PROYEK KORIDOR SANGGALA

Judul proyek	Proyek Koridor Sanggala
ID Proyek	*5458*
Periode pengkreditan	16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2073
Umur proyek	16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2073 (50 tahun)
(CCB) Periode Akuntansi GHG	16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2073 (50 tahun)
Tanggal penerbitan awal	03 Maret 2025 untuk pipeline listing
Tanggal penerbitan terbaru	03 Maret 2025
Versi	1.0
Versi Standar VCS	VCS Versi 4.7
Versi Standar CCB	CCB Versi 3.1

Lokasi proyek	Indonesia, Kalimantan Barat
Pemrakarsa proyek	PT CarbonX Bumi Harmoni Dessi Yuliana Direktur Utama Treasury tower 33th Floor, District 8, SCBD lot. 28 Jl. Jendral Sudirman Kav. 52-53 Jakarta 12190 – Indonesia Phone: +62 21 50200839, Ext: 209 Email: dessi@carbonxco.com PT Citra Mulia Inti Dessi Yuliana Direktur Utama Treasury tower 33th Floor, District 8, SCBD lot. 28 Jl. Jendral Sudirman Kav. 52-53 Jakarta 12190 – Indonesia Phone: +62 21 50200839, Ext : 209 Email: dessi@carbonxco.com
Lembaga Validasi /Verifikasi	AENOR, S.A.U
Riwayat status CCB	Ini adalah versi pertama yang diajukan **untuk mencari validasi** di bawah Standar *Climate Community and Biodiversity* serta *Verified Carbon Standard.*
Kriteria Tingkat Emas ***(Gold Level)***	Proyek ini bertujuan untuk memenuhi kriteria Tiga Kategori Emas (*Triple Gold Level*) untuk Manfaat Adaptasi Perubahan Iklim (*Climate Change Adaptation Benefits*) (GL1), Manfaat Luar biasa untuk Masyarakat (*Exceptional Benefits for Community*) (GL2) dan Keanekaragaman Hayati (*Biodiversity*) (GL3). GL1: Proyek ini akan melaksanakan kegiatan yang meningkatkan ketahanan komunitas lokal dan keanekaragaman hayati terhadap perubahan iklim, termasuk kegiatan yang mendukung diversifikasi mata pencaharian, konservasi habitat, dan restorasi.

	GL2: Sebanyak 10 desa yang berdekatan dengan area proyek termasuk sebagai penerima manfaat dari proyek ini. Lebih dari 50% penduduk desa di zona proyek berada di bawah garis kemiskinan nasional. Proyek ini akan memberikan manfaat nyata bagi komunitas lokal yang tinggal di sekitar area proyek melalui penciptaan program untuk meningkatkan mata pencaharian, kesehatan, pendidikan, dan kesejahteraan mereka. GL3: Proyek ini menjadi rumah bagi 59 spesies terancam, termasuk Presbytis chrysomelas, *Manis Javanica, dan Hylobates muelleri abbotti*. Kegiatan proyek ini akan berkontribusi pada konservasi spesies-spesies ini dan habitat mereka serta memulihkan habitat yang terdegradasi untuk meningkatkan keterhubungan antar petak hutan, meningkatkan kualitas habitat, dan mengurangi ancaman terhadap keanekaragaman hayati.
Jadwal verifikasi yang diharapkan	Tidak tersedia
Disusun oleh	PT CarbonX Bumi Harmoni dan Ecosecurities (Konsultan Teknis)

DAFTAR ISI

1 RINGKASAN MANFAAT PROYEK 6
1.1 Manfaat Proyek 7
1.2 Metrik Manfaat Terstandarisasi 8
2 RINCIAN PROYEK 13
2.1 Tujuan Proyek, Desain dan Kelangsungan Jangka Panjang 13
2.2 Riwayat Audit (VCS, 4.1) 14
2.3 Skenario Penggunaan Lahan Tanpa Proyek dan Tambahan 57
2.4 Pengamanan dan Keterlibatan Pemangku Kepentingan 63
2.5 Kapasitas Manajemen 109
2.6 Status Hukum dan Hak Milik 116
2.7 Informasi Tambahan yang Relevan dengan Proyek 130
3 IKLIM 131
3.1 Penerapan Metodologi 131
3.2 Kuantifikasi Estimasi Pengurangan dan Penyerapan Emisi GHG Emisi Dasar (VCS, 3.15) 178
3.3 Pemantauan 248
3.4 Kriteria Opsional: Manfaat Adaptasi Perubahan Iklim 322
4 KOMUNITAS 338
4.1 Skenario Komunitas Tanpa Proyek 338
4.2 Dampak Positif Bersih bagi Komunitas 360
4.3 Dampak Pemangku Kepentingan Lainnya 370
4.4 Pemantauan Dampak Komunitas 370
4.5 Kriteria Opsional: Manfaat Komunitas yang Luar Biasa 376
5 KEANEKARAGAMAN HAYATI 383
5.1 Skenario Keanekaragaman Hayati Tanpa Proyek 383
5.2 Dampak Positif Bersih terhadap Keanekaragaman Hayati 410
5.3 Dampak Keanekaragaman Hayati di Luar Lokasi 419
5.4 Pemantauan Dampak Keanekaragaman Hayati 419

5.5 Kriteria Opsional: Manfaat Keanekaragaman Hayati yang Luar Biasa 423

1 RINGKASAN MANFAAT PROYEK

Proyek Koridor Sanggala adalah proyek konservasi dan restorasi hutan yang terletak di Kabupaten Sanggau dan Landak ("Sanggala"), Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia. Area proyek ini berada di dalam hutan produksi yang ditetapkan oleh negara, di mana perusahaan pengelola hutan, PT Citra Mulia Inti (PT CMI), memegang izin hak konsesi yang mencakup area seluas 20.645 hektar. Sementara itu, area proyek itu sendiri mencakup 16.285,68 hektar.

Sebelum dimulainya proyek, PT CMI memiliki rencana yang disetujui untuk mengubah seluruh area proyek menjadi Perkebunan Kayu Industri. Namun, Proyek Koridor Sanggala bertujuan untuk melindungi dan memulihkan ekosistem hutan alam di area ini, sehingga memberikan kontribusi pada tujuan konservasi jangka panjang dan mendukung pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut.

Proyek Koridor Sanggala dikelola oleh perusahaan Indonesia, PT CarbonX Bumi Harmoni (CarbonX). Saat ini, CarbonX adalah pemegang saham mayoritas di PT CMI dan mengawasi transisi dari program konversi hutan dan Perkebunan Kayu Industri menuju praktik pengelolaan hutan yang berkelanjutan yang mencakup konservasi hutan, restorasi, dan program pengembangan masyarakat.

Proyek ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi iklim, komunitas, dan keanekaragaman hayati dengan melestarikan sisa area hutan dan memulihkan area non-hutan melalui kegiatan restorasi dan agroforestry. Dalam hal manfaat iklim, diperkirakan Proyek Koridor Sanggala akan menghasilkan pengurangan dan penyerapan emisi sebesar 8.875.703 tCO2e selama masa proyek yang berlangsung selama 50 tahun, dengan pengurangan dan penyerapan emisi tahunan rata-rata sebesar 177.514 tCO2e. Hasil ini akan dicapai melalui kegiatan yang sejalan dengan kerangka Metodologi VM0007 REDD+ (Penghindaran Deforestasi Terencana) dan VM0047 Afforestation (Penghijauan), Reforestation (Reboisasi) , dan Revegetation (Revegetasi). Selain itu, proyek ini akan memberikan manfaat adaptasi perubahan iklim dengan meningkatkan ketahanan komunitas lokal dan keanekaragaman hayati terhadap perubahan iklim.

Proyek ini memenuhi kriteria CCB untuk manfaat luar biasa bagi komunitas. Terdapat 10 desa di dalam zona proyek, dengan lebih dari 50% penduduk desa yang tinggal di bawah garis kemiskinan nasional sebesar IDR 2.592.657 per bulan per rumah tangga. Kegiatan proyek akan meningkatkan akses ke layanan pendidikan dan kesehatan, menciptakan peluang pekerjaan, dan menawarkan alternatif mata pencaharian bagi komunitas. Kegiatan ini diharapkan dapat berdampak positif pada mata pencaharian dan kesejahteraan keseluruhan komunitas.

Selain itu, ekosistem Proyek Koridor Sanggala menjadi rumah bagi 59 spesies yang terancam punah secara global, termasuk *Presbytis chrysomelas, Manis Javanica,* dan *Hylobates muelleri abbotti*. Proyek ini akan berkontribusi pada konservasi spesies-spesies ini dan habitat mereka dengan meningkatkan kualitas habitat dan mengurangi ancaman terhadap keanekaragaman hayati.

1.1 Manfaat Proyek

Hasil atau dampak diperkirakan pada akhir masa proyek	Referensi Bagian
1) Proyek ini diharapkan dapat mempertahankan Nilai Konservasi Tinggi yang ditetapkan di zona proyek. Dengan mempertahankan area Nilai Konservasi Tinggi, proyek ini diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan konservasi keanekaragaman hayati.	2.1.17, 4.1.3, 4.2.4
2) Proyek ini diharapkan dapat meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap perubahan iklim melalui diversifikasi kegiatan pertanian melalui agroforestri.	2.1.17, 5.1.2 , 5.2.4,
3) Proyek ini diharapkan dapat mempertahankan dan meningkatkan kepadatan populasi tiga spesies pemicu, *Presbytis chrysomelas, Manis javanica, dan Hylobates muelleri abbotti.*	2.1.17, 5.5.2

1.2 Metrik Manfaat Terstandarisasi

Kategori	Metrik	Diperkirakan pada akhir masa proyek	Referensi bagian
Pengurangan emisi GHG atau penghilangan karbon dioksida	Perkiraan bersih penghilangan emisi di area proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	3.596.079 tCO2e	3.2.5
	Perkiraan bersih pengurangan emisi di area proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	5.279.624 tCO2e	3.2.5
Tutupan Hutan [1]	Untuk proyek REDD [2]: Perkiraan jumlah hektar kehilangan hutan yang berhasil dikurangi di area proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	9.309,46 hektar	3.1.3
	Untuk proyek ARR [3]: Perkiraan jumlah hektare peningkatan tutupan hutan di area proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	6.976,22 hektar	3.1.3
Peningkatan pengelolaan lahan	Jumlah hektare lahan hutan produksi yang ada di mana praktik IFM [4] diperkirakan akan dilakukan sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	Tidak berlaku	-

[1] Lahan dengan vegetasi berkayu yang memenuhi definisi yang diterima secara internasional (misalnya, UNFCCC, FAO, atau IPCC) tentang apa yang dimaksud dengan hutan, yang mencakup parameter ambang batas, seperti luas hutan minimum, tinggi pohon dan tingkat tutupan tajuk, dan dapat mencakup hutan dewasa, sekunder, terdegradasi, dan lahan basah (Definisi Program VCS)

[2] Pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan (REDD) - Kegiatan yang mengurangi emisi GHG dengan memperlambat atau menghentikan konversi hutan menjadi lahan non-hutan dan/atau mengurangi degradasi lahan hutan yang mengakibatkan hilangnya biomassa hutan (Definisi Program VCS)

[3] Penghijauan, reboisasi dan revegetasi (ARR) - Kegiatan yang meningkatkan cadangan karbon dalam biomassa kayu (dan dalam beberapa kasus tanah) dengan membangun, meningkatkan dan/atau memulihkan tutupan vegetasi melalui penanaman, penaburan dan/atau regenerasi alami vegetasi kayu dengan bantuan manusia (Definisi Program VCS)

[4] Peningkatan pengelolaan hutan (IFM) - Kegiatan yang mengubah praktik pengelolaan hutan dan meningkatkan stok karbon di lahan hutan yang dikelola untuk produk kayu seperti kayu gergajian, kayu pulp, dan kayu bakar (Definisi Program VCS)

Kategori	Metrik	Diperkirakan pada akhir masa proyek	Referensi bagian
	Jumlah hektare lahan non-hutan di mana praktik pengelolaan lahan yang lebih baik diperkirakan akan dilakukan sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	Tidak berlaku	-
Pelatihan	Jumlah total anggota komunitas yang diperkirakan akan memiliki peningkatan keterampilan dan/atau pengetahuan sebagai hasil dari pelatihan yang diberikan sebagai bagian dari aktivitas proyek	2.400 orang	2.1.17, 4.2.1
	Jumlah anggota komunitas perempuan yang diperkirakan akan memiliki peningkatan keterampilan dan/atau pengetahuan sebagai hasil dari pelatihan yang diberikan sebagai bagian dari aktivitas proyek	1.152 orang	2.1.17, 4.2.1
Pekerjaan	Jumlah total orang yang diperkirakan akan bekerja dalam aktivitas proyek[5], dinyatakan dalam jumlah pekerja penuh waktu.[6]	1.236 orang	2.1.17, 4.2.1
	Jumlah perempuan yang diperkirakan akan bekerja sebagai hasil dari aktivitas proyek, dinyatakan dalam jumlah pekerja penuh waktu	589 wanita	2.1.17, 4.2.1

[5]Dipekerjakan dalam kegiatan proyek berarti orang yang bekerja langsung pada kegiatan proyek dengan imbalan kompensasi (finansial atau lainnya), termasuk karyawan, pekerja kontrak, pekerja subkontrak, dan anggota masyarakat yang dibayar untuk melaksanakan pekerjaan terkait proyek.

[6]Kesetaraan waktu penuh dihitung sebagai jumlah total jam kerja (oleh staf penuh waktu, paruh waktu, sementara dan/atau musiman) dibagi dengan jumlah rata-rata jam kerja pada pekerjaan penuh waktu di suatu negara, kawasan atau wilayah ekonomi (diadaptasi dari Sistem Akuntansi Nasional PBB (1993) paragraf 17.14[15.102];[17.28])

Kategori	Metrik	Diperkirakan pada akhir masa proyek	Referensi bagian
Mata Pencaharian	Jumlah total orang yang diperkirakan akan memiliki peningkatan penghidupan[7]aatau pendapatan sebagai hasil dari aktivitas proyek	2.400 orang	2.1.17, 4.2.1
	Jumlah perempuan yang diperkirakan akan memiliki peningkatan penghidupan atau pendapatan sebagai hasil dari aktivitas proyek	1.152 orang	2.1.17, 4.2.1
Kesehatan	Jumlah total orang yang diharapkan mengalami peningkatan layanan kesehatan sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	11.750 orang	2.1.17, 4.2.1
	Jumlah perempuan yang diharapkan mengalami peningkatan layanan kesehatan sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	5.591 orang	2.1.17, 4.2.1
Pendidikan	Jumlah total orang yang diharapkan mendapatkan peningkatan akses atau kualitas pendidikan sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	5.969 orang	2.1.17, 4.2.1
	Jumlah perempuan dan anak perempuan yang diharapkan mendapatkan peningkatan akses atau kualitas pendidikan sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	2.865 wanita	2.1.17, 4.2.1
Air	Jumlah total orang yang diharapkan mengalami peningkatan kualitas air dan/atau akses yang lebih baik terhadap	5.865 orang	-

[7]Mata pencaharian adalah kemampuan, aset (termasuk sumber daya material dan sosial) dan kegiatan yang dibutuhkan untuk mencari nafkah (Krantz, Lasse, 2001. Pendekatan Mata Pencaharian Berkelanjutan untuk Pengurangan Kemiskinan. SIDA). Manfaat mata pencaharian dapat mencakup manfaat yang dilaporkan dalam metrik Ketenagakerjaan pada tabel ini.

Kategori	Metrik	Diperkirakan pada akhir masa proyek	Referensi bagian
	air minum sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek		
	Jumlah perempuan yang diharapkan mengalami peningkatan kualitas air dan/atau akses yang lebih baik terhadap air minum sebagai hasil dari aktivitas proyek, diukur terhadap skenario tanpa proyek	2.729 orang	-
Kesejahteraan	Jumlah total anggota komunitas yang kesejahteraannya [8] diharapkan meningkat sebagai hasil dari aktivitas proyek	11.750 orang	2.1.17, 4.2.1
	Jumlah perempuan yang kesejahteraannya diharapkan meningkat sebagai hasil dari aktivitas proyek	5.591 orang	2.1.17
Konservasi keanekaragaman hayati	Perubahan yang diharapkan dalam jumlah hektare yang dikelola dengan jauh lebih baik oleh proyek untuk konservasi keanekaragaman hayati[9], diukur terhadap skenario tanpa proyek	16.285 hektar	3.1.3, 5.4.1
	Jumlah spesies yang dikategorikan Kritis atau Terancam Punah secara global[10] yang diharapkan mendapat manfaat dari pengurangan ancaman sebagai hasil dari	19 spesies	5.5

[8]Kesejahteraan adalah pengalaman orang-orang tentang kualitas hidup mereka. Manfaat kesejahteraan dapat mencakup manfaat yang dilaporkan dalam metrik lain dalam tabel ini (misalnya Pelatihan, Pekerjaan, Mata Pencaharian, Kesehatan, Pendidikan, dan Air), dan juga dapat mencakup manfaat lain seperti penguatan hak hukum terhadap sumber daya, peningkatan ketahanan pangan, konservasi akses ke area yang memiliki signifikansi budaya, dll.

[9]Dikelola untuk konservasi keanekaragaman hayati dalam konteks ini berarti wilayah-wilayah di mana langkah-langkah pengelolaan khusus sedang dilaksanakan sebagai bagian dari kegiatan proyek dengan tujuan meningkatkan konservasi keanekaragaman hayati, misalnya meningkatkan status spesies yang terancam punah.

[10]Menurut Daftar Merah Spesies Terancam IUCN

Kategori	Metrik	Diperkirakan pada akhir masa proyek	Referensi bagian
	aktivitas proyek[11], diukur terhadap skenario tanpa proyek		

[11] Jika tidak ada pengukuran langsung terhadap jumlah penduduk atau hunian, pengukuran pengurangan ancaman dapat digunakan sebagai bukti manfaat.

2 RINCIAN PROYEK

2.1 Tujuan Proyek, Desain dan Kelangsungan Jangka Panjang

2.1.1 Deskripsi Ringkasan Proyek (VCS, 3.2, 3.6, 3.10, 3.11, 3.13, 3.14; CCB, G1.2)

Proyek Koridor Sanggala adalah inisiatif konservasi dan restorasi hutan yang terletak di Kabupaten Sanggau dan Landak, Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia. Dengan luas area 16.285,68 hektar, proyek ini sepenuhnya berada dalam hutan produksi yang ditetapkan oleh negara, di mana perusahaan pengelola hutan, PT Citra Mulia Inti (PT CMI), memegang izin hak konsesi. PT CMI secara hukum diizinkan untuk mengkonversi hutan yang ada menjadi Perkebunan Kayu Industri berdasarkan Izin Usaha Pemanfaatan Hutan, yang dikeluarkan pada tahun 2015 oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan SK 2/1/IUPHHK-HTI/PDMN/2015 (dan diubah oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan SK.1039/MenIhkh/Setjen/HPL.01/11/2021).

Sebelum dimulainya proyek, PT CMI memiliki rencana yang telah disetujui untuk membersihkan hutan dan mendirikan Perkebunan Kayu Industri, di area hutan yang ada dan area non-hutan, dengan *Anthocephalus cadamba* sebagai tanaman kayu industri utama dan *Hevea brasiliensis* (karet para) sebagai tanaman penghidupan.

Awal tahun 2023 menandai titik balik untuk operasional area konsesi PT CMI, ketika PT Carbonx Bumi Harmoni (CarbonX) mengakuisisi mayoritas saham perusahaan dan memulai Proyek Koridor Sanggala. CarbonX juga mengawasi transisi dari program konversi hutan dan Perkebunan Kayu Industri yang diluncurkan oleh manajemen sebelumnya ke program perlindungan hutan, restorasi, dan pengembangan masyarakat.

Tujuan proyek ini adalah untuk mengurangi emisi dan meningkatkan penyerapan karbon, melestarikan keanekaragaman hayati dan melindungi ekosistem hutan, serta meningkatkan mata pencaharian dan kesejahteraan masyarakat.

Zona proyek mencakup 10 desa yang memiliki peran penting dalam keberhasilan Proyek Koridor Sanggala. Untuk mendukung pengembangan masyarakat dan meningkatkan ketahanan, proyek ini akan melaksanakan program agroforestri berbasis masyarakat yang komprehensif. Program ini, bersama dengan inisiatif pengembangan masyarakat lainnya, akan dirancang bersama dengan komunitas lokal untuk memastikan relevansi dan keberlanjutannya.

Selain agroforestri, proyek ini akan memperkenalkan program mata pencaharian alternatif seperti ekowisata, produksi komoditas pertanian, dan peluang pekerjaan langsung di dalam proyek itu sendiri. Inisiatif ini bertujuan untuk mendiversifikasi sumber pendapatan dan meningkatkan mata pencaharian serta kesejahteraan masyarakat. Terkait dengan kesejahteraan masyarakat, proyek ini akan meningkatkan akses ke layanan kesehatan dan pendidikan dengan meningkatkan program yang sudah ada yang dirancang oleh pemerintah dan memberikan intervensi setara yang wajar.

Terletak di kawasan ecoregion Hutan Hujan Dataran Rendah Borneo, Proyek Koridor Sanggala berbatasan dengan hutan yang dilindungi dan Cagar Alam Gunung Nyiut. Area proyek ini merupakan rumah bagi beberapa spesies yang terancam punah, termasuk *Presbytis*

chrysomelas (Langur Berbintik), *Manis javanica* (Pangolin Sunda), dan *Hylobates muelleri abbotti* (Gibbon Abu-abu Barat). Kegiatan konservasi hutan seperti patroli hutan dan api, restorasi, dan pemantauan keanekaragaman hayati akan dilakukan untuk melestarikan keanekaragaman hayati dan ekosistem hutan.

Proyek ini diperkirakan akan mengurangi emisi dengan menghindari deforestasi terencana dan melaksanakan proyek aforestasi, reforestasi, dan revegetasi di area hutan yang terdegradasi dan lahan pertanian yang diidentifikasi oleh masyarakat. Proyek ini akan menghasilkan pengurangan bersih emisi Gas Rumah Kaca (GHG) dan penyerapan sebesar 8.875.703 tCO2e selama periode krediting 50 tahun, dengan pengurangan rata-rata tahunan sebesar 177.514 tCO2e.

Penting untuk dicatat bahwa area Proyek Koridor Sanggala tidak terletak dalam program REDD+ yuridiksional. Proyek independen ini bertujuan untuk memberikan kontribusi signifikan terhadap upaya pengurangan emisi dan pengelolaan penggunaan lahan yang berkelanjutan, sambil memupuk pengelolaan lingkungan dan pengembangan sosial-ekonomi di wilayah tersebut.

2.2 Riwayat Audit (VCS, 4.1)

Jenis audit	Periode	Program	Nama badan validasi/verifikasi	Jumlah tahun
Validasi		Bukan program REDD+ yurisdiksional	AENOR, SAU	

2.2.1 Cakupan Sektoral dan Jenis Proyek (VCS, 3.2)

Cakupan sektoral	14: Pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya
Kategori proyek AFOLU [12]	Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi (REDD) Penghijauan, Reboisasi, dan Revegetasi (ARR)
Tipe aktivitas proyek	Menghindari Deforestasi Terencana (APD) Penghijauan, Reboisasi, dan Revegetasi (ARR)

2.2.2 Kelayakan Proyek (VCS, 3.1, 3.6, 3.8, 3.18, 4.1; Aturan Program CCB, 4.2.4, 4.6.4)

Proyek ini menggunakan metodologi yang memenuhi syarat di bawah Program VCS, yaitu VM0007 (aktivitas proyek REDD) dan VM0047 (aktivitas proyek ARR). Proyek ini menerapkan versi terbaru dari metodologi yang berlaku ini dan mematuhi sepenuhnya metodologi ini,

[12] Lihat Lampiran 1 Standar VCS

termasuk penerapan semua alat dan modul yang dirujuk. Proyek ini memenuhi semua kriteria kelayakan di bawah metodologi VM0047 dan VM0007:

- Kegiatan proyek ARR akan meningkatkan penyerapan karbon dan/atau mengurangi emisi gas rumah kaca dengan membangun, meningkatkan, atau memulihkan tutupan vegetasi (hutan atau non-hutan) melalui penanaman, penaburan, atau regenerasi alami vegetasi berkayu dengan bantuan manusia. Kondisi ini memenuhi kriteria kelayakan yang ditetapkan dalam Lampiran 1 Standar VCS 4.7.
- Area proyek yang ditetapkan untuk kategori ARR berada dalam area yang telah diklasifikasikan sebagai lahan nonhutan selama sepuluh tahun terakhir.
- Proyek ini menggunakan pendekatan berbasis area untuk kategori ARR, yang memerlukan tutupan pohon dan/atau semak secara terus-menerus pada setiap area bersebelahan yang luasnya melebihi satu hektar. Dalam proyek ini, semua poligon yang akan direstorasi berdasarkan pendekatan berbasis area lebih besar dari satu hektar.
- Kegiatan proyek ARR tidak melibatkan pemindahan vegetasi mekanis ke lokasi di luar lokasi atau pembakaran kayu mati yang sudah ada sebelumnya untuk persiapan lokasi. Semua material yang diproduksi selama persiapan lokasi akan tetap berada dalam batas proyek.
- Proyek ARR tidak berlokasi di tanah organik atau lahan basah. Tidak adanya tanah organik ditunjukkan dengan tidak adanya kelas tanah histosol yang teridentifikasi di area proyek. Area proyek hanya berisi ultisol, oxisol, dan inceptisol (lihat Peta 3).
- Aktivitas proyek ARR tidak akan dilakukan di lahan basah pasang surut.
- Aktivitas proyek ARR akan mencakup aktivitas langsung (penanaman manual) dan aktivitas tidak langsung (memfasilitasi regenerasi alami).
- Sesuai dengan Standar VCS 4.7 Lampiran 1, area proyek APD memenuhi definisi hutan ambang batas negara Indonesia yang diterima secara internasional (kumpulan pohon dengan tinggi lebih dari 5 meter dan memiliki tutupan tajuk lebih dari 30%) dan memenuhi syarat sebagai hutan minimal 10 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek (Lihat Bagian 3.1.3). Aktivitas proyek APD melibatkan penghindaran deforestasi terencana, yang secara permanen menghentikan atau mengurangi deforestasi di lahan hutan yang secara hukum diizinkan dan didokumentasikan secara hukum untuk dikonversi.

2.2.3 Kelayakan Proyek Transfer (VCS, 3.23, Lampiran 2)

Item ini tidak berlaku untuk proyek tersebut karena bukan merupakan proyek transfer atau pendaftaran pencari CPA.

2.2.4 Desain Proyek (VCS, 3.6)

Tunjukkan jika proyek telah dirancang sebagai:

☐ Lokasi tunggal atau pemasangan

☒ Beberapa lokasi atau contoh aktivitas proyek (tetapi bukan proyek yang dikelompokkan)

☐ Proyek yang dikelompokkan

2.2.5 Pengusul Proyek (VCS, 3.7; CCB, G1.1)

Nama organisasi	PT CarbonX Bumi Harmoni
Kontak person	Dessi Yuliana
Jabatan	Direktur Utama
Alamat	Treasury Tower Lantai 33 · Distrik 8, SCBD Lot.28 Jl. Jendral Sudirman Kav. 52-53 Jakarta 12190 – Indonesia
Telepon	+62 50200 839 ext. 209
E-mail	dessi@carbonxco.com

Nama organisasi	PT Citra Mulia Inti
Kontak person	Dessi Yuliana
Jabatan	Direktur Utama
Alamat	Treasury Tower Lantai 33 · Distrik 8, SCBD Lot.28 Jl. Jendral Sudirman Kav. 52-53 Jakarta 12190 – Indonesia
Telepon	+62 50200 839 ext. 209
E-mail	dessi@carbonxco.com

2.2.6 Entitas Lain yang Terlibat dalam Proyek

Nama organisasi	Ecosecurities Group Limited (EGL)
Peran dalam proyek	Layanan teknis karbon
Kontak person	Peter Stephen
Jabatan	Direktur Regional Asia Pasifik
Alamat	Rue de la Faïencerie 2, 1227 Carouge, Switzerland

Telepon	+61 447 767 095
E-mail	peter.stephen@ecosecurities.com

2.2.7 Kepemilikan Proyek (VCS, 3.2, 3.7, 3.10; CCB, G5.8)

PT CarbonX Bumi Harmoni merupakan pemilik sah proyek dan memiliki tanggung jawab serta hak atas proyek tersebut. Hal ini berdasarkan kepemilikan saham PT CarbonX Bumi Harmoni sebesar 99% atas PT CMI yang memegang hak pengusahaan hutan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK 2/1/IUPHHK-HTI/PDMN/2015 (dan diubah dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.1039/Menlhkh/Setjen/HPL.01/11/2021). Bukti kepemilikan dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.2.8 Tanggal Mulai Proyek (VCS, 3.8)

Tanggal mulai proyek	16 Maret 2023
Justifikasi	Tanggal status proyek bertepatan dengan akuisisi saham CarbonX di PT CMI dan keputusan langsung untuk menghentikan penebangan di konsesi PT CMI.

2.2.9 Penilaian Manfaat dan Periode Pemberian Kredit Proyek (VCS, 3.9; CCB, G1.9)

Periode pengkreditan	16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2073 (50 tahun) yang memenuhi standar VCS yaitu proyek minimal 40 tahun.
Tanggal mulai periode kredit pertama atau tetap	16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2073
Periode penilaian manfaat CCB	Periode penilaian manfaat adalah dari 16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2073, di mana kapasitas dan ketahanan adaptif perubahan iklim, keanekaragaman hayati, dan kesejahteraan masyarakat yang dihasilkan dari kegiatan proyek akan dipantau.

2.2.10 Perbedaan Periode Penilaian/Pemberian Kredit Proyek (CCB, G1.9)

Tidak ada perbedaan antara periode penilaian untuk penghitungan emisi gas rumah kaca, kapasitas dan ketahanan adaptif iklim, masyarakat dan keanekaragaman hayati.

2.2.11 Skala Proyek dan Estimasi Pengurangan atau Penghapusan (VCS, 3.10)

☒ < 300.000 tCO_2e / tahun (proyek)

☐ ≥ 300.000 tCO_2e / tahun (proyek besar)

Tahun kalender periode pengkreditan	Perkiraan pengurangan atau penghapusan (tCO_2e)
16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2024	935,019
16 Maret 2024 hingga 15 Maret 2025	1,166,586
16 Maret 2025 hingga 15 Maret 2026	974,094
16 Maret 2026 hingga 15 Maret 2027	880,138
16 Maret 2027 hingga 15 Maret 2028	561,811
16 Maret 2028 hingga 15 Maret 2029	169,753
16 Maret 2029 hingga 15 Maret 2030	164,588
16 Maret 2030 hingga 15 Maret 2031	176,478
16 Maret 2031 hingga 15 Maret 2032	188,844
16 Maret 2032 hingga 15 Maret 2033	201,576
16 Maret 2033 hingga 15 Maret 2034	186,873
16 Maret 2034 hingga 15 Maret 2035	160,229
16 Maret 2035 hingga 15 Maret 2036	138,755
16 Maret 2036 hingga 15 Maret 2037	119,892
16 Maret 2037 hingga 15 Maret 2038	110,083
16 Maret 2038 hingga 15 Maret 2039	111,289
16 Maret 2039 hingga 15 Maret 2040	112,404
16 Maret 2040 hingga 15 Maret 2041	113,032
16 Maret 2041 hingga 15 Maret 2042	113,242
16 Maret 2042 hingga 15 Maret 2043	113,093
16 Maret 2043 hingga 15 Maret 2044	105,741

Tahun kalender periode pengkreditan	Perkiraan pengurangan atau penghapusan (tCO_2e)
16 Maret 2044 hingga 15 Maret 2045	105,057
16 Maret 2045 hingga 15 Maret 2046	104,156
16 Maret 2046 hingga 15 Maret 2047	103,068
16 Maret 2047 hingga 15 Maret 2048	101,819
16 Maret 2048 hingga 15 Maret 2049	100,432
16 Maret 2049 hingga 15 Maret 2050	98,928
16 Maret 2050 hingga 15 Maret 2051	97,326
16 Maret 2051 hingga 15 Maret 2052	95,641
16 Maret 2052 hingga 15 Maret 2053	93,887
16 Maret 2053 hingga 15 Maret 2054	80,534
16 Maret 2054 hingga 15 Maret 2055	78,912
16 Maret 2055 hingga 15 Maret 2056	77,261
16 Maret 2056 hingga 15 Maret 2057	75,588
16 Maret 2057 hingga 15 Maret 2058	73,900
16 Maret 2058 hingga 15 Maret 2059	72,203
16 Maret 2059 hingga 15 Maret 2060	70,502
16 Maret 2060 hingga 15 Maret 2061	68,803
16 Maret 2061 hingga 15 Maret 2062	67,109
16 Maret 2062 hingga 15 Maret 2063	65,425
16 Maret 2063 hingga 15 Maret 2064	49,775
16 Maret 2064 hingga 15 Maret 2065	48,483
16 Maret 2065 hingga 15 Maret 2066	47,205

Tahun kalender periode pengkreditan	Perkiraan pengurangan atau penghapusan (tCO_2e)
16 Maret 2066 hingga 15 Maret 2067	45,943
16 Maret 2067 hingga 15 Maret 2068	44,699
16 Maret 2068 hingga 15 Maret 2069	43,474
16 Maret 2069 hingga 15 Maret 2070	42,268
16 Maret 2070 hingga 15 Maret 2071	41,084
16 Maret 2071 hingga 15 Maret 2072	39,921
16 Maret 2072 hingga 15 Maret 2073	38,780
Total estimasi ERR selama periode kredit pertama atau tetap	8,875,703
Jumlah total per tahun	50
Rata-rata ERR tahunan	177,514

2.2.12 Parameter Fisik (CCB, G1.3)

2.2.12.1 Lereng

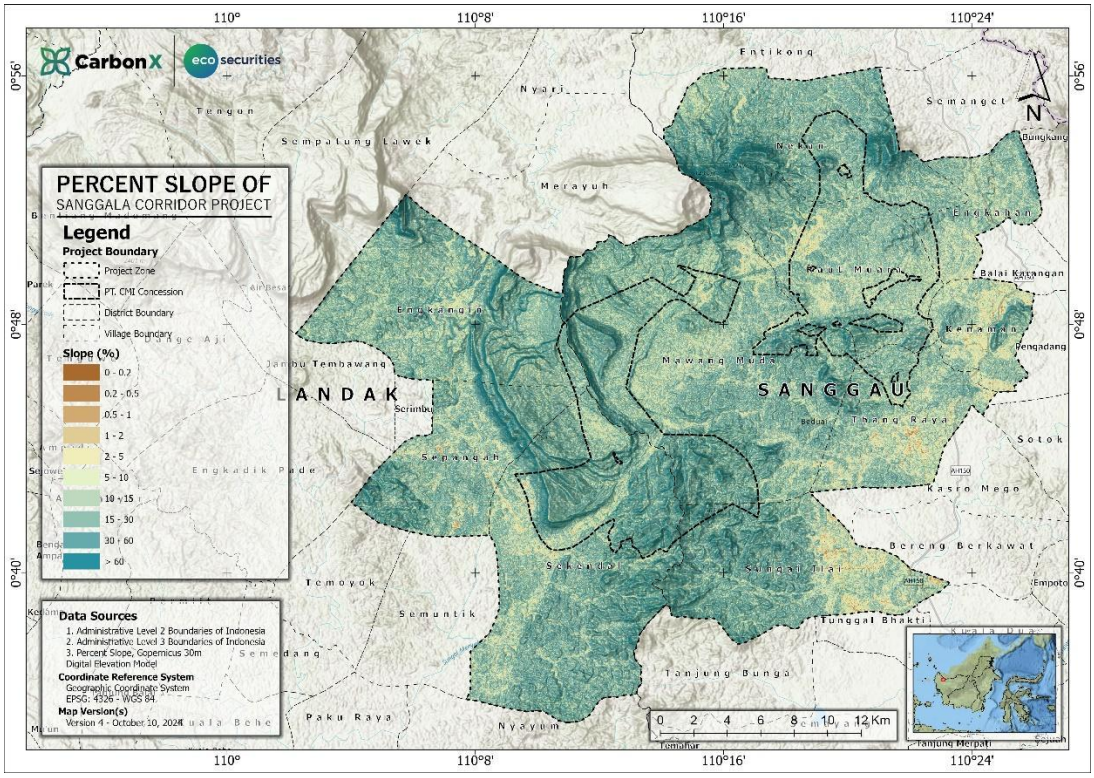
Proyek Koridor Sanggala meliputi berbagai lereng di dalam zona proyeknya (lihat Peta 1). Berikut ini adalah deskripsi lereng zona proyek Proyek Koridor Sanggala yang mengikuti kelas gradien lereng dari FAO [13]. Daerah datar, dengan kemiringan antara 0 – 0,2%, membentuk minimal 0,13% dari total luas, sedangkan daerah datar (0,2% - 0,5%) mewakili 0,21%. Kemudian, daerah hampir datar, dengan kemiringan antara 0,5% - 1%, mencakup 0,45% dari luas zona proyek.

Lahan dengan kemiringan sangat landai (1%-2%) mencakup 1,25% dari total luas zona proyek , sementara lahan dengan kemiringan landai, dengan kemiringan antara 2%-5%, mencakup 5,53% dari bentang alam. Lahan dengan kemiringan (5%-10% mencakup 11,83% dari zona proyek.

Sebagian besar wilayah proyek terdiri dari lereng yang lebih curam, wilayah dengan lereng yang sangat curam (10%-15%) mencakup 13,25% dari total wilayah, sementara medan yang cukup curam (15%-30%) mencakup bagian terbesar yaitu 33,42%. Medan yang curam, dengan lereng antara 30-60%, mencakup 28,79% dari wilayah zona proyek. Terakhir, wilayah

[13]FAO, 2006: Pedoman Deskripsi Tanah. Edisi Keempat. Roma, Italia

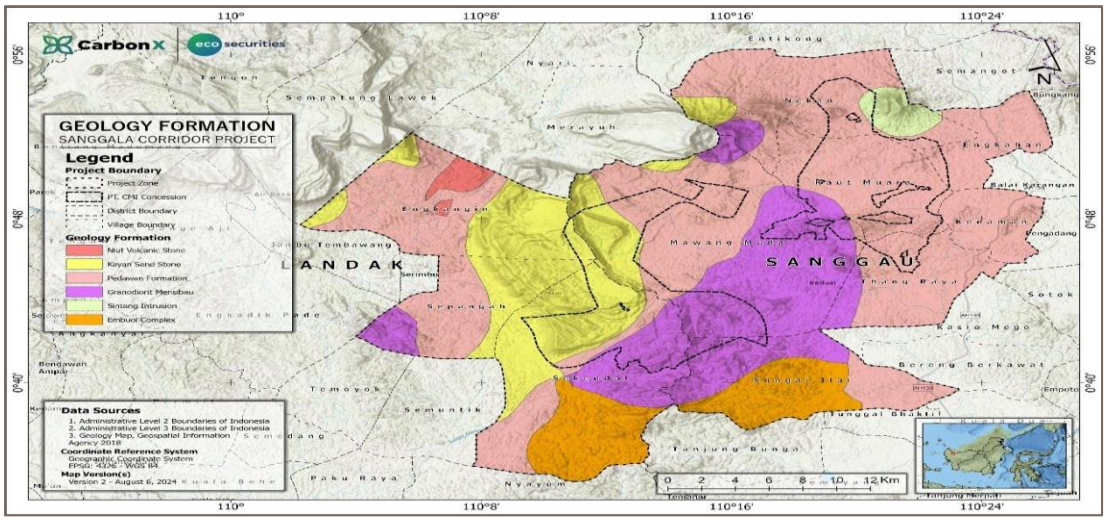
yang sangat curam, dengan lereng lebih dari 60%, mencakup 5,13%. Distribusi lereng ini mencerminkan topografi zona proyek yang bervariasi.



Peta 1 Peta kemiringan zona proyek

2.2.12.2 Fitur Geologi

Formasi geologi zona proyek sebagian besar terdiri dari batuan sedimen, dengan Formasi Pedawan meliputi 51% dari luas wilayah dan Granodiorit Mensibau meliputi 20% dari luas wilayah proyek (lihat Peta 2). Sisa dari zona proyek terdiri dari Batupasir Kayan (17%) dan Kompleks Embuoi (9%), beserta daerah batuan intrusif dan ekstrusif yang lebih kecil seperti Intrusi Sintang (2%) dan Batuan Vulkanik Niut (1%).



Peta 2 Formasi geologi zona proyek

2.2.12.3 Tanah

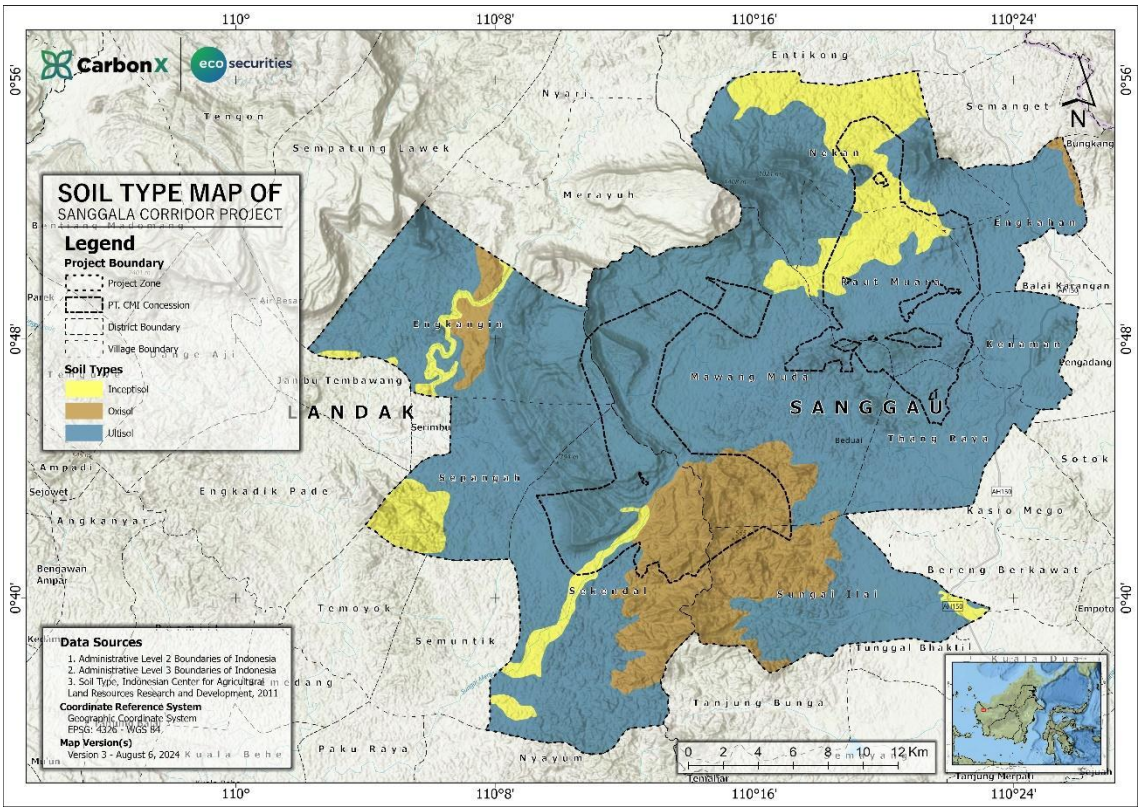
Berdasarkan data yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, jenis tanah di wilayah proyek terdiri dari tanah ultisol (77,3%), oxisol (12%) dan tanah inceptisol (17%) (lihat Peta 3).

Tanah Ultisol umumnya dikenal sebagai tanah lempung merah, yang merupakan tanah mineral yang kekurangan kalsium karbonat, kurang dari 10% mineral yang dapat lapuk di lapisan atas tanah dan memiliki kurang dari 35% di seluruh profil tanah [14]. Utisol biasanya dikaitkan dengan hutan tropis alami dengan vegetasi di bawahnya berupa alang-alang, rawa, dan semak belukar.

Tanah Oxisol umumnya ditemukan di hutan hujan tropis. Tanah ini dicirikan dengan kandungan mineral yang dapat lapuk tidak lebih dari 10% di semua kedalaman dan memiliki kapasitas tukar kation rendah [15]. Tanah Oxisol biasanya berwarna merah atau kekuningan karena tingginya konsentrasi oksida besi, aluminium, dan hidroksida.

Tanah inceptisol merupakan tanah muda yang belum mengalami akumulasi lempung, oksida besi, oksida aluminium, atau bahan organik [15]. Tanah ini umumnya memiliki karakteristik kapasitas kesuburan yang tinggi dan karenanya cenderung mendukung kegiatan pertanian.

[14]Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa, Basis Referensi Dunia untuk Sumber Daya Tanah: Kerangka Kerja untuk Klasifikasi, Korelasi, dan Komunikasi Internasional, Roma: Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa, 2006

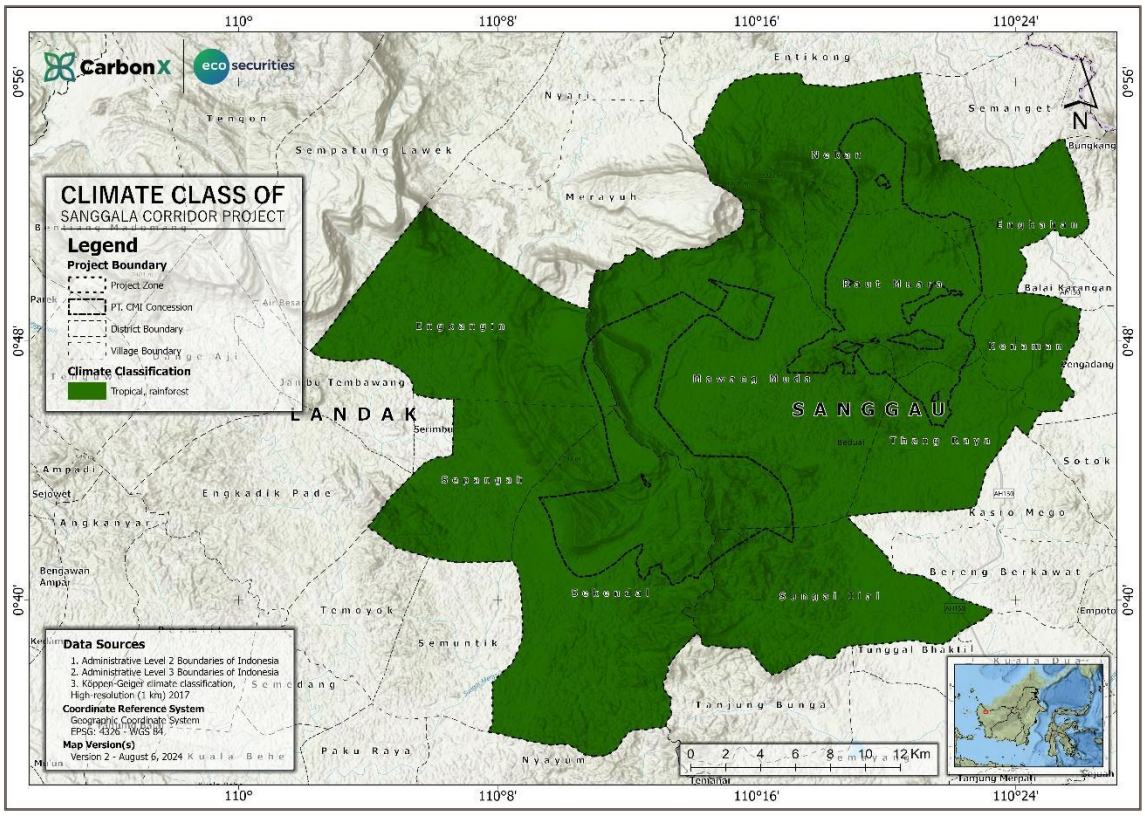


Peta 3 Tipologi tanah di wilayah proyek

2.2.12.4 Iklim

Zona proyek memiliki iklim hutan hujan tropis (Af) sebagaimana dinyatakan dalam Klasifikasi Iklim Koppen [15](lihat Peta 4) dan ditandai dengan kondisi hangat dan lembab sepanjang tahun . Suhu udara relatif stabil sepanjang tahun, dengan rata-rata 28,8 ºC.

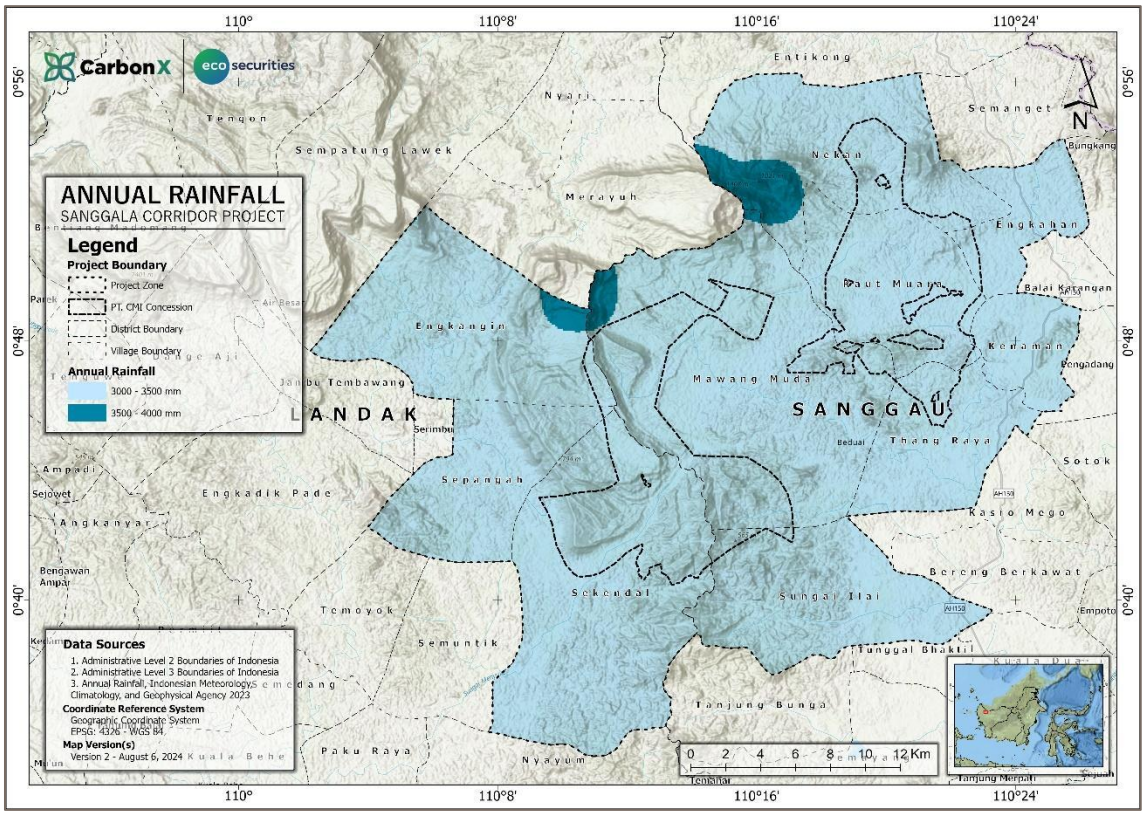
[15]Beck, HE, NE Zimmermann, TR McVicar, N. Vergopolan, A. Berg, EF Wood. Peta klasifikasi iklim Köppen-Geiger saat ini dan masa mendatang pada resolusi 1 km, Nature Scientific Data, 2018.



Peta 4 Klasifikasi iklim Köppen-Geiger

Zona proyek mengalami curah hujan tahunan rata-rata yang relatif tinggi, berkisar antara 3.000 hingga 3.500 mm per tahun (lihat Peta 5). Curah hujan yang melimpah ini kemungkinan berperan penting dalam menjaga kelestarian kawasan hutan tropis yang luas di wilayah [16].

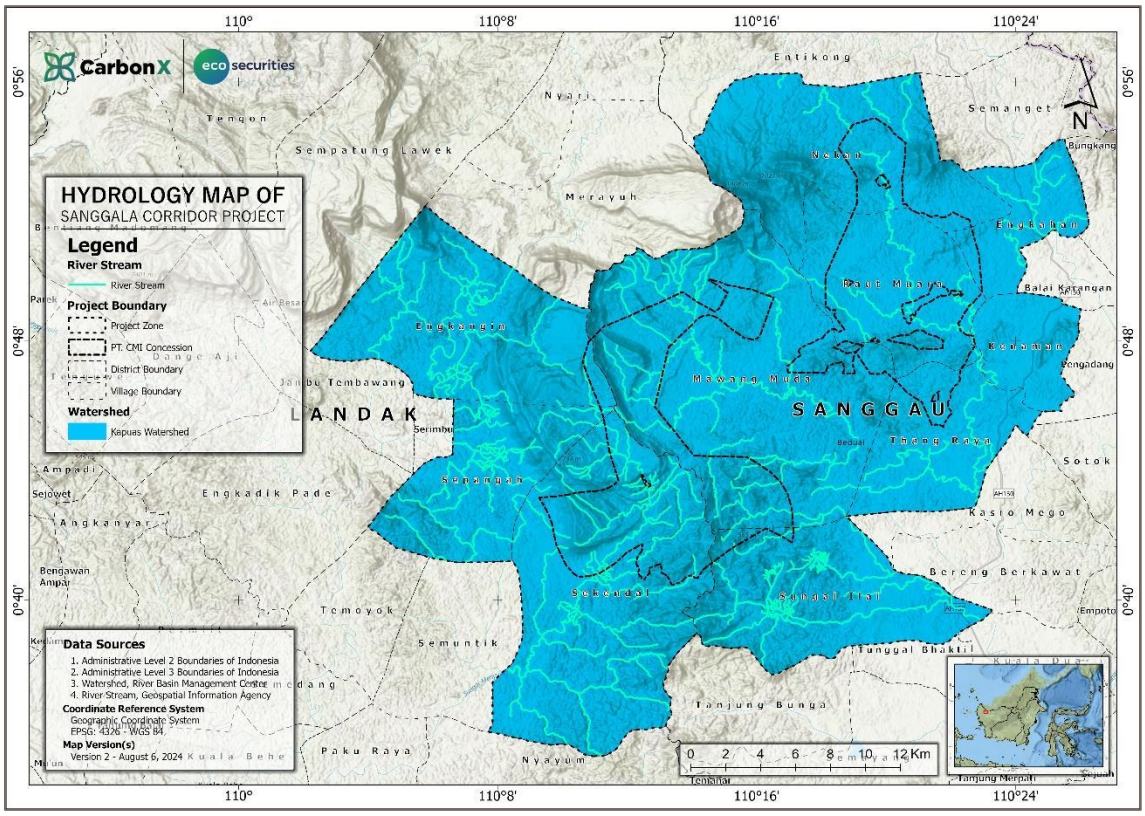
[16] Kabupaten Landak Dalam Angka 2023



Peta 5 Rata-rata curah hujan tahunan di wilayah proyek

2.2.12.5 Hidrologi

Sistem hidrologi yang dominan di Kalimantan Barat adalah Sungai Kapuas, Sungai terpanjang di Indonesia yang membentang sepanjang 1.143 km dan mencapai lebar hingga 700 m di delta-nya. Daerah aliran Sungai Kapuas meliputi lebih dari 67% wilayah Kalimantan Barat dengan banyak sungai, termasuk Sungai Landak, yang bermuara ke Sungai Kapuas. Zona proyek terletak di dalam wilayah aliran Sungai Landak (lihat Peta 6) dan Daerah Aliran Sungai Kapuas.

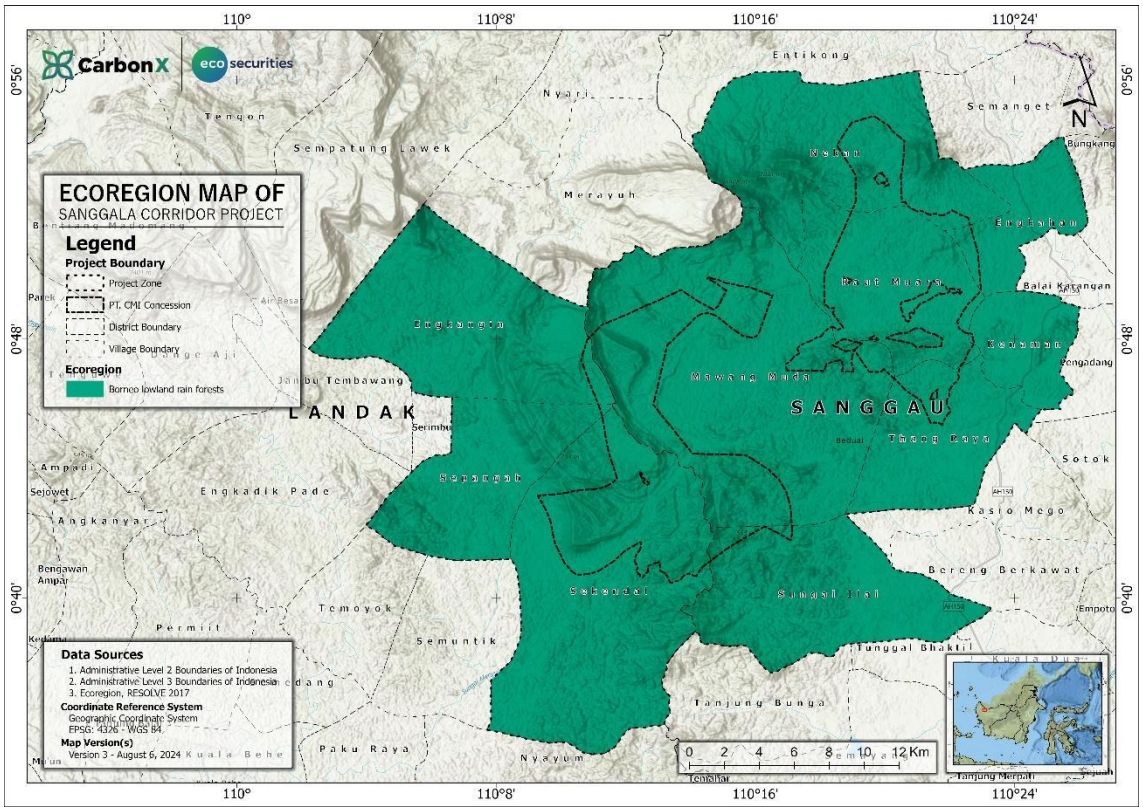


Peta 6 Sistem hidrologi zona proyek

2.2.12.6 Ekoregion

Menurut data dari ekoregion RESOLVE 2018, zona proyek terletak di dalam ekoregion Hutan Hujan Dataran Rendah Borneo (lihat Peta 7), yang juga merupakan ekoregion dominan di Pulau Borneo. Ekoregion ini mencakup area seluas 428.000 kilometer persegi, meliputi 57% Pulau Borneo dan merupakan bagian dari bioma hutan berdaun lebar tropis dan subtropis yang lembap. Ekoregion ini juga mendukung sekitar 15.000 spesies tanaman, 380 spesies burung, dan beberapa spesies mamalia tetapi berada di bawah ancaman signifikan dari penebangan, perburuan, dan konversi ke lahan pertanian dan penggunaan lahan komersial lainnya [17].

[17] Asia Tenggara: Indonesia dan Malaysia | Ekoregion | WWF (worldwildlife.org)



Peta 7 Ekoregion zona proyek

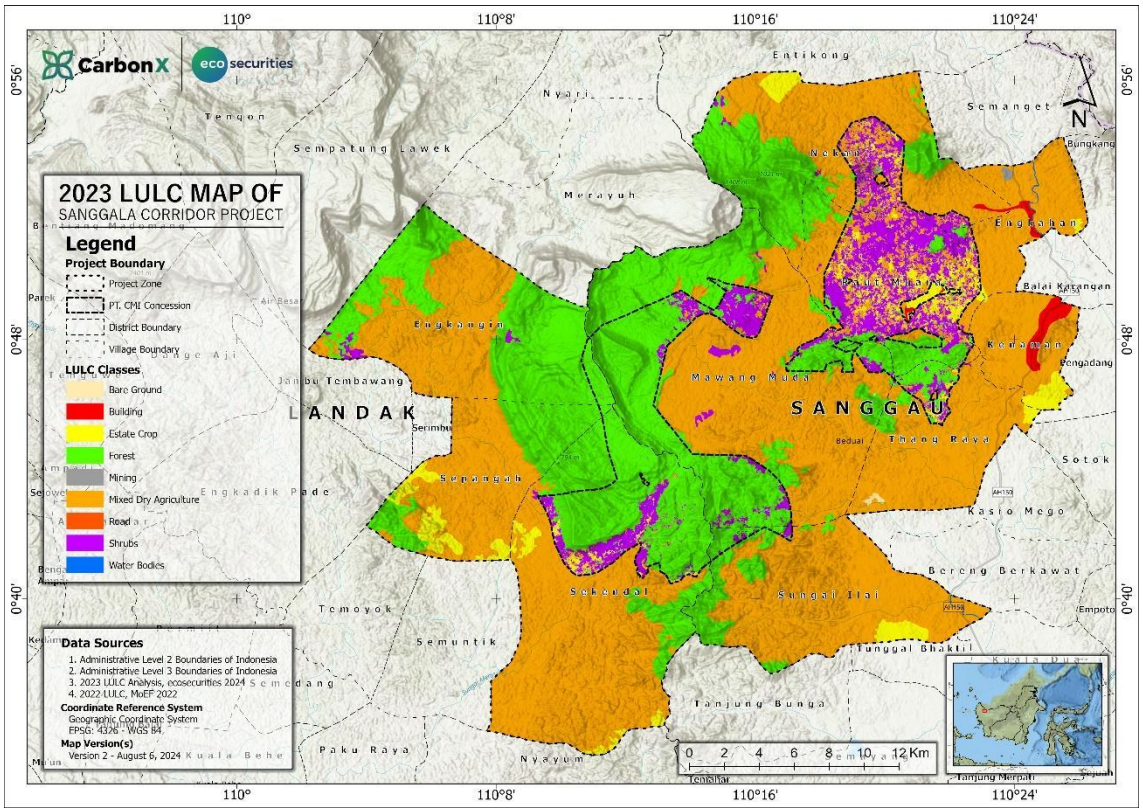
2.2.12.7 Penutupan lahan dan jenis vegetasi

Wilayah konsesi sebagian besar ditutupi oleh hutan (54,16%), sedangkan wilayah yang tersisa terdiri dari lahan non-hutan, terutama semak belukar (29,05%) dan pertanian lahan kering campuran (10,03%) (lihat Tabel 1). Spesies tumbuhan yang mendominasi ekosistem hutan di wilayah proyek meliputi Meranti (*Shorea sp*), Medang (*Litsea sp*), Jambu-Jambuan (*Syzygium sp*), dan Keruing (*Dipterocarpus sp*). Spesies-spesies ini umumnya ditemukan di seluruh pulau Kalimantan.

Tabel 1 Luas penggunaan dan penutup lahan di wilayah konsesi

Penutup Lahan	Luas (Ha)	Persentase
Terbangun	38.38	0,19%
Tanaman Perkebunan	1.342,55	6,52%
Hutan	11.159,70	54,16%
Pertanian Kering Campuran	2065.84	10,03%
Semak belukar	5.986,46	29,05%

Perairan	12.56	0,06%
Total	20.605,53	100%



Peta 8 Peta tutupan lahan tahun 2023

2.2.13 Parameter Sosial (VCS, 3.18; CCB, G1.3)

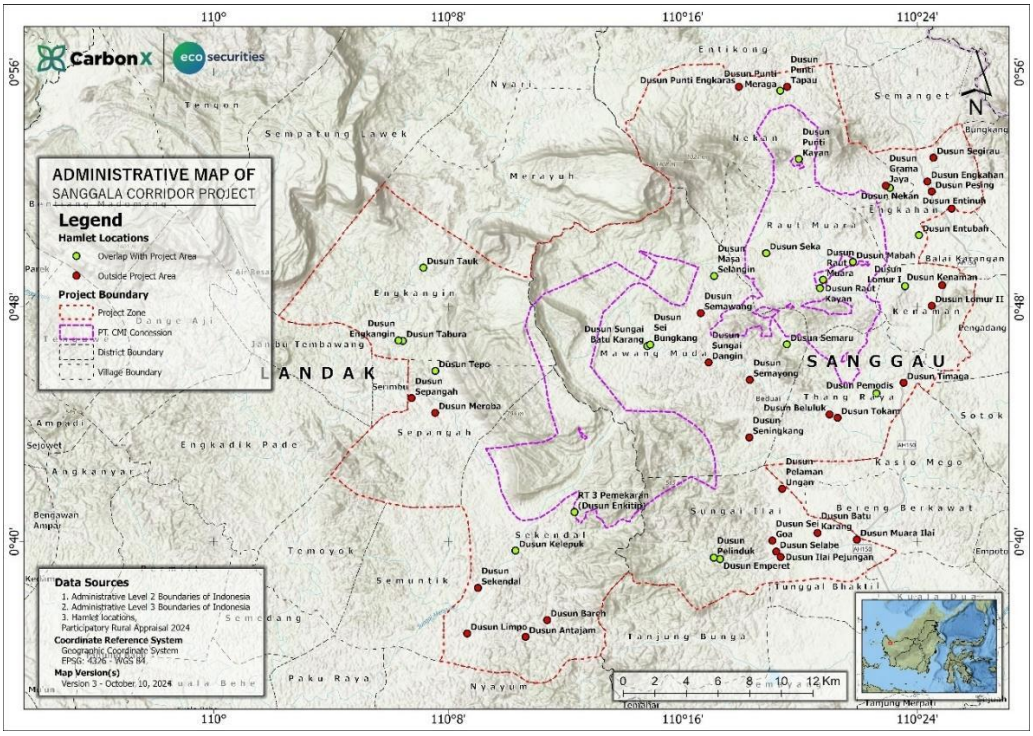
2.2.13.1 Pemukiman Utama

Wilayah proyek terletak di Kecamatan Air Besar, Beduai, Entikong, dan Sekayam di Kabupaten Landak dan Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia. Terdapat 10 desa yang tumpang tindih dengan wilayah proyek : Desa Engkangin, Sekendal, Sepangah, Mawang Muda, Sungai Ilai, Thang Raya, Nekan, Engkahan, Kenaman, dan Raut Muara. 10 desa ini dibagi lagi menjadi 50 dusun (dusun), 20 desa yang batas wilayahnya beririsan dengan wilayah proyek. Informasi lebih rinci mengenai desa-desa tersebut dapat dilihat di Tabel 2 dan batas desa ditunjukkan pada Peta 9.

Tabel *2* Daftar pemukiman utama di dalam zona proyek

Daerah	Kecamatan	Desa	Dusun yang tumpang tindih dengan Wilayah Proyek	Dusun yang berada di luar Wilayah Proyek
Landak	Air Besar	Engkangin	Engkangin Tabura Tauk	-
Landak	Air Besar	Sekendal	Kelepuk (RT Engkitip)	Limpo Sekendal Bareh Antajam
Landak	Air Besar	Sepangah	Tepo	Sepangah Meroba
Sanggau	Beduai	Mawang Muda	Sungai Bungkang, Sungai Batu Karang (RT Tunguh)	Semayong Semaru Seningkang Sei Dangin Sei Mawang
Sanggau	Beduai	Sungai Ilai	Pelinduk Emperet	Muara Ilai Batu Karang Sei Goa Pelaman Ungan Selabe Ilai Pejungan
Sanggau	Beduai	Thang Raya	Pemodis	Beluluk Tokam Muara Kayan Timaga

Sanggau	Entikong	Nekan	Nekan, Punti Kayan Punti Meraga	Grama Jaya Punti Tapau Punti Engkaras
Sanggau	Sekayam	Engkahan	Entubah	Segirau Engkahan Pesing Entinuh
Sanggau	Sekayam	Kenaman	Lomur I (RT 07)	Kenaman Lomur II
Sanggau	Sekayam	Raut Muara	Raut Muara, Raut Kayan, Seka, Masa Selangin, Mabah	



Peta 9 Peta administrasi desa dan kelurahan dalam wilayah proyek.

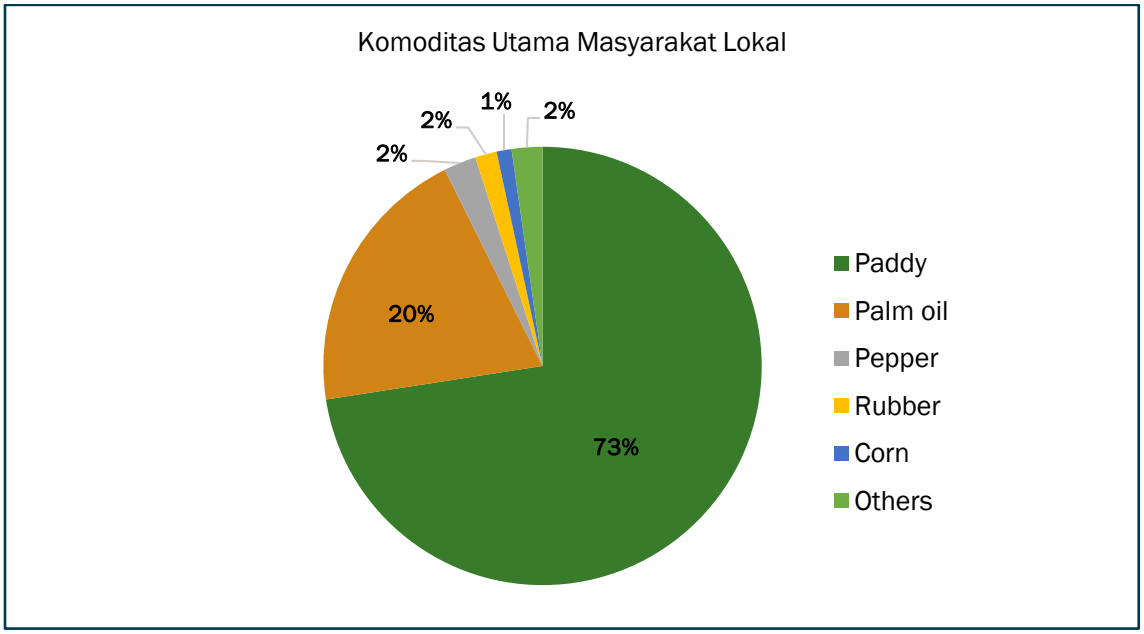
2.2.13.2 Penggunaan Lahan dan Kegiatan Ekonomi

Pertanian merupakan penggunaan lahan dan aktivitas ekonomi utama bagi masyarakat lokal di 10 desa. Secara tradisional, masyarakat ini mempraktikkan pertanian berpindah-pindah berdasarkan pola pertanian subsisten, dengan pengetahuan dan teknik yang

diwariskan generasi dan sangat melekat pada budaya lokal. Tanaman pangan utama meliputi varietas padi lokal (padi sawah), tanaman pangan hasil hutan nonkayu (biji-bijian kasar, kacang-kacangan, umbi-umbian seperti jagung, kacang tanah, singkong manis, kedelai, dan palawija), lada, dan sayur-sayuran. Tanaman pangan ini dilengkapi dengan mencari hasil hutan nonkayu dan berburu di hutan di sekitar. Gambar *1* mengilustrasikan lahan sawah milik masyarakat di dalam area proyek.

Gambar 1 Lahan persawahan milik masyarakat di wilayah proyek

Tanaman komersial yang lebih permanen di area tersebut meliputi perkebunan kelapa sawit dan karet. Gambar di bawah ini menggambarkan komoditas pertanian utama yang dibudidayakan oleh masyarakat di seluruh zona proyek.



Gambar 2 Komoditas unggulan masyarakat sekitar kawasan proyek

Selain bertani, penduduk setempat juga terlibat dalam industri rumah tangga skala kecil, yang menghasilkan produk seperti *tempoyak* (bumbu yang terbuat dari durian yang difermentasi) dan *tuak* (minuman beralkohol lokal), yang dijual di pasar desa setempat dan kota-kota terdekat. Desa Engkangin, Sepangah, Mawang Muda, Sungai Illai, dan Kenaman

juga telah mendirikan badan usaha milik desa (*BUMDES*) yang bertujuan untuk mendukung penciptaan, pengembangan, dan promosi usaha berbasis desa.

2.2.13.3 Kondisi Historis yang Relevan

Pemerintah Indonesia menetapkan kawasan proyek sebagai hutan produksi pada tahun 1980-an, sehingga perusahaan-perusahaan dapat mengajukan permohonan hak pengelolaan kawasan tersebut. Perusahaan pertama yang memiliki hak pengelolaan kawasan tersebut adalah PT Yayasan Maju Kerja [18], Yayasan Maju Kerja bekerja sekitar tahun 1980-an hingga 1990-an, kemudian diperkirakan izin yang dimiliki oleh organisasi tersebut telah habis masa berlakunya, sehingga kawasan tersebut dapat diambil alih oleh badan usaha lain untuk mengajukan permohonan izin operasi. Kemudian pada tahun 2015 konsesi tersebut dimiliki oleh PT CMI.

Pada tahun 2015, pemilik PT CMI sebelumnya telah menyelesaikan proses pengajuan hak pengelolaan kawasan hutan di wilayah konsesi dengan tujuan untuk mengembangkan hutan tanaman industri di wilayah tersebut. Kemudian pada tahun 2022, PT Carbonx Bumi Harmoni menyelesaikan proses akuisisi PT CMI dengan memiliki 99% saham PT CMI dan selanjutnya mengubah fokus perusahaan menjadi konservasi dan restorasi.

Secara historis, wilayah tersebut dihuni oleh masyarakat Dayak, dengan enam subsuku Dayak yang kini tinggal di zona proyek. Masyarakat ini diyakini berasal dari pegunungan yang kini menjadi wilayah Brunei Darussalam dan kemudian bermigrasi ke Distrik Sekayam, khususnya ke wilayah yang oleh penduduk setempat disebut Tampun Juah di wilayah Segumon, Kabupaten Sanggau. Seiring berjalannya waktu, terbentuklah pemukiman-pemukiman kecil di seluruh wilayah tersebut. Menurut legenda setempat yang diwariskan turun-temurun, terjadilah perang antara suku Dayak masyarakat dan makhluk gaib atau “hantu”, yang memaksa banyak keluarga meninggalkan daerah tersebut dan pindah ke dalam zona proyek. Sejak saat itu, masyarakat telah menetap secara permanen di daerah tersebut, menjalin ikatan ekonomi dan budaya dengan tanah dan sumber daya alamnya.

2.2.13.4 Kondisi Sosial dan Budaya

Informasi mengenai kondisi sosial dan budaya zona proyek disediakan di bawah ini. Informasi tersebut dihimpun dari data dasar sosial ekonomi masyarakat serta studi HCV yang dilakukan selama pengembangan proyek.

2.2.13.5 Populasi

Berdasarkan penilaian masyarakat yang dilakukan oleh proyek Tim, jumlah penduduk di 10 desa tersebut adalah 25.028 jiwa . Desa Sekendal merupakan desa dengan jumlah penduduk terbanyak yaitu 3.927 jiwa, sedangkan Desa Engkangin merupakan desa dengan jumlah penduduk terkecil yaitu hanya 1.236 jiwa. Di semua desa, jumlah penduduk laki-laki lebih banyak daripada jumlah penduduk perempuan dengan rasio jenis kelamin rata-rata

[18] Rencana pengelolaan PT CMI sebelumnya

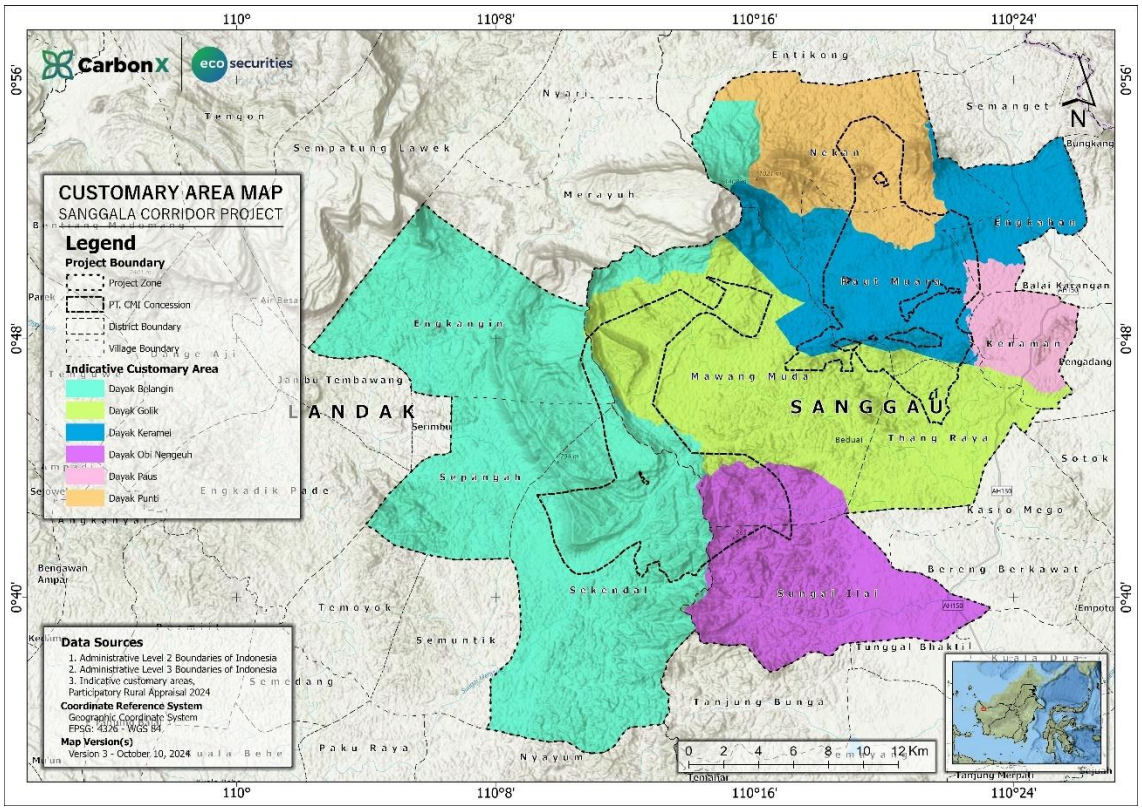
111 penduduk laki-laki untuk setiap 100 penduduk perempuan di 10 desa tersebut. Data jumlah penduduk secara rinci untuk setiap desa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data jumlah penduduk di sepuluh desa dalam wilayah proyek

Desa	Pria	Perempuan	Populasi	Rasio Jenis Kelamin	Jumlah Keluarga
Engkangin	695	541	1,236	128	355
Sepangah	864	638	1,502	135	506
Sekendal	2,082	1,845	3,927	113	1,098
Mawang Muda	1,167	1,110	2,277	105	576
Sungai Ilai	1,797	1,584	3,381	113	922
Thang Raya	1,011	924	1,935	109	543
Kenaman	1,316	1,250	2,566	105	694
Nekan	1,279	1,218	2,497	105	774
Engkahan	1,358	1,293	2,651	105	811
Raut Muara	1,580	1,476	3,056	107	791
Total	**13,149**	**11,879**	**25,028**	**111**	**7,070**

2.2.13.6 Suku Bangsa

Seluruh wilayah proyek dan zona proyek yang lebih luas merupakan wilayah adat masyarakat Dayak setempat, penduduk asli Kalimantan. Enam sub-suku Dayak tinggal di dalam zona proyek , yaitu: Dayak Belangin, Dayak Obi Nengeuh, Dayak Golik, Dayak Keremai, Dayak Paus, dan Dayak Punti (lihat Peta 10 untuk peta indikatif wilayah adat di dalam zona proyek). Tanggal pasti kapan masyarakat Dayak ini menetap di wilayah tersebut tidak diketahui , tetapi para tetua desa dengan jelas menyatakan bahwa itu sudah lama sebelum Indonesia merdeka pada tahun 1945.



Peta 10Peta indikatif wilayah adat dalam zona proyek

2.2.13.7 Penghasilan

Pendapatan rumah tangga bulanan rata-rata di sepuluh desa tersebut adalah Rp1.222.500 (~ USD 75). Desa Nekan memiliki pendapatan rumah tangga bulanan rata-rata terendah, yaitu Rp925.000 (~ USD 56), karena masyarakat utamanya menanam padi dan lada, yang kurang menguntungkan dibandingkan tanaman kelapa sawit. Sebaliknya , desa Sungai Ilai memiliki pendapatan rumah tangga bulanan rata-rata tertinggi, yaitu Rp1.700.000 (~ USD 104) karena sebagian besar penduduk desa membudidayakan kelapa sawit. Meskipun demikian, semua pendapatan rumah tangga desa jatuh jauh di bawah Garis kemiskinan nasional Indonesia sebesar Rp 2.592.657 per bulan per rumah tangga [19].

Untuk mendapatkan penghasilan tambahan, masyarakat yang tinggal di sekitar wilayah proyek mengalihkan perhatian mereka pada produksi buah kelapa sawit yang kemudian akan dijual ke perusahaan produksi kelapa sawit yang berlokasi di sekitar wilayah proyek, yaitu PT. Borneo Ketapang Permai (PT BKP). Perusahaan kelapa sawit ini dimiliki oleh First Resources Limited (https://www.first-resources.com/), yang berpusat di desa Sungai Ilai. Untuk mendukung pengembangan perkebunan kelapa sawit, PT BKP telah membentuk skema petani mitra untuk membantu masyarakat setempat mengelola perkebunan kelapa

[19]Pada tahun 2023, garis kemiskinan nasional ditetapkan pada pengeluaran per kapita sebesar Rp550.458 per bulan per kapita atau 2.592.657 per rumah tangga (4,71 anggota keluarga per rumah tangga). Profil Kemiskinan Indonesia Maret 2023 - Badan Pusat Statistik .

sawit mereka sendiri. Perjanjian pembagian keuntungan dalam pengaturan ini adalah 70:30 (70% untuk perusahaan dan 30% untuk masyarakat).

2.2.13.8 Pendidikan

Fasilitas sekolah dasar tersedia di semua sepuluh desa, sedangkan sekolah menengah pertama hanya berlokasi di Desa Sepangah, Sekendal, Mawang Muda, Sungai Ilai, dan Kenaman. Sekolah menengah atas hanya tersedia di Desa Sepangah dan Kenaman. Daftar terperinci fasilitas pendidikan yang terletak di sepuluh desa dalam wilayah proyek tersedia di Tabel 4.

Tabel 4 Fasilitas pendidikan yang terdapat di sepuluh desa dalam zona proyek

Desa	Sekolah dasar	Sekolah Menengah Pertama	Sekolah Menengah Atas
Engkangin	SDN 14 Dsn Tauk, SDN 26 Dsn Engkangin, SDN 10 Dsn Engkangin	-	-
Sepangah	SDN 8 Dsn Sepangah, SDN Dsn Tepo, SDN Dsn Meroba	SMPN 1 Air Besar (Dusun Sepangah)	SMAN 1 Air Besar (Dusun Sepangah)
Sekendal	SDN 2 Dsn Sekendal, SDN 16 Dsn Kelepuk, SDN Dsn Bareh, SDN Dsn Entajam, SDN Dsn Limpo	SMPN Satu Atap Sekendal, SMPN 5 Air Besar, SMPN 5 Sekendal	-
Mawang Muda	SDN 9 Dsn Sei Dangin, SDN 15 Dsn Seningkang, SDN 03 Dsn Semayong, SDN 07 Dsn Sungai Bungkang	SMPN 3 Satu Atap, SMPN 03 Dsn Sungai Dangin	-
Sungai Ilai	SDN 12 Dsn Pelaman Ungan, SDN 05 Dsn Muara Ilai, SDN 10 Dsn Ilai Pejungan, SDN 16 Dsn Sei Goa,	SMPN 02 Beduai	-

Desa	Sekolah dasar	Sekolah Menengah Pertama	Sekolah Menengah Atas
	SDN 11 Dsn Emperet		
Thang Raya	SDN 06 Pemodis	-	-
Kenaman	SDN 05 Dsn Lomur	SMPN 1 Sekayam, SMPN 3 Kenaman	SMAN 1 Sekayam, SMAN 2 Sekayam
Nekan	SDN 3 Dsn Punti Kayan, SDN 8 Dsn Nekan		
Engkahan	SDN 18 Dsn Entubah, SDN 13 Dsn Pesing		
Raut Muara	SDN 06 Dsn Raut Muara, SD Mini (Dsn Seka), SDN 24 Dsn Masa Selangai	SMPN Satu Atap, SMPN 06 Dsn Raut Muara	

Itu Lokasi dan aksesibilitas fasilitas pendidikan di seluruh wilayah proyek sangat mempengaruhi kesempatan pendidikan bagi berbagai masyarakat. Masyarakat yang berada jauh dari pusat desa dan fasilitas pendidikan cenderung memiliki tingkat pendidikan yang lebih rendah dibandingkan dengan masyarakat yang berada lebih dekat. Selain itu, banyak penduduk desa yang kekurangan sumber daya keuangan untuk menyekolahkan anak-anak mereka dan sering kali mengutamakan kegiatan rumah tangga dan pertanian yang memberikan hasil langsung . investasi jangka panjang dalam pendidikan anak-anak mereka. Akibatnya, hanya 44% masyarakat yang menyelesaikan pendidikan dasar , dengan buta huruf yang umum terjadi di seluruh zona proyek. Tabel 5 menguraikan tingkat pendidikan tertinggi yang diperoleh masyarakat di zona proyek.

Tabel 5 Persentase tingkat pendidikan tertinggi yang diperoleh di setiap desa.

Tingkat Pendidikan Tertinggi				
Desa	**Sekolah Dasar**	**Sekolah Menengah Pertama**	**Sekolah Menengah Atas**	**Universitas**
Engkangin	34%	24%	34%	8%
Sepang	30%	27%	32%	10%

Tingkat Pendidikan Tertinggi				
Desa	Sekolah Dasar	Sekolah Menengah Pertama	Sekolah Menengah Atas	Universitas
Sekendal	43%	19%	30%	8%
Mawang Muda	48%	22%	25%	4%
Sungai Ilai	40%	19%	36%	6%
Thang Raya	50%	18%	26%	6%
Kenaman	54%	16%	23%	7%
Engkahan	44%	24%	23%	9%
Nekan	53%	20%	25%	3%
Raut Muara	49%	21%	19%	6%
Rata-rata	**44%**	**21%**	**27%**	**7%**

2.2.13.9 Kesehatan

Beberapa layanan perawatan kesehatan dapat diakses oleh masyarakat di seluruh zona proyek. Layanan ini meliputi:

- Pusat Pelayanan Kesehatan Terpadu (*Posyandu*) di tingkat dusun yang memberikan pelayanan seperti pelayanan kesehatan ibu dan anak , pemantauan tumbuh kembang anak, imunisasi, keluarga berencana, pelayanan kesehatan dasar, dan pelayanan penjangkauan masyarakat.
- Tingkat desa, fasilitas pelayanan kesehatan (*Puskesdes*), rumah bersalin desa (*Polindes*) dan pusat pelayanan kesehatan tambahan (*Pustu*). Pusat-pusat ini menyediakan layanan berikut:
  - ***Puskesdes* (*Pusat Kesehatan Desa*):** Ini adalah layanan kesehatan primer di masyarakat pedesaan Indonesia, yang menawarkan diagnosis dan pengobatan untuk penyakit umum, perawatan kesehatan ibu dan anak. layanan (seperti perawatan antenatal dan postnatal), imunisasi, dan keluarga berencana. Mereka juga berfokus pada gizi dan pemantauan pertumbuhan anak, pendidikan dan promosi kesehatan, pencegahan dan pengendalian penyakit, layanan kesehatan lingkungan seperti sanitasi, dan layanan darurat serta rujukan ke fasilitas kesehatan yang lebih tinggi.

- ***Polindes* (*Pondok Bersalin Desa*):** Ini adalah posko bersalin desa di Indonesia, yang utamanya berfokus pada kesehatan ibu dan anak. Layanan yang disediakan di *Polindes* meliputi pemeriksaan kehamilan, bantuan persalinan, dan perawatan pasca melahirkan bagi ibu dan anak. *Polindes* juga memberikan imunisasi kepada anak-anak dan ibu hamil, menyediakan layanan keluarga berencana, dan mengadakan sesi pendidikan kesehatan tentang gizi, pemberian ASI, dan kebersihan. Selain itu, Polindes memainkan peran penting dalam memantau pertumbuhan dan perkembangan anak.
- ***Pustu* (*Puskesmas Pembantu*):** Ini adalah pusat perawatan kesehatan masyarakat tambahan di Indonesia yang mendukung pusat kesehatan masyarakat primer (*Puskesmas*), dengan menyediakan konsultasi dan perawatan medis dasar, layanan kesehatan ibu dan anak (seperti pemeriksaan kkehamilan dan pasca melahirkan), imunisasi, dan keluarga berencana. *Pustu* juga terlibat dalam pendidikan dan promosi kesehatan, dengan fokus pada kebersihan, gizi, dan pencegahan penyakit. Mereka melakukan pemeriksaan kesehatan rutin, menangani penyakit ringan, dan merujuk pasien ke fasilitas tingkat yang lebih tinggi bila diperlukan.

- Di tingkat kabupaten, pusat kesehatan masyarakat (Puskesmas) menyediakan layanan kesehatan yang komprehensif kepada masyarakat, termasuk konsultasi medis, pengobatan, layanan kesehatan ibu dan anak, imunisasi, dan keluarga berencana. Puskesmas berperan peran kunci dalam pencegahan penyakit dan pendidikan kesehatan, mempromosikan gaya hidup sehat dan perawatan kesehatan preventif melalui program penjangkauan masyarakat. Selain itu, pusat-pusat ini juga menangani masalah kesehatan lingkungan seperti sanitasi dan penyediaan air bersih, menawarkan perawatan darurat, dan mengelola klinik satelit seperti Pustu dan Polindes untuk memperluas jangkauan mereka ke daerah pedesaan dan terpencil. Hanya tujuh dari sepuluh desa yang terletak di zona proyek yang memiliki Puskesmas: desa Engkangin, Sepangah, Sungai Illai, Thang Raya, Kenaman, Nekan, dan Engkahan.
- Sebuah rumah sakit terletak di desa Kenaman.

Tabel 6 di bawah merinci fasilitas kesehatan yang tersedia di setiap desa.

Tabel 6 Daftar fasilitas kesehatan yang tersedia di setiap desa.

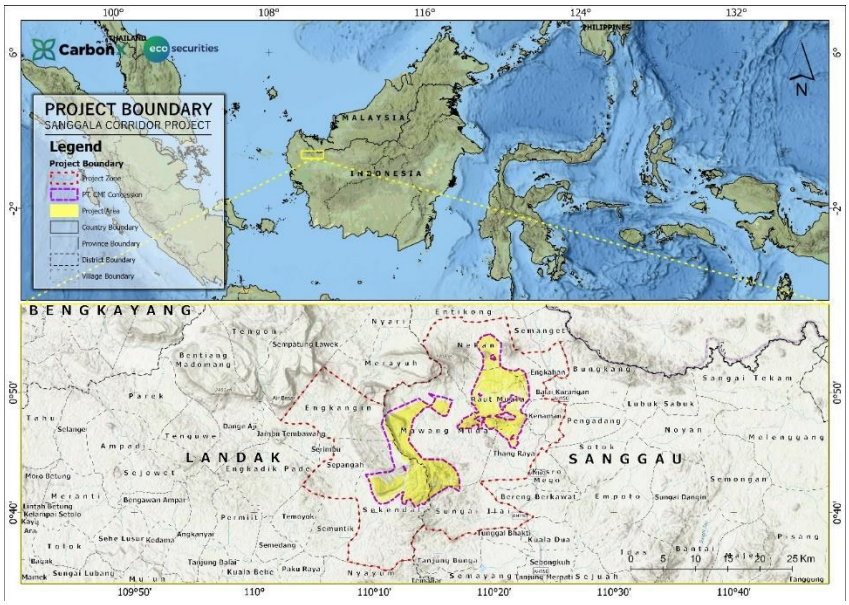
Desa	Tingkat Fasilitas Kesehatan		
	Dukuh	Desa	Daerah
Engkangin	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	Puskesmas
Sepang	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	Puskesmas
Sekendal	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	-

Mawang Muda	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	-
Sungai Ilai	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	Puskesmas
Thang Raya	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	Puskesmas
Kenaman	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	Puskesmas dan Rumah Sakit
Nekan	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	Puskesmas
Engkahan	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	Puskesmas
Raut Muara	Posyandu	Puskesmas/Polindes/Pustu	-

Meskipun masyarakat memiliki akses ke berbagai layanan medis dan unit medis, beberapa kendala menghalangi masyarakat untuk mengakses layanan ini. Alasan utamanya adalah kurangnya dana dan tingginya biaya untuk perawatan medis. Kendala signifikan lainnya adalah kurangnya transportasi dan biaya terkait untuk mengakses layanan kesehatan ini. Meskipun asuransi kesehatan pemerintah (*BPJS*) tersedia, namun hanya dapat diakses di desa Sungai Illai, Thang Raya, Kenaman, Engkahan, dan Raut Muara. Oleh karena itu, masyarakat sering mengandalkan pengobatan tradisional, yang biasanya bersumber dari daerah hutan tetangga.

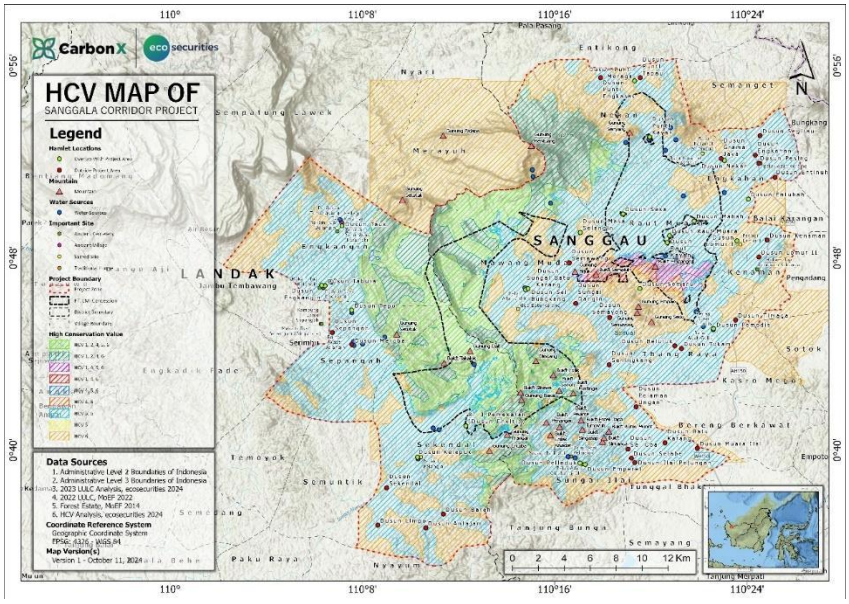
2.2.13.10 Peta Zona Proyek dan Lokasi Proyek (VCS, 3.11, 3.18; CCB, G1.4-7, G1.13, CM1.2, B1.2)

Zona proyek didefinisikan sebagai area yang meliputi area proyek di mana kegiatan proyek yang secara langsung mempengaruhi lahan dan sumber daya terkait, termasuk kegiatan seperti yang terkait dengan penyediaan mata pencaharian alternatif dan pengembangan masyarakat, dilaksanakan. Dalam konteks ini, area proyek meliputi 16.285 hektar di dalam area konsesi PT CMI, yang terletak di Kabupaten Sanggau dan Landak, Kalimantan Barat, Indonesia. Bagian 2.1. memberikan gambaran umum kepemilikan PT CMI. Di sinilah kegiatan proyek yang menghasilkan manfaat iklim bersih akan berlangsung. Selanjutnya, batas-batas zona proyek ditentukan berdasarkan batas administratif desa yang tumpang tindih dengan area konsesi PT CMI, untuk mencakup semua desa yang memiliki beberapa hubungan ekonomi, budaya atau sosial, dan yurisdiksi ke area proyek. Peta yang merinci area proyek dan zona proyek ditunjukkan pada Peta 11.



Peta 11 Wilayah proyek dan zona proyek

Kawasan HCV, termasuk lokasi tempat tinggal masyarakat di zona proyek dapat dilihat pada Bagian 4.1.3 dan 5.1.2.



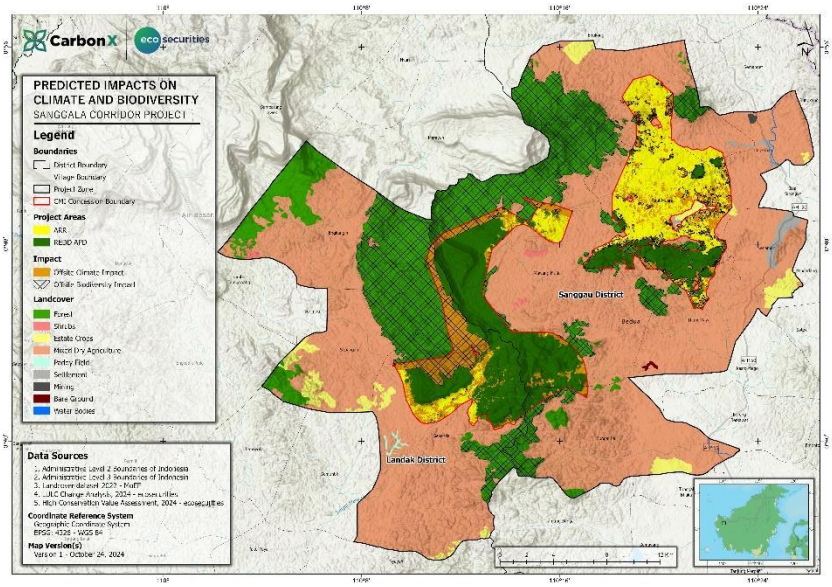
Peta 12 Kawasan HCV di zona proyek

Proyek ini berupaya memberikan dampak positif terhadap iklim di seluruh zona proyek yang lebih luas; namun, secara konservatif, proyek ini mengantisipasi bahwa manfaat ini setidaknya akan terjadi di dalam wilayah konsesi PT CMI. Dampak ini merupakan hasil dari upaya perlindungan dan pemulihan hutan, termasuk pendinginan iklim mikro melalui kegiatan seperti pemulihan dan agroforestri, pengurangan risiko banjir karena meningkatnya tutupan pohon yang meningkatkan infiltrasi air dan mengurangi limpasan saat hujan deras, dan peningkatan retensi air yang mengurangi kondisi kekeringan dengan

meningkatkan retensi kelembapan tanah dan menjaga ketersediaan air selama musim kemarau serta mengurangi keparahan kekeringan.

Mirip dengan dampak iklim yang diantisipasi di luar area proyek, proyek ini bertujuan agar manfaat keanekaragaman hayati meluas ke seluruh zona proyek. Namun, secara konservatif diharapkan bahwa dampak keanekaragaman hayati terutama akan terjadi di area hutan dan nonhutan yang berdekatan dengan area proyek, baik di dalam maupun di luar area konsesi. Dampak ini didorong oleh kegiatan perlindungan dan pemulihan hutan yang mendorong pengembangan koridor keanekaragaman hayati, meningkatkan konektivitas habitat. Selain itu, inisiatif yang berfokus pada masyarakat seperti pendidikan, pelatihan, dan peningkatan mata pencaharian diperkirakan akan mengurangi ancaman terhadap keanekaragaman hayati di area hutan ini.

Peta 13 menggambarkan area yang diperkirakan akan terkena dampak iklim dan keanekaragaman hayati di luar area proyek. Sebagai kesimpulan, proyek ini berharap bahwa dampak positif yang dihasilkan oleh aktivitas proyek dapat memberikan manfaat positif bagi masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya (Bagian 2.3.1). Manfaat ini mencakup peningkatan layanan ekosistem yang dihasilkan dari aktivitas utama yang tidak terbatas pada pemulihan area yang terdegradasi, penciptaan mata pencaharian alternatif, peningkatan upaya konservasi satwa liar, dan pemantauan aktivitas ilegal.



Peta 13 Perkiraan dampak iklim dan keanekaragaman hayati di luar lokasi

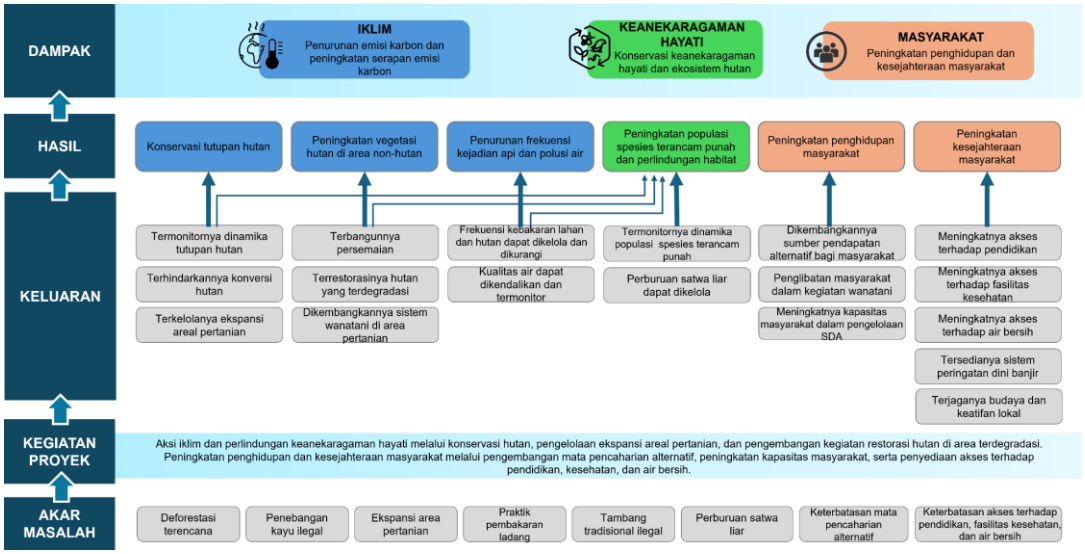
2.2.13.11 Aktivitas Proyek dan Teori Perubahan (VCS, 3.6; CCB, G1.8)

Hutan di area proyek terancam secara langsung oleh rencana yang disetujui secara hukum untuk mengubah hutan yang ada saat ini menjadi perkebunan industri. Tujuan proyek ini adalah untuk menghentikan rencana tersebut, sehingga mengurangi emisi dari deforestasi yang direncanakan sekaligus menghilangkan gas rumah kaca dari atmosfer melalui kegiatan penghijauan, reboisasi, dan revegetasi. Selain itu, proyek ini akan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat melalui agroforestri, pengembangan pertanian, kesempatan kerja,

perlindungan keanekaragaman hayati, dan peningkatan akses ke fasilitas pendidikan dan kesehatan di seluruh zona proyek. Upaya ini sangat penting bagi keberhasilan proyek, karena terbatasnya peluang pengembangan ekonomi masyarakat dapat secara tidak langsung mengancam integritas proyek melalui perluasan pertanian yang berkelanjutan dan kemungkinan penebangan liar.

Dalam skenario dasar, pembangunan hutan tanaman industri di wilayah proyek mungkin menawarkan beberapa peluang mata pencaharian terbatas bagi masyarakat lokal melalui perekrutan tenaga kerja. Namun, hal ini tidak akan mengatasi masalah yang lebih signifikan Masalah yang dihadapi oleh penduduk setempat, seperti terbatasnya akses ke pasar pertanian, pendidikan, layanan kesehatan, dan hilangnya sumber daya hutan yang penting secara budaya dan ekonomi. Oleh karena itu, proyek ini bertujuan untuk melestarikan dan memulihkan ekosistem hutan, melindungi keanekaragaman hayati, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat dengan meningkatkan mata pencaharian dan meningkatkan akses ke pendidikan dan layanan kesehatan.

Tujuan utama dari proyek ini adalah untuk menghasilkan pengurangan/penghapusan emisi gas rumah kaca, melestarikan keanekaragaman hayati dan memperkuat ketahanan dan mata pencaharian masyarakat melalui pengelolaan sumber daya alam yang lebih baik dan pengembangan sistem tata kelola yang baru. “ekonomi hijau” yang terlokalisasi. Sasaran ini akan dicapai melalui enam hasil yang terintegrasi dan saling terkait, sebagaimana diuraikan dalam Gambar 3Hasil-hasil ini diharapkan dapat mengatasi akar penyebab deforestasi, dan mengurangi hilangnya keanekaragaman hayati, meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal, menurunkan emisi GHG, dan meningkatkan penyerapan gas rumah kaca, melalui kegiatan APD dan ARR. Untuk kegiatan dan indikator proyek yang lengkap, silakan lihat Lampiran 2.



Gambar 3 Teori perubahan

Hasil 1. Kawasan hutan yang dilestarikan

Proyek akan menghentikan seluruh rencana konversi hutan dan membatasi ekspansi pertanian, sehingga secara permanen melindungi area hutan yang tersisa di dalam zona proyek. Tiga *output* utama menjadi bagian integral untuk mencapai hasil ini, yaitu:

1) Dinamika tutupan hutan dipantau

   Tim proyek akan mengembangkan peta tahunan penggunaan lahan dan tutupan lahan (LULC) serta melakukan analisis untuk memonitor dinamika tutupan hutan. Secara paralel, program pemantauan hutan berbasis komunitas akan diluncurkan dengan menggunakan metode dan teknik participatory rural appraisal untuk memantau degradasi hutan, sehingga melengkapi pemantauan penginderaan jauh untuk analisis LULC.

2) Konversi hutan dicegah

   Dalam Rencana Kerja Usaha (RKU) terbaru bulan Agustus 2023 (Lampiran 3), tim proyek akan mengubah rencana dari konversi hutan untuk perkebunan industri menjadi rencana operasional baru yang berfokus pada konservasi dan perlindungan area hutan. Perubahan RKU ini yang telah disetujui pemerintah menjadi dasar implementasi proyek. Tim patroli berbasis komunitas untuk hutan dan kebakaran akan dibentuk untuk melakukan patroli rutin guna memantau, melaporkan, dan membantu mencegah aktivitas ilegal, mengendalikan kebakaran, dan mencegah perambahan lahan pertanian ke dalam area hutan. Untuk mendukung kegiatan ini, pos penjagaan dan basecamp akan dibangun di area proyek.

3) Perluasan lahan pertanian dikendalikan

   Tim proyek akan bekerja sama dengan komunitas dan pemangku kepentingan untuk mengelola perluasan tanaman pertanian di area proyek. Ini termasuk pendokumentasian lokasi tanaman eksisting, pelatihan untuk meningkatkan kesadaran komunitas terhadap dampak negatif dari ekspansi sawit yang tidak terkendali, serta pengembangan program pertanian dan agroforestri untuk meningkatkan hasil dan pendapatan ekonomi dari lahan pertanian yang sudah ada.

Hasil 2. Meningkatnya tutupan pohon di wilayah non-hutan

Proyek akan meningkatkan tutupan pohon di area non-hutan dengan bekerja sama dengan komunitas lokal melalui implementasi kegiatan aforestasi, reforestasi, dan revegetasi (ARR) menggunakan beragam spesies asli yang sesuai dengan kondisi lokal. Kegiatan ARR akan dirancang bersama komunitas dan ahli pertanian untuk memastikan sistem yang tahan iklim dan memenuhi kebutuhan komunitas. Hasil ini akan dicapai melalui:

1) Pendirian persemaian pohon

   Tim proyek akan membangun persemaian untuk menyediakan bibit dalam pelaksanaan ARR. Anggota komunitas lokal akan direkrut untuk bekerja di persemaian ini.

2) Pemulihan kawasan hutan terdegradasi

Selama kurun waktu 10 tahun, tim proyek akan memulihkan 3.660 ha lahan terdegradasi. Pembibitan akan menanam spesies pohon asli multiguna seperti *Shorea stenoptera* (meranti merah muda) , *Durio zibethinus* (durian) , *Shorea pinanga* (pinanga) , *Artocarpus spp.* (suku dan nangka) dan *Pithecellobium jiringa* (blackbead atau dog fruit). Kelangsungan hidup dan tingkat pertumbuhan bibit akan dipantau setiap tahun.

3) Agroforestri dikembangkan di daerah pertanian

Tim proyek akan mengembangkan skema agroforestri di lahan pertanian seluas 3.316 hektar selama 10 tahun. Program ini akan difokuskan pada penanaman pohon buah-buahan seperti kopi, kakao, lada, dan durian, yang diselingi dengan padi . Pemilihan komoditas akhir akan bergantung pada hasil studi agroforestri yang sedang berlangsung dan masukan dari masyarakat . Bibit untuk sistem agroforestri juga akan berasal dari pembibitan. Praktik terbaik pengelolaan hama terpadu akan diterapkan untuk mengurangi terjadinya hama dan penyakit. Tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan bibit yang ditanam akan dipantau setiap tahun.

Hasil 3. Berkurangnya kebakaran dan pencemaran air

Konservasi hutan yang komprehensif mencakup pengurangan risiko kebakaran dan penggunaan pupuk. Saat ini, metode tebang dan bakar masih merupakan praktik umum untuk persiapan lahan, sementara penggunaan pestisida dan pupuk menyebabkan pencemaran air. Pertambangan ilegal skala kecil juga memperparah pencemaran air. Untuk mengatasi masalah ini, proyek akan berinvestasi untuk mengurangi kejadian kebakaran dan meningkatkan kualitas air, melalui::

1) Kebakaran hutan dan lahan dikendalikan dan dikurangi

Sistem pemantauan kebakaran akan dibangun, disertai pembentukan tim patroli berbasis komunitas untuk mencegah kebakaran selama musim kemarau. Peralatan pemadam kebakaran akan disediakan, dan pelatihan tentang "pertanian tanpa bakar" akan diberikan kepada komunitas petani.

2) Kualitas air dikontrol dan dipantau

Pemantauan kualitas air secara rutin akan dilakukan untuk mengevaluasi indikator air (seperti tingkat kontaminasi dan sedimentasi) di sungai dan sistem drainase. Proyek juga akan memantau penggunaan pestisida dan pupuk serta membangun titik pengumpulan sampah di setiap desa untuk mengurangi sumber pencemaran.

Hasil 4. Meningkatnya populasi spesies terancam dan pelestarian habitatnya

Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan populasi spesies yang terancam, seperti *Presbytis chrysomelas, Manis javanica, dan Hylobates muelleri abbotti* , sambil mempertahankan habitat mereka dengan menerapkan kegiatan untuk melestarikan kawasan hutan, meningkatkan tutupan pohon di kawasan non-hutan, dan mengurangi kebakaran dan polusi air. Selain itu, *output* berikut akan berkontribusi untuk mencapai hasil ini:

1) Pergerakan dan dinamika populasi spesies terancam dipantau

Tim proyek akan melakukan pemantauan rutin dengan protokol standar. Plot transek permanen akan dibangun untuk memantau flora dan fauna, serta melatih staf lapangan

dalam identifikasi dan analisis data. MoU akan dibuat dengan universitas/lembaga penelitian untuk kolaborasi penelitian di area proyek.

2) Perburuan spesies terancam dikendalikan

Komunitas lokal akan dilibatkan dalam merancang dan menerapkan pembatasan perburuan. Tim patroli akan dibentuk untuk menegakkan aturan ini. Pelatihan kesadaran konservasi spesies terancam akan dilakukan, serta penyusunan Hukum Adat untuk melarang perburuan spesies langka..

Selain itu, semua upaya konservasi dan restorasi hutan yang dijelaskan dalam hasil 1, 2, dan 3 dirancang untuk berkontribusi pada hasil 4.

Hasil 5. Peningkatan penghidupan masyarakat

Peluang ekonomi dan sumber daya keuangan yang terbatas sering kali memaksa masyarakat untuk mengubah lahan hutan menjadi lahan pertanian yang lebih luas, melakukan penebangan liar, dan berburu secara ilegal. Selain itu, pengumpulan kayu dan hasil hutan bukan kayu (HHBK) merupakan sumber mata pencaharian alternatif yang penting, meskipun keberlanjutannya masih belum pasti. Oleh karena itu, proyek ini akan berinvestasi untuk meningkatkan hasil mata pencaharian masyarakat dan memperkuat kapasitas masyarakat untuk mengelola lahan hutan secara berkelanjutan. *Output* berikut akan mencapai hasil ini:

1) Mata pencaharian alternatif bagi masyarakat lokal dikembangkan melalui 'ekonomi hijau' lokal

Tim proyek akan berkolaborasi dengan masyarakat setempat untuk merancang, mengembangkan, dan menerapkan strategi mata pencaharian alternatif, sebagai pengganti perluasan perkebunan kelapa sawit dan tanaman pertanian. Melalui analisis pasar, penilaian pedesaan partisipatif, dan perencanaan penggunaan lahan partisipatif , pilihan mata pencaharian alternatif untuk setiap desa akan dirumuskan. Pilihan saat ini yang dibahas dengan masyarakat meliputi produksi ternak yang dikelola, ekowisata, dan pengelolaan HHBK yang berkelanjutan.

2) Keterlibatan masyarakat dalam agroforestri

Demikian pula, tim proyek akan melibatkan masyarakat setempat untuk merancang, mengembangkan, dan menerapkan sistem agroforestri di dalam area pertanian yang ada. Ini akan melibatkan identifikasi lahan dan sistem pertanian yang sesuai untuk pengenalan tanaman pohon, pembentukan kelompok pertanian masyarakat untuk setiap desa, dan analisis pasar dan rantai nilai untuk spesies pohon dan tanaman utama dalam sistem agroforestri.

3) Meningkatnya kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya alam

Tim proyek akan menyelenggarakan serangkaian program pelatihan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam. Program-program ini akan mencakup wanatani, pengelolaan hasil hutan bukan kayu (HHBK), dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya hutan, praktik penggunaan lahan berkelanjutan, dan dampaknya terhadap

perubahan iklim dan turunannya. Sasaran utamanya adalah untuk memperkuat kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan yang sejalan dengan praktik yang tangguh terhadap iklim dan ramah terhadap keanekaragaman hayati. Selain itu, tim proyek akan membangun kapasitas badan usaha milik desa (BUMDES) untuk mengelola dan mendistribusikan sumber daya keuangan dari proyek secara adil melalui dana pembangunan desa.

Hasil 6. Meningkatnya kesejahteraan masyarakat

Pengetahuan lingkungan yang terbatas dan tingkat pendidikan yang rendah merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap degradasi lahan dan hutan. Selain itu, akses yang terbatas terhadap layanan kesehatan menyebabkan hasil kesehatan yang buruk. Untuk mengatasi masalah ini dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan, proyek ini akan berinvestasi pada bidang-bidang berikut:

1) Akses pendidikan ditingkatkan

   Tim proyek akan mendukung pendidikan masyarakat setempat dengan menyediakan program pendidikan "Kejar Paket B" dan "Kejar Paket C" (program pendidikan setara SMP dan SMA). Lokakarya pendidikan lingkungan akan disediakan bagi siswa, dan beasiswa parsial akan disediakan bagi warga masyarakat di dalam zona proyek untuk berkuliah di universitas negeri.

2) Akses layanan kesehatan ditingkatkan

   Akses layanan kesehatan akan ditingkatkan melalui proyek ini melalui pelaksanaan program "dokter ke desa", dengan mendatangkan tenaga kesehatan untuk melengkapi pusat kesehatan masyarakat (*Pustu*) yang sudah ada. Selain itu, tim proyek akan menyelenggarakan lokakarya tentang pengobatan tradisional yang bersumber dari sumber daya hutan untuk melestarikan dan menyebarluaskan pengetahuan ini.

3) Budaya dan kearifan lokal dijaga

   Upaya pelestarian dan penguatan budaya dan kearifan lokal akan difokuskan pada pemberdayaan pemuda dan perempuan di masyarakat setempat. Ini akan mencakup pendokumentasian situs-situs penting secara budaya dan kearifan lokal, serta penetapan langkah-langkah konservasi untuk melestarikan dan melindunginya. Kompetisi tradisional, seperti kontes *sumpit* (sumpit) juga akan diselenggarakan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang budaya, kearifan lokal, dan warisan mereka.

4) Akses air bersih ditingkatkan

   Proyek ini akan meningkatkan dan memelihara sistem perpipaan yang ada sambil melindungi dan memulihkan tutupan hutan di daerah hulu. Pendekatan ganda ini tidak hanya meningkatkan penyaringan air alami tetapi juga menstabilkan aliran dan mengurangi erosi.

5) Sistem peringatan dini banjir tersedia dan siap dioperasikan

   Zona proyek di luar area proyek menghadapi peningkatan risiko banjir, yang mengancam masyarakat setempat. Untuk mengurangi kerusakan signifikan yang disebabkan oleh

banjir, proyek berencana untuk memasang sistem peringatan dini banjir. Sistem ini akan memberikan informasi tepat waktu kepada pemangku kepentingan terkait, sehingga mereka dapat mengambil tindakan yang diperlukan sebelum banjir mencapai area permukiman.

2.2.14 Kontribusi Pembangunan Berkelanjutan (VCS, 3.17)

Kegiatan proyek ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap beberapa Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) PBB. Sasaran dan indikator SDGs yang relevan, serta keselarasannya dengan prioritas pembangunan berkelanjutan nasional [20] dijelaskan dalam Tabel 7 Kontribusi proyek terhadap SDGs.

Tabel 7 Kontribusi proyek terhadap SDGs

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)	Kontribusi Proyek
SDG 1: Bebas dari kemiskinan	Proyek ini akan berkontribusi pada pencapaian SDG 1 untuk mengakhiri kemiskinan dalam segala bentuknya di mana pun. Proyek ini bertujuan untuk membangun jalur mata pencaharian alternatif yang berkelanjutan secara finansial dan budaya serta kesempatan kerja bagi masyarakat yang tinggal di Zona Proyek. Kegiatan proyek akan secara langsung berkontribusi pada prioritas pembangunan berkelanjutan nasional untuk mengurangi kemiskinan ekstrem serta mengurangi jumlah warga yang hidup di bawah garis kemiskinan nasional (SDG nasional Indonesia 1 [21]).
SDG 3: Kesehatan dan kesejahteraan yang baik	Proyek ini akan berkontribusi pada pencapaian SDG 3 dengan membangun jalur gaya hidup sehat dan mempromosikan kesejahteraan untuk semua orang, di segala usia. Proyek ini akan melengkapi pusat kesehatan masyarakat (*Pustu*) yang sudah ada, melalui program "dokter ke desa". Selain itu, tim proyek akan menyelenggarakan lokakarya untuk berbagi pengetahuan tentang pengobatan tradisional dari sumber daya hutan. Proyek ini berkomitmen untuk menyediakan layanan kesehatan penting dan mendukung prioritas pembangunan berkelanjutan nasional untuk

[20] BERANDA - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

[21] TUJUAN 1 - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)	Kontribusi Proyek
	mengurangi angka kematian ibu dan bayi (SDG 3 nasional Indonesia [22])
SDG 4: Pendidikan berkualitas	Proyek ini akan memberikan kontribusi terhadap pencapaian SDG 4 dengan memastikan akses yang inklusif dan merata terhadap pendidikan berkualitas dan promosi kesempatan belajar seumur hidup untuk semua. Proyek ini akan mendukung fasilitas pendidikan bagi masyarakat lokal dengan menyediakan program Kejar Paket B" dan "Kejar Paket C" (program kesetaraan pendidikan sekolah menengah pertama dan atas), serta dengan melakukan lokakarya pendidikan lingkungan hidup untuk siswa, dan menyediakan beasiswa parsial bagi anggota masyarakat di dalam zona proyek untuk menghadiri universitas negeri. Dalam aspek ini, proyek ini mendukung prioritas pembangunan berkelanjutan nasional untuk meningkatkan jumlah warga negara dengan pendidikan berkualitas dan untuk meningkatkan proporsi warga negara yang menghadiri universitas (SDG nasional Indonesia 4 [23]).
SDG 5: Kesetaraan gender	Proyek ini akan secara aktif berkontribusi terhadap pencapaian SDG 5, yaitu mempromosikan kesetaraan gender dan memberdayakan perempuan dan anak perempuan di dalam wilayah proyek. Semua kegiatan proyek akan mendorong partisipasi semua penduduk di desa-desa sasaran, dengan memastikan bahwa keputusan-keputusan penting yang memengaruhi masyarakat, rumah tangga, dan individu bersifat inklusif. Proses-proses khusus akan ditetapkan untuk memastikan representasi dan inklusi yang aman dan terhormat dari perempuan, pemuda, dan kelompok-kelompok terpinggirkan dalam diskusi-diskusi ini. Selain itu, proyek ini akan menyediakan kesempatan yang sama bagi perempuan, anak perempuan, dan kelompok-kelompok rentan lainnya untuk terlibat, terlibat, dan berpartisipasi aktif dalam semua kegiatan masyarakat. Ini termasuk praktik-praktik perekrutan yang adil, terbuka, dan transparan bagi staf masyarakat dan proyek. Proyek ini

[22] TUJUAN 3 - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

[23] TUJUAN 4 - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)	Kontribusi Proyek
	berkomitmen untuk menyediakan kondisi-kondisi yang memungkinkan bagi kesetaraan gender dan pemberdayaan perempuan yang sejalan dengan prioritas pembangunan berkelanjutan nasional di bawah SDG 5 [24].
SDG 8: Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi	Proyek ini akan berkontribusi pada pencapaian SDG 8 dengan mengembangkan peluang ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif, lapangan kerja penuh dan produktif, serta pekerjaan yang layak untuk semua. Proyek ini bertujuan untuk menyediakan mata pencaharian alternatif dan peluang kerja bagi masyarakat di zona proyek. Kegiatan-kegiatan ini akan mendukung prioritas pembangunan berkelanjutan nasional untuk meningkatkan produk domestik bruto per kapita di dalam zona proyek. Selain itu, budaya keselamatan proyek untuk menerapkan peraturan K3 juga sejalan dengan prioritas pembangunan berkelanjutan nasional di bawah SDG 8 [25].
SDG 13: Aksi iklim	Proyek ini akan berkontribusi pada pencapaian SDG 13 dengan mengambil tindakan segera untuk memerangi perubahan iklim dan meningkatkan ketahanan iklim bagi masyarakat setempat. Semua kegiatan proyek akan mengatasi dampak perubahan iklim dengan mengurangi deforestasi, memulihkan ekosistem yang terdegradasi, dan mengurangi emisi GHG. Di sini, proyek secara langsung mengatasi prioritas pembangunan berkelanjutan nasional SDG 13 [26]dengan mengurangi emisi GHG di dalam area proyek.
SDG 15: Kehidupan di daratan	Proyek ini akan berkontribusi pada pencapaian SDG 15 dengan melindungi, memulihkan, dan mempromosikan pemanfaatan ekosistem darat dan hutan tropis yang berkelanjutan. Proyek ini bertujuan untuk menghentikan dan membalikkan degradasi lahan dan mencegah hilangnya keanekaragaman hayati. Ini termasuk melestarikan spesies yang terancam, mendukung keanekaragaman hayati, dan memfasilitasi pemulihan ekosistem di dalam area proyek. Proyek ini sejalan dengan prioritas nasional

[24] TUJUAN 5 - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

[25] TUJUAN 8 - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

[26] TUJUAN 13 - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)	Kontribusi Proyek
	untuk meningkatkan tutupan hutan serta mengurangi kegiatan ilegal yang terkait dengan hilangnya keanekaragaman hayati (SDG nasional Indonesia 15 [27]).

Khususnya selama tahap pemantauan, proyek akan melakukan tindakan yang tepat untuk memastikan dan memantau pencapaian setiap indikator SDGs yang diidentifikasi.

2.2.15 Jadwal Pelaksanaan (CCB, G1.9)

Tanggal-tanggal penting dan pencapaian dalam pengembangan dan implementasi proyek disajikan dalam Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8 Tahapan pencapaian pengembangan proyek

Tanggal	Tahapan pencapaian pengembangan dan implementasi proyek
Tahun 2023	• Maret 2023, CarbonX mengakuisisi PT CMI • Mei – November 2023, CarbonX melakukan kegiatan penentuan batas wilayah untuk menetapkan batas wilayah konsesi yang jelas dan memberikan kejelasan hukum. • Juli – November 2023, CarbonX melakukan penyesuaian rencana kerja usaha (RKU) PT CMI. RKU yang direvisi telah disetujui pada tanggal 9 November. • Pada bulan November 2023, empat staf lapangan penuh waktu dipekerjakan • Pada bulan Desember 2023, penilaian sosial dan ekonomi telah diselesaikan dengan masyarakat setempat • Pada bulan Desember 2023, penilaian keanekaragaman hayati dan stok karbon selesai dengan partisipasi masyarakat setempat.
Tahun 2024	• Maret 2024, pembangunan pembibitan dimulai • Maret 2024, telah terbentuk demplot agroforestri dan kelompok tani di Desa Raut Muara. • Pada bulan April 2024, keterlibatan masyarakat telah selesai

[27] TUJUAN 15 - SDGs Indonesia (bappenas.go.id)

	• Pada bulan Mei 2024, konsultasi pemangku kepentingan dan proses FPIC dilakukan • Perancangan proyek dan penyusunan deskripsi proyek VCS dan CCB sedang berlangsung hingga akhir tahun 2024 • Desember 2024, Dokumen Agroforestri dan pembangunan yang disiapkan oleh PT Re.mark Asia yang didanai oleh program USAID Segar telah selesai.
Tahun 2024 - 2025	Validasi VCS dan CCB Pihak Ketiga
2024 dan seterusnya	Melanjutkan pelaksanaan kegiatan proyek.
Tahun 2025	Verifikasi pertama yang diantisipasi
2026 dan seterusnya	Verifikasi berkelanjutan setidaknya dua tahun sekali

2.2.16 Risiko Proyek (CCB, G1.10)

Risiko terkait iklim, masyarakat, dan keanekaragaman hayati yang diharapkan diidentifikasi dan langkah-langkah mitigasi untuk mengatasi risiko ini dirangkum dalam Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9 Risiko proyek

Risiko Teridentifikasi	Dampak potensi risiko terkait iklim, masyarakat dan/atau keanekaragaman hayati	Tindakan yang diperlukan dan dirancang untuk mengurangi risiko
Risiko ekonomi: Permintaan dan/atau turunnya harga di pasar karbon sukarela	Sumber keuangan proyek mungkin tidak mencukupi jika permintaan dan/atau harga VCU menurun.	Proyek ini akan mendiversifikasi aliran pendapatannya untuk mengurangi risiko, termasuk melalui penjualan agroforestri dan secara aktif mencari pendanaan tambahan dari hibah.
Risiko ekonomi: Fluktuasi harga komoditas pertanian	Fluktuasi harga tanaman agroforestri dapat memengaruhi stabilitas ekonomi masyarakat yang terlibat.	Spesies tanaman komersial akan didiversifikasi sesuai target proyek di awal proyek dan dapat berubah bergantung pada permintaan pasar dan kondisi harga di masa mendatang.

Risiko Teridentifikasi	Dampak potensi risiko terkait iklim, masyarakat dan/atau keanekaragaman hayati	Tindakan yang diperlukan dan dirancang untuk mengurangi risiko
Risiko sosial: Masalah penguasaan tanah	Pengusul proyek memiliki hak hukum untuk mengendalikan dan mengoperasikan proyek di wilayah proyek sesuai dengan peraturan kehutanan yang berlaku di Indonesia. Meskipun demikian, masyarakat adat telah menggunakan wilayah proyek untuk kegiatan pertanian mereka selama bertahun-tahun, khususnya di wilayah non-hutan di desa Raut Muara. Saat ini proyek telah memiliki izin untuk mengembangkan proyek tersebut. Namun, perubahan ekspektasi masyarakat dapat menimbulkan masalah penguasaan tanah. Masalah tersebut dapat berdampak signifikan terhadap semua kegiatan proyek, khususnya yang difokuskan pada wilayah pertanian.	Proyek ini akan: - Melakukan pemetaan rinci untuk mengidentifikasi lokasi pasti kelompok masyarakat yang rentan terhadap konflik penggunaan lahan, termasuk penduduk asli dan pengguna pertanian. - Libatkan pemangku kepentingan melalui konsultasi untuk memahami hak penggunaan lahan dan harapan mereka. - Melibatkan masyarakat secara aktif dalam kegiatan-kegiatan utama, seperti desain wanatani, pemilihan spesies, pembagian manfaat, dan pembentukan mekanisme pengaduan. - Menyusun nota kesepahaman (MoU) dengan para pengguna lahan sebelum melaksanakan kegiatan wanatani di lahan yang diklaim masyarakat.

Risiko teknis: Kegagalan kegiatan agroforestri	• Kegagalan menyediakan jalur pendapatan alternatif bagi masyarakat dan risiko kembalinya perluasan pertanian ke wilayah hutan • Kegagalan mencapai manfaat iklim dan hasil penghapusan emisi dari kegiatan ARR.	Semua kegiatan agroforestri akan dirancang dan dilaksanakan secara kolaboratif oleh masyarakat dan pakar pertanian untuk memastikan pengembangan dan pelaksanaan sistem agroforestri yang tahan terhadap iklim memenuhi kebutuhan masyarakat. Proses ini akan meliputi: - Memilih lokasi yang sesuai, memilih spesies pohon serbaguna. Proyek ini bertujuan untuk mengintensifkan penggunaan lahan dan menghasilkan berbagai aliran pendapatan di samping penanaman padi. Strategi ini mencakup penanaman tanaman komersial yang dapat menghasilkan pendapatan bulanan, komoditas bernilai tinggi seperti kakao atau kopi, dan buah-buahan musiman. Tujuannya adalah untuk mencapai keseimbangan optimal yang meningkatkan manfaat lingkungan tanpa membahayakan keuntungan ekonomi . - Membangun pengetahuan dan praktik silvikultur. Dengan menyadari bahwa masyarakat setempat mungkin bergantung pada metode tradisional seperti pertanian tebang-bakar, proyek ini akan melibatkan ahli agronomi dan koordinator petani/desa untuk mendampingi dan memantau praktik agroforestri berkelanjutan. Program pelatihan yang terarah dan dukungan teknis akan diberikan untuk memberdayakan

Risiko Teridentifikasi	Dampak potensi risiko terkait iklim, masyarakat dan/atau keanekaragaman hayati	Tindakan yang diperlukan dan dirancang untuk mengurangi risiko
		masyarakat setempat dengan keterampilan yang diperlukan untuk produksi agroforestri yang efektif. - Mengidentifikasi pasar untuk produk agroforestri. Menyadari bahwa masyarakat lokal sering menanam komoditas yang akses pasarnya dekat dan pembeli yang dapat diandalkan sangat penting, proyek ini akan memastikan bahwa setiap komoditas yang direkomendasikan didukung oleh strategi pasar yang kuat. Untuk mencapai hal ini, seorang spesialis pengembangan agrobisnis akan dipekerjakan untuk membangun dan memelihara hubungan pasar, memastikan akses yang konsisten ke pembeli untuk produk agroforestri. - Menetapkan praktik pemantauan masyarakat untuk semua kegiatan perkebunan dan agroforestri. Hal ini dilakukan untuk memastikan pengawasan berkelanjutan terhadap kegiatan perkebunan dan agroforestri, memfasilitasi pengelolaan adaptif dan manfaat ekonomi berkelanjutan.

Risiko Teridentifikasi	Dampak potensi risiko terkait iklim, masyarakat dan/atau keanekaragaman hayati	Tindakan yang diperlukan dan dirancang untuk mengurangi risiko
Risiko pemangku kepentingan: Masyarakat yang bergerak di bidang pertanian mungkin menentang proyek tersebut jika manfaat ekonominya lebih rendah dari bisnis mereka seperti biasa. Selain itu, konflik kepentingan pemangku kepentingan dapat muncul: sementara pemimpin suku mungkin memprioritaskan pelestarian warisan budaya, pengguna pertanian cenderung berfokus pada pengamanan manfaat ekonomi.	Semua kegiatan proyek yang menghasilkan iklim, masyarakat, dan keanekaragaman hayati akan terhambat.	Proyek ini telah melibatkan masyarakat dan pemangku kepentingan setempat dalam semua kegiatan sejak tahap pengembangan proyek. Selama pelaksanaan proyek, proyek akan memastikan keterlibatan masyarakat yang berkelanjutan untuk menilai dan mengelola kebutuhan dan harapan masyarakat, sekaligus meningkatkan pemahaman mereka terhadap proyek. Selain melibatkan masyarakat dalam kegiatan utama seperti pembagian manfaat dan mekanisme pengaduan, proyek juga akan melakukan penyesuaian berbasis bukti yang diinformasikan oleh masukan pemangku kepentingan dan catatan konsultasi. Selain itu, proyek ini dirancang untuk memberikan hasil mata pencaharian yang lebih baik dibandingkan dengan praktik penggunaan lahan yang biasa-biasa saja atau saat ini. Untuk mendukung keberhasilan transisi, proyek ini akan memberikan insentif seperti subsidi untuk input agroforestri dan memfasilitasi akses pasar dengan mengamankan pembeli atau bertindak sebagai pembeli itu sendiri untuk memastikan pembelian yang terjamin dan harga yang wajar untuk produk yang berkelanjutan.

Risiko Teridentifikasi	Dampak potensi risiko terkait iklim, masyarakat dan/atau keanekaragaman hayati	Tindakan yang diperlukan dan dirancang untuk mengurangi risiko
Risiko Alam Bencana alam seperti banjir. Baru-baru ini beberapa desa mengalami banjir yang disebabkan oleh kombinasi peningkatan curah hujan dan meluasnya perkebunan kelapa sawit milik petani kecil di zona proyek.	Perusakan wilayah hutan dan lahan pertanian yang luas serta perusakan habitat spesies yang terancam punah.	Proyek ini akan: 1. Melindungi lahan hutan pada area dengan risiko erosi tinggi dan memulihkan area hutan yang terdegradasi termasuk area di daerah aliran sungai untuk mengurangi potensi banjir dan tanah longsor. Jika diperlukan, proyek akan membangun tanggul sungai pada area yang teridentifikasi berisiko tinggi terhadap banjir. 2. Proyek akan membangun aktivitas pengelolaan limbah untuk memastikan limbah tidak masuk ke sungai. 3. Mendidik dan mendukung masyarakat untuk beralih dari penanaman berpindah-pindah dan penggunaan api untuk membakar area yang baru dibuka menjadi praktik pertanian berkelanjutan.

2.2.17 Manfaat Permanensi (CCB, G1.11)

Proyek ini dirancang untuk mengatasi ancaman saat ini terhadap iklim, masyarakat, dan keanekaragaman hayati, Memastikan manfaat ini akan tetap ada setelah periode kredit awal proyek yang berlangsung selama 50 tahun. Lisensi dapat diperpanjang hingga 90 tahun sesuai dengan peraturan Pemerintah Indonesia.[28]dan memungkinkan perpanjangan potensial jika diperlukan.

Meskipun lisensi dan proyek dapat diperpanjang, tujuan akhir proyek adalah untuk membangun kapasitas masyarakat untuk pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan yang selaras dengan praktik yang ramah terhadap iklim dan keanekaragaman hayati. Hal ini akan dicapai melalui program pelatihan yang berlapis dikombinasikan dengan implementasi langsung selama bertahun-tahun. Pada akhir proyek, masyarakat diharapkan mampu mengelola area proyek secara berkelanjutan secara mandiri, memanfaatkan keterampilan dan pengetahuan yang diperoleh selama durasi proyek. Komitmen akan diperkuat dengan melembagakan komite manajemen lokal dan memformalkan perjanjian dan kemitraan

[28]Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kehutanan

dengan badan pemerintah terkait yang memungkinkan komite ini mengelola area proyek secara mandiri di luar durasi proyek karbon.

2.2.18 Keberlanjutan Keuangan (CCB, G1.12)

Pengusul proyek, CarbonX adalah perusahaan canggih yang aman secara finansial yang berkomitmen untuk mengkatalisasi aksi iklim sambil mencapai hasil sosial, lingkungan , dan ekonomi yang berdampak tinggi. Didirikan pada tahun 2021, perusahaan ini dipimpin oleh tim manajemen senior yang sangat berpengalaman, dengan keahlian dalam bidang teknis, komersial, komunitas, dan hukum.

Proyek ini diharapkan menghasilkan arus kas yang cukup untuk mendukung implementasi jangka panjang, memastikan tercapainya tujuan iklim, masyarakat, dan keanekaragaman hayati. Selain itu, pemrakarsa proyek telah mengamankan investasi yang cukup untuk menutupi semua biaya proyek hingga mencapai arus kas positif. Pendanaan tambahan, dalam bentuk hibah dari USAID, juga telah diperoleh untuk menyelesaikan studi agroforestri di area proyek.

Dokumen yang mendukung investasi ini dan menguraikan kelayakan finansial proyek, pengembalian proyek, dan titik impas dapat diproduksi oleh badan validasi dan verifikasi independen (VVB) proyek berdasarkan permintaan (Lihat Lampiran 9).

2.3 Skenario Penggunaan Lahan Tanpa Proyek dan Tambahan

2.3.1 Kondisi Sebelum Dimulainya Proyek dan Skenario Penggunaan Lahan Tanpa Proyek (VCS, 3.13; CCB, G2.1)

Proyek Koridor Sanggala terletak di Kabupaten Sanggau dan Landak, Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia. Kawasan hutan tempat kegiatan proyek Pencegahan Deforestasi Terencana (APD) akan dilaksanakan, serta lahan semak belukar tempat kegiatan Aforestasi, Reforestasi, dan Revegetasi (ARR) akan berlangsung, dicirikan oleh hutan tropis dataran rendah. Kawasan ini sebagian besar memiliki spesies seperti Meranti (*Shorea spp* .), Medang (*Litsea spp* .), Jambu-jambuan (*Syzygium spp* .), dan spesies lain dari famili *Dipterocarpaceae* . Di wilayah proyek ARR lainnya, lahan tersebut terutama digunakan untuk pertanian masyarakat, terutama untuk sawah.

Kondisi wilayah proyek APD saat ini adalah hutan, yang telah terdegradasi akibat aktivitas penebangan hutan yang dilakukan oleh Yasayan Maju Kerja selama tahun 1980-an dan 1990-an. Hutan tersebut telah mengalami suksesi alami. Sebaliknya, wilayah proyek ARR terdiri dari lahan nonhutan, yang terbentuk terutama karena aktivitas pertanian. Lahan ini meliputi semak belukar yang sebelumnya digunakan untuk pertanian masyarakat. Sebagian besar masyarakat setempat adalah petani yang mempraktikkan teknik pertanian tebang-bakar. Khususnya, proyek tersebut belum berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca (GHG).

Sebelum proyek dimulai, kawasan tersebut telah ditetapkan sebagai Hutan Tanaman Industri (HTI). Pada tahun 2015, Pemerintah secara resmi memberikan izin kepada PT CMI untuk mengoperasikan dan mengembangkan Hutan Tanaman Industri di kawasan tersebut. Izin ini secara resmi diundangkan pada tanggal 13 Februari 2015 oleh Kementerian Lingkungan Hidup

dan Kehutanan (Keputusan No. 2/1/IUPHHK-HTI/PMDN/2015), yang memberikan izin selama 60 tahun untuk pengembangan Hutan Tanaman Industri.

Sebelum melakukan kerja lapangan, PT CMI melakukan serangkaian pekerjaan persiapan untuk mengembangkan hutan tanaman industri di dalam wilayah konsesinya. Pada tahun 2018, PT CMI memperoleh persetujuan pemerintah untuk Rencana Kerja Usaha (*RKU*), rencana bisnis 10 tahun yang merinci kegiatan-kegiatan seperti pembukaan lahan, penanaman, dan persiapan bibit. Rencana ini disetujui oleh pemerintah melalui Keputusan Menteri Kehutanan No. 4693/Men-LHK-PHPL/UHP/HPL.1/7/2018. Pada tahun 2019, PT CMI melakukan kegiatan inventarisasi hutan untuk menilai stok tegakan kayu komersial yang akan dihasilkan dari kegiatan pembukaan lahan.

Sejalan dengan persiapan teknis tersebut, PT CMI berhasil mengamankan investasi dengan menuntaskan perjanjian kerja sama dengan PT Indonesia Wood Investment (PT IWI) pada tahun 2019. Perjanjian tersebut memberikan kewenangan eksklusif kepada PT IWI untuk mengelola kegiatan penebangan kayu, termasuk menyediakan pembiayaan untuk menjalankan kegiatan tersebut. PT IWI berhak atas hasil penjualan kayu, sedangkan PT CMI berhak atas pembayaran di muka dan royalti dari setiap hasil panen kayu.

Pandemi COVID pada tahun 2020 menyebabkan PT CMI sempat menghentikan operasionalnya, sehingga pembangunan hutan tanaman industri (HTI) tertunda. Namun pada tahun 2021, PT CMI kembali beroperasi, dengan melakukan penyesuaian izin sesuai dengan ketentuan Omnibus Law UU No. 11 Tahun 2020. Penyesuaian ini mengubah izin konsesi menjadi Izin Usaha Pemanfaatan Hutan (PBPH*)* berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 1039/MenIhk/Setjen/HPL.0/11/2021.

Pada tahun 2022, PT CMI melanjutkan upayanya dengan menyampaikan Rencana Kerja Tahunan (*RKT*) *kepada* sistem pemerintah terkait, dengan menitikberatkan pada rencana pembukaan lahan.

Penyesuaian ini beserta dokumen perencanaan terkait sangat penting untuk skenario "tanpa proyek", karena izin PBPH memberikan kewenangan hukum kepada PT CMI untuk terus mengubah hutan yang masih berdiri menjadi hutan tanaman industri. Berdasarkan izin HTI, konsesi PT CMI ditetapkan untuk diubah menjadi hutan tanaman industri dengan *Anthocephalus cadamba* sebagai spesies primer dan *Hevea brasiliensis* sebagai spesies sekunder. Lebih lanjut, baik Rencana Kerja Umum maupun Rencana Kerja Tahunan PT CMI menetapkan area yang akan mengalami deforestasi dalam skenario "tanpa proyek".

Tahun 2023 menjadi titik balik pengelolaan wilayah konsesi PT CMI, karena CarbonX akhirnya mengambil alih pengelolaan perusahaan. Hal ini juga menandai dimulainya inisiatif konservasi (APD) dan restorasi (ARR) beserta program pengembangan masyarakat di wilayah konsesi dengan nama Proyek Koridor Sanggala.

Baik wilayah proyek APD maupun ARR merupakan bagian dari bentang alam yang sama. Proyek ini berlokasi di daerah beriklim hutan hujan tropis, yang dicirikan oleh kondisi hangat dan lembab sepanjang tahun. Beberapa sungai mengalir melalui wilayah proyek, termasuk Sungai Landak, dan lokasinya terletak di Daerah Aliran Sungai Kapuas.

Secara topografi, area proyek memperlihatkan medan yang bervariasi, mulai dari tanah datar hingga lereng yang curam. Tanah di area proyek terdiri dari tiga jenis utama: Ultisol, Oxisol, dan Inceptisol. Tidak ada Histosol di area proyek. Uraian yang lebih rinci tentang parameter lingkungan di zona proyek, termasuk area proyek, dapat ditemukan di Bagian 2.1.14.

Jika proyek tidak dilaksanakan, skenario yang paling mungkin untuk pemanfaatan lahan adalah alih fungsi lahan menjadi perkebunan kayu industri, tanpa adanya upaya untuk mengurangi atau menghilangkan emisi GHG. Selain itu, beberapa skenario pemanfaatan lahan lainnya dapat terjadi di zona proyek, termasuk pertanian masyarakat, budidaya kelapa sawit oleh petani kecil, dan kehutanan sosial.

Saat ini CarbonX memiliki 99% saham PT CMI dan merupakan pemrakarsa proyek. Di bawah manajemen CarbonX, area proyek akan dilindungi dan dipulihkan.

2.3.2 Justifikasi Skenario Paling Mungkin (CCB, G2.1)

Jika proyek tidak ada, skenario penggunaan lahan yang paling mungkin untuk area proyek adalah konversi lahan hutan menjadi perkebunan kayu industri, terutama dengan Anthocephalus *cadamba* sebagai tanaman utama dan *Hevea brasiliensis* sebagai tanaman subsisten. Ini menjadi skenario dasar proyek, dan justifikasi untuk skenario penggunaan lahan yang paling mungkin ini diuraikan lebih lanjut di Bagian 3.1.4.

Mengingat kerangka hukum yang ada, skenario yang paling mungkin terjadi di area proyek adalah alih fungsi hutan yang ada menjadi hutan tanaman industri. Keputusan Menteri Kehutanan No 733/Menhut-II/2014 mengkategorikan wilayah proyek sebagai hutan produksi dan Surat Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor 2.90/VII-WP3H/2014 mengkategorikan seluruh wilayah kerja PT CMI sebagai hutan produksi tetap, yang memberikan kerangka hukum bagi pengembangan hutan tanaman industri.

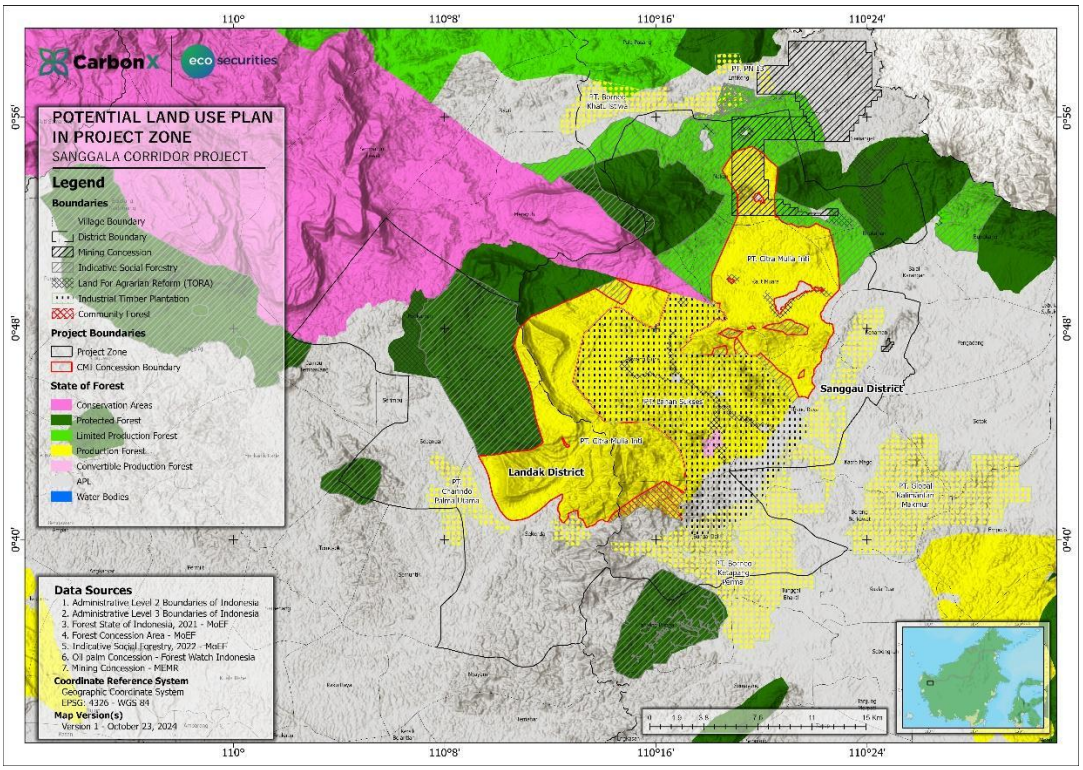
PT CMI telah mengantongi izin HTI selama 60 tahun sejak 13 Februari 2015 (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 2/1/IUPHHK-HTI/PMDN/2015) dengan luas total 20.645 hektare. Izin ini kemudian diubah menjadi Izin Usaha Pemanfaatan Hutan (PBPH) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 1039/Menlhk/Setjen/HPL.0/11/2021, yang secara hukum tetap memberikan kewenangan kepada PT CMI untuk mengalihfungsikan hutan menjadi HTI. Selain izin pembangunan hutan tanaman industri, PT CMI juga telah memiliki rencana kerja umum yang telah disetujui oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 4693/MenLHK-PHPL/UHP/HPL.1/7/2018 tanggal 6 Juli 2018. Dalam rencana kerja umum ini secara gamblang disebutkan rencana untuk melakukan pembukaan lahan pada tegakan hutan yang ada di areal konsesi.

Mengingat proyek tersebut telah mendapatkan izin HTI dan adanya rencana kerja umum yang telah disetujui oleh kementerian, maka areal proyek tersebut akan berubah menjadi HTI. HTI yang sudah beroperasi dan berdekatan dengan PT CMI semakin menunjukkan kemungkinan skenario ini terjadi.

Di dalam zona proyek, beberapa skenario penggunaan lahan dapat terjadi. Area proyek dikelilingi oleh area yang diberi fungsi sebagai Area Penggunaan Lain (*APL*) oleh Pemerintah Indonesia.

Zonasi fungsi lahan semacam ini dapat dikembangkan untuk kegiatan usaha non-kehutanan seperti pengembangan perkebunan kelapa sawit dan kegiatan pertanian.

Berdekatan dengan batas selatan konsesi tempat area proyek berada, PT Charindo Palma Oetama, sebuah perusahaan kelapa sawit, memegang lisensi untuk mengoperasikan dan mengembangkan perkebunan kelapa sawit. Selanjutnya, di tenggara batas konsesi, perusahaan kelapa sawit lainnya, PT Borneo Ketapang Permai, telah memperoleh otorisasi untuk mengubah area tersebut menjadi perkebunan kelapa sawit. Area pemanfaatan lainnya , yang saat ini tidak berada di bawah kepemilikan perusahaan kelapa sawit, dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk keperluan pertanian dan perumahan. Di masa depan, area yang saat ini digunakan untuk keperluan pertanian dapat tetap menjadi lahan pertanian masyarakat atau diubah menjadi perkebunan kelapa sawit oleh masyarakat sendiri, dimotivasi oleh potensi peningkatan keuntungan ekonomi dari budidaya kelapa sawit. Merupakan hal yang umum bagi masyarakat untuk menerima bibit kelapa sawit dari perusahaan, dan setelah pohon kelapa sawit berbuah, mereka biasanya menjual kembali hasilnya ke perusahaan-perusahaan terdekat. Wilayah konsesi PT CMI terdiri dari dua blok yang terpisah, dipisahkan oleh kawasan hutan produksi permanen, yaitu zonasi di mana PT CMI juga berada. Di dalam kawasan ini, PT Lahan Sukses telah diberikan izin untuk mengoperasikan dan mengubah lahan tersebut menjadi hutan tanaman industri. Di sisi barat hingga barat laut konsesi PT CMI terdapat hutan lindung. Berdasarkan data indikatif perhutanan sosial dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sebagian hutan lindung tersebut telah ditetapkan sesuai untuk kegiatan perhutanan sosial. Kegiatan tersebut dapat berupa pemanfaatan hasil hutan bukan kayu secara berkelanjutan dan penyediaan jasa lingkungan sesuai dengan ketentuan zonasi yang berlaku pada kawasan hutan lindung tersebut. Selain itu, areal indikatif perhutanan sosial *tersebut* juga masuk ke dalam kawasan hutan produksi yang terletak di sisi utara Blok II konsesi PT CMI. Mengingat kawasan ini ditetapkan sebagai hutan produksi terbatas, maka kegiatan yang diperbolehkan adalah pemanfaatan hasil hutan kayu dan bukan kayu secara berkelanjutan serta penyediaan jasa lingkungan. Konsesi PT CMI juga berbatasan dengan Cagar Alam Gunung Nyiut. Karena cagar alam pada umumnya dilestarikan dan tidak dapat dikonversi untuk penggunaan lahan lain, diharapkan bahwa area ini tidak akan berubah di masa mendatang. Lebih jauh, dalam zonasi proyek dan area proyek, beberapa wilayah telah diidentifikasi sebagai wilayah yang sesuai untuk dikembangkan menjadi Lahan Obyek Reforma Agraria (TORA). TORA merupakan inisiatif pemerintah yang bertujuan untuk mengakomodasi "pendudukan tidak sengaja", istilah yang digunakan dalam kehutanan dan penguasaan lahan untuk menggambarkan pendudukan atau penggunaan lahan negara oleh individu atau kelompok tanpa izin resmi. Berikut ini adalah rencana pengembangan penggunaan lahan di dalam zona proyek.



Peta 14 Rencana tata guna lahan yang dilapis dengan zona proyek

2.3.3 Komunitas dan Keanekaragaman Hayati Tambahan (CCB, G2.2)

Dalam skenario tanpa proyek, dampak positif yang diberikan oleh proyek tidak akan terjadi. Skenario dasar yang paling mungkin menunjukkan konversi area menjadi perkebunan kayu industri, dengan sedikit bukti yang mendukung bahwa konversi ini akan meningkatkan mata pencaharian masyarakat atau berkontribusi pada konservasi keanekaragaman hayati. Memang, ada kegiatan dalam skenario tanpa proyek yang berpotensi menguntungkan masyarakat, tetapi jumlahnya minimal, seperti menyediakan pekerjaan terutama untuk peran pemanenan dan pemeliharaan perkebunan, serta pendapatan dari pengembangan perkebunan karet. Namun, ini juga akan menciptakan konflik karena distribusi yang tidak merata. Pembentukan perkebunan karet untuk masyarakat hanya terjadi di dua desa, Raut Muara dan Nekan, sementara daerah lain tidak menerima manfaat apa pun.

Sementara itu, dalam skenario proyek, berbagai manfaat direncanakan untuk dimanfaatkan oleh masyarakat, termasuk manfaat berikut:

- Kelanjutan layanan ekosistem: Dalam skenario proyek, layanan ekosistem di dalam area tersebut dipertahankan atau ditingkatkan, memastikan bahwa masyarakat terus mendapatkan manfaat dari layanan ini di bawah rezim perlindungan hutan permanen. Proyek ini dirancang untuk melestarikan dan menjaga area bernilai konservasi tinggi, yang menyediakan layanan ekosistem penting bagi masyarakat di dalam zona proyek. Sebaliknya, jika proyek tidak ada, area tersebut akan diubah menjadi perkebunan monokultur, yang menyebabkan hilangnya atau degradasi parah berbagai layanan ekosistem. Sumber makanan dan tanaman obat tradisional hilang atau berkurang secara signifikan. Selain itu,

terjadi penurunan kualitas dan kuantitas air, disertai dengan peningkatan erosi dan sedimentasi sungai dan sumber daya air lainnya. Lebih jauh lagi, kegiatan konversi membahayakan area yang secara alami mengurangi banjir dan tanah longsor, meningkatkan risiko dan frekuensi kejadian tersebut.

Menurut peraturan Indonesia, penilaian Nilai Konservasi Tinggi (HCV) tidak diwajibkan untuk pengembangan Hutan Tanaman Industri. Hanya perusahaan atau pemegang konsesi yang ingin mendapatkan sertifikasi berdasarkan standar Forest Stewardship Council (FSC) yang diwajibkan untuk melakukan penilaian tersebut. Namun, rencana kerja PT CMI tidak mencantumkan niat untuk mendapatkan sertifikasi ini. Meskipun ada peraturan pemerintah yang mewajibkan perlindungan 20% dari total area konsesi, hal ini tidak menjamin perlindungan semua area HCV di dalam lokasi proyek.

- Meningkatkan akses layanan kesehatan dan pendidikan: Dalam skenario tanpa proyek, berdasarkan rencana kerja PT CMI, tidak ada rencana untuk meningkatkan akses layanan kesehatan dan pendidikan bagi masyarakat. Di sisi lain, dengan adanya proyek, program untuk meningkatkan akses layanan kesehatan akan dilaksanakan, seperti kunjungan dokter ke desa-desa. Proyek ini juga akan meningkatkan akses pendidikan melalui program-program seperti Paket B dan C (program pendidikan kesetaraan), program pendidikan lingkungan hidup untuk siswa sekolah menengah atas, kesempatan beasiswa, dan berbagai program pelatihan kejuruan untuk membantu masyarakat mengembangkan keterampilan dalam pengelolaan sumber daya alam.
- Peluang Kerja: Dalam skenario tanpa proyek, PT CMI akan menyediakan peluang kerja bagi sejumlah kecil penduduk desa, terutama dalam peran seperti pemanenan dan pemeliharaan perkebunan. Namun, karena terbatasnya jumlah posisi yang tersedia, tidak semua masyarakat akan mendapatkan manfaat, dan sebagian besar mungkin kehilangan akses ke lahan pertanian dan mata pencaharian bertani mereka sebagai akibat dari pembangunan perkebunan pohon industri. Dalam skenario proyek, perusahaan akan menawarkan peluang kerja yang sesuai dengan latar belakang pendidikan dan keterampilan anggota masyarakat yang melamar. Proyek ini juga akan mendukung pengembangan sistem agroforestri di area pertanian untuk meningkatkan keanekaragaman tanaman, meningkatkan aliran pendapatan, dan membangun praktik pertanian yang lebih tangguh terhadap iklim.

Selain itu, kegiatan mata pencaharian lainnya akan dikembangkan secara kolaboratif dengan masyarakat untuk mendiversifikasi dan meningkatkan sumber pendapatan melalui inisiatif seperti tetapi tidak terbatas pada pemeliharaan ternak, produksi madu, dan pengumpulan dan produksi hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang berkelanjutan.

Dari perspektif keanekaragaman hayati, konversi area konsesi menjadi Hutan Tanaman Industri dengan tanaman monokultur akan menyebabkan hilangnya habitat bagi berbagai spesies yang hidup di dalam area proyek, dengan hanya 20% dari area proyek yang dilindungi sesuai peraturan yang berlaku. Padahal, seluruh area hutan di dalam lokasi proyek berfungsi sebagai habitat bagi berbagai keanekaragaman hayati, termasuk spesies yang terancam seperti *Hylobates muelleri abotti* , *Manis javanica* , dan *Presbytis chrysomelas* .

Lebih jauh, tidak adanya hukum adat yang berlaku untuk melindungi satwa liar di area tersebut meningkatkan risiko konflik antara manusia dan satwa liar. Risiko ini berasal dari fakta bahwa masyarakat setempat memiliki kebiasaan berburu satwa liar dan adanya pemindahan satwa liar karena habitat hutan alami mereka telah hilang. Karena masyarakat setempat sering kali lebih mematuhi hukum adat daripada peraturan pemerintah yang formal , kurangnya hukum adat yang relevan dapat semakin mengancam populasi keanekaragaman hayati di area proyek.

Sementara dalam skenario proyek, semua hutan di dalam area konsesi akan dilindungi melalui berbagai kegiatan, seperti program kesadaran masyarakat, patroli hutan, dan sesi pelatihan yang bertujuan untuk mengurangi tekanan pada ekosistem hutan dan keanekaragaman hayatinya.

Proyek ini juga akan melakukan pemulihan hutan dengan menanam spesies asli untuk merehabilitasi ekosistem yang terdegradasi. Kegiatan ini diharapkan dapat memperluas habitat bagi keanekaragaman hayati. Selain itu, proyek ini akan menerapkan praktik agroforestri menggunakan spesies hutan asli dan tanaman komersial bernilai tinggi yang tidak invasif. Agroforestri berfungsi sebagai solusi yang menguntungkan semua pihak, meningkatkan keanekaragaman hayati sekaligus meningkatkan ekonomi lokal dan mengurangi emisi.

Berdasarkan model Perkebunan Kayu Industri (HTI), konsesi tersebut terutama dikelola untuk produksi kayu, tanpa fokus terstruktur pada konservasi keanekaragaman hayati atau program mata pencaharian masyarakat. Secara finansial, restorasi dan konservasi hutan memerlukan investasi besar tanpa pendapatan langsung, sedangkan operasi HTI memprioritaskan kegiatan yang menarik secara komersial, yang seringkali bertolak belakang dengan upaya konservasi, seperti penebangan kayu, termasuk di dalam kawasan hutan. Selain itu, penerapan program konservasi keanekaragaman hayati dan pengembangan masyarakat memerlukan keterampilan khusus yang sangat berbeda dari keahlian konvensional manajemen HTI, yang secara tradisional berfokus pada produksi kayu dan ekstraksi sumber daya.

Skenario tanpa proyek yang diidentifikasi bagi masyarakat dan keanekaragaman hayati dijelaskan secara lebih rinci di Bagian 4.1.4 dan 5.1.3.

2.3.4 Manfaat yang dapat digunakan sebagai Kompensasi (CCB, G2.2)

Proyek ini tidak bertujuan untuk menghasilkan manfaat apa pun bagi masyarakat atau keanekaragaman hayati untuk digunakan sebagai kompensasi.

2.4 Pengamanan dan Keterlibatan Pemangku Kepentingan

2.4.1 Identifikasi Pemangku Kepentingan (VCS, 3.18, 3.19; CCB G1.5)

Tim proyek menggunakan berbagai metode dan strategi untuk mengidentifikasi pemangku kepentingan dalam zona proyek.

Para pemangku kepentingan masyarakat setempat diidentifikasi melalui empat pendekatan utama: 1) identifikasi spasial batas-batas desa yang tumpang tindih dengan batas wilayah proyek; 2) konsultasi untuk mengidentifikasi para pemangku kepentingan utama masyarakat; 3) wawancara untuk mengonfirmasi para pemangku kepentingan utama masyarakat dan untuk mengidentifikasi para pemangku kepentingan utama masyarakat lainnya (pengambilan sampel

'snowballing'); dan 4) Penilaian Pedesaan Partisipatif (PRA) untuk memperoleh informasi tentang keberadaan masyarakat adat dan lembaga desa yang memiliki hubungan erat dengan hutan.

Pemangku kepentingan lainnya diidentifikasi melalui 1) identifikasi spasial semua lahan, pengguna hutan, dan rencana alokasi lahan lainnya di sekitar area proyek; 2) penilaian status hukum konsesi yang ada di sekitar area proyek; dan 3) konsultasi dengan masyarakat selama proses PRA sebagaimana disebutkan di atas.

2.4.2 Deskripsi Pemangku Kepentingan (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G1.6, G1.13)

Para pemangku kepentingan yang diidentifikasi sesuai proses yang diuraikan dalam Bagian 2.3.1 dijelaskan dalam Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10 Daftar pemangku kepentingan dan deskripsinya.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Warga dari 20 dusun dari 10 desa yang teridentifikasi yang tinggal di dalam wilayah proyek	Hak: Partisipasi dalam perencanaan, implementasi, dan pembagian manfaat proyek, dengan akses langsung ke pelatihan, sumber daya, dan manfaat lain dari proyek. Minat: Peningkatan penghidupan, pertanian berkelanjutan, akses sumber daya yang lebih baik. Relevansi secara keseluruhan: Semua 20 sub-desa di dalam area proyek terdiri dari masyarakat adat dari 5 kelompok adat. Masyarakat akan secara langsung terkena dampak proyek karena mereka tinggal di area proyek dalam waktu yang cukup lama dan bergantung pada lahan dan layanan ekologi yang disediakan oleh hutan untuk mata pencaharian mereka. Mereka melakukan kegiatan dasar seperti berburu-meramu dan bercocok tanam berpindah-pindah, sambil menerapkan aturan adat untuk memastikan pengelolaan sumber daya hutan yang berkelanjutan. Masyarakat ini secara signifikan terkena dampak proyek karbon yang diusulkan di dalam batas-batas PT CMI. Kepentingan utama mereka terhadap proyek ini terutama untuk menjaga keamanan akses mereka terhadap lahan dan sumber daya alam untuk mempertahankan mata pencaharian mereka, dan untuk mendapatkan manfaat tambahan dari proyek. Keberadaan proyek karbon yang diusulkan di dalam batas wilayah PT CMI diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, karena proyek akan mencakup partisipasi masyarakat dalam program-programnya serta pembagian manfaat dari program-program tersebut. Proyek ini relevan secara langsung bagi masyarakat tersebut karena wilayah proyek berada di wilayah adat mereka, tempat mereka menggunakan tanah dan hutan untuk mata pencaharian mereka. Proyek akan menggunakan wilayah-wilayah ini untuk kegiatan konservasi dan agroforestri, dan masyarakat akan menerima sebagian dari pendapatan dari perdagangan karbon. Masyarakat ini memiliki minat yang tinggi terhadap proyek ini dan juga cenderung memiliki pengaruh yang tinggi terhadap keberhasilan proyek, oleh karena itu, mereka dianggap sebagai 'promotor' dan sangat penting bagi proyek ini.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Warga dari 30 dusun di 10 desa yang teridentifikasi tinggal di luar wilayah proyek, tetapi masih dalam zona proyek.	Hak: Partisipasi dalam perencanaan proyek, pelaksanaan, dan pembagian manfaat, dengan akses langsung ke pelatihan, sumber daya, dan manfaat lain dari proyek. Minat: Peningkatan penghidupan, pertanian berkelanjutan, akses sumber daya yang lebih baik. Relevansi secara keseluruhan: Komunitas dari 30 sub-desa tambahan di luar area proyek tetapi termasuk dalam 10 desa dan lima kelompok adat yang sama terkait erat dengan proyek. Meskipun berada di luar area proyek, pemukiman historis dan hak tanah adat mereka menciptakan hubungan yang kuat dengan tanah dan komunitas yang tinggal di dalam area proyek. Komunitas-komunitas ini kemungkinan besar masih memiliki pengaruh pada proyek karena mereka terkait erat dengan komunitas yang tinggal di dalam area proyek dan batas-batas desa mereka berada di luar area proyek. Kegiatan PT CMI dan proyek karbon kemungkinan akan memiliki dampak langsung dan tidak langsung yang signifikan pada komunitas-komunitas ini. Mereka relevan dengan proyek karena proyek akan menyediakan lapangan kerja lokal, layanan penyuluhan kesehatan serta kesadaran proyek dan pendidikan lingkungan.
Kepala Dusun	Hak: Representasi sub-desa dalam keputusan proyek, memastikan kepentingan masyarakat dipertimbangkan, terutama dalam penggunaan lahan dan pembagian manfaat. Kepentingan: Memastikan distribusi manfaat yang adil, dan kesejahteraan masyarakat. Relevansi secara keseluruhan: Kepala dusun bertanggung jawab atas pelaksanaan dan administrasi program pembangunan di tingkat dusun. Kepala dusun di wilayah proyek dianggap berpengaruh, memiliki kepentingan tinggi, dan relevan secara signifikan terhadap proyek, terutama selama pelaksanaan proyek karena perannya dalam memantau program pembangunan di tingkat kecamatan. Selain itu, bersama dengan pemimpin adat di tingkat dusun, kepala dusun dapat mewakili suara masyarakat yang tinggal di dalam wilayah proyek.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Pemimpin adat dan kepala adat pada tingkat desa dan tingkat dusun	Hak: Hak konsultasi untuk memastikan kegiatan proyek menghormati praktik budaya, tradisi, dan pendekatan pengelolaan lahan berkelanjutan. Minat: Perlindungan praktik tradisional, warisan budaya, penggunaan sumber daya berkelanjutan dan menyelaraskan proyek dengan adat istiadat dan mata pencaharian sub-desa. Relevansi secara keseluruhan: Kepala adat di tingkat dusun (Kepala Adat) mengatur dan menegakkan hukum adat. Jika terjadi konflik, Kepala Adat adalah pihak yang berwenang pertama untuk mencoba menyelesaikannya. Temenggung (kepala kelompok adat di tingkat desa) bertanggung jawab untuk mengatur dan menerapkan hukum adat di tingkat desa. Jika konflik tidak dapat diselesaikan di tingkat dusun oleh Kepala Adat, maka konflik tersebut akan dibawa ke Temenggung untuk diselesaikan. Keputusan dibuat melalui musyawarah dan sering diselesaikan secara harmonis. Karena tanggung jawab mereka terhadap pelaksanaan hukum adat, Temenggung dan Kepala Adat sangat berpengaruh dan juga memiliki kepentingan tinggi terhadap proyek tersebut.
Kepala Desa	Hak: Kewenangan untuk mewakili desa dalam rapat proyek, memastikan distribusi manfaat sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dan berpartisipasi dalam pemantauan dan umpan balik. Minat: Pengembangan desa, peningkatan mata pencaharian, dan penggunaan lahan berkelanjutan. Relevansi secara keseluruhan: Kepala desa bekerja sama erat dengan Temenggung untuk bersama-sama memimpin kesejahteraan masyarakat dan pembangunan desa. Dipilih melalui pemungutan suara oleh penduduk desa, Kepala Desa merupakan representasi pemerintah provinsi dalam mengelola anggaran desa, administrasi, dan berbagai program pembangunan. Meskipun pengaruh kepala desa lebih rendah, minat terhadap proyek tersebut tinggi karena kontribusi proyek terhadap kesejahteraan masyarakat dan peningkatan program pembangunan cukup signifikan.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Badan Perwakilan Desa (BPD)	Hak: Pengawasan transparansi proyek, partisipasi dalam konsultasi, dan memastikan bahwa manfaatnya selaras dengan rencana pembangunan masyarakat. Kepentingan: Distribusi manfaat yang adil, transparansi, dan keterlibatan masyarakat. Relevansi secara keseluruhan: Dewan desa bersama dengan pemerintah desa, membuat peraturan dan mengawasi program pembangunan di tingkat desa. Kepentingan dan pengaruh BPD terhadap proyek serupa dengan kepala desa.
Badan Usaha Milik Desa (BUMDES)	Hak: Hak untuk mengembangkan usaha berkelanjutan yang selaras dengan kegiatan proyek, memastikan manfaat ekonomi menjangkau masyarakat setempat. Minat: Memperluas aliran pendapatan melalui perusahaan yang berkelanjutan. Relevansi secara keseluruhan: BUMDES adalah badan usaha sosial dan komersial yang dibentuk oleh pemerintah desa. Tujuannya adalah untuk memperkuat ekonomi desa melalui pengembangan badan usaha masyarakat. Kepentingan dan pengaruh BUMDES terhadap proyek ini sama dengan kepala desa.
Serikat Kredit (CU)	Hak: Tidak memiliki hak formal atas proyek, tetapi dapat membantu penyediaan layanan keuangan kepada masyarakat desa, meningkatkan akses terhadap sumber daya untuk agroforestri dan penggunaan lahan berkelanjutan. Minat: Mendukung proyek melalui peningkatan literasi keuangan. Relevansi secara keseluruhan: CU memainkan peran penting dalam ekonomi masyarakat dengan menyediakan layanan koperasi, seperti simpan pinjam yang didorong dan disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat. Namun, CU kurang berpengaruh dan dianggap kurang berkepentingan terhadap proyek tersebut.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) di Desa Sekendal	Hak: Partisipasi dalam kegiatan proyek untuk mengembangkan dan mempromosikan ekowisata yang terkait dengan proyek, mendapatkan keuntungan dari peningkatan minat pengunjung dan peluang pendapatan. Minat: Pengembangan ekowisata, penciptaan lapangan kerja, dan pertumbuhan pendapatan masyarakat. Relevansi secara keseluruhan: POKDARWIS melestarikan kawasan wisata dan bertanggung jawab untuk mengembangkan potensi ekowisata di desa-desa. Kelompok ini memiliki minat dan pengaruh yang tinggi terhadap proyek karena minat mereka dalam membangun infrastruktur untuk ekowisata di area proyek tetapi juga minat untuk melestarikan hutan di sekitar air terjun sebagai tujuan wisata.
Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK)	Hak: Partisipasi dalam kegiatan proyek yang mendukung kesejahteraan keluarga, keterlibatan perempuan, dan upaya pengembangan kapasitas masyarakat. Minat: Pemberdayaan perempuan, kesejahteraan keluarga, mata pencaharian berkelanjutan Relevansi secara keseluruhan: Organisasi perempuan ini berperan penting dalam memfasilitasi tindakan untuk mencapai kesejahteraan keluarga, khususnya kesejahteraan perempuan dan anak. PKK relevan dengan proyek, khususnya di dalam wilayah proyek. Mereka memiliki kepentingan dalam program peningkatan kesejahteraan masyarakat.
Organisasi Pemuda (Karang Taruna)	Hak: Partisipasi dalam kegiatan proyek yang mendukung pengembangan kapasitas pemuda Minat: Pemberdayaan pemuda, peluang mata pencaharian, masalah sosial, tradisi dan adat istiadat. Relevansi secara keseluruhan: Organisasi pemuda ini mendidik kaum muda untuk meningkatkan kesadaran akan agama, peluang mata pencaharian, isu sosial, adat istiadat, dan tradisi. Karang Taruna relevan dengan proyek, terutama di dalam wilayah proyek. Mereka memiliki minat terhadap program-program untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Kantor Bupati Landak dan Sanggau	Hak: Terlibat dalam koordinasi proyek regional, memastikan keselarasan dengan rencana pembangunan dan berpartisipasi dalam kegiatan pengawasan. Minat: Pertumbuhan ekonomi regional, konservasi keanekaragaman hayati, kepatuhan peraturan. Relevansi secara keseluruhan: Kantor-kantor ini memiliki kewenangan dalam semua hal yang berkaitan dengan pertanahan dan pembangunan masyarakat di Kabupaten Landak dan Sanggau. Kantor-kantor bupati ini relevan dengan proyek karena kepentingan mereka terhadap penggunaan lahan dan pembangunan masyarakat meskipun pengaruhnya lebih rendah di tingkat proyek.
Kantor Kecamatan Entikong, Beduai, Air Besar, dan Sekayam	Hak: Dukungan administrasi lokal, koordinasi, dan partisipasi dalam pemantauan untuk memastikan keselarasan dengan tujuan pembangunan kecamatan. Minat: Pembangunan berkelanjutan lokal, manfaat masyarakat, dan ketahanan iklim. Relevansi secara keseluruhan: Kantor-kantor ini bertanggung jawab untuk memperluas kebijakan pemerintah pusat dan daerah. Kantor-kantor kecamatan ini relevan dengan proyek karena kepentingan mereka dalam memantau pemanfaatan lahan dan pembangunan di wilayah mereka, meskipun pengaruh mereka di tingkat proyek lebih rendah.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Direktorat Jenderal Pengelolaan Hutan Lestari (Ditjen PHL) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan Biro Pengelolaan Hutan Lestari unit VIII Pontianak.	Hak: Pengawasan kebijakan, bimbingan teknis, dan dukungan untuk kepatuhan proyek dengan tujuan pengelolaan hutan berkelanjutan nasional. Minat: Kepatuhan nasional, pengelolaan hutan berkelanjutan, tujuan iklim. Relevansi secara keseluruhan: Ditjen Pengelolaan Hutan Lestari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan merupakan mitra utama PT CMI karena kewenangannya atas kebijakan dan tata kelola kawasan hutan produksi di Indonesia. Koordinasi perizinan dan rencana kerja dilakukan langsung oleh Ditjen Pengelolaan Hutan Lestari, sedangkan pengawasan teknis pengelolaan konsesi dilakukan oleh Biro Pengelolaan Hutan Lestari Unit VIII Pontianak. Lembaga-lembaga ini memiliki kepentingan tinggi terhadap proyek ini karena kewenangannya terkait kepatuhan proyek terhadap hukum Indonesia, namun, pengaruh mereka di tingkat proyek terbatas.
Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kalimantan Barat (Dinas LHK Kalimantan Barat) dan Kesatuan Pengelolaan Hutan III (KPH Unit III) Sanggau Barat	Hak: Penyediaan dukungan lokal, pemantauan, dan bantuan teknis untuk pengelolaan hutan berkelanjutan dan kegiatan konservasi. Minat: Penyelarasan dengan strategi konservasi regional, upaya restorasi. Relevansi secara keseluruhan: Lembaga-lembaga ini bertanggung jawab untuk mengelola fungsi hutan, khususnya KPH Unit III Sanggau Barat yang relevan dengan proyek karena peran mereka dalam memantau dan mengendalikan perizinan hutan. Mereka memiliki kepentingan tinggi terhadap proyek karena kewenangan mereka terkait kepatuhan proyek terhadap hukum Indonesia, namun, pengaruh mereka terbatas di tingkat proyek.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Badan Perencanaan Kehutanan dan Tata Lingkungan Hidup (BAPLAN) KLHK, BPKH III Pontianak, dan Badan Pertanahan Nasional (BPN);	Hak: Memfasilitasi kejelasan penguasaan tanah dan perencanaan penggunaan lahan, memastikan kepatuhan hukum dan mendukung hak atas tanah untuk proyek. Minat: Kepatuhan hukum, penguasaan lahan yang jelas, dan pengelolaan hutan yang efektif. Relevansi secara keseluruhan: BAPLAN bertanggung jawab atas perencanaan kehutanan, termasuk meninjau kawasan hutan yang ada dan penetapan batas wilayah. Kantor BAPLAN di Kalimantan Barat adalah BPKH III Pontianak, dan bersama dengan BPN dapat mempertimbangkan untuk merealisasikan lahan untuk reforma agraria dari kawasan hutan, yang mencakup beberapa wilayah dalam wilayah proyek.
Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim (Ditjen PPI)	Hak: Memastikan keselarasan dengan target iklim nasional dan pengurangan emisi. Minat: Sasaran iklim dan pengurangan emisi nasional Relevansi secara keseluruhan: Ditjen PPI berfungsi sebagai titik fokus nasional untuk merumuskan dan melaksanakan kebijakan yang bertujuan untuk mengendalikan perubahan iklim. Ditjen ini mengawasi tindakan yang terkait dengan perubahan iklim melalui rencana pembangunan berkelanjutan rendah karbon yang terpadu. Sebagai regulator utama kebijakan perubahan iklim dan proyek karbon, Ditjen PPI merupakan pemangku kepentingan yang penting. Ditjen PPI memiliki kepentingan yang tinggi terhadap proyek ini karena kewenangannya terkait dengan kepatuhan proyek terhadap hukum Indonesia, namun, pengaruhnya di tingkat proyek terbatas.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem (Ditjen KSDAE) KLHK dan BKSDA Kalimantan Barat;	Hak: Pengawasan terhadap langkah-langkah perlindungan keanekaragaman hayati, memastikan hasil konservasi selaras dengan strategi nasional. Minat: Perlindungan keanekaragaman hayati, pemulihan ekosistem, penggunaan lahan berkelanjutan. Relevansi secara keseluruhan: Ditjen KSDAE dan kantor regionalnya, BKSDA Kalimantan Barat, memiliki kewenangan untuk mengelola kawasan konservasi, termasuk Cagar Alam Gunung Nyiut. Cagar alam tersebut berbatasan dengan wilayah proyek. Proyek tersebut pasti akan berdampak pada cagar alam ini dan sebaliknya. Mereka memiliki kepentingan yang tinggi terhadap proyek tersebut karena kewenangan mereka terkait kepatuhan proyek terhadap hukum Indonesia, namun, pengaruh mereka di tingkat proyek terbatas.
Direktorat Jenderal Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (Ditjen PSKL) KLHK dan Balai Perhutanan Sosial dan Kemitraan Lingkungan (BPSKL) Kalimantan.	Hak: Memfasilitasi pengelolaan berbasis masyarakat dan penggunaan lahan berkelanjutan. Minat: Pengelolaan berbasis masyarakat, pemanfaatan hutan berkelanjutan, peningkatan mata pencaharian. Relevansi secara keseluruhan: Ditjen PSKL dan kantor regionalnya, BPSKL Kalimantan, bekerja sama dengan KPH Sanggau Barat Unit III dan DLHK Kalimantan Barat, mengatur dan melaksanakan program perhutanan sosial dan kemitraan lingkungan. Para pemangku kepentingan ini mendukung dan membantu masyarakat untuk mengajukan permohonan izin perhutanan sosial dan memantau operasi mereka. Di Desa Sungai Ilai, perkebunan hutan masyarakat yang dikelola oleh Koperasi Karyawan Rimba Jaya berbatasan dengan zona proyek. Selain itu, ada beberapa wilayah perhutanan sosial 'indikatif' di dalam zona proyek yang akan memberikan izin bagi masyarakat untuk menggunakan hutan, meskipun hal ini hanya akan memengaruhi proyek secara tidak langsung.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Pemegang izin perhutanan sosial	Hak: Tidak memiliki hak formal terhadap proyek, tetapi dapat memiliki hak tidak langsung untuk terlibat dalam diskusi untuk mencegah konflik Minat: Mengurangi konflik dan mempelajari bagaimana proyek dapat memaksimalkan manfaat dari pengelolaan berkelanjutan dan perolehan pendapatan Relevansi secara keseluruhan: Koperasi Karyawan Rimba Jaya memiliki izin untuk Hutan Tanaman Rakyat (HTR) di bagian selatan wilayah proyek. Izin ini kemungkinan akan memberikan pengaruh terhadap masyarakat setempat di wilayah sekitar.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Pemegang konsesi di sekitar area proyek	Hak: Tidak memiliki hak formal atas proyek, tetapi dapat memiliki hak tidak langsung untuk terlibat dalam diskusi untuk mencegah konflik. Minat: Mengurangi konflik Relevansi keseluruhan: Wilayah konsesi PT CMI dikelilingi oleh pemegang konsesi lainnya. **PT Lahan Sukses:** Blok I dan Blok II konsesi PT CMI dipisahkan oleh konsesi perkebunan kayu industri PT Lahan Sukses. Pemangku kepentingan ini memiliki dampak yang signifikan terhadap keberhasilan proyek karena mereka beroperasi di desa yang sama dengan PT CMI, terutama desa Mawang Muda, Sungai Ilai, dan Thang Raya. Perusahaan ini memiliki kepentingan dan pengaruh yang lebih rendah terhadap proyek, namun, proyek harus memantau aktivitas perusahaan ini karena mungkin memiliki dampak langsung terhadap wilayah proyek. **PT Fajar Cemerlang Indomulya** : Konsesi pertambangan telah dialokasikan di bagian utara konsesi PT CMI. Konsesi yang dikelola oleh PT Fajar Cemerlang Indomulya ini tumpang tindih dengan Blok I konsesi PT CMI. Operasi penambangan telah dihentikan sementara tetapi mungkin akan segera dimulai lagi. Selain itu, agar dapat beroperasi penuh di area proyek, konsesi ini perlu memperoleh izin untuk meminjam dan menggunakan kawasan hutan dari KLHK. Perusahaan ini memiliki kepentingan dan pengaruh yang besar terhadap proyek karena aktivitasnya berada di dalam area proyek. Hal ini dapat memberikan dampak negatif terhadap proyek. Perusahaan ini belum memperoleh Izin Pinjam Pakai *Kawasan* Hutan **PT Borneo Katulistiwa Palma, PT Borneo Ketapang Permai, dan PT Charindo Palma Oetama** : Ketiga konsesi kelapa sawit ini terletak dekat dengan konsesi PT CMI. Ketiganya diharapkan dapat memengaruhi keputusan masyarakat setempat terkait penggunaan lahan di zona proyek karena mereka terus mendorong pembangunan kelapa sawit. Perusahaan ini memiliki minat dan pengaruh yang lebih rendah terhadap proyek, namun, proyek harus memantau aktivitas perusahaan ini karena dapat berdampak langsung pada area proyek.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Perantara pertanian	Hak: Sebagai bagian dari masyarakat luas yang tinggal di zona proyek. Para perantara pertanian memiliki hak untuk berpartisipasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pembagian manfaat proyek, dengan akses langsung ke pelatihan, sumber daya, dan manfaat lain dari proyek. Minat: Peningkatan penghidupan, pertanian berkelanjutan, akses sumber daya yang lebih baik. Relevansi secara keseluruhan: Individu atau kelompok penduduk desa di sekitar proyek mencari nafkah dengan membeli produk pertanian (misalnya minyak kelapa sawit, cabai, karet, dan durian) dari petani dan menjualnya kembali dengan harga lebih tinggi di pasar regional. Karena kegiatan proyek juga akan menjangkau pasar produk pertanian dari area proyek, para perantara ini akan sangat terdampak. Kepentingan dan pengaruh mereka terhadap proyek ini signifikan.
Operator taksi sepeda	Hak: Sebagai bagian dari masyarakat luas yang tinggal di zona proyek. Operator ojek sepeda motor memiliki hak untuk berpartisipasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pembagian manfaat proyek, dengan akses langsung ke pelatihan, sumber daya, dan manfaat lain dari proyek. Minat: Peningkatan penghidupan, pertanian berkelanjutan, akses sumber daya yang lebih baik. Relevansi secara keseluruhan: Individu atau kelompok penduduk desa di sekitar proyek mencari nafkah dengan menyediakan layanan transportasi ojek dan mengangkut hasil pertanian seperti kelapa sawit, cabai, karet, dan durian dari daerah terpencil ke tempat pengumpulan. Sebagian besar pengemudi ojek ini bermukim di desa Engkangin, Sekendal, Sungai Ilai, Raut Muara, dan Mawang Muda. Karena kegiatan proyek juga akan membatasi komoditas yang dapat merusak hutan, seperti kelapa sawit, permintaan layanan transportasi untuk komoditas ini di wilayah proyek akan lebih rendah, oleh karena itu, para perantara ini akan sangat terdampak. Kepentingan dan pengaruh mereka terhadap proyek ini cukup signifikan.

Pemangku kepentingan	Hak, kepentingan, dan relevansi keseluruhan terhadap proyek
Penambang lokal	Hak: Sebagai bagian dari masyarakat luas yang tinggal di zona proyek. Operator ojek sepeda motor memiliki hak untuk berpartisipasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pembagian manfaat proyek, dengan akses langsung ke pelatihan, sumber daya, dan manfaat lain dari proyek. Minat: Peningkatan penghidupan, pertanian berkelanjutan, akses sumber daya yang lebih baik. Relevansi secara keseluruhan: Individu atau kelompok penduduk desa di sekitar wilayah proyek mencari nafkah dengan mendulang emas di sungai-sungai yang dekat dengan Desa Sekendal, Desa Raut Muara, dan di Desa Nekan. Kegiatan ini dianggap ilegal karena mereka tidak memiliki izin yang benar untuk melakukan operasi penambangan tersebut. Kegiatan ilegal tersebut juga dilaporkan terjadi di dalam wilayah konsesi PT CMI. Kegiatan proyek tersebut dapat mencegah para penambang lokal mencemari sungai, oleh karena itu, minat dan pengaruh mereka terhadap proyek tersebut tinggi.
Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)	Hak: Tidak memiliki hak formal atas proyek tersebut Minat: Minat rendah tetapi dapat memiliki minat dalam partisipasi dalam pemantauan proyek, advokasi untuk transparansi, dan memastikan kepatuhan terhadap standar sosial dan lingkungan. Relevansi secara keseluruhan: Beberapa LSM lokal bekerja di wilayah proyek, berkolaborasi dengan masyarakat di area proyek dan wilayah proyek, khususnya terkait dengan advokasi hak-hak masyarakat adat, seperti AMAN, PPSDAK-PK dan LBBT. LSM-LSM ini kurang memiliki minat terhadap proyek, namun mereka memiliki pengaruh langsung terhadap masyarakat untuk mendukung dan/atau tidak mendukung proyek. o Selain itu, ada beberapa LSM yang bekerja di wilayah proyek, seperti Yayasan Planet Indonesia untuk konservasi di Cagar Alam Gunung Nyiut dan Yayasan Solidaridad Network Indonesia untuk perkebunan kelapa sawit milik petani kecil. LSM-LSM ini kurang memiliki minat dan berpengaruh terhadap proyek.

2.4.3 Akses Pemangku Kepentingan terhadap Dokumen Proyek (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G3.1)

Untuk menyediakan akses bagi para pemangku kepentingan terhadap dokumen proyek, kantor lapangan akan menyediakan versi cetak lengkap dari dokumen deskripsi proyek (PD) dalam bahasa Inggris untuk dilihat publik. Ringkasan eksekutif dari PD akan diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia dan diberikan kepada para pemimpin masyarakat agar informasi tersedia bagi masyarakat di desa-desa sekitar. Dokumen-dokumen yang terkait dengan proyek juga tersedia secara virtual di Verra dan situs web proyek (yang akan dikembangkan oleh Pemrakarsa Proyek).

2.4.4 Penyebaran Dokumen Ringkasan Proyek (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G3.1)

Ringkasan informasi proyek telah disebarkan kepada para pemangku kepentingan lokal selama pertemuan informasional dalam proses FPIC (lihat Lampiran 4 untuk laporan resmi pertemuan informasional). Bagi semua pemangku kepentingan, ringkasan dokumen proyek akan diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia, dan akses akan disediakan melalui kantor proyek, papan informasi desa, dan sumber daya daring melalui Verra dan situs web proyek.

Pada tahun-tahun berikutnya, ringkasan hasil pemantauan akan disebarluaskan secara berkala kepada masyarakat melalui saluran-saluran terkait dan pemangku kepentingan utama (misalnya kantor desa, balai adat, tokoh adat, dll.). Sebelum disebarluaskan hasil tersebut, akan dilakukan Diskusi Kelompok Terarah (FGD) untuk mengonfirmasi temuan-temuan kegiatan pemantauan.

2.4.5 Pertemuan Informasional dengan Pemangku Kepentingan (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G3.1)

Proyek ini mulai menyelenggarakan pertemuan informasional dengan para pemangku kepentingan selama tahap pengembangan proyek. Tujuan dari pertemuan ini adalah untuk membangun kepercayaan, membangun hubungan dengan para pemangku kepentingan proyek, dan terlibat dalam upaya lebih lanjut untuk memahami kondisi masyarakat setempat serta potensi masalah masyarakat. Para pemangku kepentingan diberi tahu setidaknya tiga hari sebelum pertemuan melalui surat atau telepon. Daftar keterlibatan pemangku kepentingan yang dilakukan disediakan dalam Tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11 Daftar keterlibatan pemangku kepentingan

Tanggal	Jenis Keterlibatan	Keterangan
8-11 November 2023	Diskusi Kelompok Terarah (FGD) dengan tim lokal	Tim lokal direkrut dari desa-desa di zona proyek. FGD digunakan untuk menginformasikan kepada tim lokal tentang tujuan proyek dan merencanakan kerja lapangan.

Tanggal	Jenis Keterlibatan	Keterangan
13 November 2023	Lokakarya yang dihadiri oleh 10 orang perwakilan desa; 4 orang dari setiap desa diundang termasuk kepala desa masing-masing, ketua kelompok adat, perempuan, dan tokoh masyarakat lainnya.	FGD dilakukan untuk menjelaskan area proyek, tujuan proyek, dan rencana kerja lapangan. Peserta diajak berkonsultasi mengenai jadwal kerja lapangan dan pemangku kepentingan utama di tingkat desa dilibatkan selama kerja lapangan. Informasi dikumpulkan dan ditambahkan ke peta desa mengenai akses ke desa-desa serta informasi tambahan yang mungkin berguna untuk orientasi geografis, seperti sungai dan gunung. Informasi dikumpulkan dan ditambahkan ke peta desa mengenai akses ke desa-desa dan informasi tambahan yang mungkin berguna untuk orientasi geografis, seperti sungai dan gunung.

Tanggal	Jenis Keterlibatan	Keterangan
14-19 November 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Raut Muara	● Lokakarya ini diadakan untuk menjelaskan area proyek, tujuan, dan rencana kerja lapangan. Selama lokakarya, peserta yang setuju mengisi kuesioner sosial-ekonomi. Selain itu, Penilaian Pedesaan Partisipatif (PRA) dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang pemangku kepentingan masyarakat, praktik penggunaan lahan, keberadaan spesies penting, lokasi yang signifikan secara budaya, dan sumber daya penting untuk kebutuhan dasar masyarakat setempat. Transek sosial dilakukan dengan mengunjungi berbagai lokasi untuk memverifikasi situs dan sumber daya penting secara budaya yang penting untuk memenuhi kebutuhan dasar masyarakat.
19-23 November 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Enkangin	Sama seperti di atas.
23-27 November 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Sepangah	Sama seperti di atas.
27-30 November 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Sekendal	Sama seperti di atas.
1-5 Desember 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Mawang Muda	Sama seperti di atas.
6-8 Desember 2023	FGD, Lokakarya, PRA dan Transek Sosial di Desa Sungai Ilai	Sama seperti di atas.
9-11 Desember 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Thang Raya	Sama seperti di atas.

Tanggal	Jenis Keterlibatan	Keterangan
12-15 Desember 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Kenaman	Sama seperti di atas.
16-18 Desember 2023	FGD, workshop, PRA dan transek sosial di Desa Nekan	Sama seperti di atas.
19-21 Desember 2023	FGD, Workshop, PRA dan Transek Sosial di Desa Engkahan	Sama seperti di atas.
21 November – 6 Desember 2023	Diskusi informal dengan 10 pejabat desa	Diskusi informal dilakukan untuk memperkenalkan proyek dan menjajaki penerimaan masyarakat terhadap proyek. Diskusi juga difokuskan pada potensi keterlibatan masyarakat selama berlangsungnya proyek.
27 Nopember 2023	Diskusi dengan pejabat Kecamatan Beduai	Kunjungan kehormatan dan pemberitahuan kegiatan CMI serta tujuan perusahaan untuk melakukan konsultasi dan FPIC (Persetujuan Awal Tanpa Paksaan dan Berdasarkan Informasi) dengan masyarakat desa.
29 Nopember 2023	Diskusi dengan Camat Sekayam	Kunjungan kehormatan dan pemberitahuan kegiatan CMI serta tujuan perusahaan untuk melakukan konsultasi dan FPIC (Persetujuan Awal Tanpa Paksaan dan Berdasarkan Informasi) dengan masyarakat desa.
29 Nopember 2023	Diskusi dengan Camat Entikong	Kunjungan kehormatan dan pemberitahuan kegiatan CMI serta tujuan perusahaan untuk melakukan konsultasi dan FPIC (Persetujuan Awal Tanpa Paksaan dan Berdasarkan Informasi) dengan masyarakat desa.

Tanggal	Jenis Keterlibatan	Keterangan
30 Nopember 2023	Diskusi dengan pejabat Kecamatan Air Besar	Kunjungan kehormatan dan pemberitahuan kegiatan CMI serta tujuan perusahaan untuk melakukan konsultasi dan FPIC (Persetujuan Awal Tanpa Paksaan dan Berdasarkan Informasi) dengan masyarakat desa.
24 Februari 2024	Diskusi informal dengan perangkat Desa Raut Muara	Diskusikan kelompok percontohan agroforestri dan mintalah lahan potensial untuk membuat plot percontohan agroforestri. Hasil dari pertemuan ini adalah proyek memperoleh lahan seluas 1 hektar untuk plot percontohan dan 0,7 hektar untuk pembibitan, yang disediakan secara sukarela oleh penduduk desa Raut Muara.
5 Maret 2024	Bengkel	Lokakarya ini dilaksanakan dalam rangka sosialisasi pembibitan, demplot agroforestri dan pengembangan kelompok percontohan agroforestri.
29 – 30 April 2024	Bengkel	Pertemuan informasi dengan perwakilan masyarakat dari 10 desa untuk menginformasikan rencana proyek dan memastikan masyarakat memahami manfaat, biaya, dan risiko proyek.
28 Mei 2024	FGD dengan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Sanggau Barat Unit III	Kunjungan kehormatan dan pemberitahuan kegiatan CMI serta diskusi tentang prosedur pelaporan kegiatan ilegal dalam konsesi.

Selain itu, ringkasan deskripsi proyek - seperti pamflet, poster, teori perubahan - telah ditempel di papan pengumuman setiap kantor desa di zona proyek. Langkah-langkah ini dilakukan sebagai bagian dari Persetujuan Awal Tanpa Paksaan (lihat Bagian 2.5.7).

2.4.6 Risiko Proyek dan Prinsip Tanpa Kerugian Bersih (VCS, 3.18, 3.19)

Tabel 12 di bawah ini mengidentifikasi risiko dari Proyek dan dampak potensialnya , serta tindakan mitigasi atau pencegahan yang diterapkan oleh proyek.

Tabel 12 Risiko, dampak, dan mitigasi atau tindakan pencegahan yang teridentifikasi oleh proyek.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Risiko yang disebabkan oleh alam dan manusia terhadap kesejahteraan pemangku kepentingan	Gagal panen pada agroforestri	Kehilangan pendapatan	Semua kegiatan agroforestri akan dirancang bersama antara masyarakat dan spesialis pertanian untuk memastikan sistem agroforestri yang tepat dirancang dan diterapkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, dengan tetap menyertakan ketahanan iklim. Pendekatan ini akan melibatkan kerja sama dengan masyarakat untuk memilih lokasi yang sesuai, memilih spesies pohon multiguna yang lebih baik untuk ditanam, serta membangun pengetahuan dan praktik silvikultur. Desain, pemasaran, dan prosedur operasi standar praktik agroforestri disiapkan bekerja sama dengan pakar teknis (USAID) dan akan diterapkan sesuai dengan kelayakan teknis dan persetujuan masyarakat.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Risiko terhadap partisipasi pemangku kepentingan	Kurangnya keterlibatan	Dukungan yang berkurang, yang menyebabkan potensi konflik dengan pemangku kepentingan	Proyek ini akan menyelenggarakan pertemuan masyarakat secara berkala untuk menjaga keterlibatan. Bilamana diperlukan, proses konsultasi khusus akan ditetapkan untuk menyasar perempuan dan kelompok terpinggirkan lainnya di masyarakat guna memastikan keterlibatan mereka dalam proses pengambilan keputusan proyek.
Kondisi kerja	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini akan mengembangkan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan Prosedur Operasional Standar (SOP). Proyek ini juga akan memastikan upah yang adil dan menyelenggarakan program pelatihan tentang semua kebijakan dan peraturan K3. Langkah-langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa kondisi kerja tidak berdampak negatif terhadap pemangku kepentingan, ekosistem, dan keanekaragaman hayati.

Keamanan perempuan dan anak perempuan	Partisipasi dalam aktivitas fisik seperti penanaman atau pemantauan hutan dapat membuat perempuan dan anak perempuan terpapar pada tekanan fisik atau kondisi kerja yang tidak aman, terutama jika protokol keselamatan tidak ditegakkan. Dan kehadiran pekerja luar atau perubahan dinamika masyarakat akibat aktivitas proyek dapat meningkatkan risiko pelecehan atau kekerasan terhadap perempuan dan anak perempuan.	Jika perempuan dan anak perempuan mengalami tekanan fisik atau kondisi yang tidak aman, mereka mungkin akan menjadi tidak bersemangat untuk berpartisipasi dalam kegiatan proyek dan dapat mengakibatkan menurunnya keterlibatan masyarakat dalam proyek. Karena adanya pelecehan akan menimbulkan konflik dalam masyarakat dan proyek dan dapat mengakibatkan menurunnya keterlibatan masyarakat dalam proyek.	Sasaran proyek ini adalah untuk mengembangkan kesetaraan gender di antara staf proyek dan masyarakat. Proyek ini akan memastikan partisipasi perempuan di semua tahap proyek dan menyediakan akses yang sama terhadap sumber daya dan pelatihan. Proyek ini akan melaksanakan program keterlibatan dan kesadaran masyarakat untuk kampanye kesadaran yang peka gender guna melibatkan baik laki-laki maupun perempuan dalam memahami pentingnya keselamatan dan kesetaraan perempuan. Pelatihan dan kegiatan yang mempromosikan peran dan pentingnya perempuan dan anak perempuan akan dikembangkan dan dilaksanakan dalam proyek ini. Selain itu, proyek ini telah mengembangkan mekanisme pengaduan yang tersedia bagi semua anggota masyarakat termasuk perempuan dan anak perempuan untuk menyampaikan keprihatinan dan menyediakan saluran pelaporan rahasia untuk setiap insiden pelecehan atau kekerasan. Proyek ini akan mengambil tindakan untuk setiap pelecehan dan kekerasan yang terjadi pada semua anggota masyarakat, termasuk perempuan dan anak perempuan.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
			Selain itu, beberapa dokumen akan disediakan oleh proyek, termasuk: ● SOP pelecehan seksual ● Standar dan kebijakan tambahan tentang bagaimana keselamatan perempuan dapat dipastikan di tempat kerja ● Terapkan protokol kesehatan dan keselamatan

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Keamanan kelompok minoritas dan terpinggirkan, termasuk anak-anak	Diskriminasi dan pengucilan kelompok marginal	Marginalisasi sosial dan ekonomi yang lebih dalam, ketidakpercayaan, dan berkurangnya keterlibatan	Proyek ini akan menyelenggarakan konsultasi pemangku kepentingan secara berkala di setiap desa dan memastikan semua subkelompok, kelompok minoritas dan terpinggirkan, berpartisipasi aktif dan diikutsertakan dalam proyek. Meskipun anak-anak tidak akan ambil bagian dalam konsultasi pemangku kepentingan dan kegiatan proyek, akses ke fasilitas pendidikan dan perawatan kesehatan akan disediakan oleh perusahaan untuk memastikan mereka juga memperoleh dampak positif dari pengembangan proyek. Proyek ini akan memastikan penerapan strategi partisipasi inklusif, memastikan semua suara didengar, khususnya dari kelompok rentan, selama perencanaan dan pelaksanaan proyek.

Polutan (udara, kebisingan, pembuangan ke air, produksi limbah, dan pelepasan bahan berbahaya serta pestisida dan pupuk kimia)	Polusi dan penanganan limbah yang tidak tepat	Masalah kesehatan dan degradasi lingkungan	Proyek akan mengidentifikasi dan mengelompokkan semua produk limbah menjadi organik (residu buah, jerami padi, sisa pemangkasan, dll), plastik (wadah pembibitan, komponen irigasi, film mulsa, dll), dan jenis klasifikasi limbah lainnya untuk memastikan pemisahan yang benar antara yang dapat didaur ulang dan yang tidak dapat didaur ulang. Proyek ini meyakini bahwa memahami komposisi limbah akan memungkinkannya untuk menyesuaikan strategi dan mengimplementasikan proyek untuk menyesuaikan praktik manajemen untuk pengelolaan limbah yang efektif. Proyek ini akan mengadopsi prinsip-prinsip Reduce (Kurangi), Reuse (Gunakan Kembali), dan Recycle (Daur Ulang). Sampah organik akan dipisahkan dan dijadikan kompos atau dibuang melalui penguburan. Sampah anorganik akan dipilah menjadi komponen-komponen yang dapat didaur ulang, yang akan diproses oleh mitra lokal, sementara sampah anorganik yang tersisa akan dikeluarkan dari lokasi dan dibuang ke fasilitas pembuangan sampah milik pemerintah terdekat. Proyek ini akan melatih petani tentang penanganan dan pembuangan bahan kimia pertanian yang aman.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Diskriminasi	Diskriminasi di tempat kerja	Berkurangnya keterlibatan dan konflik sosial	Tim proyek dan individu yang terlibat akan dijunjung tinggi standar integritasnya, untuk mencegah segala bentuk diskriminasi. Ini termasuk diskriminasi berdasarkan jenis kelamin, ras, agama, suku, kelas sosial, atau aspek lain dari individualitas manusia. Proyek akan mematuhi semua hukum dan peraturan yang relevan. Untuk memastikan kepatuhan, sistem pengaduan akan dibuat, yang menyediakan staf proyek, anggota masyarakat setempat, dan pemangku kepentingan lainnya dengan sistem formal untuk melaporkan dan menangani setiap kejadian tindakan diskriminatif.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Pelecehan seksual	Pelecehan seksual di lingkungan kerja jarak jauh	Cedera, masalah kesehatan mental dan konsekuensi hukum	Proyek ini memiliki kebijakan ketat terkait pelecehan seksual. Pelatihan tentang pelecehan seksual telah diberikan kepada staf yang ada, sementara anggota staf baru akan diberi pengarahan tentang masalah ini selama proses induksi, SOP tentang pelecehan seksual sudah ada dan siap diberlakukan pada setiap pihak yang terkait dengan pengembangan proyek.
Gaji yang sama untuk pekerjaan yang sama	Diskriminasi pembayaran	Pembayaran yang tidak memperhatikan gender	Proyek ini akan memastikan bahwa setiap remunerasi bersifat transparan dan adil terhadap layanan yang diberikan oleh karyawan. Proyek ini akan memastikan tidak ada kesenjangan pembayaran gaji berdasarkan gender atau kesenjangan lain berdasarkan ras, agama, etnis, kelas sosial, atau aspek individualitas manusia lainnya.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Kesetaraan gender dalam ketenagakerjaan dan pekerjaan	Diskriminasi pekerjaan	Berkurangnya keterlibatan dan konflik sosial	Tim proyek dan semua individu yang terlibat akan dijunjung tinggi standar integritasnya, untuk memastikan baik perempuan maupun laki-laki diperlakukan dengan tepat, sesuai dengan peraturan perusahaan. Proyek akan mematuhi semua hukum dan peraturan yang relevan. Untuk memastikan kepatuhan, sistem pengaduan akan dibuat, yang menyediakan staf proyek, anggota masyarakat setempat, dan pemangku kepentingan lainnya dengan sistem formal untuk melaporkan dan menangani setiap tindakan diskriminatif yang mungkin terjadi.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Kerja paksa [29]	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	*NA*	Proyek ini memberlakukan kebijakan ketat terhadap aktivitas ilegal, termasuk penggunaan kerja paksa. Semua staf yang baru direkrut akan menjalani pelatihan untuk memastikan mereka sepenuhnya memahami kebijakan ini. Selain itu, proyek ini akan menerapkan praktik perekrutan yang ketat dan bekerja secara eksklusif dengan kontraktor yang terverifikasi untuk memastikan bahwa baik kontraktor maupun anggota staf masyarakat tidak terlibat dalam kerja paksa dalam proyek atau kegiatan terkait proyek apa pun.
Pekerja anak	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini tidak akan mempekerjakan anak-anak atau individu di bawah usia 15 tahun, sesuai dengan peraturan usia minimum untuk bekerja di Indonesia.

[29] Risiko yang teridentifikasi dan tindakan mitigasi atau pencegahan yang sepadan untuk kerja paksa, pekerja anak, dan perdagangan manusia harus mencakup staf dan pekerja kontrak yang dipekerjakan oleh pihak ketiga.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Perdagangan manusia	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini memiliki kebijakan ketat terhadap aktivitas ilegal, termasuk perdagangan manusia. Pelatihan akan diberikan kepada staf yang baru direkrut untuk memastikan mereka memahami kebijakan ini. Selain itu, proyek ini akan menerapkan praktik perekrutan yang ketat dan hanya berkolaborasi dengan kontraktor yang terverifikasi untuk memastikan bahwa baik kontraktor maupun anggota staf komunitas tidak terlibat dalam perdagangan manusia.
Pengakuan, penghormatan, dan promosi hak-hak atas kekayaan intelektual, hak atas tanah, dan pemegang hak adat.	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Kegiatan proyek tidak melibatkan penghapusan atau pemindahan hak milik atau wilayah milik masyarakat lokal dan masyarakat adat. Penilaian wilayah adat telah dilakukan di seluruh zona proyek dan mengakui semua zona proyek sebagai tanah adat. Para pengusul proyek telah berkomitmen untuk melindungi dan berpatroli di batas-batas proyek dan adat sesuai dengan tata kelola dan kegiatan pemantauan yang disetujui.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Melestarikan dan melindungi warisan budaya	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	tujuan proyek ini adalah untuk melestarikan dan melindungi warisan budaya, karena alasan ini masyarakat akan memiliki akses berkelanjutan ke semua area yang memiliki nilai budaya dan akan melaksanakan program untuk mempromosikan pengetahuan budaya dan pertukaran pengetahuan ini antar generasi.
Melindungi dan melestarikan hak milik, hak adat, atau melindungi hak penguasaan/akses hukum atau adat terhadap wilayah, properti, dan sumber daya, termasuk hak kolektif dan/atau hak yang saling bertentangan.	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini telah melakukan penilaian wilayah adat di seluruh zona proyek dan mengakui serta mengakui zona proyek sebagai tanah adat. Selain itu, proses FPIC telah dilakukan di 10 desa, yang menandakan persetujuan masyarakat terhadap rancangan umum proyek. Selama masa proyek, proyek akan melakukan kegiatan serupa berikutnya untuk memperoleh persetujuan masyarakat pada setiap kegiatan khusus yang diusulkan oleh proyek.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Dampak terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini akan melaksanakan kegiatan konservasi dan perlindungan di area proyek. Lahan yang mengalami degradasi akan dipulihkan melalui spesies asli. Praktik agroforestri hanya akan dilaksanakan di area pertanian yang telah ditetapkan sebelumnya . Selain itu, tidak akan ada spesies invasif yang diperkenalkan . Pembatasan perburuan dan larangan perburuan spesies yang terancam akan ditetapkan dan ditegakkan oleh tim proyek dan tim patroli hutan.

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Degradasi tanah dan erosi tanah	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini akan memulihkan lahan yang terdegradasi dan menerapkan praktik agroforestri untuk meningkatkan kesuburan tanah . Pupuk organik juga akan digunakan untuk meningkatkan nutrisi tanah, selain menanam spesies legum yang mampu mengikat nitrogen langsung dari atmosfer. Daerah dengan profil erosi tinggi berada di area proyek, tetapi risikonya rendah karena tutupan hutan saat ini. Proyek ini akan melindungi dan melestarikan hutan, dan sifat agroforestri berlapis-lapis akan mampu mencegah degradasi kondisi tanah lebih lanjut.
Konsumsi air dan stres	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Wilayah proyek memiliki curah hujan tahunan yang tinggi (2500-3000 mm/tahun). Kondisi ini akan memberikan pasokan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan pengembangan sistem agroforestri tanpa meningkatkan tekanan ketersediaan air .

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Habitat (dan area yang dibutuhkan untuk konektivitas habitat) untuk spesies langka, terancam, dan terancam punah	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini akan melestarikan kawasan hutan yang tersisa dan memulihkan kawasan yang terdegradasi , serta membangun sistem agroforestri untuk meningkatkan keanekaragaman hayati dan konektivitas habitat.
Area yang dibutuhkan untuk konektivitas habitat	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini akan melestarikan kawasan hutan yang tersisa dan memulihkan kawasan yang terdegradasi , serta membangun sistem agroforestri untuk meningkatkan keanekaragaman hayati dan konektivitas habitat.
Spesies invasif	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Tidak akan ada spesies invasif yang diperkenalkan, dan proyek ini akan secara teratur memantau keanekaragaman hayati dan kondisi hutan untuk mengidentifikasi penyebaran spesies invasif .

Jenis Risiko	Risiko yang teridentifikasi	Dampak potensial risiko terhadap pemangku kepentingan, kesehatan ekosistem, dan keanekaragaman hayati	Tindakan mitigasi atau pencegahan yang diambil
Konversi ekosistem	Tidak ada risiko yang teridentifikasi	NA	Proyek ini akan melakukan kegiatan konservasi dan perlindungan di area proyek. Jika lahan yang terdegradasi teridentifikasi , ekosistem akan dipulihkan melalui penanaman spesies asli . Praktik agroforestri hanya akan dilakukan di area pertanian sebelumnya , di mana kopi dan kakao akan diperkenalkan bersama spesies asli lainnya.

2.4.7 Biaya, Risiko, dan Manfaat Komunitas (CCB, G3.2)

Proyek ini telah melakukan konsultasi dengan pemangku kepentingan, yang dijelaskan lebih lanjut di Bagian 2.3.10. Informasi tentang potensi biaya, risiko, dan manfaat bagi masyarakat diuraikan lebih lanjut di bagian 4.2.1

2.4.8 Informasi kepada Pemangku Kepentingan tentang Proses Validasi dan Verifikasi (VCS, 3.18.6, 3.19; CCB, G3.3)

Proyek ini akan menginformasikan kepada masyarakat setempat tentang proses validasi dan verifikasi CCB dan VCS . Sebelum proses ini , tim proyek akan melakukan kunjungan lapangan untuk memberikan informasi kepada para pemimpin desa dan mengadakan rapat desa. Semua masyarakat dan penduduk akan diberitahu jika partisipasi mereka diperlukan selama proses ini.

2.4.9 Informasi Kunjungan Lapangan dan Peluang Berkomunikasi dengan Auditor (VCS, 3.18.6; CCB, G3.3)

Staf proyek akan memberi tahu pemangku kepentingan terkait sebelum semua proses audit dan membantu mempersiapkan serta mendukung mereka untuk kunjungan auditor ke lokasi, memastikan mereka memiliki cukup kesempatan untuk berkomunikasi dengan auditor. Proyek juga akan mengatur pertemuan dengan pemangku kepentingan terkait di mana auditor dapat mengajukan pertanyaan kepada mereka secara bebas dan terbuka.

2.4.10 Konsultasi Pemangku Kepentingan (VCS, 3.18; CCB, G3.4)

Tabel 13 di bawah ini merinci konsultasi pemangku kepentingan yang telah dilakukan oleh proyek.

Tabel 13 Informasi konsultasi pemangku kepentingan

Tanggal konsultasi pemangku kepentingan	29 April 2024 – 30 April 2024
Proses keterlibatan pemangku kepentingan	Konsultasi proyek telah dilakukan di masing-masing dari 10 desa di zona proyek (lihat Bagian 2.3.5). Satu minggu sebelum setiap pertemuan, perwakilan masyarakat , termasuk perempuan dan pemimpin muda harus memilih wakil mereka. Bahasa yang digunakan dalam pertemuan ini adalah Bahasa Indonesia. Pertemuan konsultasi ini dilakukan sebagai lokakarya informasi sebelum beralih ke proses persetujuan formal. Selama lokakarya, informasi berikut dipresentasikan dan didiskusikan: ● Penjelasan tentang izin usaha kehutanan multiguna PT CMI dan garis besar tentang berbagai masalah peraturan dan hukum dalam mendirikan proyek karbon hutan sebagai bagian dari izin kehutanan multiguna. ● Hasil survei tentang kondisi keanekaragaman hayati saat ini, Nilai Konservasi Tinggi, dan kondisi sosial ekonomi masyarakat lokal yang teridentifikasi. ● Hasil penilaian awal terhadap kemungkinan dampak ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan termasuk potensi risiko, serta distribusi manfaat yang adil dan merata. ● Kegiatan-kegiatan mendatang yang akan dilaksanakan oleh proyek, dengan mempertimbangkan hasil-hasil studi di atas. Termasuk bagaimana kegiatan-kegiatan proyek akan dilaksanakan, termasuk melibatkan pekerja dan peran masyarakat lokal dan masyarakat adat, staf perusahaan, lembaga-lembaga penelitian, LSM dan lembaga-lembaga pemerintah. ● Manfaat, risiko dan biaya yang diusulkan bagi masyarakat serta dampak positif dan negatif dari kegiatan perdagangan karbon di bawah izin kehutanan multi-bisnis. ● Manfaat yang diusulkan dan didiskusikan dengan masyarakat: - Pendapatan tambahan dan alternatif dari kegiatan agroforestri dan keterlibatan dalam kegiatan restorasi

- Manfaat dari perdagangan karbon akan disalurkan kepada masyarakat dalam bentuk berbagai program pemberdayaan (kesehatan, pendidikan, dan pelatihan), penciptaan usaha baru yang berkelanjutan, modal awal untuk dana bergulir, dan bentuk lain yang dapat ditentukan lebih lanjut.
- Peningkatan pengetahuan melalui berbagai program pelatihan yang akan diberikan selama proyek berlangsung, seperti pelatihan agroforestri, penyiapan lahan tanpa bakar, pelatihan produksi pupuk organik, dan pelatihan hasil hutan bukan kayu.
- Keterlibatan perempuan dalam kegiatan proyek
- Peluang kerja alternatif seperti partisipasi dalam kegiatan penanaman, pemantauan hutan, inventarisasi pohon, dan pemantauan keanekaragaman hayati.
- Meningkatkan akses terhadap pendidikan dan kesehatan seiring dengan berjalannya proyek

- Risiko yang teridentifikasi dari proyek:
  - Pemanfaatan kayu secara terbatas dibatasi pada kebutuhan dasar masyarakat untuk menjamin kelestarian hutan yang tersisa.
  - Pembatasan kegiatan pertambangan, yang melarang penggunaan sianida atau zat apa pun yang dapat mencemari air, merupakan pencegahan pencemaran air.
  - Pembatasan perburuan, yang hanya memperbolehkan perburuan binatang yang tidak terancam punah, endemik, atau dilindungi.
  - Keterbatasan perluasan lahan pertanian dan perkebunan kelapa sawit baru disebabkan oleh optimalisasi lahan yang ada dan menghindari penebangan hutan yang tersisa.
- Proyek ini akan membiayai seluruh biaya proyek
- Teori perubahan proyek.
- Prosedur pengaduan yang diusulkan, penanganan pengaduan dan mekanisme penyelesaian keluhan.
- Rencana kerjasama antara PT CMI, tim proyek dan masyarakat.

	• Kesepakatan pada rancangan surat persetujuan untuk proposal proyek. Setelah lokakarya, poster dan brosur yang merangkum proyek dibagikan kepada perwakilan masyarakat untuk memberi informasi lebih lanjut kepada semua anggota masyarakat di semua desa tentang tujuan dan manfaat proyek . Untuk mendokumentasikan semua hasil pertemuan, tim proyek dan perwakilan masyarakat bersama-sama menyusun laporan pertemuan resmi sebelum meminta masyarakat untuk menandatangani laporan sebagai interpretasi yang adil dan konsisten dari pertemuan tersebut. Laporan resmi pertemuan informasi dapat dilihat di Lampiran 4.
Hasil konsultasi	Perwakilan masyarakat yang hadir dalam pertemuan konsultasi memiliki pemahaman yang baik tentang tujuan proyek, desain proyek, manfaat yang diharapkan, dan potensi risiko bagi masyarakat. Hal ini dibuktikan melalui kesepakatan dan penandatanganan laporan resmi pertemuan. Perwakilan masyarakat meminta waktu untuk berkonsultasi secara luas dengan seluruh warga desa mereka dan untuk menginformasikan kepada seluruh masyarakat desa tentang risiko, biaya, dan manfaat proyek. Draf persetujuan juga didistribusikan, didiskusikan, dan diperdebatkan secara luas. Hasil dari proses ini adalah seluruh penduduk desa dari seluruh 10 desa memberikan persetujuan tanpa paksaan, didahulukan dan diinformasikan (FPIC) agar proyek dapat dimulai (lihat Bagian 2.5.7).
Masukan pemangku kepentingan	Tim proyek menerima masukan substansial selama lokakarya mengenai risiko, biaya, dan manfaat bagi masyarakat yang timbul dari pelaksanaan proyek. Tidak ada perubahan yang dibuat pada desain proyek setelah pertemuan konsultasi ini, karena proyek telah dirancang bersama dengan masukan dari masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya.

Gambar 4: poster proyek di balai adat Dusun Bungkang, Desa Mawang Muda, tengah: poster proyek di kantor Desa Raut Muara, kanan: poster proyek di kantor Desa Sekendal).

Ringkasan komentar dan tindakan yang diambil oleh proyek dijelaskan dalam **Tabel 14** di bawah ini. Laporan resmi pertemuan dapat dilihat di Lampiran 4 dan catatan pertemuan dapat dilihat di Lampiran 5 .

Tabel 14 Ringkasan komentar dan tindakan yang diambil oleh proyek.

Ringkasan komentar yang diterima	Saat komentar diterima	Tindakan yang diambil
Masyarakat belum begitu paham mengenai proyek karbon karena merupakan konsep baru bagi mereka.	29 April 2024	Proyek tersebut telah menjelaskan apa itu proyek karbon kepada masyarakat.
Masyarakat menanyakan spesies apa yang ingin ditanam oleh proyek tersebut dan menyarankan penanaman pohon buah-buahan sehingga masyarakat dapat memanennya.	29 April 2024	Proyek ini, bersama masyarakat, akan mencakup pohon buah-buahan seperti pohon durian dan pohon kayu keras dalam kegiatan restorasi dan agroforestri. Ini akan memungkinkan masyarakat untuk memanen buah-buahan dari pohon-pohon ini. Tidak ada perubahan pada desain proyek karena saran ini sudah termasuk dalam desain proyek.
Masyarakat menyarankan proyek untuk melibatkan	29 April 2024	Desain proyek mencakup kolaborasi dengan masyarakat dan telah

masyarakat melalui kesempatan kerja.		melibatkan mereka dalam berbagai kegiatan, seperti survei keanekaragaman hayati dan pendirian serta pemeliharaan pembibitan. Masukan masyarakat ini sejalan dengan tujuan proyek, dan tidak ada perubahan yang diperlukan pada desain.

2.4.11 Konsultasi Berkelanjutan dan Manajemen Adaptif (VCS, 3.18; CCB, G3.4)

Tim proyek sangat berkomitmen untuk membangun proses komunikasi dan konsultasi yang luas , dengan tujuan untuk memastikan bahwa semua pemangku kepentingan diberitahu tentang semua kegiatan proyek dan bahwa umpan balik didengar dan ditindaklanjuti.

Selama berlangsungnya proyek , tim proyek akan menjaga jalur komunikasi langsung dengan para pemimpin masyarakat, perwakilan, anggota, dan pemangku kepentingan terkait. Setiap jalur komunikasi akan dibangun hanya untuk memenuhi kebutuhan para pemangku kepentingan dan bukan kebutuhan staf proyek.

Staf lapangan proyek akan berkonsultasi dan terlibat dengan anggota masyarakat setempat dan pemangku kepentingan terkait melalui pertemuan tatap muka formal dan informal yang rutin. Staf akan secara aktif mendengarkan rekomendasi dan menyesuaikan pendekatan mereka jika perlu . Mempekerjakan anggota masyarakat setempat dalam tim proyek dan untuk kegiatan proyek akan semakin mengintegrasikan saluran komunikasi ke dalam struktur proyek.

Rencana pengelolaan adaptif telah disiapkan untuk memastikan proyek berkembang secara efektif seiring berjalannya waktu . Rencana ini akan diperkuat melalui proses pemantauan, pelaporan, dan evaluasi yang ketat. Proyek akan meninjau semua rencana secara berkala untuk memasukkan pelajaran yang dipelajari, teknologi baru, temuan ilmiah baru, dan umpan balik dari masyarakat.

2.4.12 Saluran Konsultasi Pemangku Kepentingan (CCB, G3.5)

Proyek ini akan menginformasikan, melibatkan, dan berkonsultasi dengan semua pemimpin masyarakat, perwakilan masyarakat, dan pemangku kepentingan lainnya sepanjang masa proyek. Berbagai saluran akan digunakan untuk memfasilitasi seperti pertemuan informal, pertemuan formal semesteran dengan para pemimpin masyarakat dan perwakilan masyarakat, pelaporan dan pembaruan proyek ad-hoc (dengan informasi yang diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia), distribusi informasi melalui papan pengumuman desa dan mekanisme penting setempat lainnya, dan konsultasi tentang tonggak penting proyek dan kegiatan seperti proses validasi dan verifikasi proyek. Proses konsultasi pemangku kepentingan dijelaskan lebih lanjut di Bagian 2.3.10.

2.4.13 Partisipasi Pemangku Kepentingan dalam Pengambilan Keputusan dan Implementasi (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G3.6)

Proyek ini akan menyediakan platform yang memungkinkan masyarakat lokal untuk terlibat aktif dalam proses pengambilan keputusan yang akan berdampak pada mata pencaharian mereka karena intervensi yang diprakarsai oleh Proyek Koridor Sanggala. Pertemuan yang terkait dengan desain dan implementasi proyek akan terbuka untuk semua anggota masyarakat dan diselenggarakan oleh para pemimpin desa sesuai dengan adat setempat.

Untuk memastikan inklusivitas, pertemuan akan disusun untuk mendorong partisipasi perempuan dan kelompok terpinggirkan lainnya. Jika perlu, tim proyek akan memfasilitasi pertemuan terpisah yang dipimpin oleh perempuan untuk perempuan, memastikan bahwa suara dan perspektif mereka didengar dengan jelas dalam proses pengambilan keputusan.

2.4.14 Jaminan Anti Diskriminasi (VCS 3.19; CCB, G3.7)

Tim proyek menjunjung tinggi standar integritas bagi semua individu yang terlibat dalam desain dan implementasi proyek, memastikan bahwa tidak seorang pun terlibat atau terlibat dalam segala bentuk diskriminasi atau pelecehan seksual. Ini termasuk diskriminasi berdasarkan jenis kelamin, ras, agama, etnis, kelas sosial, atau aspek individualitas manusia lainnya.

Proyek ini mematuhi semua hukum dan peraturan yang mengatur antidiskriminasi, termasuk:

- Undang-Undang Dasar 1945 (UUD 1945) khususnya pasal 27
- Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2008 tentang Penghapusan Diskriminasi Ras dan Etnis
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2023 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Pidana

Selain itu, proyek ini akan mematuhi segala peraturan perundang-undangan di bidang ketenagakerjaan dan keselamatan pekerja termasuk Undang-Undang No. 1/1970 tentang Keselamatan Kerja (UU Keselamatan Kerja).

Perusahaan akan menerapkan praktik terbaik dalam perekrutan, termasuk kebijakan tanpa toleransi terhadap pelecehan seksual dan diskriminasi berdasarkan jenis kelamin, agama, etnis, atau orientasi seksual.

Untuk memastikan kepatuhan terhadap kebijakan perusahaan dan undang-undang serta peraturan nasional, proyek akan menetapkan mekanisme penyelesaian keluhan. Sistem ini akan memungkinkan semua staf, anggota masyarakat setempat, dan pemangku kepentingan lainnya untuk melaporkan secara resmi setiap tindakan diskriminatif dan memastikan bahwa tindakan yang tepat diambil untuk menyelesaikan masalah dengan segera.

2.4.15 Prosedur Umpan Balik dan Penyelesaian Keluhan (VCS, 3.18.4; CCB, G3.8)

Pengembangan dan perancangan prosedur penyelesaian keluhan yang dimaksudkan untuk menyelesaikan konflik apa pun yang mungkin timbul antara pemrakarsa proyek dan pemangku kepentingan dijelaskan dalam Tabel 15 di bawah ini .

Tabel 15 Prosedur Pengaduan Proyek

Proses pengembangan	Prosedur pengaduan proyek mencakup langkah-langkah berikut: pendaftaran pengaduan, verifikasi, identifikasi kemungkinan solusi dengan pengadu, mengambil tindakan untuk menyelesaikan pengaduan, pelaporan dan pemantauan hasilnya. Semua keluhan dan perselisihan harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu (umumnya dalam 10 hari kerja), dengan cara yang transparan dan bertanggung jawab.
Prosedur penyelesaian keluhan	• Para pemangku kepentingan dapat menyampaikan keluhan kepada manajer proyek, anggota tim mana pun, kepala desa, atau kantor desa terdekat kapan saja (kepala desa atau kantor desa akan diminta untuk meneruskan semua keluhan kepada manajer proyek CarbonX). Keluhan dapat disampaikan dengan menghubungi anggota tim secara langsung, mengunjungi kantor lapangan proyek, atau mengirimkan email. Laporan harus mencakup: 1) nama dan detail kontak pengadu, 2) permintaan kerahasiaan atau anonimitas, dan 3) uraian tentang sengketa atau keluhan. • Perselisihan atau pengaduan akan didaftarkan dan didokumentasikan dalam Daftar Pengaduan, dan orang atau pihak yang mengajukan pengaduan akan diberitahu mengenai tindakan lanjutan yang diperlukan untuk menangani pengaduan tersebut. • Manajer proyek akan menunjuk anggota tim proyek senior dan independen untuk menyelidiki pengaduan dan melakukan tindakan tindak lanjut dalam waktu 10 hari kerja sejak menerima pengaduan. Penyidik akan mengembangkan tindakan, menerapkannya , memantau tindakan, mengevaluasi, dan mengomunikasikan hasilnya kembali kepada pihak yang mengajukan pengaduan. • Apabila pengaduan, perselisihan atau perselisihan tidak terbukti kebenarannya, maka penyidik akan memberikan penjelasan dan apabila diperlukan akan bertemu dengan pihak pengadu guna menjelaskan alasan pengadu dan membahas segala tindakan lanjutan yang diperlukan guna menangani pengaduan atau keluhan tersebut dengan tepat. Apabila Tim Investigasi memerlukan waktu lebih lama untuk menginvestigasi perselisihan atau pengaduan, Tim Investigasi akan menginformasikan kepada pihak yang dirugikan atau pengadu secara langsung atau melalui email, pesan singkat

atau WhatsApp, untuk memberitahukan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan dan menyelesaikan pengaduan.

- Jika sesuai, pengaduan akan diselidiki bersama oleh tim proyek dan masyarakat, *dengan tujuan mencapai musyawarah bersama sedapat mungkin.* Jika orang atau pihak-pihak tersebut tidak puas dengan resolusi tersebut, mereka berhak untuk tidak menerimanya dengan memberi tahu manajer proyek CarbonX dan menjelaskan alasannya dalam waktu 15 hari kerja. Alasan tersebut dapat dilaporkan langsung melalui laporan tertulis resmi, email, pesan teks, atau pesan WhatsApp kepada manajer proyek.
- Meskipun tidak diharapkan, setiap sengketa atau keluhan yang tidak diselesaikan melalui mediasi akan dirujuk oleh manajer proyek ke pihak ketiga yang netral untuk a) arbitrase, sejauh diizinkan oleh hukum di yurisdiksi terkait, atau b) pengadilan yang berwenang di yurisdiksi terkait. Hal ini tidak menghalangi hak pihak mana pun untuk mengajukan keluhan ke badan peradilan supranasional yang berwenang.
- Hasil dan penyelesaian dari setiap arbitrase atau putusan pengadilan harus dikomunikasikan dengan jelas kepada semua pihak, termasuk alasan di balik keputusan tersebut. Pengenalan dan/atau penerapan hasil dan penyelesaian dari proses arbitrase pengadilan akan diawasi, jika berlaku, oleh manajer proyek CarbonX atau entitas pihak ketiga independen lainnya.

Prosedur di atas dapat diperbarui dari waktu ke waktu untuk mencerminkan setiap langkah prosedural baru atau informasi kontak, misalnya, nomor hotline, email khusus baru, situs web atau akun media sosial, dll. Prosedur di atas dapat diperbarui secara berkala untuk mencerminkan setiap langkah prosedural baru atau informasi kontak, misalnya, nomor hotline, email khusus baru, situs web atau akun media sosial, dll.

2.4.16 Aksesibilitas Prosedur Umpan Balik dan Penyelesaian Keluhan (VCS, 3.19; CCB, G3.8)

Mekanisme penyelesaian keluhan (GRM) akan dikomunikasikan secara jelas kepada semua masyarakat lokal melalui saluran komunikasi yang diuraikan dalam Bagian 2.3.12. Formulir keluhan dapat dilihat di Lampiran 6. Mekanisme GRM awalnya dikembangkan oleh pengusul proyek, dan dikomunikasikan kepada masyarakat melalui beberapa pertemuan yang berujung pada penandatanganan dokumen FPIC. Pengusul proyek juga telah memasukkan masukan terkait GRM, seperti bagaimana masyarakat dapat menyampaikan masukan mereka kepada pengusul proyek.

Proyek ini akan mendorong anggota masyarakat setempat dan pemangku kepentingan terkait untuk mengunjungi kantor proyek guna membahas setiap masalah secara langsung dengan staf proyek. Keluhan yang dilaporkan secara lisan akan didokumentasikan oleh staf proyek dan diserahkan ke dalam sistem formal untuk penyelesaian. Formulir pengajuan keluhan akan tersedia di kantor proyek dan dapat diserahkan langsung kepada staf proyek. Selain itu, nomor telepon dan email petugas penghubung masyarakat akan didistribusikan kepada para pemimpin masyarakat, dan mereka akan tersedia untuk bertemu dengan para pemangku kepentingan guna menerima keluhan yang dilaporkan. Untuk memastikan transparansi, proyek akan menyimpan buku catatan dengan semua keluhan yang diterima dan diselesaikan, yang dapat dilihat atas permintaan auditor.

2.4.17 Pelatihan Pekerja (VCS, 3.19; CCB, G3.9)

Proyek ini mengharuskan semua staf untuk menyelesaikan program orientasi di mana mereka akan diberikan informasi tentang kebijakan dan Prosedur Operasional Standar (SOP) proyek, dengan penekanan khusus pada kesehatan dan keselamatan. Program orientasi ini akan diperbarui setiap tahun, atau sesuai kebutuhan, dengan semua staf diharuskan untuk menyelesaikan program orientasi yang telah direvisi ini.

Staf proyek juga akan menerima pelatihan teknis berdasarkan peran mereka dan untuk memperluas prospek pekerjaan mereka di masa mendatang. Pelatihan akan diberikan dalam bidang-bidang berikut: desain dan pengelolaan agroforestri, pemantauan dan penilaian keanekaragaman hayati, penilaian stok karbon, fasilitasi dan pengembangan masyarakat, Pemantauan, Pelaporan, dan Verifikasi (MRV), dan kebutuhan pelatihan terkait proyek lainnya.

Proyek ini juga akan menawarkan pelatihan berbasis masyarakat yang melengkapi dan sejalan dengan pelatihan berbasis staf. Kebutuhan pelatihan yang teridentifikasi untuk masyarakat meliputi agroforestri, keanekaragaman hayati, inventarisasi hutan, dan praktik pertanian berkelanjutan.

Untuk memastikan retensi dan transfer pengetahuan , Proyek ini akan menyimpan catatan semua materi pelatihan, manual, dan prosedur, serta akan membuat repositori digital dan fisik untuk pengetahuan dan sumber daya proyek. Program pelatihan komunitas untuk pelatih juga akan dikembangkan untuk memfasilitasi transfer pengetahuan lokal ke komunitas lain.

2.4.18 Peluang Kerja Untuk Masyarakat (VCS, 3.19.13; CCB, G3.10)

Proyek ini akan secara aktif merekrut anggota masyarakat setempat dalam kesempatan kerja berbasis proyek. Ini dapat mencakup peran dalam:

- Pendirian dan pengelolaan pembibitan.
- Restorasi hutan dan penanaman agroforestri.
- Patroli hutan dan kebakaran.
- Pemantauan keanekaragaman hayati.
- Pengembangan masyarakat dan fasilitasi masyarakat.
- Usaha ekowisata (setelah selesainya rencana ekowisata dan kelayakan rencana ini).

Proyek ini berkomitmen untuk menyediakan kesempatan kerja yang setara. Jika memungkinkan, dan sesuai dengan kapasitas dan kemampuan kerja mereka, masyarakat dapat mengisi posisi manajemen menengah. Pekerjaan akan didasarkan pada prestasi, tetapi ini juga akan diseimbangkan sesuai dengan komitmen proyek untuk meningkatkan peluang mata pencaharian bagi perempuan dan kelompok masyarakat terpinggirkan lainnya melalui proyek.

Gambar 5 Pengumuman lowongan kerja di kantor desa

2.4.19 Penilaian Keselamatan Kerja (VCS, 3.19; CCB, G3.12)

Proyek ini berkomitmen untuk memastikan kesehatan dan keselamatan bagi semua staf proyek dan akan mematuhi semua hukum dan peraturan yang relevan mengenai masalah ini.

Staf proyek menghadapi beberapa risiko, meliputi:

- Tips, jatuh dan kecelakaan yang berhubungan dengan aktivitas berat dalam kondisi basah, lembab, dan panas,
- Pertemuan dengan satwa liar yang berbahaya, termasuk ular, babi hutan, dan kemungkinan serangan beruang.
- Gigitan serangga dan laba-laba.
- Paparan terhadap penyakit yang ditularkan melalui nyamuk.
- Tersesat saat latihan lapangan dan kegiatan patrol.
- Paparan asap dan api selama kegiatan pengelolaan kebakaran.
- Kerugian dan cedera akibat berhadapan dengan pemburu gelap, penebang kayu ilegal, atau orang lain yang melakukan kegiatan ilegal di zona proyek.

Proyek ini telah mengembangkan Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang komprehensif (lihat Lampiran 7), yang akan dikomunikasikan kepada semua staf untuk

menginformasikan mereka tentang risiko terkait pekerjaan dan praktik keselamatan untuk mitigasi risiko. Salinan cetak peraturan proyek yang relevan akan disimpan di kantor proyek untuk referensi oleh semua staf proyek.

Selama proses induksi staf, semua staf baru akan diberi pengarahan tentang Rencana K3 dan prosedur pertolongan pertama dasar. Sebelum kegiatan lapangan apa pun, semua staf dan anggota masyarakat yang terlibat akan bertemu dengan pimpinan proyek untuk membahas risiko dan langkah-langkah mitigasi yang terkait dengan latihan lapangan. Langkah-langkah ini akan disesuaikan dengan norma dan praktik budaya setempat untuk memastikan bahwa langkah-langkah tersebut diterima dan diintegrasikan ke dalam rencana kerja oleh anggota masyarakat. Misalnya, proyek akan menyediakan alat navigasi dan tanda pada pakaian, bekerja dalam sistem teman, mengharuskan penggunaan alat pelindung diri, dan menyediakan kotak pertolongan pertama.

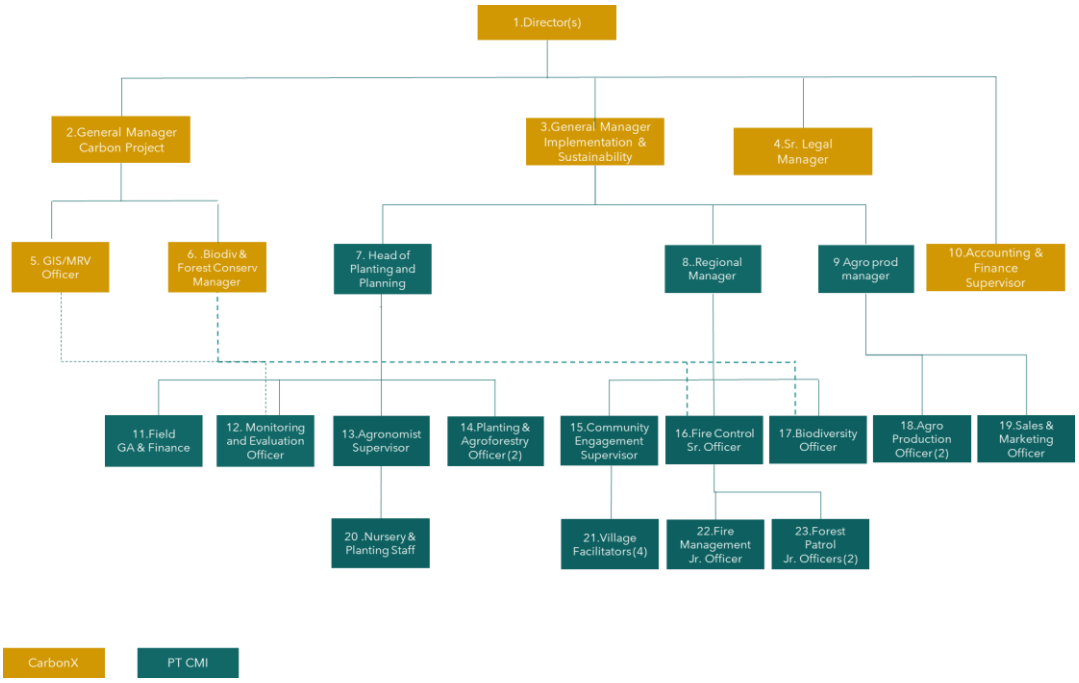
Semua insiden akan dilaporkan melalui formulir pelaporan insiden proyek. Formulir ini akan diserahkan kepada Tim Proyek untuk tindakan yang harus diambil, terkait dengan tingkat keparahan insiden, dan untuk tindakan mitigasi yang harus dilakukan guna mencegah insiden di masa mendatang yang timbul akibat risiko serupa.

2.5 Kapasitas Manajemen

2.5.1 Struktur Tata Kelola Proyek (CCB, G4.1)

PT CarbonX Bumi Harmoni (CarbonX) merupakan pengusul proyek dan entitas utama yang memimpin perancangan, implementasi, pemantauan, dan pelaporan proyek. CarbonX akan didukung oleh entitas lain sebagaimana dijelaskan dalam Bagian 2.4.4.

Proyek ini akan dikelola oleh CarbonX. Struktur organisasi tim proyek, yang menyoroti berbagai peran antara CarbonX dan PT CMI, ditunjukkan pada Gambar Peran CarbonX akan difokuskan pada manajemen dan administrasi proyek yang efisien, sementara peran PT CMI akan difokuskan pada operasi lapangan dan implementasi proyek.



Gambar 6. Diagram skema struktur proyek

2.5.2 Keterampilan Teknis yang Diperlukan (VCS, 3.19; CCB, G4.2)

Keterampilan teknis utama yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek ini diuraikan dalam Tabel 16 Keterampilan ini mencakup berbagai kegiatan proyek, termasuk konservasi hutan, restorasi hutan, penghitungan karbon, konservasi keanekaragaman hayati, pengembangan pertanian dan agroforestri, keterlibatan masyarakat, dan pengembangan masyarakat.

Tabel 16 Keterampilan teknis yang dibutuhkan untuk proyek ini

Keterampilan Teknis	Keterangan	Peran dalam Proyek
Praktik Agroforestri	Pengetahuan tentang integrasi pohon dan semak ke dalam sistem pertanian. Pengetahuan tentang manajemen silvikultur dan produksi tanaman pohon dalam sistem pertanian.	Merancang dan menerapkan sistem agroforestri, meningkatkan kesuburan tanah, dan meningkatkan keanekaragaman hayati.
Ilmu Tanah	Pemahaman tentang sifat tanah, pengelolaan nutrisi, dan teknik konservasi.	Menilai kesehatan tanah, menerapkan tindakan konservasi tanah, dan mengelola kesuburan tanah.

Keterampilan Teknis	Keterangan	Peran dalam Proyek
Konservasi Hutan	Teknik dan strategi untuk melindungi dan mengelola ekosistem hutan.	Mencegah penggundulan hutan, mengelola kawasan lindung, dan memulihkan hutan yang terdegradasi.
Ekologi Restorasi	Prinsip dan metode untuk memulihkan ekosistem ke keadaan alaminya.	Merencanakan dan melaksanakan kegiatan restorasi di area terdegradasi.
Pertanian Berkelanjutan	Praktik yang mempromosikan pertanian yang ramah lingkungan dan layak secara ekonomi.	Menerapkan teknik pertanian berkelanjutan, mengurangi dampak lingkungan, dan meningkatkan produktivitas.
Keterlibatan Komunitas	Keterampilan dalam bekerja dengan masyarakat lokal, perencanaan partisipatif, dan resolusi konflik.	Berkolaborasi dengan masyarakat lokal, memastikan keterlibatan dan dukungan mereka, dan menangani berbagai permasalahan.
Konservasi Keanekaragaman Hayati	Pengetahuan tentang perlindungan dan promosi keanekaragaman hayati dalam ekosistem.	Meningkatkan konektivitas habitat, melindungi spesies yang terancam punah, dan meningkatkan kesehatan ekosistem.
Pengelolaan Air	Teknik untuk penggunaan air yang efisien, irigasi, dan pengelolaan daerah aliran sungai.	Mengelola sumber daya air secara berkelanjutan, menerapkan sistem irigasi yang efisien, dan mengurangi tekanan air.
Akuntansi Karbon	Metode untuk mengukur dan menghitung emisi dan penyerapan karbon.	Mengukur pengurangan karbon, memantau dampak proyek, dan melaporkan kredit karbon.
Sistem Informasi Geografis (SIG)	Menggunakan perangkat lunak GIS untuk pemetaan dan analisis spasial.	Pemetaan area proyek, pemantauan perubahan penggunaan lahan, dan perencanaan kegiatan restorasi.

Keterampilan Teknis	Keterangan	Peran dalam Proyek
Manajemen Proyek	Keterampilan dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengelola proyek.	Mengkoordinasikan kegiatan proyek, mengelola jadwal dan anggaran, serta memastikan tujuan proyek tercapai.
Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)	Menilai dan mengurangi dampak lingkungan dari proyek.	Melaksanakan AMDAL, mengidentifikasi dampak potensial, dan menerapkan langkah-langkah mitigasi.
Pemantauan dan Evaluasi (M&E)	Teknik untuk melacak kemajuan proyek dan mengevaluasi hasil.	Mengembangkan rencana M&E, mengumpulkan data, dan menilai efektivitas proyek.
Analisis Data	Menganalisis data untuk menginformasikan pengambilan keputusan dan pelaporan hasil.	Menafsirkan data proyek, membuat laporan, dan mendukung manajemen adaptif.
Penggalangan Dana dan Penulisan Hibah	Keterampilan dalam mengamankan pendanaan dan menulis proposal hibah.	Memperoleh dukungan keuangan untuk proyek, menulis proposal, dan mengelola hibah.

2.5.3 Pengalaman Tim Manajemen (VCS, 3.19; CCB, G4.2)

Keahlian tim manajemen dan pengalaman sebelumnya dalam mengimplementasikan pengelolaan lahan dan proyek karbon dijelaskan di bawah ini.

Dessi Yuliana – Direktur

Dessi adalah Direktur di CarbonX. Ia adalah seorang profesional mapan dengan pengalaman lebih dari 20 tahun dalam bisnis, keuangan, dan investasi, termasuk enam tahun sebagai spesialis investasi hijau untuk organisasi internasional, Global Green Growth Institute. Sebelumnya, Dessi memimpin program kesiapan Dana Iklim Hijau Indonesia selama empat tahun yang sukses di Indonesia, di mana ia mengembangkan model bisnis yang berkelanjutan dan menyempurnakan proposal proyek perubahan iklim untuk mengamankan pendanaan iklim internasional. Ia meraih gelar sarjana akuntansi dari Universitas Indonesia dan gelar magister dalam bisnis dan teknologi informasi dari Universitas Melbourne.

Rusman Sudaya – General Manajer Proyek Karbon

Rusman adalah General Manager Carbon Projects di CarbonX yang bertanggung jawab mengelola semua aspek teknis proyek solusi berbasis alam di seluruh siklus hidup proyek. Rusman memiliki keterampilan dalam mengembangkan model kuantifikasi GHG dan

menganalisis data proyek di CarbonX. Selama lebih dari tiga tahun, ia menjabat sebagai Direktur Keberlanjutan di PT Provident Agro Tbk dan telah memimpin beberapa proyek di seluruh Asia Tenggara dalam pengembangan sertifikasi pengurangan emisi GHG. Rusman meraih gelar sarjana teknik lingkungan dari Institut Teknologi Bandung, dan gelar MSc dari Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, Swedia.

Sigid Ariyanto – General Manager Implementasi dan Keberlanjutan

Sigid mengelola tim lapangan dan berbagai mitra untuk memastikan pencapaian proyek dan kepatuhan terhadap standar dan peraturan internasional dan nasional. Ia memimpin perancangan mekanisme pembagian manfaat bagi masyarakat dan merencanakan proses Persetujuan Awal Tanpa Paksaan (FPIC) yang ketat. Sigid memiliki lebih dari satu dekade pengalaman sebagai manajer proyek untuk proyek keanekaragaman hayati, karbon, dan masyarakat di berbagai organisasi internasional seperti World Wildlife Fund, Conservation International, Nature Conservancy, Orangutan Foundation International, dan Hatfield Consultant. Ia meraih gelar Magister Ilmu Sosial dan Politik dari Universitas Gadjah Mada.

Adhi Wardana – Senior Manajer Hukum

Adhi adalah Senior Manajer Hukum CarbonX. Ia memimpin urusan hukum dan memberi nasihat kepada manajemen CarbonX tentang semua perubahan hukum dalam peraturan pemerintah dan standar internasional. Ia adalah pengacara Indonesia yang berkualifikasi dengan pengalaman lebih dari sepuluh tahun. Ia telah terlibat dalam berbagai transaksi hukum, termasuk pasar modal, merger dan akuisisi, penanaman modal asing, dan teknologi. Selain pengalaman hukumnya, Adhi juga pernah bekerja untuk sebuah organisasi nonpemerintah Indonesia yang berfokus pada perubahan iklim, kehutanan, dan tata kelola minyak sawit. Ia memperoleh gelar sarjana hukum dari Universitas Padjadjaran.

Stefanus Agustino Sitor – Senior Officer Proyek Karbon

Stefanus Agustino Sitor adalah Carbon Project Senior Officer di tim CarbonX. Ia mendukung pekerjaan operasional tim, khususnya pada isu-isu yang terkait dengan karbon, kehutanan, dan konservasi alam. Sebelum bergabung dengan CarbonX, ia bekerja di sebuah media independen dan di GGGI, sebuah organisasi internasional yang mendukung para pelaku di Indonesia dalam mengembangkan model bisnis yang berkelanjutan dan meningkatkan kapasitas mereka dalam menulis proposal untuk pendanaan iklim internasional. Ia memperoleh gelar sarjana kehutanan dari Universitas Gadjah Mada.

Rizki Atthoriq Hidayat – Staf (Officer) GIS

Rizki adalah Staf GIS yang memanfaatkan Ilmu Data Geografis dan penginderaan jarak jauh yang mutakhir untuk mengungkap wawasan lingkungan dan mempromosikan keberlanjutan. Ia menerapkan keahliannya dalam teknologi GIS untuk menilai proyek dan telah bekerja sama dengan LSM dan lembaga pemerintah dalam upaya konservasi. Penelitiannya telah dipublikasikan di jurnal-jurnal terkemuka. Rizki meraih gelar Sarjana Ilmu Geografi dari Universitas Negeri Padang dan bersertifikat dalam GIS dan Ilmu Data.

Dalyono – Manajer Lapangan

Dalyono bertanggung jawab untuk memastikan bahwa kegiatan pelaksanaan proyek mematuhi peraturan yang berlaku. Ia juga berperan dalam membangun dan membina komunikasi dan kerja sama baik dengan instansi pemerintah seperti Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH), Pemerintah Kabupaten, maupun dengan masyarakat di wilayah konsesi. Selain itu, ia terlibat secara mendalam dalam persiapan dan selanjutnya mengoordinasikan kegiatan konservasi dan restorasi hutan sesuai dengan Desain Proyek. Dalyono memiliki lebih dari 1 dekade pengalaman sebagai Kepala Divisi di bidang hutan tanaman industri. Ia meraih gelar Sarjana Kehutanan dari Institut Pertanian Bogor.

Muh. Asnawi – Supervisor Pengendali Kebakaran

Muh. Asnawi bertanggung jawab untuk merencanakan, mengoordinasikan, dan melaksanakan rencana pengendalian kebakaran dan perlindungan hutan di seluruh wilayah konsesi. Ia memimpin pelaksanaan program masyarakat yang ditujukan sebagai langkah pencegahan kebakaran seperti pembentukan *Masyarakat Peduli Api* (MPA) dan kegiatan patroli untuk mencegah kebakaran dan kegiatan ilegal di wilayah konsesi. Sebagai mantan tentara aktif, pengalamannya berperan penting dalam menyusun rencana strategis dan kerja sama di antara para pemangku kepentingan terkait. Ia menyelesaikan pendidikan militernya di tingkat SECABA.

Deddy Dwi Firwanta - Pengawas Keterlibatan Masyarakat

Deddy memegang peranan penting dalam membangun hubungan dan membina kemitraan dengan masyarakat, tokoh adat, dan kepala desa di wilayah zona proyek. Ia menyampaikan program dan kebijakan proyek kepada pemangku kepentingan masyarakat terkait untuk membina kolaborasi dan memperlancar koordinasi antara proyek dan pemangku kepentingan masyarakat terkait. Selain pekerjaan yang terkait dengan pengembangan masyarakat, ia mendukung pelaksanaan dan pemantauan aspek keanekaragaman hayati proyek. Deddy memiliki pengalaman lebih dari 1 dekade di bidang pemetaan dan survei. Ia meraih gelar sarjana kehutanan dari Universitas Tanjungpura.

Yeni Pramita – Staf (Officer) Agronomis

Yeni bertanggung jawab dalam merencanakan, mengawasi, dan mengevaluasi pelaksanaan kegiatan yang terkait dengan aspek agroforestri dalam proyek tersebut. Kegiatan ini mencakup berbagai kegiatan mulai dari studi, perancangan aspek teknis agroforestri berbasis masyarakat, pengelolaan air dan hama, serta program peningkatan kapasitas petani. Ia memiliki 5 tahun pengalaman di perusahaan produksi komoditas pertanian berbasis masyarakat dan di Earthworm Foundation, sebuah organisasi nirlaba internasional yang berfokus pada praktik pertanian regeneratif. Yeni meraih gelar magister dalam bidang Penyuluhan dan Komunikasi Pembangunan dari Universitas Brawijaya.

2.5.4 Kemitraan Manajemen Proyek dan Pengembangan Tim (VCS, 3.19; CCB, G4.2)

Pengusul proyek menyadari bahwa perekrutan dan mempertahankan staf yang terampil dan berpengalaman secara teknis akan memengaruhi keberhasilan proyek secara signifikan. Sebagaimana diuraikan dalam Bagian 2.4.3, tim pengusul proyek terdiri dari staf yang sangat cakap dengan keterampilan, pengetahuan , dan latar belakang pendidikan yang sesuai. Namun, pengetahuan dan keterampilan tambahan akan diperlukan untuk melengkapi keahlian pengusul

proyek. Tabel 17 mencantumkan lembaga dan bidang kerja sama untuk memastikan keberhasilan.

Tabel 17 Daftar lembaga dan subjek kerjasama

Lembaga	Subjek kerjasama	Status
USAID SEGAR	Memberikan hibah dan tenaga ahli untuk melakukan penelitian guna menentukan sistem agroforestri yang layak secara budaya dan ekonomi.	Nota Kesepahaman telah terjalin
SEBUMI	Meninjau potensi ekowisata di seluruh zona proyek dan memetakan kebutuhan sumber daya serta kebutuhan investasi.	Nota Kesepahaman telah terjalin
Universitas Tanjung Pura (UNTAN)	Keahlian teknis di bidang kehutanan termasuk keanekaragaman hayati, stok karbon, dan agroforestri.	Nota Kesepahaman telah terjalin
Solidaridad Network Indonesia	Kolaborasi untuk memberikan dukungan masyarakat terkait dengan agroforestri, konservasi dan restorasi hutan.	MoU direncanakan
PT Forestwise Wild Keepers	Kerjasama untuk penyediaan dan penjualan kacang illipe sebagai strategi utama untuk meningkatkan mata pencaharian alternatif dengan menyediakan akses pasar terhadap komoditas berbasis hutan di wilayah zona proyek .	Perjanjian Kerjasama ditetapkan.

2.5.5 Kesehatan Keuangan Organisasi Pelaksana (CCB, G4.3)

Pengusul proyek, CarbonX dan PT CMI, adalah perusahaan yang aman secara finansial dan canggih dengan sumber daya keuangan yang memadai yang berkomitmen pada proyek tersebut sepanjang masa proyek (lihat Bagian 2.1.22 untuk informasi lebih lanjut). Laporan keuangan CarbonX dan PT CMI diaudit setiap tahun oleh Binder Dijker Otte (BDO), sebuah firma jasa konsultasi keuangan, pajak, dan penjaminan internasional. Laporan keuangan yang telah diaudit tersebut akan diberikan kepada badan validasi dan verifikasi independen (VVB) proyek tersebut atas permintaan.

2.5.6 Pencegahan Korupsi dan Perilaku Tidak Etis Lainnya (VCS, 3.19; CCB, G4.3)

Tim proyek berkomitmen untuk menjunjung tinggi integritas dan profesionalisme dalam semua aspek desain, implementasi, pemantauan, dan pelaporan proyek. Pengusul proyek memiliki

kebijakan tanpa toleransi terhadap korupsi dan perilaku tidak etis, dan tidak akan menoleransi segala bentuk korupsi seperti penyuapan, penggelapan, penipuan, pemerasan, dan kolusi. Proyek ini mematuhi Undang-Undang Praktik Korupsi Asing AS (FCPA).

2.5.7 Informasi Sensitif Secara Komersial (VCS, 3.5.2 – 3.5.4; Peraturan CCB, 3.5.13 – 3.5.14)

Informasi sensitif secara komersial dari proyek kami yang tidak tersedia untuk umum meliputi:

- Rencana pelaksanaan proyek dan rencana keuangan – Termasuk rencana pelaksanaan proyek organisasi yang terperinci , serta rencana keuangan awal dan jangka panjang untuk durasi proyek.
- Data asli, kode komputer, dan informasi GIS – Termasuk batas proyek, penggunaan lahan, inventaris biomassa, model yang menilai perhitungan karbon, dan penilaian sosial di area proyek.
- Dokumentasi apa pun yang terkait dengan proses akuisisi konsesi antara pemilik sebelumnya dan PT Carbonx Bumi Harmoni sebagai pemegang saham mayoritas PT CMI saat ini
- Perjanjian dan kontrak antara pemrakarsa proyek, entitas proyek lainnya, dan pemangku kepentingan terkait – mengenai pelaksanaan kegiatan proyek, termasuk persetujuan dari masyarakat.
- Rencana mekanisme pembagian manfaat

Informasi spesifik tentang aspek-aspek ini dapat diberikan berdasarkan permintaan dari validator proyek.

2.6 Status Hukum dan Hak Milik

2.6.1 Undang-Undang Nasional dan Lokal (VCS, 3.1, 3.6, 3.7, 3.14, 3.18, 3.19; CCB, G5.6)

Proyek ini dirancang agar sepenuhnya mematuhi hukum nasional, regional, dan lokal yang relevan di Republik Indonesia tentang proyek konservasi hutan. Semua persetujuan yang relevan telah diperoleh oleh proyek sesuai dengan hukum dan peraturan ini. Berikut adalah hukum nasional dan lokal yang relevan untuk Proyek Koridor Sanggala:

- Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan Komitmen Indonesia terhadap Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim (UNFCCC)
- Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- UU No. 16 Tahun 2016 meratifikasi komitmen Indonesia terhadap Perjanjian Paris dalam Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNFCCC)
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kehutanan

- Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penetapan Harga Karbon
- Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P32/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2021 tentang Tata Kelola Kehutanan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan dan Pemanfaatan Hutan pada Hutan Lindung dan Hutan Produksi
- Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 21/2022 tentang Pedoman Penerapan Nilai Ekonomi Karbon (NEK).
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.7/2023 tentang Tata Cara Perdagangan Karbon di Sektor Kehutanan.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 12 Tahun 2024 tentang Pelaksanaan Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dalam Penanganan Perubahan Iklim

2.6.2 Peraturan dan Undang-Undang Terkait Hak Pekerja (VCS, 3.18.2; CCB, G3.11)

Hukum ketenagakerjaan Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (UU Ketenagakerjaan), sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 dan sebagaimana telah diubah dengan *Perpu* Nomor 2 Tahun 2022 tentang Penciptaan Lapangan Kerja. Pemerintah telah mengeluarkan peraturan berikut untuk melaksanakan UU Ketenagakerjaan:

- Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 2021 tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, serta Pemutusan Hubungan Kerja.
- Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2021 tentang Pengupahan

Peraturan perundang-undangan utama lainnya adalah:

- Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2004 tentang Penyelesaian Perselisihan Hubungan Industrial
- Undang-Undang No.21 Tahun 2000 tentang Serikat Pekerja.

Proyek ini akan mengikuti semua peraturan ketenagakerjaan di atas. Dengan mematuhi ketentuan ketenagakerjaan ini, proyek ini memastikan kepatuhan hukum dan mendukung praktik ketenagakerjaan yang adil dan etis, meningkatkan perlindungan pekerja, dan menyelaraskannya dengan undang-undang ketenagakerjaan Indonesia.

Selain undang-undang dan peraturan di atas, pengusaha dan karyawan juga tunduk pada semua peraturan perusahaan yang relevan dan ketentuan dalam perjanjian kerja mereka. Pekerja akan diberi tahu tentang hak-hak mereka selama proses rekrutmen dan induksi.

2.6.3 Hak Asasi Manusia (VCS, 3.19)

Proyek ini mengakui dan menjunjung tinggi perlindungan hak-hak Masyarakat Adat (IPs), Komunitas Lokal (LC), dan pemegang hak adat sesuai dengan hukum hak asasi manusia internasional yang relevan . Ini termasuk kepatuhan terhadap Deklarasi Perserikatan Bangsa-

Bangsa tentang Hak-Hak Masyarakat Adat dan Konvensi Organisasi Perburuhan Internasional (ILO) 169 tentang Masyarakat Adat dan Suku. Dalam hal ini, proyek:

- **Menegakkan Persetujuan Awal Tanpa Paksaan dan Berdasarkan Informasi (FPIC):** Sebelum memulai kegiatan proyek di tanah adat, proyek telah mendapatkan FPIC dari Masyarakat Adat, Masyarakat Adat Berhak Atas Tanah, dan pemegang hak adat. Hal ini melibatkan keterlibatan banyak pemangku kepentingan melalui proses konsultasi yang bermakna dan transparan serta negosiasi yang adil, sebelum pelaksanaan apa pun.
- **Mengakui Hak Atas Tanah dan Sumber Daya:** Proyek ini mengakui dan menghormati hak atas tanah dan sumber daya Masyarakat Adat, Masyarakat Lokal, dan pemegang hak adat. Proyek ini memastikan bahwa wilayah dan sumber daya tradisional mereka tidak dilanggar oleh kegiatan konservasi dan restorasi hutan. Ini termasuk mengakui dan melindungi hak mereka atas tanah, wilayah, dan sumber daya alam.
- **Mendorong Partisipasi dan Inklusi:** Proyek ini secara aktif melibatkan Masyarakat Adat, Masyarakat Adat Lokal , Pemerintah Daerah, dan pemegang hak adat dalam semua proses pengambilan keputusan. Pengetahuan dan keahlian tradisional mereka sangat dihargai dan akan diintegrasikan ke dalam desain, implementasi, pemantauan , dan pelaporan proyek untuk memastikan partisipasi dan inklusi mereka yang bermakna.
- **Melindungi Warisan Budaya:** Proyek ini akan mengambil semua langkah untuk melindungi warisan budaya dan praktik tradisional Masyarakat Adat, Hak Milik Masyarakat Adat, dan pemegang hak adat. Proyek ini memastikan bahwa semua kegiatan proyek tidak mengganggu atau mengurangi identitas budaya, tradisi, dan adat istiadat mereka.
- **Membangun Kapasitas dan Membagi Manfaat Secara Adil:** Proyek ini mendukung inisiatif untuk membangun kapasitas dan memastikan bahwa Masyarakat Adat sebagai Masyarakat Adat (IPs), Masyarakat Adat sebagai LC, dan pemegang hak adat mendapatkan manfaat dari proyek secara adil, setara, dan transparan, baik secara ekonomi maupun sosial. Ini termasuk menyediakan pelatihan untuk semua, kesempatan kerja bagi perempuan dan pemuda, dan melaksanakan rencana pembangunan masyarakat yang kuat, positif, dan terpadu.

2.6.4 Masyarakat Adat dan Warisan Budaya (VCS, 3.18, 3.19)

Proyek ini akan melestarikan dan melindungi warisan budaya melalui semua kegiatannya. Pengusul proyek memandang keterlibatan langsung dengan masyarakat lokal di wilayah tersebut sebagai hal yang penting. Keterlibatan ini penting untuk membina kemitraan guna melindungi dan memulihkan ekosistem alam di dalam wilayah proyek dan untuk bertukar pengetahuan tentang isu-isu terkait iklim . Hal ini penting untuk memahami kebutuhan sosial atau lingkungan utama Masyarakat Adat (IP) dan Komunitas Lokal (LC) yang dapat ditangani atau dikurangi melalui kegiatan-kegiatan yang berpotensi menghasilkan pendapatan dan pendapatan dari penjualan Unit Karbon Terverifikasi (VCU). Semua bentuk komunikasi akan didasarkan pada prinsip-prinsip etika dan kebijakan formal pemrakarsa proyek , dan sebagai pengakuan terhadap sejarah, warisan leluhur, dan budaya intrinsik masyarakat adat yang tinggal di dalam zona proyek.

2.6.5 Hak Milik Berdasarkan Undang-Undang dan Adat (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G5.1)

Tidak ada klaim hukum luar di area proyek karena proyek secara resmi telah menerima semua hak hukum untuk mengelola area tersebut di bawah lisensi sebagaimana dijelaskan dalam Bagian 2.5.12.

Namun, berdasarkan penilaian masyarakat proyek [104]dan penilaian HCV [105], wilayah dan zona proyek dapat ditetapkan sebagai wilayah adat masyarakat Dayak. Hal ini dibuktikan dengan adanya zona yang dibuat berdasarkan sebaran nilai budaya atau situs arkeologi tertentu, kegiatan ritual, dan sumber daya alam hayati untuk memenuhi kebutuhan budaya.

Oleh karena itu, proyek ini mengakui zona proyek sebagai wilayah adat masyarakat. Proyek ini akan terus melakukan konsultasi dengan para pemangku kepentingan selama pelaksanaan kegiatan proyek. Proyek ini telah melakukan FPIC dan memperoleh persetujuan dari masyarakat untuk melaksanakan proyek sebagaimana dijelaskan dalam bagian 2.5.7.

2.6.6 Pengakuan Hak Milik (VCS, 3.7, 3.18, 3.19; CCB, G5.1)

Kegiatan proyek tidak menyebabkan pemindahan atau relokasi paksa pemegang hak milik dari tanah atau wilayah mereka dan tidak memaksa pemegang hak untuk merelokasi kegiatan yang penting bagi budaya atau mata pencaharian mereka.

2.6.7 Persetujuan Awal Tanpa Paksaan dan Berdasarkan Informasi (VCS, 3.18; CCB, G5.2)

Hasil proses FPIC sebagai bagian dari proses konsultasi pemangku kepentingan dijelaskan dalam Tabel 18 di bawah ini .

Tabel 18 Proses FPIC (Free, Prior, Informed, Consent)

Deskripsi proses untuk mendapatkan persetujuan	Proses FPIC yang dilakukan untuk Proyek Koridor Sanggala mengikuti tujuh langkah berikut: 1) **Identifikasi** : Identifikasi Masyarakat Adat dan Komunitas Lokal (IP dan LC) yang memiliki hak (penguasaan, akses, penggunaan, hak budaya) terhadap kawasan hutan, mereka yang berpotensi memiliki 'kepentingan' atas tanah atau sumber daya atau kelompok-kelompok yang mungkin terdampak oleh proyek yang diusulkan. Masyarakat Adat atau Komunitas Lokal didefinisikan sebagai kelompok masyarakat yang memiliki hubungan historis dengan tempat tinggal di tanah adat selama beberapa generasi. Komunitas ini diatur oleh hukum dan lembaga adat yang mengatur kehidupan sosial budaya dan menjaga kedaulatan atas tanah dan sumber daya alam, yang sangat penting bagi keberlanjutan mereka. Komunitas ini memiliki identitas budaya yang sama, termasuk bahasa,

spiritualitas, nilai, sikap, dan perilaku yang unik, serta memiliki nilai-nilai tradisional dan sistem pengetahuan [30].

Berdasarkan definisi ini, proyek mengidentifikasi keberadaan kelompok masyarakat dengan sejarah, hukum adat, aset budaya dan/atau benda adat yang sama, kepemilikan tanah adat, dan lembaga atau sistem pemerintahan adat [31]. Sebelum kerja lapangan, tim proyek menanyakan kepada personel dari LSM, seperti Samdhana Institute, jaringan AMAN dan PPSDAK—Pancur Kasih, apakah masyarakat adat tinggal di daerah tersebut. Umpan balik tersebut menegaskan bahwa seluruh wilayah proyek dianggap sebagai tanah adat dari enam sub-suku Dayak.

2) **Persiapan:** Proyek menyiapkan informasi tentang tujuan, sasaran, dan metode semua pekerjaan penilaian yang diperlukan untuk proyek. Masyarakat kemudian diajak berkonsultasi tentang pekerjaan yang perlu diselesaikan dan persetujuan dari masyarakat diminta untuk melakukan penilaian inventarisasi hutan, penilaian keanekaragaman hayati dan penilaian pedesaan partisipatif (PRA) serta pekerjaan pemetaan masyarakat yang diperlukan untuk survei sosial-ekonomi.

   Lain Tujuan pada tahap ini adalah untuk mempersiapkan diri lebih lanjut keterlibatan dan mencari kesepakatan dari masyarakat mengenai cakupan keseluruhan proses FPIC. Tim proyek kemudian mengembangkan Prosedur Operasional Standar (SOP) untuk proses FPIC dan membentuk tim lokal dari desa-desa di wilayah proyek (8-11 November 2023) untuk membantu pekerjaan penilaian. Diskusi Kelompok Terarah (FGD) dilakukan dengan kepala desa Sepangah Desa, Desa Engkangin, dan Kepala Kecamatan Air Besar (10 Nov 2023) untuk mengidentifikasi pemangku kepentingan utama, mengumpulkan informasi masyarakat yang ada melalui proses pemetaan partisipatif, dan data sekunder lainnya. Dari proses konsultasi ini, dikembangkan jalur untuk melibatkan masyarakat secara luas dan memulai proses FPIC.

[30] Aliansi Masyarakat Adat Nusantara - AMAN | Mengenal Siapa Itu Masyarakat Adat

[31] Pengertian Masyarakat Hukum Adat menurut Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 12 Tahun 2017 tentang Pedoman Pemetaan Wilayah Masyarakat Hukum Adat.

Lokakarya pertama dilaksanakan di Gedung Crediting Union Pancur Kasih, Desa Balai Karangan pada tanggal 13 November 2023. Lokakarya ini dihadiri oleh perwakilan dari 10 desa yang terdiri dari 4 orang perwakilan dari masing-masing desa, termasuk kepala desa, ketua adat, perempuan, dan tokoh masyarakat lainnya. Secara keseluruhan, 46 peserta dari 10 desa hadir dalam lokakarya ini, termasuk lima orang perempuan. Lokakarya ini bertujuan untuk menjelaskan wilayah proyek, tujuan proyek, dan kegiatan lapangan yang diperlukan. Peserta juga dikonsultasikan mengenai jadwal kegiatan lapangan.

Selama kerja lapangan, pemangku kepentingan utama di tingkat desa dilibatkan dan berbagai informasi yang diperlukan untuk kegiatan pemetaan partisipatif, seperti akses ke desa dan lokasi sungai serta gunung, dikumpulkan. Selain itu, tim proyek meminta persetujuan dari perwakilan masyarakat untuk menyelesaikan kerja lapangan yang diperlukan untuk survei inventarisasi sosial dan hutan. Surat persetujuan yang disertakan untuk tahap ini disertakan dalam lampiran 18.

3) **Penelitian:** Pada bulan November 2023 hingga akhir Desember 2023 telah dilaksanakan lokakarya tingkat desa di Desa Raut Muara, Desa Engkangin, Desa Sepangah, Desa Sekendal, Desa Mawang Muda, Desa Sungai Ilai, Desa Thang Raya, Desa Kenaman, Desa Nekan, dan Desa Engkahan.

   Selama lokakarya tingkat desa ini, tim proyek melakukan latihan PRA, pemetaan masyarakat atas penggunaan lahan dan sumber daya, transek sosial, dan survei sosial-ekonomi untuk mengumpulkan informasi dasar tentang kondisi masyarakat saat ini dan menilai dampak potensial (baik positif maupun negatif) dari proyek terhadap masyarakat. Informasi lain yang dikumpulkan termasuk konfirmasi pemangku kepentingan masyarakat (menggunakan alat Diagram Venn), pemetaan penggunaan lahan oleh masyarakat, keberadaan spesies penting, lokasi penting secara budaya serta area atau sumber daya yang penting bagi masyarakat setempat untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka.

   Tim inventarisasi hutan melakukan survei lapangan pada tanggal 14 November 2023 sampai dengan 22 Desember 2023, kemudian melakukan survei lapangan lagi pada bulan Januari sampai dengan April 2024.

4) **Informasi dan konsultasi:** Dari tanggal 29-30 April 2024 (lihat Bagian 2.3.10) tim proyek menyelenggarakan lokakarya berbagi

informasi dengan semua perwakilan masyarakat. Selain menginformasikan kepada masyarakat mengenai temuan kegiatan inventarisasi sosial dan hutan, lokakarya ini juga dimaksudkan untuk memverifikasi hasil studi. Selain itu, teori perubahan proyek dipaparkan kepada peserta lokakarya. Dari titik ini, tujuan jangka panjang proyek, dampak, hasil, keluaran, kegiatan yang direncanakan, potensi manfaat dan risiko masyarakat kembali didiskusikan dan diperdebatkan oleh masyarakat.

Draf perjanjian proyek juga dibahas secara terbuka, diperdebatkan, dan disusun bersama dengan perwakilan masyarakat.

Selama lokakarya, semua informasi, klarifikasi proyek dan jawaban atas setiap pertanyaan disampaikan secara transparan, mudah diakses, dan sesuai dengan budaya perwakilan masyarakat yang menghadiri pertemuan.

Perwakilan masyarakat yang hadir dalam lokakarya kemudian menandatangani berita acara *yang* menyatakan bahwa mereka menerima dan memahami informasi proyek yang disampaikan kepada mereka. Laporan resmi lokakarya dapat dilihat pada Lampiran 4.

Perwakilan masyarakat kemudian diberikan waktu dan sumber daya yang cukup untuk berkonsultasi dengan masyarakat yang lebih luas mengenai manfaat, risiko, dan dampak proyek terhadap masyarakat, serta rancangan perjanjian proyek (lihat Bagian 2.3.10 untuk rincian lebih lanjut tentang proses ini).

5) **Negosiasi:** Proses konsultasi yang dirancang oleh tim proyek dan disetujui oleh masyarakat (lihat langkah 2 dari proses tersebut) mencakup ketentuan bagi masyarakat untuk meninjau dan menegosiasikan perjanjian proyek. Ini juga mencakup rencana untuk pemantauan partisipatif , penyelesaian konflik, dan mekanisme penyelesaian keluhan.

Dari tanggal 1 Mei 2024 sampai dengan 11 Juni 2024, perwakilan masyarakat yang hadir dalam lokakarya kembali ke desa masing-masing untuk berdiskusi mengenai proyek dengan masyarakat dan menampung segala permasalahan yang ada. Selama periode ini, dibuat grup WhatsApp untuk memfasilitasi diskusi dan mengklarifikasi permasalahan masyarakat.

Kesepakatan: Di akhir proses konsultasi dan negosiasi, lokakarya akhir diadakan untuk perwakilan masyarakat. Dalam acara tersebut, komentar dan kekhawatiran masyarakat

terhadap rancangan perjanjian proyek secara resmi disampaikan kepada perwakilan pemrakarsa proyek. Ini termasuk semua persyaratan yang perlu dipenuhi agar masyarakat dapat memberikan persetujuan mereka agar proyek dapat dimulai. Selama lokakarya ini, kerangka waktu untuk perjanjian dibahas secara aktif. Akhirnya disepakati bahwa kerangka waktu akhir perjanjian mengikuti periode konsesi.

Di akhir lokakarya, draf akhir perjanjian proyek disiapkan. Perwakilan masyarakat kemudian membawa draf akhir ini kembali ke masyarakat mereka untuk pertimbangan lebih lanjut. Poster dan brosur yang merinci perjanjian proyek didistribusikan di desa-desa, seperti kantor kepala desa, dan WhatsApp.

Konsultasi di tingkat masyarakat terus berlanjut hingga setiap desa secara terbuka dan bebas memberikan persetujuan mereka terhadap perjanjian proyek. Hal ini diformalkan melalui lokakarya akhir yang diadakan di setiap desa:

- Desa Kenaman pada tanggal 15 Mei 2024.
- Desa Raut Muara pada 16 Mei 2024.
- Desa Engkahan pada tanggal 16 Mei 2024.
- Desa Nekan pada tanggal 17 Mei 2024.
- Desa Sungai Ilai pada 17 Mei 2024.
- Desa Mawang Muda pada tanggal 20 Mei 2024.
- Desa Thang Raya pada tanggal 20 Mei 2024.
- Desa Sepangah pada tanggal 21 Mei 2024.
- Desa Engkangin pada 3 Juni 2024.
- Desa Sekendal pada 4 Juni 2024.

6) **Implementasi dan pemantauan:** Semua kondisi yang disetujui oleh masyarakat sekarang akan dilaksanakan, berdasarkan Teori Perubahan proyek , yang telah didiskusikan dengan masyarakat pada langkah 4. Pada langkah ini, proses pemantauan dan evaluasi proyek sedang didiskusikan dan dirumuskan dengan masyarakat.

Telah disepakati pula bahwa apabila kegiatan wanatani dimulai dengan potensi dampak terhadap lahan milik pribadi dan komunal, maka akan dilakukan pemetaan masyarakat yang lebih rinci serta pembahasan perjanjian kerjasama.

	Mekanisme umpan balik dan penyelesaian keluhan proyek (lihat Bagian 2.3.15) juga akan dilaksanakan untuk memastikan bahwa masyarakat dapat menyampaikan kekhawatiran atau keberatan terkait pelaksanaan proyek, distribusi manfaat, atau kegiatan proyek lainnya. Ini merupakan bagian penting dari proses FPIC yang sedang berlangsung dan mekanisme penting untuk penarikan persetujuan.
Hasil proses FPIC	Kesepuluh komunitas desa dalam Proyek Koridor Sanggala telah memberikan FPIC agar proyek dapat dimulai dan semuanya telah menandatangani perjanjian formal untuk pelaksanaan proyek. Semua proses telah didokumentasikan, dan dokumen persetujuan yang ditandatangani dirinci dalam Lampiran 19. Proyek ini tidak akan mengganggu lahan dan tidak berencana untuk merelokasi penduduk di dalam zona proyek. Sebaliknya, proyek ini akan bekerja sama dengan masyarakat untuk memastikan keberlanjutan kegiatan proyek. Masyarakat akan memperoleh manfaat dari proyek ini melalui pelatihan, pendidikan, akses layanan kesehatan, lapangan kerja, peluang, dan banyak lagi.

Kehadiran pada lokakarya informasi yang dilakukan pada tanggal 29 April 2024 digambarkan pada Gambar 7.

Gambar 7 Masyarakat dan pemrakarsa proyek selama lokakarya berbagi informasi pada tanggal 29 April 2024.

2.6.8 Mekanisme Pembagian Manfaat (VCS, 3.18, 3.19;)

Mekanisme pembagian manfaat diuraikan dalam Tabel 19 di bawah ini.

Tabel 19. Mekanisme Pembagian Manfaat

Proses yang digunakan untuk merancang rencana pembagian manfaat	Rencana pembagian manfaat umum telah dirancang untuk memberi insentif bagi perubahan perilaku, memastikan keberlanjutan proyek dan memberikan distribusi manfaat finansial dan nonfinansial yang adil dan transparan bagi masyarakat lokal. Rencana tersebut dikomunikasikan kepada masyarakat selama lokakarya informasi. Dari kegiatan ini, masyarakat menyetujui rencana pembagian keuntungan secara umum. Namun, pembagian keuntungan perlu dirinci lebih lanjut melalui Nota Kesepahaman (MoU) di tingkat dusun atau dengan pengguna lahan saat ini. Pengaturan pembagian keuntungan akan terus disempurnakan selama periode proyek di tingkat pengguna dusun.
Ringkasan rencana pembagian manfaat	Berikut ini adalah rencana pembagian manfaat umum dengan masyarakat: • Dari kegiatan agroforestri dan restorasi, masyarakat memperoleh upah tahunan untuk penanaman bibit pada tahun pertama dan pemeliharaan pada tahun berikutnya. • Dari kegiatan agroforestri, perusahaan menjadi offtaker utama bagi komoditas pertanian yang dihasilkan apabila terjadi kesepakatan mengenai pemilihan komoditas pertanian. • Pembagian manfaat hasil penjualan VCU akan dialokasikan dan dikelola secara mandiri oleh masyarakat melalui dana masyarakat yang telah ditetapkan dan/atau kegiatan yang disepakati berdasarkan aspirasi masyarakat, yang dibiayai oleh hasil penjualan VCU. • Pada kegiatan lain yang terkait dengan proyek (misalnya patroli hutan, pemantauan keanekaragaman hayati, dan lain-lain), perusahaan akan berkolaborasi dengan masyarakat setempat dan memberikan upah harian atas kontribusi mereka terhadap proyek.
Persetujuan dan penyebaran rencana pembagian manfaat	Rencana pembagian manfaat umum telah diungkapkan dan dibagikan kepada masyarakat setempat selama lokakarya informasi (Lihat Lampiran 4). Masyarakat telah memberikan persetujuan atas proyek dan rencana pembagian manfaat umum proyek, tetapi rencana terperinci selanjutnya harus dikembangkan dan disetujui di tingkat dusun atau dengan pengguna lahan saat ini.

2.6.9 Perlindungan Hak Milik (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G5.3)

Para pengusul proyek telah sepakat bahwa batas-batas proyek akan dilindungi dan dipatroli sesuai dengan tata kelola dan kegiatan pemantauan yang disetujui. Kegiatan proyek tidak melibatkan pencabutan atau pemindahan hak milik dari wilayah milik masyarakat setempat.

2.6.10 Identifikasi Aktivitas Ilegal (VCS, 3.19; CCB, G5.4)

Masyarakat secara tradisional telah mengubah petak-petak hutan kecil menjadi lahan persawahan atau tanaman pangan lainnya. Kegiatan ini terjadi di kawasan hutan produksi, sehingga menjadi ilegal. Menurut Undang-Undang Kehutanan No.41/1999 dan No. 19/2004, Undang-Undang Cipta Kerja No.11/2020, dan Keputusan Menteri Kehutanan No. P31/2014, kegiatan pertanian tidak diperbolehkan secara hukum di kawasan yang ditetapkan sebagai hutan produksi.

Selain itu, masyarakat terlibat dalam kegiatan-kegiatan seperti perkebunan kelapa sawit skala kecil, perburuan satwa liar dan penambangan liar (lihat Gambar). Secara umum, budidaya kelapa sawit dilarang di kawasan hutan karena spesies tersebut tidak dianggap sebagai vegetasi hutan dan berkontribusi terhadap deforestasi, degradasi habitat dan pengurangan layanan ekosistem hutan yang vital, seperti tangkapan air. Wilayah tersebut telah menghadapi tekanan dari ekspansi kelapa sawit karena akses pasar yang mudah di sekitar zona proyek yang telah tumbuh sejak awal tahun 2000-an. Hingga tahun 2023 sekitar 1.341 hektar telah dikonversi menjadi kelapa sawit, yang telah dikecualikan dalam area kredit. Perburuan satwa liar tanpa izin juga ilegal terutama jika melibatkan spesies yang dilindungi. Penambangan emas tradisional ilegal adalah kegiatan terlarang lainnya karena masyarakat tidak memiliki izin yang diperlukan untuk melakukan kegiatan penambangan di area proyek.

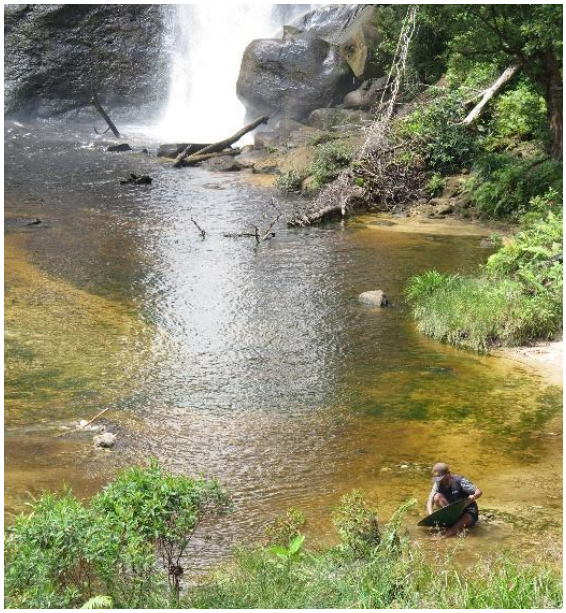
Strategi komprehensif untuk mengatasi kegiatan ilegal ini harus mengintegrasikan insentif ekonomi, penegakan hukum, dan keterlibatan masyarakat. Langkah-langkah yang diusulkan meliputi:

- Skema agroforestri. Mengembangkan sistem agroforestri dengan manfaat ekonomi yang besar, menawarkan alternatif yang layak untuk praktik ilegal, dan mengekang perluasan budidaya kelapa sawit.
- Mata pencaharian alternatif. Mempromosikan peluang seperti ekowisata dan komersialisasi komoditas berbasis hutan yang berkelanjutan. Sebagai contoh, proyek telah menandatangani perjanjian dengan PT Forestwise untuk memasok kacang illipe.
- Forum Multi - Pemangku Kepentingan. Bentuk forum yang mempertemukan anggota masyarakat, pemerintah daerah, dan pemangku kepentingan lainnya untuk mengoordinasikan upaya dan mengekang kegiatan ilegal.
- Penegakan hukum adat. Menegakkan hukum adat yang melarang perburuan spesies satwa liar yang dilindungi dan kegiatan ilegal lainnya.
- Patroli Hutan Berbasis Masyarakat. Bentuk dan berdayakan patroli berbasis masyarakat untuk memantau dan mencegah kegiatan ilegal. Selama patroli, libatkan langsung anggota

masyarakat dengan menggunakan dialog persuasif dan langkah-langkah peningkatan kesadaran untuk mempromosikan praktik berkelanjutan dan mencegah kegiatan ilegal.

- Kesadaran dan praktik berkelanjutan. Melaksanakan serangkaian inisiatif peningkatan kesadaran untuk mendidik masyarakat tentang dampak buruk perkebunan monokultur, mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan, dan menekankan pentingnya perlindungan satwa liar.

Selain itu, proyek ini akan secara aktif melibatkan individu yang terlibat dalam kegiatan ilegal, mengundang mereka untuk berpartisipasi dalam program dan menjadi bagian dari solusi.



Gambar 8 Seorang warga melakukan penambangan emas tradisional di kawasan air terjun Riam Dait, Desa Sekendal.

2.6.11 Sengketa yang Sedang Berlangsung (VCS, 3.18, 3.19; CCB, G5.5)

Tidak ada sengketa yang sedang berlangsung atau konflik yang belum terselesaikan sebelumnya di dalam area proyek. Proyek akan terus melibatkan masyarakat dan mengadakan pertemuan masyarakat secara berkala untuk berkonsultasi tentang kemajuan proyek dan kegiatan pelaksanaan , mengidentifikasi setiap kemungkinan konflik atau sengketa , dan melakukan tindakan untuk mencegah semua sengketa dan konflik.

Tim proyek akan dikelola oleh spesialis pengembangan masyarakat yang berdedikasi (lihat Bagian 2.4.1) yang berpengalaman dalam manajemen konflik dan mediasi.

Jika perselisihan atau konflik timbul, mekanisme penyelesaian keluhan yang dirinci dalam Bagian 2.3.15 akan digunakan untuk menyelesaikan perselisihan yang timbul.

2.6.12 Persetujuan (CCB, G5.7)

Proyek ini telah mendapat persetujuan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk mengelola wilayah proyek. Dokumen yang disetujui oleh Pemerintah Indonesia tercantum di bawah ini pada Tabel 20.

Tabel 20 Daftar dokumen yang disetujui yang diterima proyek dari Pemerintah Indonesia

No	Daftar Dokumen
1	Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: 2/1/IUPHHK-HTI/PMDN/2015 tentang Pemberian Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Pada Hutan Tanaman Industri Kepada PT. Citra Mulia Inti Atas Hutan Produksi Seluas 20.645 (Dua Puluh Ribu Enam Ratus Empat Puluh Lima) Hektar Di Kabupaten Sanggau dan Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat.
2	Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: SK. 4693/MenLHK-PHPL/UHP/HPL.1/7/2018 tentang Persetujuan Rencana Kerja Usaha Pemanfaatan Hasil Kayu Hutan Tanaman Industri (RKUPHHK-HTI) Periode Tahun 2018-2027 Atas Nama PT. Citra Mulia Inti Di Provinsi Kalimantan Barat.
3	Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: SK.1039/Menlhk/Setjen/HPL.0/11/2021 Tentang Perubahan Atas Keputusan Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal Atas Nama Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 2/1/IUPHHK-HTI/PMDN/2015 Tanggal 13 Februari 2015 tentang Pemberian IZin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Pada Hutan Tanaman Industri Kepada PT.Citra Mulia Inti Atas Areal Hutan Produksi Seluas 20.645 (Dua Puluh Ribu Enam Ratus Empat Puluh Lima) Hektar Di Kabupaten Sanggau dan Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat
4	Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: SK.11965/MenLHK-PHL/PUPH/HPL.1/11/2023 Tentang Persetujuan Perubahan Rencana Kerja Usaha Pemanfaatan Hutan Perizinan Berusaha Pemanfaatan Hutan Periode Tahun 2018-2027 Atas Nama PT Citra Mulia Inti Di Provinsi Kalimantan Barat

Selain itu, proyek tersebut telah menandatangani persetujuan dari masyarakat di zona proyek untuk melaksanakan proyek, sebagaimana diuraikan dalam Bagian 2.5.7.

2.6.13 Penghitungan Ganda dan Partisipasi dalam Program GHG Lainnya (VCS, 3.23; CCB G5.9)

2.6.13.1 Tidak Ada Penerbitan Ganda

Apakah proyek menerima atau mencari kredit untuk pengurangan dan penghapusan dari aktivitas proyek di bawah program GHG lain, atau bentuk unit atau kredit komunitas, sosial, atau keanekaragaman hayati lainnya?

☐Ya ☒Tidak

2.6.13.2 Registrasi di Program GHG Lainnya

Apakah proyek tersebut terdaftar di bawah program GHG lainnya?

☐ Ya ☒Tidak

2.6.13.2 Proyek yang Ditolak oleh Program GHG Lainnya

Apakah proyek tersebut ditolak oleh program GHG lainnya?

☐Ya ☒Tidak

2.6.14 Klaim Ganda, Bentuk Kredit Lain, dan Emisi Cakupan 3 (VCS, 3.24)

2.6.14.1 Tidak Ada Klaim Ganda dengan Program Perdagangan Emisi atau Batas Emisi yang Mengikat

Apakah proyek pengurangan dan penghapusan atau kegiatan proyek juga termasuk dalam program perdagangan emisi atau batas emisi yang mengikat? Lihat *Definisi Program VCS* untuk definisi program perdagangan emisi dan batas emisi yang mengikat.

☐Ya ☒Tidak

2.6.14.2 Tidak Ada Klaim Ganda dengan Bentuk Kredit Lingkungan Lainnya

Apakah aktivitas proyek telah dicari, diterima, atau berencana untuk menerima kredit dari GHG- lainnya terkait sistem kredit lingkungan? Lihat *Definisi Program VCS* untuk definisi GHG terkait sistem kredit lingkungan.

☐Ya ☒Tidak

2.6.14.3 Emisi Rantai Pasokan (Cakupan 3)

Apakah kegiatan proyek mempengaruhi jejak emisi setiap produk (barang atau jasa) yang menjadi bagian dari rantai pasokan?

☐ Ya ☒Tidak

Jika ya:

Apakah pengusul proyek atau perwakilan resmi merupakan pembeli atau penjual produk (barang atau jasa) yang merupakan bagian dari rantai pasokan?

☐Ya ☐Tidak

Jika ya:

Apakah pengusul proyek atau perwakilan resmi telah memposting pernyataan publik di situs web mereka yang menyatakan, “Kredit karbon dapat dikeluarkan melalui proyek Standar Karbon Terverifikasi [ID proyek] untuk pengurangan atau penghapusan emisi gas rumah kaca yang terkait dengan [nama organisasi pengusul proyek atau perwakilan resmi] [nama produk yang jejak emisinya diubah oleh aktivitas proyek].”?

☐Ya ☐Tidak

2.7 Informasi Tambahan yang Relevan dengan Proyek

2.7.1 Manajemen Kebocoran (VCS, 3.11, 3.15)

Untuk proyek Avoided Planned Deforestation (APD), dua modul kebocoran diterapkan: kebocoran pengalihan aktivitas dan kebocoran pasar. Kedua kebocoran telah dinilai dan dihitung sebagai nol. Kebocoran pengalihan aktivitas ditetapkan sebagai nol karena PT CMI, entitas dasar untuk aktivitas deforestasi, tidak memiliki wilayah operasional lain. Hal ini membuat pengalihan aktivitas deforestasi menjadi tidak layak. Saat ini, 99% saham PT CMI dimiliki oleh CarbonX, perusahaan yang berfokus pada konservasi yang tidak memiliki niat atau rencana untuk terlibat dalam aktivitas deforestasi dalam skenario proyek. Demikian pula, kebocoran pasar juga dihitung sebagai nol, karena skenario dasar PT CMI melibatkan ekspor kayu. Akibatnya, tidak ada manajemen khusus yang diperlukan untuk kedua sumber kebocoran di bawah proyek APD.

Untuk proyek Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi, kebocoran dinilai nol. Sebagaimana diuraikan dalam bagian 3.2.3.2, proyek tidak akan menggantikan komoditas pertanian saat ini. Proyek mengidentifikasi produksi padi dan kelapa sawit sebagai kemungkinan yang hilang. Tidak *ada* pemindahan sawah di dalam area proyek karena skema agroforestri mengalokasikan 20% dari area proyek agroforestri untuk penanaman padi. Selain itu, kegiatan proyek ARR tidak memperhitungkan area kelapa sawit yang sudah dibudidayakan,

Selain itu, pemindahan produksi kayu bakar tidak mungkin dilakukan. Saat ini, kayu bakar diproduksi sebagai produksi komoditas tetapi dikumpulkan dari sisa-sisa alam, seperti batang dan cabang yang tumbang, tanpa kegiatan budidaya khusus. Sebaliknya, kegiatan penanaman ARR diharapkan dapat menyediakan pasokan kayu bakar yang melimpah bagi masyarakat. Oleh karena itu, tidak boleh ada pemindahan produksi kayu bakar di dalam wilayah proyek.

Karena tidak ada pemindahan komoditas yang diperkirakan terjadi selama skenario proyek, rencana pengelolaan kebocoran ARR tidak lagi diperlukan. Namun demikian, rencana pemantauan kebocoran akan dilaksanakan untuk menghitung kebocoran jika terjadi. Pendekatan pengelolaan adaptif akan diadopsi, yang memungkinkan peninjauan dan penyesuaian berkala berdasarkan data pemantauan (bagian 3.3.3).

2.7.2 Informasi lebih lanjut

Tidak berlaku. Semua informasi yang terkait dengan proyek sudah ada dalam dokumen ini.

3 IKLIM

3.1 Penerapan Metodologi

3.1.1 Judul dan Referensi Metodologi (VCS, 3.1)

Proyek ini menggunakan dua metodologi VCS: a.) VM0007 REDD+ Methodology Framework v.1.8, yang digunakan untuk menghitung pengurangan emisi dari pencegahan deforestasi terencana, dan b.) VM0047 Afforestation, Reforestation, and Revegetation v.1.0, yang digunakan untuk memperkirakan penyerapan emisi dari kegiatan restorasi hutan dan agroforestri. Alat dan modul terkait untuk setiap metodologi juga telah diterapkan sebagaimana diuraikan dalam Tabel 20 di bawah ini.

Tabel 21 Judul dan referensi metodologi.

Tipe (metodologi, alat, modul)	ID Referensi (jika ada)	Judul	Versi
Metodologi	VM0007	VM0007 Kerangka Metodologi REDD+ (REDD+MF)	1. 8
Metodologi	VM0047	Penghijauan, Reboisasi, dan Revegetasi	1.0
Modul	VMD0001	Estimasi cadangan karbon pada biomassa di atas dan di bawah permukaan tanah pada kumpulan pohon dan bukan pohon hidup (CP-AB)	1.2
Modul	VMD0005	Estimasi cadangan karbon dalam kumpulan produk kayu jangka panjang (CP-W)	1.2
Modul	VMD0006	Estimasi perubahan stok karbon dasar dan emisi gas rumah kaca dari deforestasi/degradasi hutan yang direncanakan dan degradasi lahan basah yang direncanakan (BL-PL)	1.4

Tipe (metodologi, alat, modul)	ID Referensi (jika ada)	Judul	Versi
Modul	VMD0009	Estimasi emisi dari kebocoran pengalihan aktivitas untuk menghindari deforestasi/degradasi hutan yang direncanakan dan menghindari degradasi lahan basah yang direncanakan (LK-ASP)	1.3
Modul	VMD0011	Estimasi emisi dari efek pasar (LK-ME)	1.2
Modul	VMD0013	Estimasi emisi GHG dari pembakaran biomassa dan gambut (E-BPB)	1.3
Modul	VMD0015	Metode untuk pemantauan emisi dan penyerapan gas rumah kaca dalam proyek REDD dan CIW (M-REDD)	2.3
Modul	VMD0016	Metode stratifikasi area proyek (X-STR)	1.3
Modul	VMD0017	Estimasi ketidakpastian untuk aktivitas proyek REDD+ (X-UNC)	2.2
Modul	VMD0054	Modul untuk estimasi kebocoran dari aktivitas ARR	1.0
Alat	Nomor telepon VT0001	Alat untuk Demonstrasi dan Penilaian Nilai Tambah dalam Kegiatan Proyek Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya (AFOLU) VCS	3.0
Alat	Alat VCS AFOLU NPR	Alat Risiko Non-Permanen AFOLU	4.2
Alat	Alat Metodologi A/R	Alat untuk Estimasi Emisi Nitrous Oxide Langsung dari Nitrogen	1.0

Tipe (metodologi, alat, modul)	ID Referensi (jika ada)	Judul	Versi
Alat	Aktivitas Proyek CDM A/R	Alat untuk menguji signifikansi emisi GHG dalam aktivitas proyek A/R CDM	1.0

3.1.2 Penerapan Metodologi (VCS, 3.1)

Semua kondisi penerapan untuk metodologi, alat, dan modul telah dipenuhi oleh proyek. Kondisi untuk masing-masing komponen ini dirinci dalam Tabel 22.

Tabel 22 Kondisi penerapan metodologi, alat, dan modul

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VM0007 – REDD-MF – Bagian 4.1.2	Lahan di wilayah proyek telah memenuhi syarat sebagai hutan setidaknya selama 10 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek.	Kondisi terpenuhi. Lahan di area proyek telah menjadi hutan selama lebih dari 10 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek yang mencakup periode 2013 hingga 2023. Penggunaan lahan dan perubahan tutupan lahan telah dinilai menggunakan citra satelit resolusi tinggi (SPOT 6).
VM0007 – REDD-MF – Bagian 4.1.2	Jika lahan di dalam area proyek merupakan lahan gambut dan emisi dari kumpulan karbon tanah dianggap signifikan, modul WRC yang relevan harus diterapkan bersamaan dengan modul relevan lainnya.	Tidak berlaku. Area proyek tidak terletak di lahan gambut (lihat sub bagian 2.1.14.3 Tanah). Dengan demikian, WRC tidak berlaku.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VM0007 – REDD-MF – Bagian 4.1.2	Deforestasi dasar dan degradasi hutan di wilayah proyek termasuk dalam satu atau lebih kategori berikut: Deforestasi yang tidak direncanakan (kategori VCS AUDD) Deforestasi/degradasi yang direncanakan (kategori VCS APD)	Kondisi terpenuhi. Deforestasi dasar merupakan deforestasi terencana karena adanya rencana pembukaan lahan yang sah secara hukum di wilayah konsesi PT CMI.
VM0007 – REDD-MF – Bagian 4.1.2	Kegiatan pencegahan kebocoran tidak boleh meliputi: • Membanjiri lahan pertanian untuk meningkatkan produksi (misalnya sawah); dan/atau • Intensifikasi produksi ternak melalui penggunaan pakan ternak dan/atau pupuk kandang	Kondisi terpenuhi. Proyek tidak mencakup pertanian di lahan tergenang atau intensifikasi produksi ternak.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VM0007 – REDD-MF – Bagian 4.2.3	Penghindaran kegiatan penebangan hutan secara terencana dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut: • Jika konversi lahan hutan menjadi lahan gundul diizinkan secara hukum	Kondisi terpenuhi. Konversi lahan hutan menjadi Hutan Tanaman Industri (HTI) secara hukum diperbolehkan oleh pemerintah, dan badan usaha yang melakukan penebangan hutan memiliki izin untuk melakukan penebangan hutan di wilayah tersebut. Selain itu, badan usaha yang melakukan penebangan hutan juga memiliki Rencana Pengelolaan (RKU) [32]dan Rencana Kerja Tahunan (RKT) [33]yang menjadi acuan utama dalam melakukan kegiatan penebangan hutan untuk melakukan pembukaan lahan, dan pada akhirnya mengubah kawasan hutan menjadi hutan tanaman industri.
VM0047 – Penghijauan, Reboisasi, Revegetasi v1.0	Kegiatan proyek meningkatkan tutupan vegetasi	Kondisi terpenuhi. Skenario proyek mencakup penanaman 722 pohon per hektar melalui dua (2) intervensi: a.) agroforestri di area pertanian, dan b.) restorasi hutan di area semak belukar.

[32]Rencana pengelolaan hutan tanaman industri (RKU) merupakan rencana kerja yang meliputi seluruh areal kerja izin hutan tanaman industri selama 10 tahun, meliputi kelestarian hutan, keberlanjutan usaha, kestabilan lingkungan hidup, dan pengembangan sosial ekonomi masyarakat setempat. – Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P-11/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2019

[33]Rencana Kerja Tahunan (RKT) Hutan Tanaman Industri (HTI) adalah rencana kerja untuk jangka waktu satu tahun yang disusun berdasarkan rencana pengelolaan (RKU) - Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P-11/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2019.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VM0047 – Penghijauan, Reboisasi, Revegetasi v1.0	Pendekatan berbasis area, berbasis sensus, atau gabungan dari kedua pendekatan kuantifikasi dapat digunakan asalkan kondisi penerapan khusus pendekatan terpenuhi. Pendekatan harus dipilih pada tanggal mulai proyek dan digunakan untuk seluruh periode kredit proyek. Jika kedua pendekatan digunakan bersama-sama, pendekatan tersebut harus diterapkan di area yang tidak tumpang tindih yang ditetapkan pada awal proyek.	Kondisi terpenuhi. Proyek akan menggunakan pendekatan berbasis area untuk mengukur penghapusan emisi dari aktivitas ARR.
VM0047 – Penghijauan, Reboisasi, Revegetasi v1.0	Metodologi ini tidak berlaku jika kegiatan Proyek melibatkan pemindahan mekanis di luar lokasi atau pembakaran stok kayu mati yang sudah ada sebelumnya (misalnya, untuk persiapan lokasi). Jika persiapan lokasi proyek mencakup pemotongan, pengunyahan, atau pemancangan dengan mesin, semua material harus tetap berada di lokasi dalam proyek.	Kondisi terpenuhi. Proyek mungkin melibatkan pemindahan mekanis tetapi terbatas, dan semua material akan tetap berada di lokasi dalam batas proyek.
VM0047 – Penghijauan, Reboisasi, Revegetasi v1.0	Metodologi ini tidak berlaku dalam kondisi berikut: jika kegiatan Proyek berlangsung di lahan basah pasang surut (misalnya hutan bakau, rawa asin)	Kondisi terpenuhi. Aktivitas proyek tidak terjadi di lahan basah. Lokasi proyek tidak tergenang atau jenuh air sepanjang tahun hingga tingkat yang dapat menggolongkannya sebagai lahan basah.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VM0047 – Penghijauan, Reboisasi, Revegetasi v1.0	Metodologi ini tidak berlaku dalam kondisi berikut: jika kegiatan Proyek terjadi pada tanah organik atau lahan basah dan mengakibatkan manipulasi muka air tanah.	Kondisi terpenuhi. Area proyek tidak berada di tanah organik atau lahan basah dan aktivitasnya tidak akan mengakibatkan manipulasi muka air tanah.
VM0047 – Penghijauan, Reboisasi, Revegetasi v1.0	Untuk pendekatan berbasis area, aktivitas proyek menghasilkan tutupan pohon/semak secara terus menerus pada area yang berdekatan yang luasnya melebihi satu hektar.	Persyaratan terpenuhi. Penanaman akan dilakukan di beberapa area, masing-masing lebih besar dari satu (1) hektar (ha), dengan total luas 6.936 Ha. Kegiatan ARR digambarkan secara spasial dengan jelas, dan luas dalam hektar dihitung menggunakan GIS.
VM0047 – Penghijauan, Reboisasi, Revegetasi v1.0	Untuk pendekatan berbasis area Proyek dapat mencakup kegiatan langsung (misalnya, penanaman manual, penyemaian siaran) dan kegiatan tidak langsung (misalnya, kegiatan yang memungkinkan atau memfasilitasi regenerasi alami, seperti kandang herbivori).	Kondisi terpenuhi. Pohon akan ditanam menggunakan metode penanaman langsung dengan benih dari tempat pembibitan. Proyek ini juga akan menerapkan kegiatan yang merangsang regenerasi alami.
VMD0001 – CP-AB	Modul ini berlaku untuk semua jenis hutan dan kelas umur. Pencantuman kumpulan biomassa pohon di atas permukaan tanah sebagai bagian dari batas proyek adalah wajib sesuai dengan modul kerangka kerja VM0007 REDD-MF	Kondisi terpenuhi. Area proyek untuk REDD APD adalah area hutan. Biomassa pohon di atas permukaan tanah dimasukkan dalam estimasi emisi proyek.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VMD0005 – CP-W	Modul ini berlaku untuk semua kasus dimana kayu dipanen untuk diubah menjadi produk kayu untuk pasar komersial, untuk semua jenis hutan dan kelas umur.	Kondisi terpenuhi. Proyek mempertimbangkan kayu yang dipanen pada saat penebangan hutan untuk menghasilkan produk hutan kayu.
VMD0006 – BL-PL	Modul ini dapat digunakan untuk memperkirakan emisi dasar pada lahan hutan (biasanya milik swasta atau pemerintah) yang secara hukum diizinkan dan didokumentasikan untuk dikonversi menjadi lahan non-hutan.	Kondisi terpenuhi. Wilayah proyek merupakan konsesi hutan yang sah dan terdokumentasi untuk dikonversi menjadi Hutan Tanaman Industri yang diizinkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan berdasarkan Keputusan No. 2/1/UPHHK-HTI/PMDN/2015.
VMD0009 – LK-ASP	Modul ini berlaku untuk memperkirakan emisi kebocoran akibat peralihan aktivitas dari lahan hutan yang secara sah diizinkan dan didokumentasikan untuk dikonversi menjadi lahan non-hutan, termasuk peralihan aktivitas ke lahan basah berhutan yang dikeringkan atau terdegradasi sebagai akibat dari pelaksanaan proyek. Alat ini harus digunakan untuk area proyek di mana deforestasi terencana terjadi di lahan basah berhutan, terlepas dari tidak adanya lahan basah di dalam batas-batas proyek.	Kondisi terpenuhi. Area proyek adalah konsesi hutan, sah secara hukum dan direncanakan untuk dikonversi menjadi Hutan Tanaman Industri.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VMD0011 – LK-ME	Modul ini berlaku untuk menghitung kebocoran efek pasar dari proyek yang diantisipasi akan mengurangi kadar kayu secara substansial dan permanen.	Modul ini dapat diterapkan. Proyek ini akan mengurangi tingkat penebangan kayu secara permanen karena proyek ini bertujuan untuk melestarikan hutan. Proyek ini kemudian akan memengaruhi produksi kayu di negara ini.
VMD0013 – E-BPB	Modul ini berlaku untuk kegiatan proyek REDD dengan emisi dari pembakaran biomassa	Modul ini dapat diaplikasikan karena salah satu kegiatan proyek adalah proyek REDD. Meskipun pembakaran biomassa kayu tidak diperhitungkan dalam baseline dan skenario proyek, kebakaran hutan dapat terjadi selama pelaksanaan proyek.
VMD0015 – Metode Pemantauan Emisi dan Penyerapan Gas Rumah Kaca – M-REDD	Modul ini wajib untuk kegiatan REDD, CIW REDD, RWE REDD dan proyek CIW yang berdiri sendiri.	Kondisi terpenuhi. Proyek ini menghindari deforestasi terencana yang merupakan kegiatan proyek REDD.
VMD0016 – X-STR	Modul ini sepenuhnya wajib untuk kegiatan proyek REDD berdasarkan VM0007 MF V1.8	Berlaku. Proyek ini menggunakan strata hutan tunggal yang mewakili area tempat aktivitas pra-deforestasi dalam skenario dasar akan terjadi.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VMD0017 – X-UNC	Modul ini dapat digunakan untuk memperkirakan ketidakpastian estimasi emisi dan penghapusan CO_2-e yang dihasilkan dari kegiatan proyek REDD dan WRC. Modul ini berfokus pada sumber ketidakpastian berikut: ● Penentuan tingkat deforestasi dan degradasi ● Ketidakpastian yang terkait dengan estimasi stok karbon dan perubahan stok karbon ● Ketidakpastian terkait dengan estimasi emisi gambut ● Ketidakpastian dalam penilaian emisi proyek.	Kondisi terpenuhi. Proyek tersebut adalah Proyek REDD.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
VT0001 - T-TAMBAH	• Kegiatan AFOLU yang sama atau serupa dengan kegiatan proyek yang diusulkan di atas tanah dalam batas proyek yang diusulkan yang dilakukan dengan atau tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU tidak boleh mengarah pada pelanggaran hukum yang berlaku meskipun hukum tersebut tidak ditegakkan. • Pengusul proyek yang mengusulkan metodologi dasar baru harus memastikan konsistensi antara penentuan skenario dasar dan penentuan tambahan suatu aktivitas proyek.	Kondisi terpenuhi. Kegiatan proyek tidak akan mengarah pada pelanggaran hukum yang berlaku karena batas wilayah proyek secara hukum dimiliki dan dikelola oleh PT CMI. Selain itu, tidak ada potensi pelanggaran peraturan saat melaksanakan kegiatan proyek karbon di dalam wilayah proyek karena perlindungan hutan dan reboisasi di wilayah produksi dapat dilaksanakan atas kebijakan pemegang konsesi hutan. Proyek ini tidak mengusulkan metodologi dasar baru.
Alat Metodologi A/R – Estimasi Emisi Nitrous Oxide Langsung dari Pemupukan Nitrogen	Alat ini memungkinkan untuk memperkirakan emisi nitrogen oksida langsung dari penerapan pupuk nitrogen dalam batas proyek, baik untuk perkiraan ex-ante maupun ex-post. Alat ini berlaku saat: • Kegiatan proyek dilaksanakan di lahan non-basah • Kegiatan proyek dilaksanakan bukan di daerah irigasi atau dataran banjir	Persyaratan terpenuhi. Area proyek bukan area lahan basah.

ID Referensi/Judul	Kondisi penerapan	Justifikasi
Aktivitas Proyek A/R CDM - Alat untuk menguji signifikansi emisi GHG dalam aktivitas proyek A/R CDM	Alat ini akan digunakan untuk aktivitas proyek: ● Untuk menentukan penurunan mana dalam kumpulan karbon, dan peningkatan emisi gas rumah kaca yang diukur dalam CO_2e yang diakibatkan oleh pelaksanaan aktivitas proyek, yang tidak signifikan dan dapat diabaikan. ● Untuk memastikan bahwa mengabaikan penurunan pada kumpulan karbon dan peningkatan emisi GHG dari sumber yang dinyatakan tidak signifikan dalam kondisi penerapan metodologi adalah sah.	Alat ini digunakan untuk membenarkan penghilangan sumber karbon dan sumber GHG dalam batas-batas proyek serta untuk membenarkan penghilangan emisi GHG yang diakibatkan oleh aktivitas mitigasi kebocoran.
Alat Risiko Non-Permanen VCS AFOLU v4.2		Alat ini sepenuhnya wajib untuk aktivitas proyek tertentu dan harus digunakan untuk menentukan jumlah kredit buffer yang akan disimpan ke dalam akun buffer gabungan AFOLU.

3.1.3 Batasan Proyek (VCS, 3.12)

3.1.3.1 Penentuan Batasan Proyek

Untuk menentukan area proyek yang memenuhi syarat untuk kegiatan proyek REDD+ dan ARR, analisis geospasial dilakukan dengan mempertimbangkan aplikasi VM0007, VM0047, dan VMD0006. Penggunaan Lahan dan Penutupan Lahan (LULC) selama periode referensi historis 10 tahun (2013-2023) dianalisis berdasarkan kumpulan data citra satelit SPOT 6. Citra satelit multitemporal gabungan Spot 6 yang diperoleh dari beberapa tanggal akuisisi untuk meminimalkan tutupan awan. Resolusi spasial dan tanggal akuisisi disediakan dalam Tabel 23.

Tabel 23 Citra Satelit yang digunakan untuk analisis LULC

Tahun	Resolusi Spasial	Tanggal Akuisisi	Sumber
Tahun 2013	1,5 Meter Pankromatik + 6 Meter Multispektral	22 Mei	Airbus, DS
		17 Juni	
		25 Juli	
Tahun 2022		11 Mei	
		15 Juli	
Tahun 2023		14 Maret	
		Tanggal 9 April	
		14 april	

Analisis LULC, yang dilakukan pada tahun 2013 dan 2023, awalnya terdiri dari sembilan kelas penggunaan lahan dan tutupan lahan [34]: Hutan Kepadatan Sedang, Hutan Kepadatan Tinggi, Bangunan, Semak, Pertanian, dan Perairan. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan segmentasi citra berbasis objek terbimbing dan algoritma hutan acak. Analisis ini menangkap perubahan dinamis antara periode 10 tahun kondisi historis pada t-10 (2013) dan t0 (2023), yang menggabungkan perairan dan kawasan bangunan.

Kelas-kelas hutan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji-T untuk menentukan perbedaan signifikan antara rata-rata dua sampel AGB dari kelas kepadatan sedang dan kepadatan tinggi yang dikumpulkan dari data inventarisasi hutan. Gambar di bawah ini menggambarkan hasil uji-T antara kelas kepadatan sedang dan kepadatan tinggi.

[34] Ba dan Standarisasi Nasional 2014. Klasifikasi penutup lahan - Bagian 1: Skala kecil dan menengah. **SNI 7645 -1:2014** . Jakarta

	Variable 1	*Variable 2*
Mean	314.6728	292.181636
Variance	6373.992	12854.69923
Observations	25	41
Hypothesized Mean Difference	0	
df	63	
t Stat	0.943304	
P(T<=t) one-tail	0.174564	
t Critical one-tail	1.669402	
P(T<=t) two-tail	0.349129	
t Critical two-tail	1.998341	

Gambar 9 Hasil uji t untuk kelas kepadatan tinggi (Variabel 1) dan kepadatan sedang (Variabel 2)

Hasil uji-T menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan secara statistik antara rata-rata Variabel 1 (hutan dengan kepadatan tinggi) dan Variabel 2 (hutan dengan kepadatan sedang). Baik uji satu sisi maupun dua sisi menghasilkan nilai-p lebih besar dari 0,05, yang menunjukkan bahwa setiap perbedaan yang diamati dalam rata-rata dapat disebabkan oleh peluang acak dan bukan perbedaan mendasar yang sebenarnya. Mengingat tidak ada perbedaan signifikan antara kedua variabel, kedua strata dapat digabungkan menjadi satu strata, yang diklasifikasikan sebagai hutan. Hasil terperinci dari uji-t dapat dilihat di Lampiran 20.

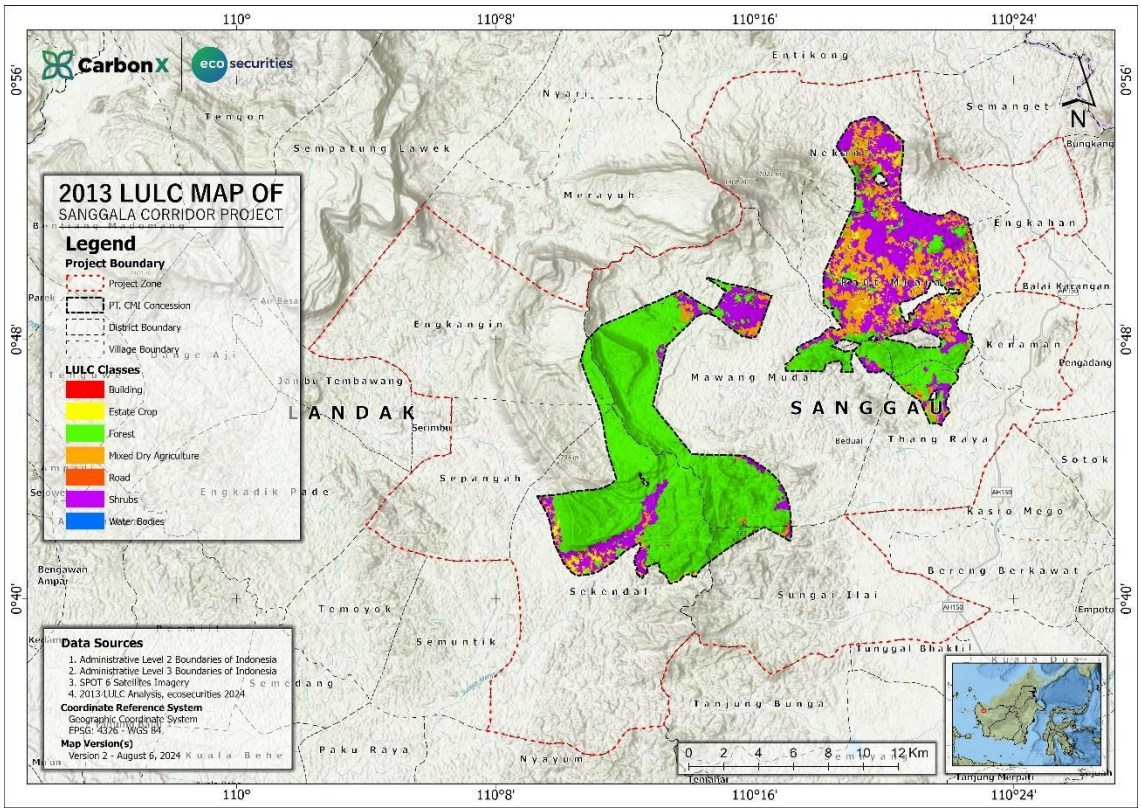
Analisis LULC 2013 menunjukkan bahwa hutan (11.979,91 ha) merupakan kelas LULC yang dominan di dalam wilayah proyek, diikuti oleh semak belukar (5.062,45 ha), pertanian lahan kering campuran (2.696,68 ha), dan perkebunan (825,25 ha). Sementara itu, kawasan terbangun, yaitu jalan dan gedung, hanya menempati 28,17 ha. Badan air mencakup 13,06 ha di dalam wilayah proyek. Hasil analisis LULC 2013 secara rinci dapat dilihat pada Tabel 24 dan Peta 15.

Tabel 24 Hasil terkini klasifikasi LULC 2013

Kelas LULC 2013	Luas (ha)
Terbangun	28.17
Tanaman Perkebunan	825.25
Hutan	11.979,91
Pertanian Kering Campuran	2.696,68
Semak belukar	5.062,45
Perairan	tanggal 13.06

Kelas LULC 2013	Luas (ha)
Jumlah keseluruhan	20.605,53

Sumber: Citra Satelit SPOT 6 dan analisis LULC



Peta 15 Peta LULC 2013 dalam wilayah proyek

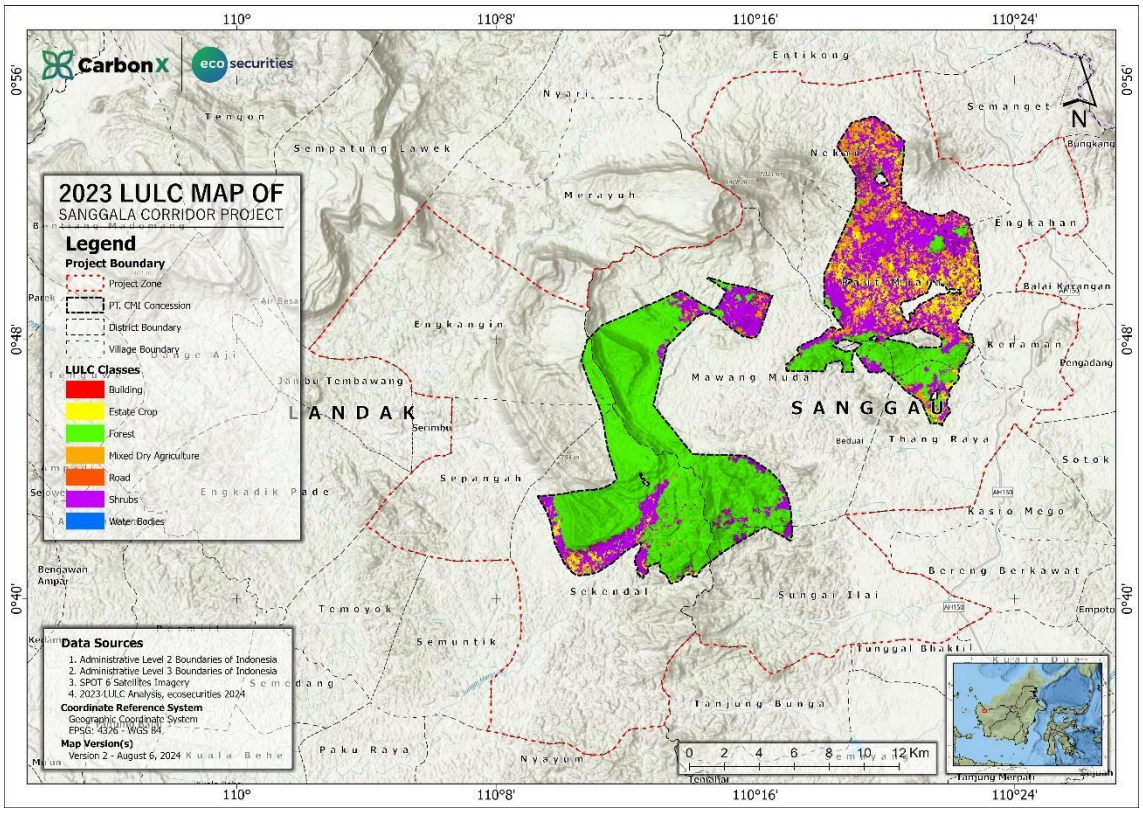
Perubahan LULC yang dihitung dalam periode 10 tahun ditunjukkan pada Tabel 25 dan Peta 16, yang merinci hasil tahun 2023. Terjadinya deforestasi terdeteksi dari konversi total 637,05 ha (5,32%) hutan menjadi semak belukar. Sebaliknya, porsi 1.479,75 ha (24,72%) semak belukar pada tahun 2023 muncul dari daerah yang sebelumnya diklasifikasikan sebagai pertanian kering campuran pada tahun 2013, yang menunjukkan pertumbuhan kembali vegetasi di daerah proyek. Lebih jauh, analisis LULC 2023 juga menunjukkan bahwa ada perluasan lahan pertanian, dengan peralihan dari tanaman perdu pada tahun 2013 menjadi pertanian lahan kering campuran (966,23 ha) dan tanaman perkebunan (218,90 ha) pada tahun 2023.

Tabel 25 Hasil terkini klasifikasi LULC 2023

Kelas LULC 2023	Luas (ha)
Terbangun	38.39

Kelas LULC 2023	Luas (ha)
Tanaman Perkebunan	1.342,56
Hutan	11.15970
Pertanian Kering Campuran	2.065,85
Semak belukar	5.986,47
Perairan	12.56
Jumlah keseluruhan	**20.605,53**

Sumber: Citra Satelit SPOT 6 dan analisis LULC



Peta 16. Peta LULC 2023 dalam area proyek

Dengan menggunakan kondisi LULC 2023 terkini, analisis overlay dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan historis sepuluh tahun selama satu dekade antara kumpulan data 2013 dan 2023. Luas dalam hektar yang dihitung dari setiap perubahan LULC dirangkum dalam Tabel 26di bawah ini. Angka yang disorot dengan warna hijau dalam tabel mewakili luas dalam hektar dari kelas stabil.

Tabel 26 Hasil analisis perubahan LULC tahun 2013-2023

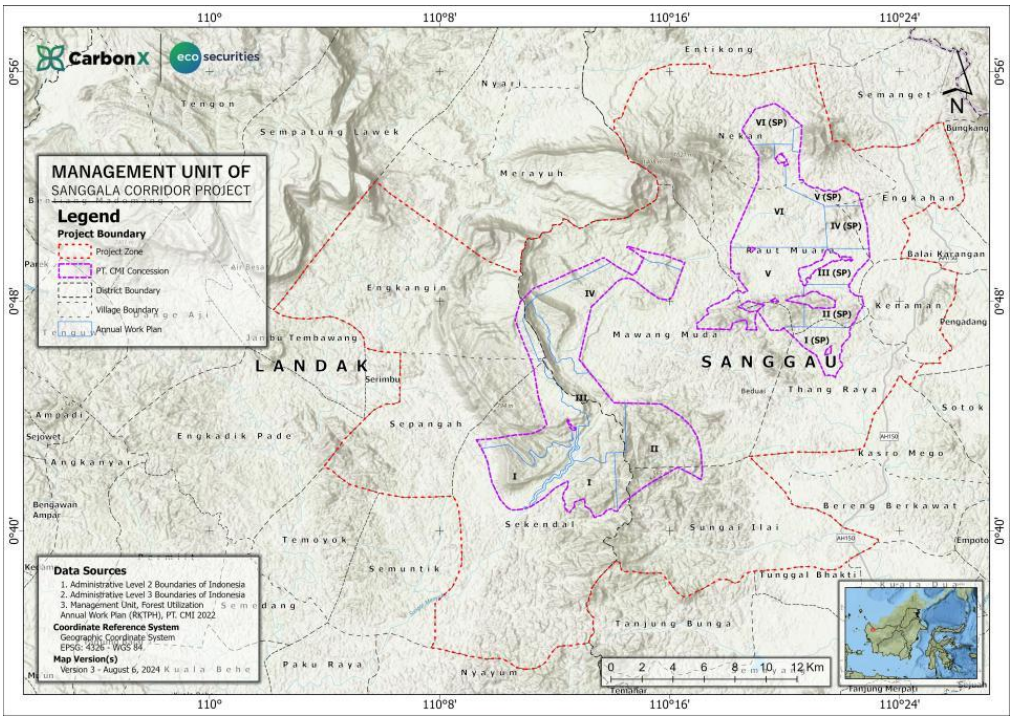
		Tahun 2023						
	LULC	Terbangun	Tanaman Perkebunan	Hutan	Pertanian Kering Campuran	Semak belukar	Perairan	Jumlah keseluruhan
Tahun 2013	Terbangun	28.12	0,02			0,03		28.17
	Tanaman Perkebunan		825.13	0,02	0,03	0,06		825.25
	Hutan	2.55	33.50	11.159,62	147.18	637.05	0,01	11.979,91
	Pertanian Kering Campuran	0,02	264.76	0,02	Nomor telepon 952.13	1.479,75		2.696,68
	Semak belukar	7.69	218.90	0,05	966.23	3.869,59		5.062,45
	Perairan		0.24		0.27		12.56	tanggal 13.06
	Jumlah keseluruhan	**38.39**	**1.342,56**	**11.159,70**	**2.065,85**	**5.986,47**	**12.56**	**20.605,53**

Sumber: Citra Satelit SPOT 6 dan analisis LULC

Hasil analisis overlay perubahan LULC digunakan untuk membuat stratifikasi area proyek, dengan menggabungkan berbagai sumber data tambahan [35](yaitu, citra NDVI [36], DEM, Landsat 8). Rencana kerja tahunan PT CMI yang digunakan untuk menghitung laju deforestasi dan persentase lereng untuk menentukan area yang memenuhi syarat ARR, dijelaskan di bagian selanjutnya.

[35]VMD0016 Metode stratifikasi area proyek (X-STR), V1.3

[36]Zaitunah dkk. (2018) Konferensi IOP. Ser.: Lingkungan Bumi. Sains. **126** 012112

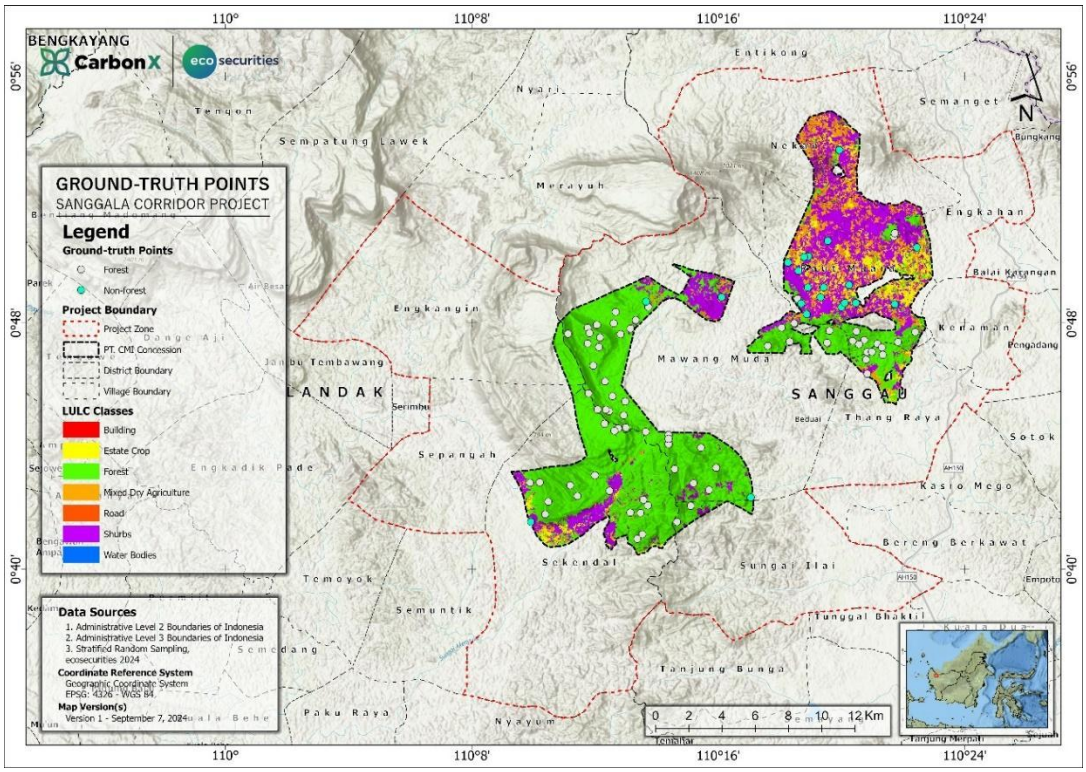


Peta 17. Peta rencana pengelolaan PT CMI

Mengikuti modul VMD0015 (M-REDD) dari metodologi VCS VM0007, peta stratifikasi hutan/non-hutan harus mencapai setidaknya 90% dari keseluruhan akurasi [37]. Akurasi ini dinilai dengan membandingkan 94 titik data kebenaran dasar (Peta 18) dari hasil inventarisasi hutan dengan klasifikasi LULC 2023, dengan menerapkan persamaan di bawah ini:

$$Overall\ Accuracy = \frac{Number\ of\ Points\ Classified\ Correctly}{Total\ Number\ of\ Classified\ Points}$$

[37] VMD0015 Metode pemantauan emisi dan serapan GHG dalam proyek REDD dan CIW (M-REDD), V2.3



Peta 18 Titik-titik kebenaran dasar untuk penilaian akurasi

Perhitungannya memuaskan dan menunjukkan bahwa peta mencapai 97,9% dari keseluruhan akurasi. Matriks kebingungan terperinci, yang mencakup akurasi pengguna dan produsen dan menunjukkan persentase poin yang diklasifikasikan dengan benar untuk setiap strata, dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Matriks Kebingungan Penilaian Akurasi

		Kebenaran dasar		Total	Akurasi Pengguna (%)	Akurasi Keseluruhan (%)
	Kelas	Hutan	Non-hutan			
Klasifikasi LULC	Hutan	72	1	73	98.63	
	Non-hutan	1	20	21	95.23	
Total (%)		73	21	94		
Akurasi Produsen (%)		98.63	95.23			

		Kebenaran dasar		Total	Akurasi Pengguna (%)	Akurasi Keseluruhan (%)
	Kelas	Hutan	Non-hutan			
Akurasi Keseluruhan (%)						97.9

3.1.3.2 Batasan Proyek untuk APD

Batas Geografis

Wilayah proyek terletak di Kabupaten Sanggau dan Landak, Provinsi Kalimantan Barat, Indonesia, sekitar 238 kilometer dari ibu kota provinsi, Pontianak. Batas wilayah proyek adalah dua blok terpisah yang terletak pada koordinat 00° 49' 53.3" LU, 110° 20' 20.08" BT dan 00° 44' 23.95" LU, 110° 13' 8.31" BT.

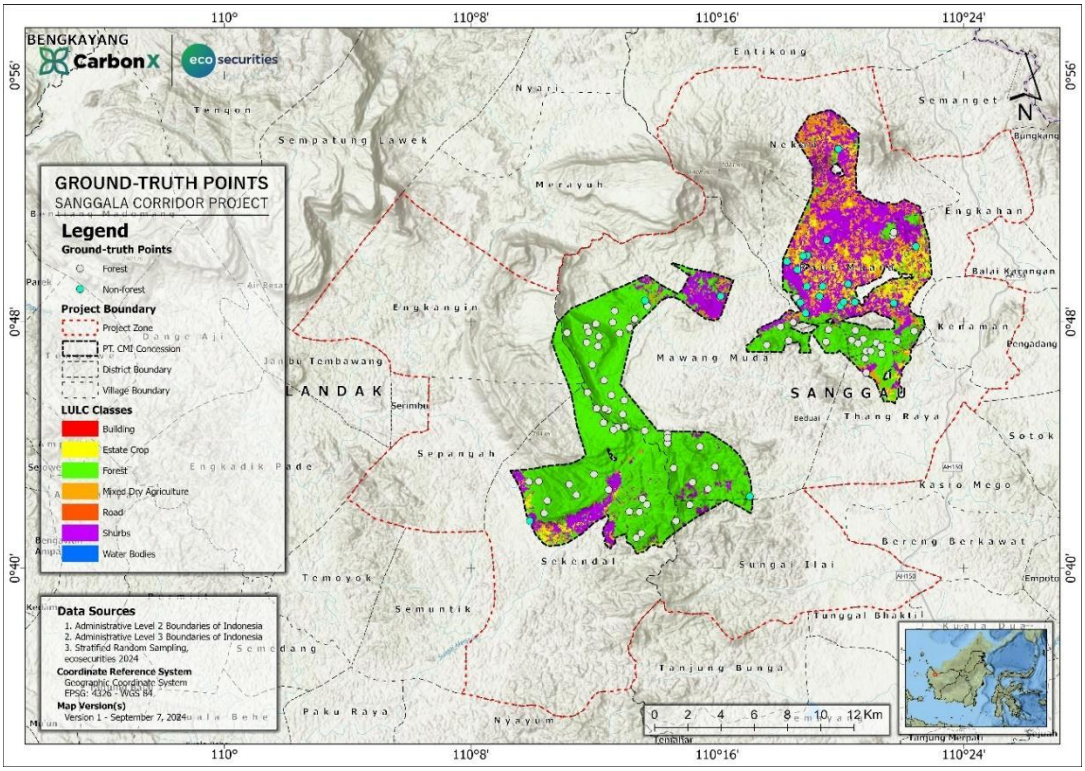
Wilayah proyek APD mencakup 9.309,46 ha di dalam batas konsesi PT. CMI, dengan total 20.605,53 ha berdasarkan seluruh cakupan batas rencana kerja usaha PT. CMI. Wilayah proyek APD yang memenuhi syarat adalah hutan yang tetap menjadi hutan selama 10 tahun. Batas desa dicantumkan untuk mengidentifikasi desa-desa yang terkena dampak proyek sebagai bagian dari zona proyek. Penting untuk digarisbawahi bahwa semua desa ini memiliki wilayah administratif yang tumpang tindih dengan wilayah proyek.

Tabel 28 Perhitungan Wilayah Kelayakan *APD*

LULC 2013	LULC 2023	Blok Tahunan	Kelayakan	Luas (Ha)
Hutan	Hutan	Tahun 2023	Memenuhi syarat	2.047,92
Hutan	Hutan	Tahun 2024	Memenuhi syarat	2.496,01
Hutan	Hutan	Tahun 2025	Memenuhi syarat	2.030,38
Hutan	Hutan	Tahun 2026	Memenuhi syarat	1.737,49
Hutan	Hutan	Tahun 2027	Memenuhi syarat	960.59
Hutan	Hutan	tahun 2028	Memenuhi syarat	37.06
Hutan	Hutan	Kawasan Lindung	Tidak Memenuhi Syarat	1.848,26
Jumlah yang Memenuhi Syarat				9.309,46

Total Tidak Memenuhi Syarat	1.850,16
Jumlah keseluruhan	11.159,62

Dari analisis geospasial, batasan proyek diilustrasikan di bawah ini.



Peta 19 Peta wilayah proyek REDD APD

Tabel 29 Rincian batas wilayah PT CMI

Rincian Batas	Konsesi 1	Konsesi 2
Nama	Blok – 1	Blok - 2
ID Paket	B-1	B-2
Pemilik tanah	PT. Citra Mulia Inti	PT. Citra Mulia Inti
Nomor Izin	• Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 2/1/UPHHK-HTI/PMDN/2015 • Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor	• Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 2/1/UPHHK-HTI/PMDN/2015 • Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor

Rincian Batas	Konsesi 1	Konsesi 2
	1039/Menlhk/Setjen/HPL.0/11/ 2021	1039/Menlhk/Setjen/HPL.0/11/ 2021
Klasifikasi Hukum	Perkebunan Kayu Industri	Perkebunan Kayu Industri
Koordinat Geografis	Lintang: 00° 49' 53.3" U Bujur: 110° 20' 20.08" T	Lintang: 00° 44' 23.95" U Bujur: 110° 13' 8.31" T
Total Luas Tanah	9.094,29 Ha	11.511,23 Ha
Kawasan APD REDD	Luas 1.879,81 Ha	7.429,64 Ha

Batasan Waktu

Proyek ini menggunakan batasan waktu yang dijelaskan dalam Tabel 30 di bawah.

Tabel 30 Batasan waktu proyek

Batasan Waktu	Tanggal Mulai	Tanggal Akhir
Periode Referensi Sejarah	22 Mei 2013	14 April 2023
Periode Kredit Proyek	16 Maret 2023	15 Maret 2073

Penyimpan Karbon

Tabel 31 di bawah ini mengilustrasikan kumpulan karbon relevan yang termasuk dalam proyek ini menurut VM0007 v1.8.

Tabel 31 Kumpulan Karbon untuk APD

Kumpulan Karbon	Termasuk?	Pembenaran/Penjelasan
Biomassa pohon di atas permukaan tanah	Termasuk	Penyertaan wajib untuk kegiatan REDD mengikuti persyaratan dalam VM0007 v1.8.
Biomassa non-pohon di atas permukaan tanah	Dikecualikan	Dikecualikan jika pendekatan konservatif diterapkan.
Biomassa pohon di bawah tanah	Termasuk	Termasuk dalam kaitannya dengan biomassa di atas tanah untuk sepenuhnya mewakili seluruh biomassa pohon (di atas tanah dan di bawah tanah)

Kumpulan Karbon	Termasuk?	Pembenaran/Penjelasan
Stok karbon bawah tanah pada vegetasi non-pohon	Dikecualikan	Dikecualikan jika pendekatan konservatif diterapkan.
Kayu mati	Dikecualikan	Dikecualikan jika pendekatan konservatif diterapkan.
Sampah	Dikecualikan	Dikecualikan jika pendekatan konservatif diterapkan.
Produk Kayu yang Dipanen	Dikecualikan	Konservatif untuk dikecualikan dan kumpulan ini dianggap tidak signifikan dianalisis oleh T-SIG (lihat Lampiran 16).
Karbon organik tanah	Dikecualikan	Dikecualikan jika pendekatan konservatif diterapkan.

Sumber Emisi GHG

Tidak ada sumber emisi GHG untuk APD sebagaimana dibenarkan dalam Tabel 32 di bawah.

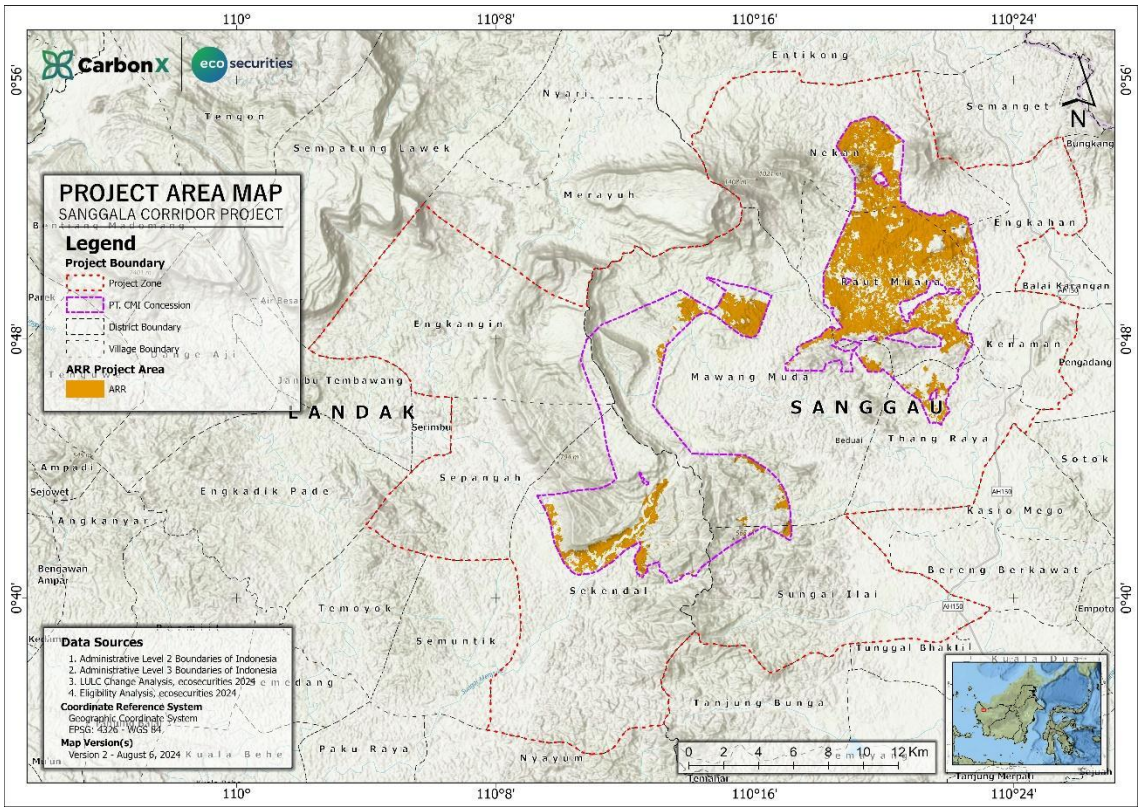
Tabel 32 Emisi GHG untuk APD

Sumber		Gas	Termasuk?	Pembenaran/penjelasan
Kondisi dasar/tanpa proyek	*Pembakaran biomassa kayu*	*CO2*	Dikecualikan	Penggunaan api untuk membakar biomassa kayu tidak dipertimbangkan dalam skenario dasar karena pemerintah Indonesia melarang kegiatan deforestasi dengan menggunakan api untuk membakar pohon. Hal ini diatur dalam Undang-Undang Kehutanan No. 41 Tahun 1999.
		Bab 4	Dikecualikan	
		N2O	Dikecualikan	
	Pembakaran bahan bakar fosil	*CO2*	Dikecualikan	Adalah konservatif untuk mengecualikan.
		Bab 4	Dikecualikan	Potensi emisi dapat diabaikan
		N2O	Dikecualikan	Potensi emisi dapat diabaikan
	Penggunaan pupuk	*CO2*	Dikecualikan	Berdasarkan rencana pengelolaan, penggunaan pupuk diperlukan untuk pengembangan hutan tanaman industri. Namun, emisi N_2O dikecualikan karena tidak signifikan berdasarkan perhitungan T-SIG. Dengan demikian, sumber emisi GHG ini dikecualikan.
		Bab 4	Dikecualikan	
		N2O	Dikecualikan	
		CO2	Termasuk	

Sumber		Gas	Termasuk?	Pembenaran/penjelasan
Proyek	*Pembakaran biomassa kayu*	*Bab 4*	Termasuk	Pembakaran biomassa kayu tidak dipertimbangkan dalam skenario proyek dan oleh karena itu dikecualikan sebagai sumber emisi, kecuali dalam kasus terjadinya kebakaran hutan.
		N2O	Termasuk	
	Pembakaran bahan bakar fosil	*CO2*	Dikecualikan	Diabaikan karena sumber emisi ini dikecualikan dari penghitungan dasar.
		Bab 4	Dikecualikan	Potensi emisi dapat diabaikan
		N2O	Dikecualikan	Potensi emisi dapat diabaikan
	Penggunaan pupuk	*CO2*	Dikecualikan	Potensi emisi dapat diabaikan
		Bab 4	Dikecualikan	Potensi emisi dapat diabaikan
		N2O	Dikecualikan	Emisi dari penggunaan pupuk secara konservatif dikecualikan dalam skenario proyek karena perlindungan hutan yang berdiri tidak memerlukan masukan pupuk.

3.1.3.3 Batasan Proyek untuk ARR

Aktivitas ARR untuk proyek ini menggunakan pendekatan berbasis area untuk mengukur penghapusan emisi. Analisis LULC dilakukan untuk menentukan area proyek untuk ARR dengan mengikuti persyaratan VM0047 v1.0. Proses analisis ini memperkirakan total area proyek ARR sebesar 6.976,22 Ha. Lokasi area proyek dan aktivitas manajemen untuk ARR digambarkan dalam Peta 20 di bawah ini.



Peta 20 Peta wilayah proyek ARR

Kumpulan karbon terpilih yang termasuk dalam batas proyek untuk skenario dasar berbasis wilayah dan skenario proyek tercantum dalam Tabel 33 di bawah ini.

Tabel 33 Kumpulan Karbon Terpilih di Batas Wilayah Proyek Menggunakan Pendekatan Berbasis Wilayah

Kumpulan Karbon	Termasuk?	Pembenaran/Penjelasan
Biomassa kayu di atas permukaan tanah	Ya	Sumber karbon utama.
Biomassa non-kayu di atas permukaan tanah	Ya	Termasuk. Perhitungan eks-ante biomassa nonkayu di atas permukaan tanah menunjukkan hasil yang tidak signifikan berdasarkan estimasi kontribusi relatif (lihat Lampiran 16). Meskipun temuan ini tidak signifikan, kumpulan karbon ini kemungkinan akan meningkat seiring dengan pelaksanaan kegiatan proyek.
Biomassa kayu bawah tanah	Ya	Sumber karbon utama.

Kumpulan Karbon	Termasuk?	Pembenaran/Penjelasan
Biomassa non-kayu di bawah tanah	Ya	Termasuk. Perhitungan eks-ante biomassa nonkayu di bawah tanah menunjukkan hasil yang tidak signifikan berdasarkan estimasi kontribusi relatif (lihat Lampiran 16). Meskipun temuan ini tidak signifikan, kumpulan karbon ini kemungkinan akan meningkat seiring dengan pelaksanaan kegiatan proyek.
Kayu mati	Ya	Termasuk sebagai stok karbon dalam kumpulan ini dapat meningkat karena pelaksanaan aktivitas proyek
Sampah	Ya	Termasuk. Estimasi Ex-Ante untuk sampah menunjukkan hasil yang tidak signifikan berdasarkan estimasi kontribusi relatif (lihat Lampiran 16). Namun, kumpulan karbon ini akan dipantau dalam pelaksanaan kegiatan proyek dan diperkirakan dalam perhitungan ex-post.
Produk Kayu yang Dipanen	Tidak	Dikecualikan. Aktivitas proyek difokuskan pada penanaman dan konservasi. Hutan yang ditanam tidak akan dikelola untuk produk kayu. Konservatif dikecualikan.
Karbon organik tanah	Tidak	Dikecualikan karena pendekatan konservatif diterapkan. Aktivitas proyek juga tidak melibatkan pembalikan tanah hingga kedalaman melebihi 25 cm atau persiapan lokasi dilakukan lebih dari satu kali selama periode kredit proyek.

Sumber-sumber GHG terpilih yang termasuk dalam batas proyek pada garis dasar berbasis area dan skenario proyek menurut VM0047 v1.0 dirinci dalam Tabel 34 di bawah ini.

Tabel 34 Sumber GHG Yang Termasuk dalam atau Dikecualikan dari Batas Proyek

Sumber		Gas	Termasuk?	Pembenaran/penjelasan
Kondisi dasar /tanpa proyek	*Pembakaran biomassa (baik yang disebabkan oleh alam maupun ulah manusia)*	*CO2*	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
		Bab 4	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
		N2O	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
	Emisi dari pupuk nitrogen	*CO2*	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
		Bab 4	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan

Sumber		Gas	Termasuk?	Pembenaran/penjelasan
		N2O	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
	Pembakaran bahan bakar fosil	*CO2*	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
		Bab 4	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
		N2O	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
Proyek	*Pembakaran biomassa (baik yang disebabkan oleh alam maupun ulah manusia)*	*CO2*	Tidak	Stok karbon menurun karena pembakaran dianggap sebagai perubahan stok karbon
		Bab 4	Ya	Mungkin merupakan sumber yang signifikan.
		N2O	Ya	Mungkin merupakan sumber yang signifikan.
	Emisi dari pupuk nitrogen	*CO2*	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
		Bab 4	Tidak	Konservatif untuk mengecualikan
		N2O	Ya	Proyek ini menggunakan pupuk sintetis. Emisi dari pupuk nitrogen akan dipantau. Awalnya, emisi ini dianggap sebagai de minimis
	Pembakaran bahan bakar fosil	*CO2*	Tidak	Dari yang paling kecil
		Bab 4	Tidak	Dari yang paling kecil
		N2O	Tidak	Dari yang paling kecil

3.1.4 Skenario Dasar (VCS, 3.13)

3.1.4.1 Skenario Dasar untuk APD

Penentuan skenario dasar yang paling masuk akal dibangun berdasarkan hasil analisis tambahan dan harus konsisten dengan deskripsi kondisi sebelum tanggal dimulainya proyek. Kami menggunakan pendekatan bertahap dari VM0007 bagian 6 untuk menentukan skenario dasar yang paling masuk akal. Berikut ini adalah deskripsi pendekatan bertahap:

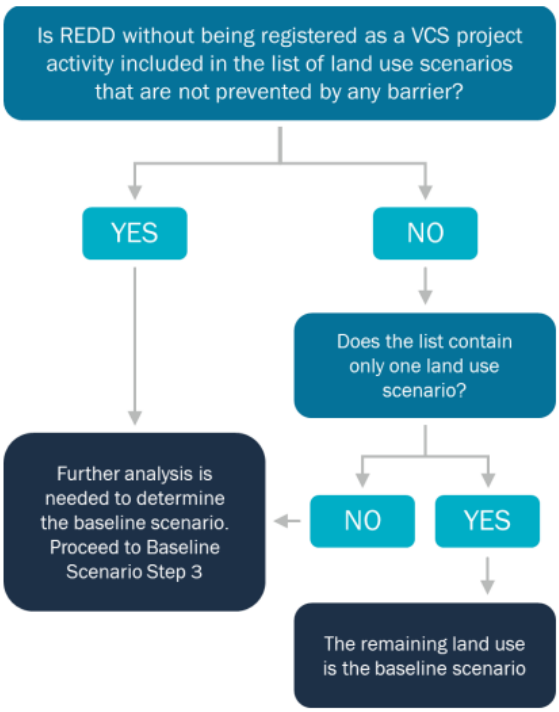
Langkah 1: Gunakan kembali skenario lahan alternatif yang masuk akal untuk aktivitas proyek REDD yang telah terdaftar sebagai hasil sub-langkah 1b dari alat tambahan VT0001.

Skenario penggunaan lahan alternatif yang masuk akal yang tercantum sebagai hasil dari sub-langkah 1b adalah sebagai berikut:

1. ***Kelanjutan*** skenario penggunaan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri *Anthocephalus cadamba.*
2. Kegiatan proyek pada lahan dalam batas proyek yang dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai VCS AFOLU.
3. Hutan kemasyarakatan/Hutan Sosial.

Langkah 2a: Bila analisis penghalang VT0001 digunakan untuk menunjukkan tambahan, terapkan pohon keputusan pada Gambar di bawah pada daftar semua skenario penggunaan lahan alternatif dari Langkah 1 yang tidak terhalang oleh penghalang apa pun.

Karena analisis penghalang digunakan untuk menunjukkan tambahan, pohon keputusan pada Gambar di bawah diterapkan pada hasil langkah 1.



Gambar 10. Pohon keputusan analisis hambatan

1. Apakah REDD tanpa didaftarkan sebagai kegiatan proyek VCS termasuk dalam daftar skenario penggunaan lahan yang tidak terhalang oleh hambatan apa pun?

   Skenario penggunaan lahan alternatif dari kegiatan proyek di lahan dalam batas proyek yang dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU termasuk dalam daftar yang dicegah oleh hambatan investasi dan kelembagaan (Tabel 39).

2. Apakah daftar tersebut hanya berisi satu skenario penggunaan lahan?

Skenario penggunaan lahan alternatif (hasil langkah 1)	TIDAK dicegah oleh penghalang?
1. Kelanjutan skenario penggunaan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri Anthocephalus cadamba.	YA
2. Kegiatan proyek pada lahan dalam batas wilayah proyek yang dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai VCS AFOLU.	Tidak
3. Hutan kemasyarakatan/Hutan Sosial.	Tidak

Daftar ini hanya memuat satu skenario pemanfaatan lahan yang tidak terhalang oleh hambatan apa pun, yaitu alternatif 1. Melanjutkan skenario pemanfaatan lahan pra-proyek: Hutan Tanaman Industri *Anthocephalus cadamba.*

3. Skenario penggunaan lahan yang tersisa adalah skenario dasar.

   Alternatif 1 Melanjutkan skenario penggunaan lahan pra-proyek: Hutan Tanaman Industri (HTI) Anthocephalus cadamba merupakan skenario penggunaan lahan yang tersisa yang tidak terhalang oleh hambatan apa pun. Oleh karena itu, alternatif ini merupakan skenario penggunaan lahan yang tersisa yang dianggap sebagai skenario dasar.

3.1.4.2 Skenario dasar untuk ARR

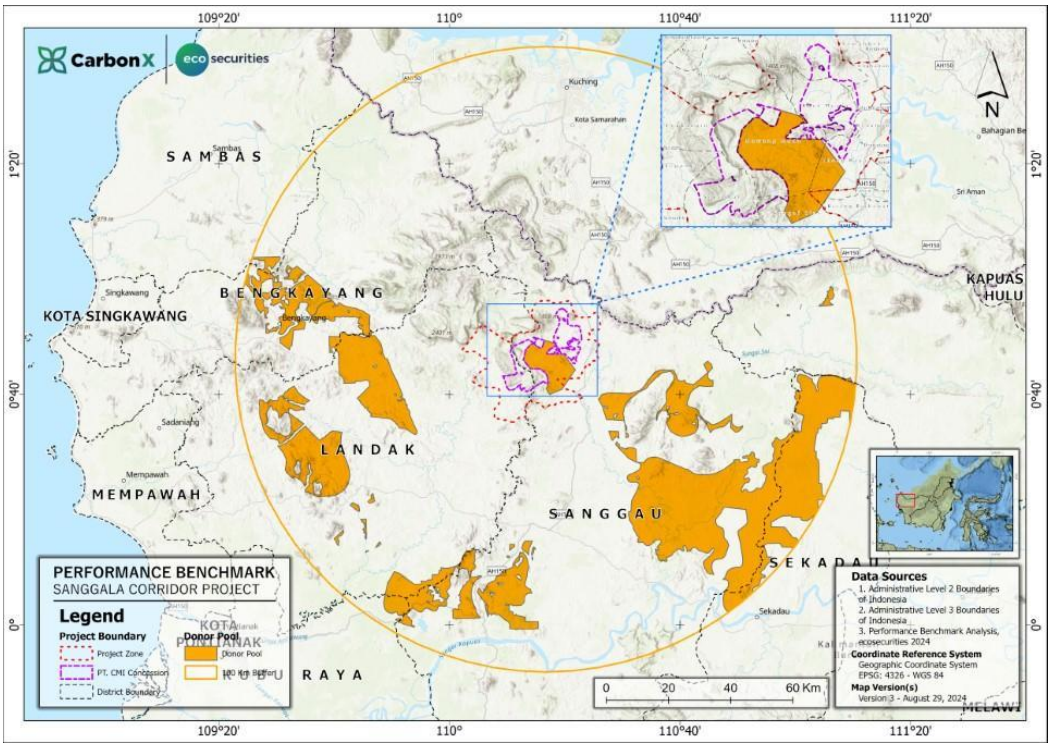
Menurut VM0047 v1.0 yang diterapkan, skenario dasar telah ditetapkan menggunakan pendekatan tolok ukur kinerja yang diuraikan dalam Lampiran 1 metodologi. Skenario dasar ini mencerminkan pertumbuhan stok vegetasi baru yang diharapkan seperti biasa, sebagaimana ditentukan melalui pengamatan yang dilakukan di luar area proyek di plot sampel representatif yang ditunjuk (plot kontrol) dengan kondisi penggunaan lahan/penutup lahan yang sebanding. Pertumbuhan vegetasi dasar di plot kontrol ini dinilai dari jarak jauh.

Tolok Ukur Kinerja

Tolok ukur kinerja didefinisikan dalam Definisi Program VCS v4.5 sebagai tolok ukur yang digunakan untuk menilai kinerja masing-masing proyek guna menentukan nilai tambah dan/atau dasar pemberian kredit. Tolok ukur kinerja ditetapkan sama dengan rata-rata peningkatan kumulatif dalam stok vegetatif yang diestimasikan dari status awalnya, yang diamati dalam plot kontrol yang ditetapkan, relatif terhadap area proyek. Pada tahap ini, proyek menaksir tolok ukur kinerja melalui estimasi ex-ante untuk menilai nilai nilai tambah . Estimasi ex-ante dari tolok ukur kinerja dihitung dengan merujuk pada nilai $\Delta SI_{control, t}$ dan $\Delta SI_{wp, t}$ menggunakan indeks stok untuk periode historis t=-10, t=-7, t=-3 dan t=0 untuk plot kontrol dan plot proyek yang dipilih. Tolok ukur kinerja yang membandingkan skenario dasar dengan skenario proyek memberikan ukuran yang jelas dan terukur dari dampak proyek terhadap emisi GHG neto.

Perhitungan Tolok Ukur Kinerja

Tiga puluh (30) plot proyek (60 mx 60 m) untuk strata kawasan non-hutan dipilih sementara plot kontrol ditentukan dengan melakukan analisis spasial di area kumpulan donor. Area kumpulan donor ditentukan dengan mengikuti persyaratan VM0047 v1.0. Area kumpulan donor digunakan untuk memperkirakan plot kontrol dengan kondisi bahwa plot kontrol adalah unit yang tidak tumpang tindih dengan ukuran tidak melebihi ±20 persen dari ukuran rata-rata plot proyek. Mengingat bahwa ukuran rata-rata plot proyek adalah 0,36023 hektar, plot kontrol untuk proyek ini harus memiliki luas 0,288384 hektar. Ini dapat dicapai dengan membagi area kumpulan donor menjadi kisi-kisi dengan dimensi 53,68 mx 53,68 m.



Peta 21. Analisis Donor Pool Berdasarkan Buffer 100 km

Proses ini dilanjutkan dengan mengevaluasi plot proyek dan melakukan analisis kecocokan antara plot kontrol dan plot proyek. Proyek ini menggunakan data indeks stok dari metrik penginderaan jauh DVI (Difference Vegetation Index) [38]yang diperoleh dari penggunaan citra satelit Landsat. DVI diestimasi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

38

Purnamasari, E., Kamal, M., & Wicaksono, P. (2021). *Perbandingan indeks vegetasi untuk estimasi stok karbon mangrove di atas permukaan tanah menggunakan citra PlanetScope. Regional Studies in Marine Science, 44, 101730.* doi:10.1016/j.rsma.2021.101730

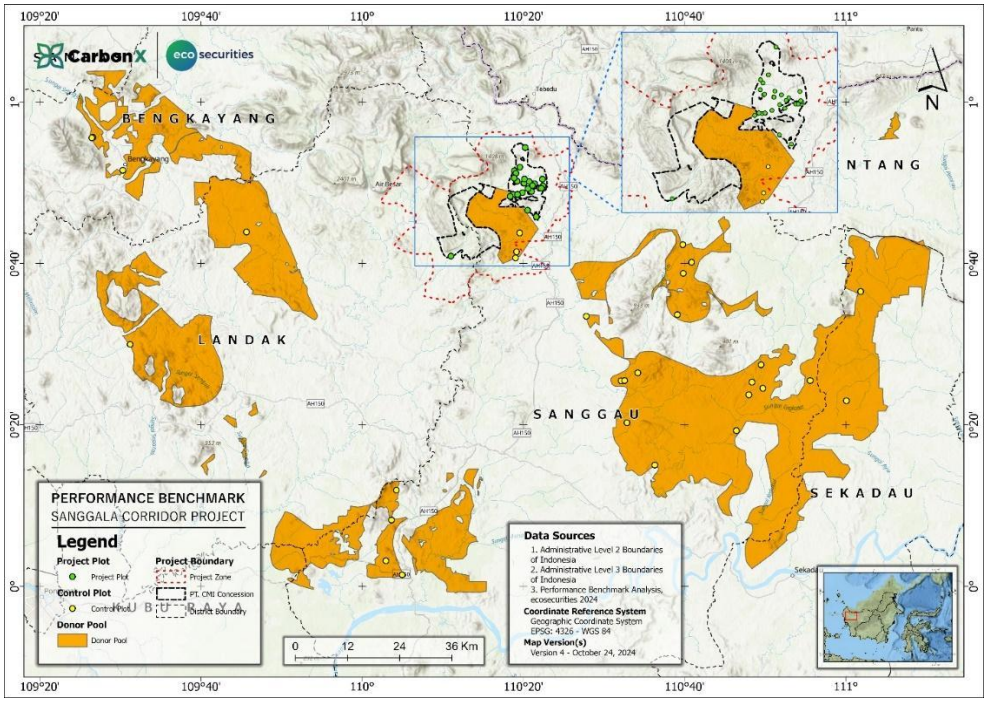
$$DVI = NIR - RED$$

Di mana:

DVI	=	Perbedaan indeks vegetasi
NIR	=	Cahaya yang dipantulkan dalam spektrum inframerah dekat dari citra satelit Landsat
RED	=	Cahaya yang dipantulkan dalam spektrum merah dari citra satelit Landsat

Indeks stok dihitung secara historis pada t=-10, t=-7, t=-3 dan t=0. Selain itu, untuk mencocokkan plot kontrol dan plot proyek, jarak Euclidean multivariat diturunkan dari plot kontrol.

Berdasarkan kumpulan data tersebut, analisis pencocokan dilakukan menggunakan pendekatan K-nearest neighborhood (lihat Lampiran 8) untuk memilih plot kontrol yang cocok dengan plot proyek. Analisis menghasilkan 30 plot kontrol yang cocok dengan plot proyek (lihat Peta 22).



Peta 22. Plot kontrol dan lokasi plot proyek

Untuk plot kontrol yang cocok dan plot proyek, kualitas kecocokan dievaluasi menggunakan Standardized Difference of Means (SDM). SDM diperkirakan menggunakan persamaan A2 dalam VM0047 v.1.0 lampiran 1, sebagai berikut:

$$SDM = ABS(\underline{X}_{wp,x} - \underline{X}_{bsl,x}) / \sqrt{(\frac{\sigma^2{}_{wp,x} + \sigma^2{}_{bsl,x}}{2})}$$

Di mana:

S	Perbedaan rata-rata yang terstandarisasi
$\underline{X}_{wp,x}$	Nilai rata-rata kovariat x dalam plot populasi proyek
$\underline{X}_{bsl,x}$	Nilai rata-rata jumlah tertimbang kovariat x dalam populasi set plot kontrol yang cocok
$\sigma^2{}_{wp,x}$	Varians kovariat x dalam populasi plot proyek
$\sigma^2{}_{bsl,x}$	Varians kovariat x dalam populasi plot kontrol

Perhatikan bahwa metodologi tersebut keliru memberi label nilai sigma kuadrat ini sebagai "simpangan baku" dan bukan varians. Jika simpangan baku digunakan, maka hal itu juga akan memenuhi syarat yang diperlukan dalam semua kasus bahwa varians memang memenuhi syarat.

Tabel 35 di bawah menunjukkan nilai untuk masing-masing empat kovariat yang digunakan SI t=-10, SI t=-7, SI t=-3 dan SI t=0.

Tabel 35. Perhitungan Selisih Rata-rata Terstandarisasi

	2.013 tahun	2.016 tahun	2.020 tahun	2.023 tahun
xbsl,x	0,22	0,24	0,28	0,29
Xwp,x	0.21	0,24	0,28	0,30
Varians Plot Proyek	0,001	0,002	0,002	0 .000
Varians Plot Kontrol	0,002	0 .003	0,002	0 .000
SDM	0.12	0,01	0,01	0,17
SDM secara keseluruhan	**0,08**			

Proyek ini menghasilkan nilai SDM rata-rata sebesar 0,08 dari plot kontrol yang cocok dan plot proyek. Hasil kecocokan secara keseluruhan dianggap valid karena nilai SDM untuk setiap kovariat kurang dari atau sama dengan 0,25 sebagaimana ditetapkan oleh Langkah 3 dari Lampiran 1 VM0047.

Untuk estimasi ex-ante, ΔSIcontrol dan ΔSIwp diestimasi berdasarkan pemilihan plot kontrol dan proyek pada tahun-tahun historis. Kedua nilai tersebut dihitung menggunakan model regresi linier yang menghasilkan kemiringan berdasarkan indeks stok historis plot proyek dan kontrol (silakan lihat Lampiran 8 untuk penjelasan terperinci tentang estimasi ΔSIcontrol dan ΔSIwp). Proses tersebut menghasilkan ΔSIcontrol sebesar 0,00529 dan ΔSIwp sebesar 0,00757 selama 10 tahun terakhir sebelum tanggal dimulainya proyek.

Tabel 36. Nilai ΔSIcontrol dan ΔSIwp serta Standard Error Berdasarkan Regresi Linier

Variabel	Nilai-nilai
Kontrol ΔSI	0,00529
ΔSIwp	0,00757 tahun
SE ΔSIwp	0,0006852
Kontrol SE ΔSI	0,00074 tahun

Signifikansi perbedaan antara ΔSIcontrol dan ΔSIwp dievaluasi dengan uji Z sebagai berikut:

$$Z = \frac{\Delta SIwp,t - \Delta SIcontrol,t}{\sqrt{SE_{\Delta SIwp},t2 - SE_{\Delta SIcontrol},t2}}$$

Di mana:

Bahasa Indonesia: Z	=	Nilai Z (tanpa satuan)
ΔSIcontrol,t	=	Rata-rata peningkatan tahunan (kemiringan) indeks stok SI pada plot kontrol sepanjang waktu t
ΔSIwp,t	=	Rata-rata peningkatan tahunan (kemiringan) indeks stok SI dalam plot proyek sepanjang waktu t
SE_ΔSIcontrol,t[2]	=	Kesalahan standar kuadrat dari rata-rata peningkatan tahunan (kemiringan) indeks stok SI pada plot kontrol sepanjang waktu t

$SE_\Delta SIwp,t^2$	=	Kesalahan standar kuadrat dari rata-rata peningkatan tahunan (kemiringan) indeks stok SI dalam plot proyek sepanjang waktu t
t	=	1,2,3,...,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Jika parameter ΔSIcontrol dan ΔSIwp tidak dianggap berbeda secara signifikan (|Z| < 1,96), PBt ditetapkan sama dengan 1.

Jika parameter ΔSIcontrol dan ΔSIwp dianggap berbeda secara signifikan (|Z| ≥ 1,96), proyek akan menghitung tolok ukur kinerja sebagai rasio perubahan rata-rata SI pada plot kontrol terhadap perubahan rata-rata SI pada plot proyek. Jika koefisien kemiringan plot kontrol, ΔSIcontrol tidak signifikan (P > 0,05) atau kurang dari nol, ΔSIcontrol ditetapkan sama dengan nol. Tolok ukur kinerja diperkirakan mengikuti persamaan dari VM0047 v1.0 sebagai berikut:

$$PBt = \Delta SIcontrol,t x \frac{1}{\Delta SIwp,t}$$

Di mana:

PBt	=	Tolok ukur kinerja untuk interval pemantauan yang berakhir pada tahun t, tanpa dimensi
ΔSIcontrol,t	=	Rata-rata peningkatan tahunan (kemiringan) indeks stok SI pada plot kontrol sepanjang waktu t
ΔSIwp,t	=	Rata-rata peningkatan tahunan (kemiringan) indeks stok SI dalam plot proyek sepanjang waktu t
t	=	1,2,3,...,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

ΔSIcontrol dan ΔSIwp dianggap signifikan berdasarkan hasil Uji Z sebesar 2,27. Dengan demikian, perhitungan tolok ukur kinerja dalam skenario dasar setara dengan 0,70 berdasarkan perhitungan menggunakan rumus di atas. Lampiran 8 akan menjelaskan secara rinci cara memperkirakan SDM, ΔSIcontrol, ΔSIwp, dan parameter lainnya untuk menghitung tolok ukur kinerja.

Skenario Dasar

Skenario alternatif yang realistis dan kredibel yang akan terjadi jika tidak ada aktivitas proyek reboisasi, berdasarkan standar VCS untuk area proyek saat ini, adalah perubahan biomassa di atas tanah seperti biasa di plot kontrol . Skenario alternatif yang paling kredibel adalah kelanjutan aktivitas pra-proyek, karena ini telah menjadi praktik umum di area proyek. Sesuai dengan VM0047, proyek menilai skenario dasar dengan mempertimbangkan tolok ukur kinerja historis yang menunjukkan perubahan tutupan vegetasi seperti biasa sebelum tanggal dimulainya proyek.

Selama 10 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek, kondisi lahan menunjukkan tolok ukur kinerja sebesar 0,70 dengan ΔSIcontrol, khususnya 0,00529, dan SIwp, 0,00757. Nilai-nilai

ini mencerminkan kondisi dasar di area proyek dan area kontrol sebagai hasil dari skenario bisnis seperti biasa selama dekade terakhir di area nonhutan.

Berdasarkan hasil ini, kondisi praproyek kemungkinan masih berlanjut di area yang menjadi target proyek (area nonhutan) menurut hasil tolok ukur kinerja. Oleh karena itu, tanpa aktivitas ARR, area yang menjadi target proyek akan tetap menjadi area nonhutan dengan biomassa yang jarang.

3.1.5 Tambahan (VCS, 3.14)

3.1.5.1 Surplus Regulasi (VCS, 3.14)

Apakah proyek tersebut berlokasi di negara Lampiran 1 atau Non-Lampiran 1 UNFCCC?

☐Negara Lampiran 1 ☒Negara Non-Annex 1

Apakah kegiatan proyek diamanatkan oleh undang-undang, undang-undang, atau kerangka peraturan lainnya?

☐Ya ☒Tidak

Jika proyek berlokasi di dalam negara Non-Annex 1 dan kegiatan proyek diamanatkan oleh undang-undang, undang-undang, atau kerangka peraturan lainnya, apakah undang-undang, undang-undang, atau kerangka peraturan tersebut ditegakkan secara sistematis?

☐Ya ☐Tidak

3.1.5.2 Metode Tambahan (VCS, 3.14)

Nilai tambah dinilai menggunakan VT0001 – Alat untuk Demonstrasi dan Penilaian Nilai tambah dalam Kegiatan Proyek Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya (AFOLU) VCS, v3.0. VT0001 digunakan sebagai alat untuk menunjukkan Nilai tambah untuk Menghindari Deforestasi yang Direncanakan. Sementara itu, untuk Penghijauan, Reboisasi, dan Revegetasi berlaku VM0047 untuk penilaian nilai tambah.

Di bawah ini adalah penjelasan hasil penilaian tambahan untuk Hindari Deforestasi dan Penghijauan Terencana, Reboisasi dan Revegetasi.

3.1.5.2.1 Hindari Deforestasi Terencana

VM0007 mengharuskan VT0001 untuk menunjukkan sifat tambahan untuk semua aktivitas proyek, kecuali WRC di lahan basah pasang surut. Uji sifat tambahan ini berlaku untuk area proyek konsesi PT CMI, tempat aktivitas proyek pencegahan deforestasi terencana akan dilaksanakan. Tidak ada lahan basah pasang surut di dalam area konsesi.

Empat langkah yang diterapkan dalam uji tambahan yang diperlukan dalam VT0001 adalah sebagai berikut:

1. Langkah 1. Identifikasi skenario penggunaan lahan alternatif untuk kegiatan proyek AFOLU
2. Langkah 2. Analisis investasi untuk menentukan bahwa aktivitas proyek yang diusulkan bukanlah yang paling menarik secara ekonomi atau finansial dari skenario penggunaan lahan yang diidentifikasi; atau

3. Langkah 3. Analisis hambatan; dan

4. Langkah 4. Analisis praktik umum .

Langkah 1. Identifikasi skenario penggunaan lahan alternatif untuk kegiatan proyek VCS AFOLU yang diusulkan

Sub-langkah 1a. Mengidentifikasi skenario penggunaan lahan alternatif yang kredibel untuk aktivitas proyek yang diusulkan.

Identifikasi skenario penggunaan lahan yang realistis dan kredibel yang akan terjadi di lahan dalam batas proyek yang diusulkan tanpa adanya aktivitas proyek AFOLU di bawah VCS dijelaskan dalam Tabel 37 di bawah. Skenario-skenario alternatif ini dapat diterapkan di area proyek, dengan mempertimbangkan kebijakan dan situasi nasional dan/atau sektoral yang relevan, seperti penggunaan lahan, praktik, dan tren ekonomi di masa lalu. Dengan memberikan justifikasi, skenario-skenario alternatif dianggap realistis dan kredibel.

Tabel 37 Daftar skenario penggunaan lahan alternatif dan justifikasinya

Penerapan sub-langkah 1a.	
Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Justifikasi
Melanjutkan skenario pemanfaatan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri *Anthocephalus cadamba*	Akuisisi PT. CMI oleh CarbonX terjadi pada 16 Mar 2023. Sebelum peristiwa ini, telah terjadi serangkaian peristiwa penting sebagai berikut: • Tahun 2015, pemerintah resmi memberikan izin usaha perkebunan kayu industri selama 60 tahun kepada PT CMI [39]. • 2018, Rencana Kerja Umum *(Rencana Kerja Usaha* atau *RKU*), merinci rencana bisnis 10 tahun yang diperoleh [40]. • 2020, Rencana Kerja Tahunan 2019 (*Rencana Kerja Tahunan* 2019) telah disetujui oleh pemerintah. • Selanjutnya pada tahun 2019, perjanjian investasi antara PT. CMI dan PT Indonesia Wood Investment (PT IWI) resmi ditandatangani. ini menegaskan bahwa skenario penggunaan lahan praproyek ditujukan untuk perkebunan kayu industri *Anthrocehalus cadamba.*

[39]Keputusan No.2/1/IUPHHK-HTI/PMDN/2015

[40]Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 4693/Men-LHK-PHPL/UHP/HPL.1/7/2018.

Penerapan sub-langkah 1a.	
Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Justifikasi
	Selain itu, karena kawasan tersebut diklasifikasikan sebagai hutan produksi, maka peruntukannya untuk pengembangan perkebunan kayu tetap tidak berubah. Jika PT CMI tidak melanjutkan perkebunan, pemerintah akan merelokasikan izin tersebut ke perusahaan lain untuk memastikan lahan tersebut terus digunakan untuk produksi kayu industri sebagaimana yang dimaksudkan semula.
Kegiatan proyek di lahan dalam batas wilayah proyek yang dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU	Pemerintah pusat adalah pihak yang berwenang menetapkan status kawasan hutan. Kawasan hutan yang ditetapkan sebagai Hutan Produksi dapat secara hukum diubah menjadi kawasan lindung berdasarkan keputusan pemerintah. Namun, hal ini jarang terjadi karena perlu dukungan politik yang kuat, mulai dari tingkat desa hingga tingkat nasional. Proses hukum untuk mengubah Hutan Produksi menjadi Hutan Lindung merupakan kewenangan dan tanggung jawab Kementerian Kehutanan, karena pemerintah pusat berwenang menetapkan status kawasan hutan. Salah satu contoh kejadian langka ini adalah sebagian Taman Nasional Berbak-Sembilang yang diubah menjadi taman nasional [41]yang dikelola oleh Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).
Pertanian petani kecil	Warga masyarakat yang tinggal di dalam wilayah proyek dan zona proyek sebagian besar bekerja sebagai petani . Mereka menjalankan pertanian lahan kering campuran dan perkebunan kelapa sawit yang mencakup total hektar 3.408,41 Ha (lihat tabel 25) di dalam batas wilayah proyek. Jika tidak ada kegiatan proyek VCS AFOLU, perluasan pertanian petani kecil kemungkinan akan terus berlanjut.
Hutan Kemasyarakatan/Hutan Sosial	Perhutanan sosial merupakan tren positif yang digalakkan oleh pemerintah Indonesia untuk memberikan kesempatan kepada masyarakat sekitar hutan untuk memperoleh manfaat dari hutan tempat tinggal mereka. Dalam beberapa kasus, mengubah status Hutan Produksi menjadi Perhutanan Sosial merupakan pilihan yang memungkinkan. Saat ini, izin perhutanan sosial di Provinsi

[41] Silvius, MJ, & Suryadiputra, N. (2005). Tinjauan kebijakan dan praktik pengelolaan hutan rawa gambut tropis di Indonesia. *Wetlands International* .

Penerapan sub-langkah 1a.	
Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Justifikasi
	Kalimantan Barat telah mencapai total 378.305 hektare, yang menjadikan provinsi ini sebagai provinsi dengan jumlah izin perhutanan sosial terbanyak di _[42].

Hasil dari sub-langkah 1a: Daftar skenario penggunaan lahan alternatif yang kredibel yang dapat terjadi di lahan dalam batas proyek VCS AFOLU.

Alternatif 1: Melanjutkan skenario penggunaan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri *Anthocephalus cadamba* .

Alternatif 2: Kegiatan proyek pada lahan dalam batas proyek yang dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU.

Alternatif 3: Pertanian petani kecil.

Alternatif 4: Hutan masyarakat/Hutan Sosial.

Sub-langkah 1b. Konsistensi skenario penggunaan lahan yang kredibel dengan hukum dan peraturan wajib yang diberlakukan

Empat (4) skenario penggunaan lahan utama yang diidentifikasi dalam Sub-langkah 1a selanjutnya dipertimbangkan dalam konteks hukum dan peraturan wajib yang diberlakukan di Indonesia. Hasil analisis ini ditunjukkan pada Tabel 38.

[42] PPID | Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan | Kalimantan Barat Paling Banyak Terima Izin Hutan Sosial (menlhk.go.id)

Tabel 38 Konsistensi pemanfaatan lahan yang kredibel dengan penegakan hukum dan peraturan yang berlaku.

Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Analisis konsistensi
Alternatif 1: Melanjutkan skenario pemanfaatan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri (HTI) *Anthocephalus cadamba*	Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1990 tentang Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri (*Peraturan Pemerintah No.7/2019 tentang Hak Pengusaha Hutan Tanaman* Industri) dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.62/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 tentang Pengembangan Hutan Tanaman Industri *(Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.62/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 tentang Pembangunan Hutan Tanaman Industri)* secara sah mengizinkan pengembangan Hutan Tanaman Industri *Anthocephalus jabon.* Karena wilayah proyek ditetapkan sebagai hutan produksi, maka skenario penggunaan lahan alternatif ini konsisten dengan penegakan hukum wajib yang berlaku mengenai “Fungsi Lahan” di Indonesia.
Alternatif *2* : Kegiatan proyek di atas tanah dalam batas wilayah proyek yang dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU	Lahan yang ditetapkan sebagai hutan produksi secara hukum dapat diubah menjadi hutan lindung atau hutan konservasi. Perubahan fungsi ini diperbolehkan berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku, termasuk Undang-Undang Kehutanan No. 41/1999, No. 19/2004, Peraturan Menteri Kehutanan No. 31/2014, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 7/2021 yang terbaru. Izin PBPH untuk pemulihan ekosistem berpotensi diperoleh oleh badan usaha nirlaba atau badan usaha yang bergerak di bidang perlindungan hutan . Oleh karena itu, skenario penggunaan lahan alternatif ini konsisten dengan hukum dan peraturan yang berlaku di Indonesia.
Alternatif 3: Pertanian skala kecil	Berdasarkan Undang -*Undang Kehutanan No.41/1999 tentang Kehutanan* dan No. 19/2004, Undang-Undang Cipta Kerja No. 11/2020 , dan Keputusan Menteri Kehutanan No. P31/ *2014* , semua kegiatan pertanian tidak diperbolehkan secara hukum di kawasan yang ditetapkan sebagai Hutan Produksi. Oleh karena itu skenario penggunaan lahan alternatif ini TIDAK konsisten dengan penegakan hukum wajib dan peraturan perundang-undangan di Indonesia.

Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Analisis konsistensi
Alternatif 4: Hutan Kemasyarakatan/Hutan Sosial	*9/2021* tentang Pengelolaan Perhutanan Sosial secara hukum memperbolehkan perhutanan sosial pada fungsi/status lahan Hutan Produksi. Oleh karena itu, skenario penggunaan lahan alternatif ini konsisten dengan penegakan hukum wajib yang berlaku mengenai pengaturan "Fungsi Lahan" di Indonesia.

Hasil dari sub-langkah 1b. Daftar skenario penggunaan lahan alternatif yang masuk akal untuk kegiatan proyek VCS AFOLU yang mematuhi undang-undang dan peraturan wajib dengan mempertimbangkan penegakannya:

Alternatif 1: Melanjutkan skenario penggunaan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri Anthocephalus cadamba.

Alternatif 2: Kegiatan proyek pada lahan dalam batas proyek dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai VCS AFOLU.

Alternatif 4: Hutan kemasyarakatan/Hutan Sosial .

Berdasarkan analisis hukum yang disesuaikan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia, pertanian petani kecil tidak dianggap sebagai skenario penggunaan lahan alternatif yang kredibel di wilayah proyek karena tidak diizinkan secara hukum.

Sub-langkah 1c. Pemilihan skenario dasar

Langkah ini dijelaskan di bagian 3.1.4.

Langkah 2. Analisis investasi

Analisis investasi belum dilakukan. VT0001 menyediakan opsi untuk melakukan analisis investasi atau analisis hambatan. Jika analisis hambatan terpenuhi, maka analisis investasi tidak diperlukan.

Langkah 3. Analisis Hambatan.

Tiga skenario penggunaan lahan utama yang tersisa yang diidentifikasi pada langkah 1 kemudian dipertimbangkan dalam konteks analisis penghalang.

Sub langkah 3a. Mengidentifikasi hambatan yang dapat mencegah pelaksanaan jenis kegiatan proyek yang diusulkan.

Hambatan yang teridentifikasi untuk kegiatan proyek yang diusulkan dijelaskan dalam Tabel 39.

Tabel 39 Hambatan yang teridentifikasi pada kegiatan proyek yang diusulkan

Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Analisis hambatan
Alternatif 2: Kegiatan proyek di lahan dalam batas wilayah proyek dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU: Hutan Lindung tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU	<u>Hambatan Investasi:</u> Pembiayaan untuk proyek konservasi di Kalimantan Barat tersedia melalui LSM internasional dan lokal; Namun, hal ini biasanya hanya mendukung area skala kecil dan proyek konservasi yang terikat waktu. Pembentukan hutan lindung skala besar di dalam area proyek tidak akan mendapat dukungan politik lokal karena akan mengharuskan pemerintah daerah untuk menggunakan anggaran yang ada untuk menutupi biaya perlindungan hutan. Pemerintah memprioritaskan penggunaan lahan yang menghasilkan pendapatan pajak dan lapangan kerja lokal. Saat ini, anggaran negara rata-rata untuk perlindungan lingkungan di area hutan di tingkat provinsi berada di bawah 1% dari total anggaran negara [43]. <u>Hambatan institusional.</u> Lahan tersebut secara hukum ditetapkan untuk produksi, yang memberikan manfaat ekonomi bagi negara dan negara. Pada tahun 2023, kawasan hutan produksi menghasilkan nilai ekspor dari hasil hutan sebesar $13,17 miliar dan meningkat $0,25 miliar setiap tahun [44]. Sektor kehutanan di Indonesia hanya memberikan kontribusi sebesar 0,66% terhadap PDB Indonesia dan pemerintah bertujuan untuk terus meningkatkan PDB dari sektor kehutanan [45]. Selain itu, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan bertujuan untuk meningkatkan luas hutan tanaman industri dari 3,86 juta ha menjadi 4,57 juta ha pada

[43] Orchidea, Meidiza & Mulatsih, Sri & Purnamadewi, Yeti. (2016). Efektivitas Kebijakan Anggaran Dekonsentrasi terhadap Peningkatan Kualitas Lingkungan. Jurnal Sumber Daya Alam dan Pengelolaan Lingkungan. 6. 200-210. 10.19081/jpsl.2016.6.2.200.

[44] https://phl.menlhk.go.id/publikasi/lapkin

[45] Tingkatkan Kontribusi Hutan pada PDB, Pemerintah Dorong Pemanfaatan Hutan Lestari - Forest Insights Indonesia

	tahun 2045 [46]. Oleh karena itu, mencari status perlindungan bagi hutan tanpa pembiayaan karbon akan menjadi tidak populer secara politis, karena kawasan tersebut tidak akan menghasilkan pendapatan pajak dan manfaat ekonomi bagi negara dan masyarakat lokal.

Sub-langkah 3b. Tunjukkan bahwa hambatan yang teridentifikasi tidak akan menghalangi penerapan setidaknya satu dari skenario penggunaan lahan alternatif (kecuali aktivitas proyek yang diusulkan)

Pada tabel 40, hambatan yang diidentifikasi untuk aktivitas proyek yang diusulkan (hambatan investasi dan kelembagaan) diterapkan pada skenario penggunaan lahan alternatif yang tersisa..

Tabel 40 Kendala yang diidentifikasi diterapkan pada skenario penggunaan lahan alternatif

Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Analisis hambatan
Alternatif 1: Melanjutkan skenario penggunaan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri Anthocephalus cadamba.	Hambatan Investasi: Tidak ada hambatan investasi untuk skenario penggunaan lahan ini. Perjanjian investasi dengan PT Indonesia Wood Investments menunjukkan bahwa investasi akan dicairkan jika aktivitas proyek tidak terjadi. Kesepakatan lengkap antara PT CMI dan PT Indonesia Wood Investment dapat dilihat pada Lampiran 12 Hambatan Kelembagaan: Tidak ada hambatan institusional terhadap pemanfaatan lahan ini. Kawasan proyek secara hukum memenuhi syarat untuk pengembangan Hutan Tanaman Industri. Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No 733/Menhut-II/2014, kawasan lokasi proyek ditetapkan sebagai Hutan Produksi . Pada tahun 2015, PT CMI memperoleh izin Hutan Tanaman Industri berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 2/1/IUPHHK-HTI/PMDN/2015.

[46]Roadmap Pembangunan Hutan Produksi Indonesia - Road Map Pembangunan Hutan Produksi Tahun 2019 -2045 - Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia (rimbawan.com)

Skenario Penggunaan Lahan Alternatif	Analisis hambatan
Alternatif 4: Hutan Kemasyarakatan/Hutan Sosial	<u>Hambatan Investasi:</u> Hutan kemasyarakatan atau perhutanan sosial biasanya dilaksanakan dengan bantuan dana hibah dari lembaga swadaya masyarakat, yang umumnya hanya mencakup area proyek yang kecil. Di Indonesia, rata-rata perluasan area perhutanan sosial hanya 676 hektar/tahun [47]. Saat ini, hanya tersedia dana yang terbatas untuk melaksanakan perhutanan sosial yang diterapkan pada area yang luas. <u>Hambatan institusional:</u> Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 9 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Perhutanan Sosial, izin perhutanan sosial hanya dapat diberikan kepada perorangan, kelompok tani, dan koperasi masyarakat. Namun, wilayah proyek tersebut telah diberikan kepada PT CMI sebagai pemegang konsesi, sehingga tidak memenuhi syarat untuk hutan kemasyarakatan atau hutan sosial.

Sebagai kesimpulan, hambatan yang teridentifikasi (hambatan investasi dan kelembagaan) tidak akan menghalangi pelaksanaan alternatif 1: Melanjutkan skenario penggunaan lahan pra-proyek - Hutan Tanaman Industri *Anthocephalus cadamba* . Alternatif 2: Kegiatan proyek di lahan dalam batas proyek dilakukan tanpa terdaftar sebagai proyek VCS AFOLU dan alternatif 4: Hutan Kemasyarakatan/Hutan Sosial, keduanya menghadapi hambatan investasi atau kelembagaan.

Langkah 4. Analisis praktik umum

Tidak ada kegiatan serupa yang teridentifikasi telah tersebar di wilayah geografis kegiatan proyek VCS AFOLU yang diusulkan. Selain itu, membangun hutan lindung di lahan yang secara hukum ditetapkan untuk produksi hutan bukanlah praktik umum di Indonesia. Di luar kawasan lindung yang ditetapkan secara hukum, dan tanpa prospek pendapatan dari pendanaan karbon, hanya ada sedikit contoh. Yang ada cenderung berupa proyek kecil yang didukung oleh donor filantropi yang stabil.

[47] Pambudi, Andi. (2023). CAPAIAN, TANTANGAN IMPLEMENTASI, DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN PERHUTANAN SOSIAL DI INDONESIA. Jurnal Kebijakan Pemerintahan. 6.74-94. 10.33701/jkp.v6i2.3551.

Di Indonesia, hanya ada satu proyek berskala besar di kawasan hutan produksi yang bertujuan untuk melindungi dan memulihkan hutan. Proyek tersebut, yang disebut Hutan Harapan [48], terletak di provinsi Jambi dan Sumatera Selatan. Proyek ini didanai oleh beberapa donatur filantropi untuk mendukung semua kegiatannya. Contoh proyek yang bertujuan untuk melindungi kawasan hutan produksi adalah inisiatif konservasi koridor antara Taman Nasional Wasur, Suaka Margasatwa Bian, dan Suaka Alam Bupul, yang dilaksanakan oleh Program Papua WWF Indonesia sejak 2017 [49]. Proyek ini juga didukung oleh donatur filantropi.

Contoh-contoh ini menggambarkan bahwa upaya perlindungan hutan dalam kawasan hutan produksi yang ditunjuk di Indonesia jarang dilakukan tanpa dukungan pendanaan filantropis.

Dapat disimpulkan bahwa tidak ada aktivitas serupa yang diamati pada aktivitas proyek VCS AFOLU yang diusulkan dan aktivitas proyek VCS AFOLU bukanlah skenario dasar. Oleh karena itu, ini merupakan skenario tambahan.

3.1.5.2.2 Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi

Menurut persyaratan VM0047 v1.0 dan Metodologi VCS v4.4, proyek diharuskan menerapkan metode kinerja untuk menunjukkan sifat tambahan. Metode ini memerlukan langkah-langkah berikut untuk diterapkan:

1) Langkah 1. Surplus regulasi

2) Langkah 2. Tolok ukur kinerja

3) Langkah 3. Hambatan investasi

Proyek harus menerapkan langkah 3 hanya jika ada pendapatan atau insentif keuangan selain dari penjualan kredit karbon.

Langkah 1 Surplus Regulasi

Langkah ini mengacu pada bagian 3.1.5.1. Wilayah proyek yang berlokasi di Kalimantan Barat, Indonesia yang termasuk dalam daftar negara Non-Annex 1 UNFCCC [50]. Semua undang-undang, peraturan perundang-undangan, atau kerangka regulasi lainnya di Indonesia tidak mewajibkan kegiatan Proyek ARR.

Daftar pada tabel di bawah ini menunjukkan surplus regulasi. Daftar ini merupakan daftar lengkap undang-undang, peraturan perundang-undangan, dan kerangka regulasi lainnya yang terkait dengan mitigasi perubahan iklim di bawah kerangka regulasi Pemerintah Indonesia yang tidak mengamanatkan pelaksanaan kegiatan proyek tersebut.

---

[48] https://hutanharapan.id/en/hutan-harapan-human-rights-policy-ham/

[49] Laporan KORIDOR WABUBI. Program Papua WWF Indonesia 2017

[50] https://unfccc.int/proses/pihak-pemangku kepentingan-non-pihak/pihak-konvensi-dan-negara-pengamat?field_national_communications_target_id%5B514%5D=514

Dengan mempertimbangkan fungsi lahan Hutan Industri dan surplus regulasi yang ditunjukkan pada tabel 4-12, ditemukan bahwa tidak ada kewajiban bagi sektor swasta (dan juga instansi pemerintah) untuk melaksanakan proyek ARR.

No	Kerangka regulasi	Memerintahkan pelaksanaan aktivitas proyek?	
		Ya	Tidak
1	Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim		☒
2	Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan		☒
3	Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional		☒
4	Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Tahun 2005 – 2025		☒
5	Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup		☒
6	Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Perjanjian Paris terhadap Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim		☒
7	Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja sebagaimana telah diubah dengan Perpu Nomor 2 Tahun 2022 tanggal 30 Desember 2022 tentang Cipta Kerja (UU Cipta Kerja)		☒
8	Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup		☒
9	Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup		☒
10	Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Kehutanan		☒
11	Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penetapan Harga Karbon		☒

No	Kerangka regulasi	Memerintahkan pelaksanaan aktivitas proyek?	
		Ya	Tidak
12	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.32/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan		☒
13	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.33/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim		☒
14	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.70/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Tata Cara Pelaksanaan Pengurangan Emisi Akibat Deforestasi dan Deforestasi		☒
15	Degradasi, Peran Konservasi, Pengelolaan hutan berkelanjutan dan peningkatan stok karbon hutan		☒
16	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.71/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Registrasi Nasional Pengendalian Perubahan Iklim		☒
17	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.72/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengukuran, Pelaporan, dan Verifikasi Aksi dan Sumber Daya Pengendalian Perubahan Iklim		☒
18	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.73/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Pedoman Pelaksanaan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional		☒
19	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.7/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2018 tentang Pedoman Kajian Kerentanan, Risiko, dan Dampak Perubahan Iklim		☒
20	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.8/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2018 tentang Kriteria Teknis		☒

No	Kerangka regulasi	Memerintahkan pelaksanaan aktivitas proyek?	
		Ya	Tidak
	Kewaspadaan dan Status Darurat Kebakaran Hutan dan Lahan		
21	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.9/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2018 tentang Tata Cara Tetap Pemeriksaan Lapangan Informasi Hotspot dan/atau Informasi Kebakaran Hutan dan Lahan		☒
22	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.679/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2015 tentang Pemantauan Pelaksanaan Nationally Determined Contribution (NDC)		☒
23	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2021 tentang Tata Kelola Kehutanan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan dan Pemanfaatan Hutan pada Hutan Lindung dan Hutan Produksi		☒
24	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.71/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Registrasi Nasional Pengendalian Perubahan Iklim		☒
25	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.72/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengukuran, Pelaporan, dan Verifikasi Aksi dan Sumber Daya Pengendalian Perubahan Iklim		☒
26	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.8/2021 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, serta Pemanfaaatan Hutan di Hutan Lindung dan Hutan Produksi		☒

Langkah 2. Tolok Ukur Kinerja

Tolok ukur kinerja digunakan untuk menetapkan dasar pemberian kredit. Prosedur untuk menentukan tolok ukur kinerja disediakan dalam Lampiran 1 VM0047 v1.0, yang dijelaskan dalam bagian 3.1.4 dari skenario dasar. Berdasarkan analisis, proyek ini bersifat tambahan karena menghasilkan nilai Z sebesar 2,27 dan yang menyebabkan hasil perhitungan tolok ukur kinerja kurang dari 1 (0,70).

Langkah 3. Hambatan Investasi

Proyek ini menunjukkan melalui model keuangannya (tersedia bagi auditor saat validasi) bahwa proyek menghadapi kendala pengembalian modal atau investasi yang dapat diatasi dengan pendapatan tambahan yang terkait dengan penjualan kredit karbon GHG. Proyek ARR memerlukan investasi modal awal yang signifikan dalam persiapan lahan, penanaman, dan pemeliharaan. Untuk menunjukkan hal ini, proyek menggunakan analisis tolok ukur sambil mempertimbangkan pendapatan lain dari penjualan produk agroforestri. Mengikuti Persyaratan Metodologi VCS V4.4, tolok ukur keuangan harus konsisten dengan Biaya Modal Rata-rata Tertimbang (WACC) atau biaya ekuitas yang umumnya berlaku untuk negara, sektor, dan jenis proyek.

Karena proyek ini berpotensi menghasilkan pendapatan dari penjualan komoditas agroforestri, analisis finansial menilai kelayakan investasi dengan asumsi bahwa kegiatan proyek hanya bergantung pada pendapatan agroforestri. Model tersebut menunjukkan Tingkat Pengembalian Internal (IRR) yang sangat rendah dibandingkan dengan WACC untuk sektor pertanian di Indonesia, dengan arus kas negatif yang berkepanjangan melebihi 15 tahun. Dalam skenario tersebut, menjadi jelas bahwa tanpa mekanisme pendanaan yang disediakan oleh penjualan kredit karbon, kelayakan finansial proyek tidak akan dapat dipertahankan. Berdasarkan hal itu, proyek ARR bersifat tambahan karena proyek tersebut tidak memenuhi tolok ukur finansial yang disyaratkan tanpa pendapatan kredit karbon. Lembar kerja analisis finansial proyek dapat ditemukan di Lampiran 9 dan hanya tersedia untuk kebutuhan validasi dan verifikasi yang dilakukan oleh Badan Validasi dan Verifikasi.

3.1.6 Penyimpangan Metodologi (VCS, 3.20)

Tidak ada penyimpangan metodologis pada proyek ini.

3.2 Kuantifikasi Estimasi Pengurangan dan Penyerapan Emisi GHG Emisi Dasar (VCS, 3.15)

3.2.1 Pencegahan Deforestasi Terencana (APD)

3.2.1.1 Pencegahan Deforestasi Terencana (APD)

Pada bagian ini, luas lahan tahunan yang akan ditebangi ditentukan dengan menggunakan kriteria yang ditetapkan dalam VMD0006 v1.4.

Bagian 1. Menghitung luas lahan gundul per tahun

Mengidentifikasi agen deforestasi terencana di setiap strata dasar

Perusahaan PT Citra Mulia Inti (PT CMI) merupakan satu-satunya pelaku deforestasi terencana dalam skenario dasar. PT CMI merupakan perusahaan Indonesia yang bergerak di bidang pengelolaan hutan dan sektor perkebunan kayu industri. Perusahaan saat ini memegang izin Perkebunan Kayu Industri, yang memberikan mereka kewenangan untuk mengelola dan mengubah seluruh kawasan hutan seluas 20.645 ha menjadi Perkebunan Kayu Industri.

Area Deforestasi

1. **Diperbolehkannya penebangan hutan secara hukum**

Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No 733/Menhut-II/2014, kawasan proyek secara hukum diklasifikasikan sebagai Hutan Produksi. Penunjukan ini memungkinkan pengembangan perkebunan. Menurut peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) No. 8/2021 [51], hutan produksi ditetapkan untuk menghasilkan produksi hutan berupa hasil hutan seperti kayu gergajian. Dokumen Keadaan Hutan Indonesia 2022 [52] Laporan tersebut selanjutnya mendefinisikan Hutan Produksi sebagai kawasan yang dicirikan oleh lereng yang landai, tanah yang tidak terlalu sensitif, dan intensitas curah hujan yang lebih rendah, sehingga cocok untuk penebangan selektif atau pengelolaan intensif melalui hutan tanaman. Dengan demikian, hutan ini dapat dimanfaatkan secara sah untuk pengembangan hutan tanaman. Berdasarkan Izin No. 2/1/IUPHHK- HTI/PMDN/2015 , semua kawasan yang dikelola oleh PT Citra Mulia Inti berada dalam hutan produksi tetap, yang secara sah disetujui untuk dikonversi menjadi hutan tanaman industri.

2. **Kesesuaian wilayah proyek untuk diubah menjadi penggunaan lahan alternatif non-hutan.**

PT Citra Mulia Inti memiliki rencana kerja untuk mengembangkan Hutan Tanaman Industri dengan jenis utama Jabon (A. Cadamba). Jabon merupakan pohon yang kuat dan tumbuh cepat, tumbuh subur di daerah beriklim tropis dan hanya memerlukan sedikit perawatan khusus. Jabon dapat tumbuh pada suhu 32 hingga 42°C dan tumbuh optimal di daerah dengan ketinggian 300 hingga 800 meter di atas permukaan laut. Daerah proyek yang terletak di Pulau Kalimantan, Indonesia, berada di wilayah tropis dan ekuator. Selain itu, seluruh daerah proyek berada di daerah dataran rendah, tidak ada tanah yang ketinggiannya melebihi 1.000 meter. Berdasarkan laporan kelayakan teknis yang disiapkan oleh PT Citra Mulia Inti, Jabon sangat cocok dan layak untuk dibudidayakan di daerah proyek ini.

3. **Persetujuan pemerintah terhadap terjadinya penggundulan hutan.**

PT Citra Mulia Inti telah menerima persetujuan resmi untuk mengubah area proyek menjadi Hutan Tanaman Industri dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan berdasarkan Keputusan No. 2/1/UPHHK-HTI/PMDN/2015. Keputusan ini memberikan PT Citra Multi Inti izin usaha untuk pemanfaatan hutan tanaman industri di dalam kawasan hutan produksi, yang mencakup total 20.645 ha di Kabupaten Sanggau dan Landak, Provinsi Kalimantan Barat. Izin tersebut memberi wewenang kepada PT Citra Mulia Inti untuk beroperasi di area proyek selama 60 tahun.

4. **Niat untuk menebangi hutan.**

PT CMI telah memberikan izin untuk membangun Hutan Tanaman Industri, yang menunjukkan niat yang jelas untuk menebang hutan di area proyek. Niat ini didukung oleh dokumen-

[51] P.8_TAHUN_2021.pdf (menlhk.go.id)

[52] https://phl.menlhk.go.id/static/file/publikasi/1664941652-Digital_SoIFO%202022_09.25.22.pdf

dokumen penting, termasuk rencana kerja usaha (RKU) dan rencana kerja tahunan (RKT) yang telah disetujui pemerintah [53].

RKU juga cukup untuk menunjukkan niat untuk menebang hutan; namun, rangkaian kejadian dan dokumen pendukung berikut semakin memperkuat niat ini.

Setelah PT. CMI mendapatkan izin pemerintah pada tahun 2015, PT CMI melakukan pekerjaan persiapan untuk kayu industri. Pada tahun 2018, PT CMI memperoleh persetujuan pemerintah untuk Rencana Kerja Usaha (RKU) 10 tahun, yang merinci kegiatan-kegiatan seperti pembukaan lahan, penanaman, dan penyiapan bibit. Rencana ini disetujui oleh pemerintah melalui Keputusan Menteri Kehutanan No. 4693/Men-LHK-PHPL/UHP/HPL.1/7/2018. Pada tahun 2019, PT CMI melakukan kegiatan inventarisasi hutan untuk menilai stok tegakan kayu komersial yang akan dihasilkan dari kegiatan pembukaan lahan [54].

Bersamaan dengan persiapan teknis tersebut, PT CMI mengamankan investasi dengan menyelesaikan perjanjian kerja sama dengan PT Indonesia Wood Investment (PT IWI) pada tahun 2019, yang memberikan PT IWI hak eksklusif dengan imbalan pembayaran di muka dan royalti atas kayu yang dipanen.

Meskipun demikian, pandemi COVID pada tahun 2020 menyebabkan penghentian operasional, sehingga pembangunan hutan tanaman industri tertunda. PT CMI kembali beroperasi pada tahun 2021, dengan menyesuaikan izin agar sesuai dengan kerangka regulasi baru Omnibus Law Cipta Kerja (UU No. 11 Tahun 2020). Penyesuaian ini mengubah izin konsesi menjadi Izin Usaha Pemanfaatan Hutan (PBPH) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 1039/Menlhk/Setjen/HPL.0/11/2021.

Pada tahun 2022, PT CMI melanjutkan upayanya dengan menyampaikan Rencana Kerja Tahunan (RKT) kepada sistem pemerintah terkait, dengan menitikberatkan pada rencana pembukaan lahan.

Rangkaian peristiwa yang terdokumentasi ini mengonfirmasi bahwa sebelum tanggal dimulainya proyek pada 16 Maret 2023, PT CMI menunjukkan niat yang jelas untuk melakukan deforestasi.

Tingkat deforestasi ($D\%_{yang\ direncanakan,i,t}$)

Laju deforestasi (D% yang direncanakan,i,t) untuk proyek ini berasal dari rencana pengelolaan (RKU) PT Citra Mulia Inti yang disahkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan berdasarkan Keputusan No. 4693/MenLHK-PHPL/UHP/HPL.1/7/2018. Total area yang direncanakan untuk Hutan Tanaman Industri dalam rencana pengelolaan adalah 9.309,46 Ha. Kegiatan tahunan dibagi menjadi enam (6) tahap, sebagaimana diuraikan dalam rencana kerja tahunan (RKT), yang mencakup periode 2023 hingga 2028 (lihat Tabel 41).

[53] Disediakan dalam lampiran 10

[54] *Laporan Hasil Jelajah Mei 2019*

Tabel 41. Luas Deforestasi Berdasarkan Rencana Pengelolaan PT Citra Mulia Inti

RKT	Daerah Penggundulan Hutan		Pasca Deforestasi	
	Tahun	AAdirencanakan,i,t (ha)	*A. cadamba* (ha)	Karet (ha)
1	Tahun 2023	2.047,92	1.684,94	362.98
2	Tahun 2024	2.496,01	2.073,92	422.09
3	Tahun 2025	2.030,38	2.015,45	14.94
4	Tahun 2026	1.737,49	1.655,34	82.16
5	Tahun 2027	960.59	923.45	37.14
6	tahun 2028	Tanggal 37.07	30.26	6.81
		9.309,46		

Laju deforestasi tiap tahunnya dihitung berdasarkan rencana kerja tahunan (RKT) dan dikonversikan menjadi laju deforestasi tiap tahun pada Tabel 42.

Kemungkinan Deforestasi ($L - Di_{)}$ dan Luas Deforestasi Tahunan ($AA_{planned,i,t}$)

Kemungkinan terjadinya deforestasi diasumsikan sebesar 100%, karena semua Hutan Tanaman Industri di Indonesia telah ditetapkan sebagai kawasan deforestasi dan berada di bawah kendali pemegang konsesi secara hukum selama masa berlaku izin konsesi. Asumsi kemungkinan terjadinya deforestasi secara menyeluruh ini diterapkan dalam menghitung total luas tahunan deforestasi yang direncanakan.

Tabel 42. Laju Deforestasi Berdasarkan RKT

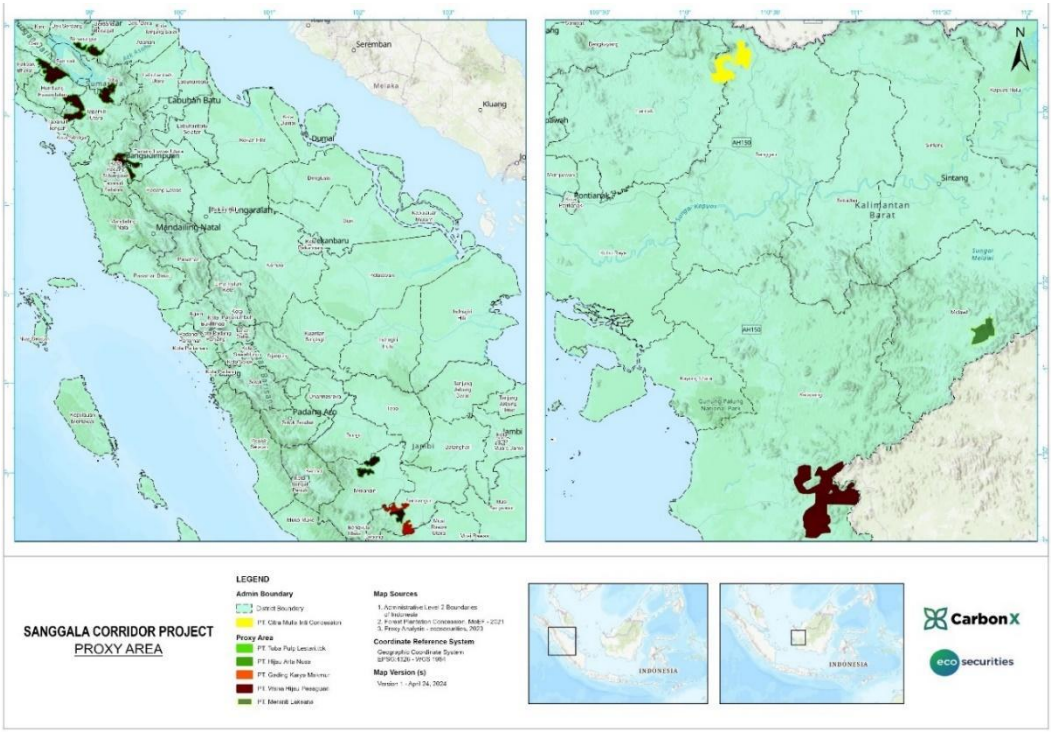
RKT	Tingkat penggundulan hutan				
	Tahun	Sudah direncanakan, saya (ha)	D%	L-Di	AAdirencanakan,i,t (ha)
1	Tahun 2023		22,00%	100%	2.047,92
2	Tahun 2024		26,81%	100%	2.496,01

RKT	Tingkat penggundulan hutan				
	Tahun	Sudah direncanakan, saya (ha)	D%	L-Di	AAdirencanakan,i,t (ha)
3	Tahun 2025		21,81%	100%	2.030,38
4	Tahun 2026		18,66%	100%	1.737,49
5	Tahun 2027		10,32%	100%	960.59
6	tahun 2028		0,40%	100%	Tanggal 37.07
		9.309,46	100%		9.309,46

Risiko Pengabaian

Lima (5) Daerah-daerah proksi diidentifikasi dari kelas agen deforestasi yang sama dengan PT CMI, yaitu pemegang konsesi hutan lain yang mengembangkan hutan tanaman industri. Daerah proksi ini memiliki kondisi yang sama, yaitu jenis hutan, jenis tanah, dan elevasi, dengan daerah proyek. Daerah proksi dianalisis secara spasial berdasarkan batas-batas politik geografis di tingkat provinsi, yaitu Kalimantan Barat, Jambi, dan Sumatera Utara (lihat Peta 23). Daerah proksi ini adalah sebagai berikut:

1. PT. Meranti Laksana (Provinsi Kalimantan Barat)
2. PT. Wana Hijau Pesaguan (Provinsi Kalimantan Barat)
3. PT. Hijau Arta Nusa (Provinsi Jambi)
4. PT. Gading Karya Makmur (Provinsi Jambi)
5. PT. Toba Pulp Lestari (Provinsi Sumatera Utara)



Peta 23 Sebaran 5 Daerah Proksi di Pulau Sumatera dan Kalimantan

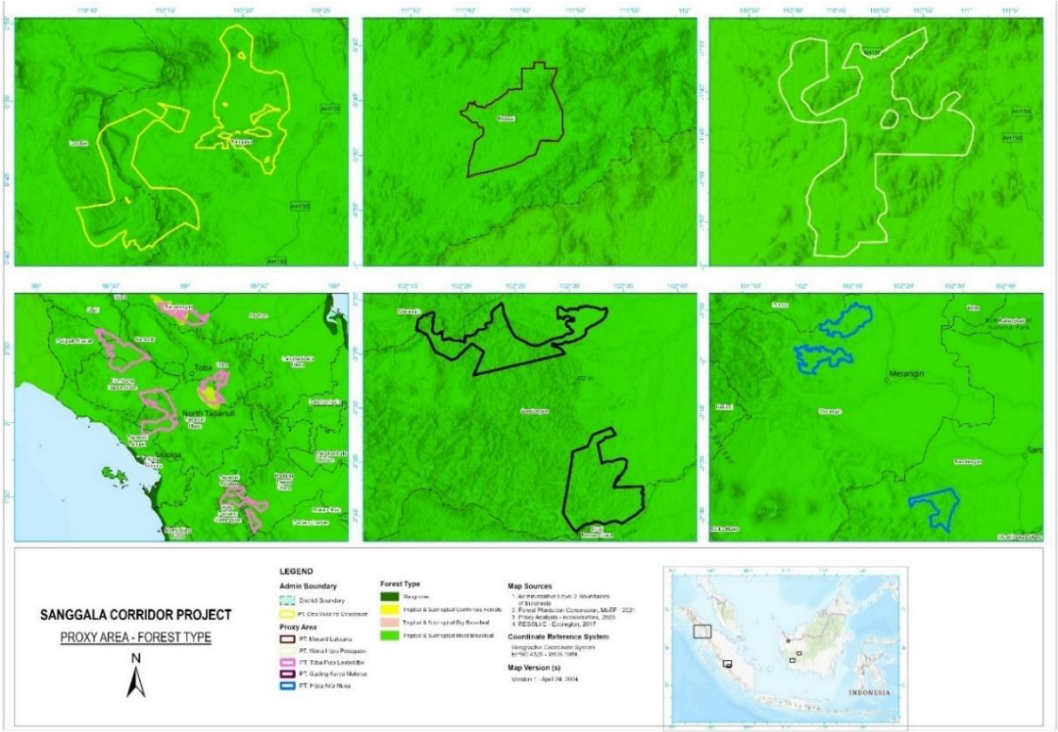
1. Tipe Hutan di Daerah Proyek dan Daerah Proksi

   Wilayah proksi memiliki kondisi dan proporsi tipe hutan yang sama sebelum deforestasi dengan wilayah proyek (±20%). Tipe hutan diklasifikasikan berdasarkan analisis LULC dan Resolve Ecoregions, 2017 [55]. Rincian kesamaan tipe hutan dan proporsinya ditunjukkan pada Tabel 43 **Error! Reference source not found.**dan Peta 24 di bawah ini.

[55]Dinerstein, Eric & Olson, David & Joshi, Anup & Vynne, Carly & Burgess, Neil & Wikramanayake, Eric & Hahn, Nathan & Palminteri, Suzanne & Hedao, Prashant & Noss, Reed & Hansen, Matt & Locke, Harvey & Ellis, Erle & Jones, Benjamin & Barber, Charles & Hayes, Randy & Kormos, Cyril & Martin, Vance & Crist, Eileen & Saleem, Muhammad. (2017). Pendekatan Berbasis Ekoregion untuk Melindungi Setengah dari Alam Terestrial. BioScience. 1. 1-12. 10.1093/biosci/bix014.

Tabel 43 Jenis hutan di wilayah proyek dan wilayah proksinya

Konsesi	Pengidentifikasi Area	Propinsi	Tipe Hutan	Proporsi
PT Citra Mulia Inti	Area Proyek	Kalimantan Barat	Hutan Berdaun Lebar Tropis & Subtropis yang Lembap	1
PT. Meranti Laksana	Wilayah Proksi 1	Kalimantan Barat	Hutan Berdaun Lebar Tropis & Subtropis yang Lembap	1
PT. Wana Hijau Pesaguan	Wilayah Proksi 2	Kalimantan Barat	Hutan Berdaun Lebar Tropis & Subtropis yang Lembap	1
PT. Hijau Arta Nusa	Wilayah Proksi 3	Jambi	Hutan Berdaun Lebar Tropis & Subtropis yang Lembap	1
PT. Gading Karya Makmur	Wilayah Proksi 4	Jambi	Hutan Berdaun Lebar Tropis & Subtropis yang Lembap	1
PT. Toba Pulp Lestari	Wilayah Proksi 5	Sumatera Utara	Hutan Berdaun Lebar Tropis & Subtropis yang Lembap	8
			Hutan Konifer Tropis dan Subtropis	1



Peta *24* Jenis Hutan di Daerah Proyek dan Daerah Proksi

2. Jenis Tanah di Daerah Proyek dan Daerah Proksi

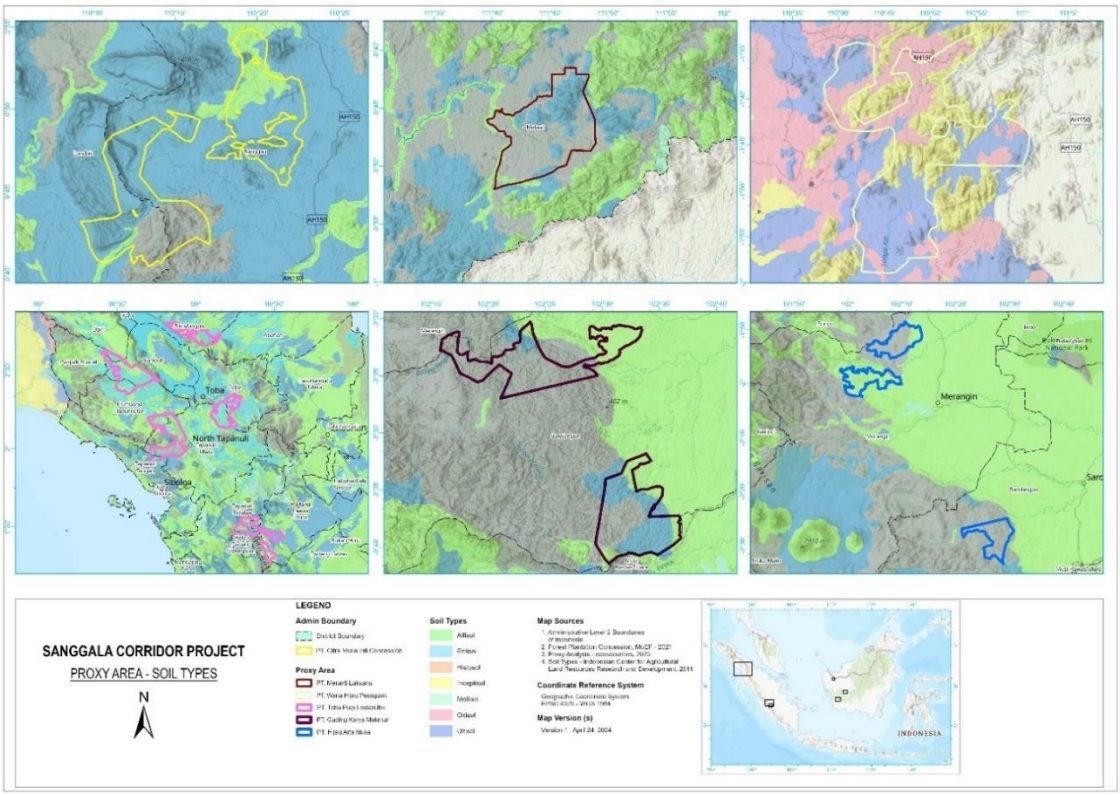
Jenis tanah diidentifikasi menggunakan data dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia. [56]Hasil identifikasi menunjukkan bahwa jenis tanah yang terdapat di dalam wilayah proyek dan wilayah proksi adalah entisol, inceptisol, oxisol dan ultisol. Wilayah proyek ditutupi oleh inceptisol, oxisol dan ultisol, sedangkan wilayah proksi adalah entisol, inceptisol, oxisol dan ultisol. Tabel 44 dan Peta 25 di bawah ini memberikan gambaran umum tentang kelas tanah di wilayah proyek dan berbagai wilayah proksi. Lihat lampiran 11 untuk proporsi lengkap.

Tabel 44 Jenis Tanah di Daerah Proyek dan Daerah Proksi

Konsesi Hutan Tanaman	Daerah	Jenis Tanah	%	% Proporsi Dari Area Proyek
PT CITRA MULIA INTI	Area Proyek	Inseptisol	15,04%	
		Oksisol	19,65%	
		Ultisol	65,32%	

[56]https://sdlp-bsip-ppid.pertanian.go.id/

Konsesi Hutan Tanaman	Daerah	Jenis Tanah	%	% Proporsi Dari Area Proyek
PT MERANTI LAKSANA	Wilayah Proksi 1	Inseptisol	2,98%	2,67%
		Oksisol	62,54%	56,04%
		Ultisol	34,48%	30,90%
PT GADING KARYA MAKMUR	Wilayah Proksi 2	inseptisol	20,42%	27,04%
		oksisol	52,74%	69,83%
		ultisol	26,85%	35,55%
PT HIJAU ARTHA NUSA	Wilayah Proksi 3	inseptisol	36,94%	57,71%
		oksisol	63,06%	98,54%
PT TOBA PULP LESTARI Tbk	Wilayah Proksi 4	entisol	43,70%	356%
		inseptisol	33,38%	272%
		oksisol	9,84%	80%
		ultisol	12,95%	106%
PT WANA HIJAU PESAGUAN	Wilayah Proksi 5	Inseptisol	23,20%	90%
		Oksisol	29,41%	114%
		Ultisol	46,86%	182%



Peta 25 Jenis Tanah di Daerah Proksi

Semua jenis tanah cocok untuk hutan tanaman industri sebagai praktik penggunaan lahan. Jenis tanah ini cocok untuk menanam *Paraserianthes falcataria, Anthocephalus cadamba, Acacia spp,* dll. sebagai spesies yang umum digunakan sebagai tanaman utama untuk hutan tanaman industri. Mengikuti persyaratan analisis proksi, proporsi jenis tanah di area proksi disesuaikan dengan area proyek karena proporsinya telah melampaui 20% yang disyaratkan untuk setiap jenis tanah.

3. Kelas Lereng di Area Proyek dan Area Proksi

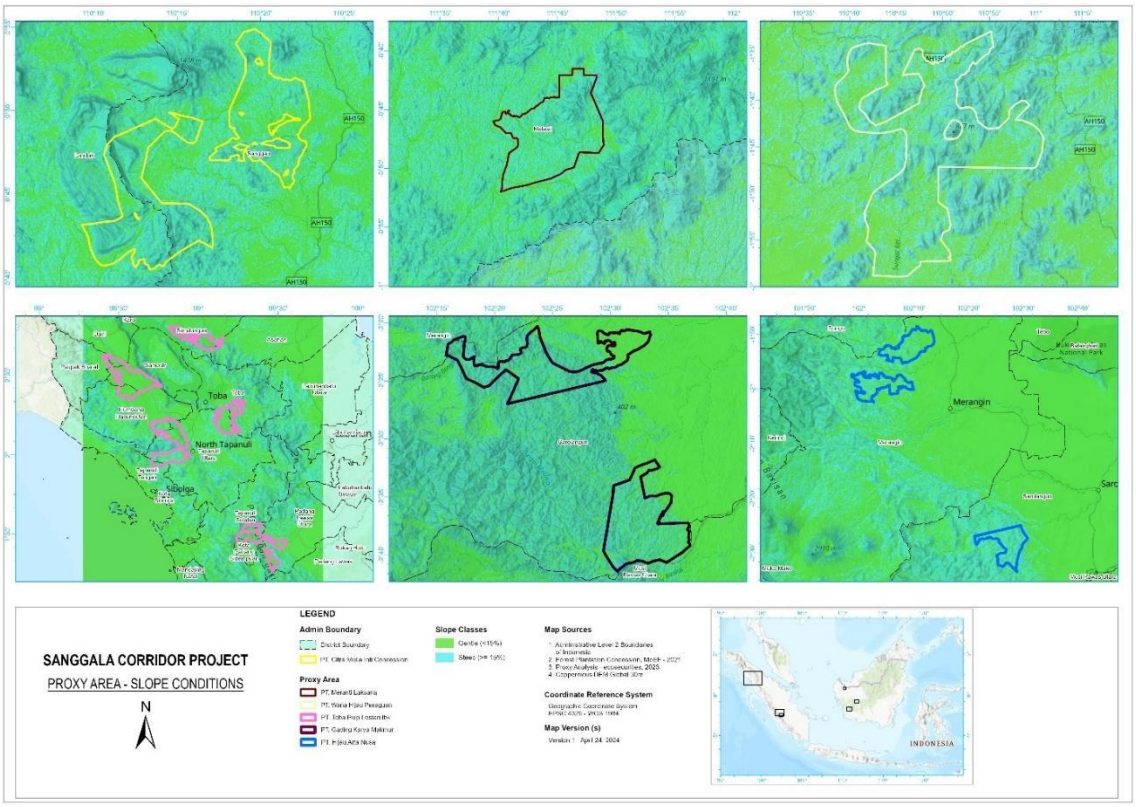
Menurut VMD0006, kelas lereng dibagi menjadi 2 kelas, yaitu landai (< 15%) dan curam (≥ 15%). Data dari Copernicus DEM Global 30m digunakan untuk mengidentifikasi kondisi lereng di dalam proyek dan area proksi. Berdasarkan analisis lereng, proporsi kelas lereng di area proyek adalah 36% landai dan 64% curam. Sementara itu, area proksi memiliki rata-rata 50% landai dan 49,99% curam.**Error! Reference source not found.** Tabel 45 dan Peta *26* memberikan informasi kelas lereng untuk wilayah proyek dan wilayah proksi.

Tabel 45 Kelas Lereng di Daerah Proyek dan Daerah *Proksi*

Konsesi Hutan Tanaman	Daerah	Jenis Tanah	%	% Proporsi Dari Area Proyek
PT CITRA MULIA INTI	Area Proyek	Lembut (< 15%)	35,75 %	

Konsesi Hutan Tanaman	Daerah	Jenis Tanah	%	% Proporsi Dari Area Proyek
		Curam (≥ 15%)	64,33 %	
PT MERANTI LAKSANA	Wilayah Proksi 1	Lembut (< 15%)	34,38 %	30,76%
		Curam (≥ 15%)	65,62 %	58,73%
PT GADING KARYA MAKMUR	Wilayah Proksi 2	Lembut (< 15%)	42,94 %	56,86%
		Curam (≥ 15%)	57,06 %	75,55%
PT HIJAU ARTHA NUSA	Wilayah Proksi 3	Lembut (< 15%)	50,86 %	79,47%
		Curam (≥ 15%)	49,14 %	76,78%
PT TOBA PULP LESTARI Tbk	Wilayah Proksi 4	Lembut (< 15%)	78,74 %	642,30%
		Curam (≥ 15%)	21,26 %	173,40%
PT WANA HIJAU PESAGUAN	Wilayah Proksi 5	Lembut (< 15%)	46,90 %	182,48%
		Curam (≥ 15%)	52,70 %	205,01%

Sesuai dengan persyaratan luas wilayah proksi, maka luas wilayah proksi terpilih telah memenuhi persyaratan proporsi yang sama untuk setiap kelas lereng dengan luas proyek ±20%.



Peta 26 Rentang Kemiringan yang Diidentifikasi dalam Persentase di dalam Wilayah Proyek dan Wilayah Proksi

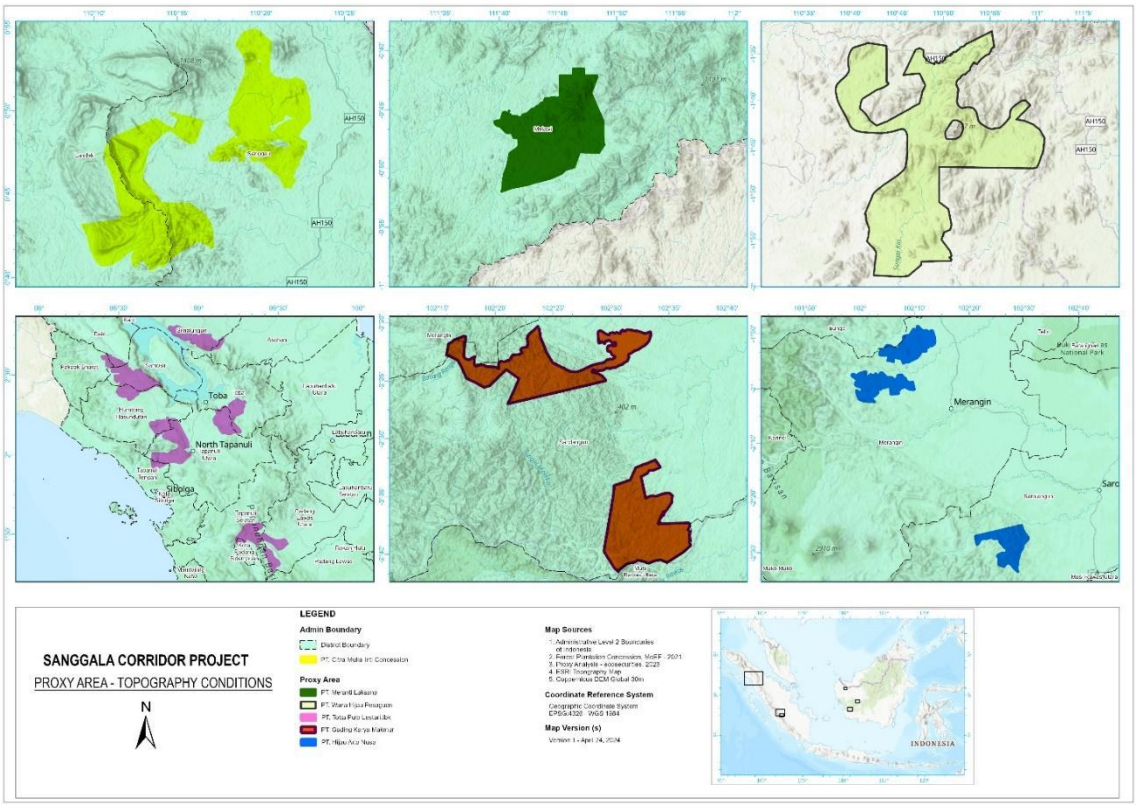
4. Kelas Ketinggian di Area Proyek dan Area Proksi

Dataset Copernicus DEM Global 30m digunakan untuk mengidentifikasi kondisi elevasi dalam area proyek dan area proksi. Persyaratan untuk kondisi elevasi dari metodologi tersebut adalah kelas elevasi yang dihitung untuk area proyek dan area proksi harus berada di bawah 500 meter di atas permukaan laut (MDPL), dengan proporsi area proksi terhadap area proyek sama dengan ±20%. Menurut hasil yang ditunjukkan pada Tabel 46 dan Peta 27. Tabel 46 di bawah ini, area proksi selaras dan memiliki proporsi kelas elevasi yang sama dengan area proyek.

Tabel 46 Kondisi Ketinggian di Daerah Proyek dan Daerah Proksi

Konsesi Hutan Tanaman	Daerah	Ketinggian	%	% Proporsi Dari Area Proyek
PT CITRA MULIA INTI	Area Proyek	≤ 500	98,29%	
		> 500	1,71%	
PT MERANTI LAKSANA		≤ 500	97,44%	87,19%

Konsesi Hutan Tanaman	Daerah	Ketinggian	%	% Proporsi Dari Area Proyek
	Wilayah Proksi 1	> 500	3,19%	2,86%
PT GADING KARYA MAKMUR	Wilayah Proksi 2	≤ 500	99,51%	131,76%
		> 500	1,30%	1,73%
PT HIJAU ARTHA NUSA	Wilayah Proksi 3	≤ 500	100,00 %	157,04%
		> 500	0,00%	0,40%
PT TOBA PULP LESTARI Tbk	Wilayah Proksi 4	≤ 500	12,25%	0,99%
		> 500	87,75%	721,78%
PT WANA HIJAU PESAGUAN	Wilayah Proksi 5	≤ 500	98,45%	381,49%
		> 500	1,55%	7,88%



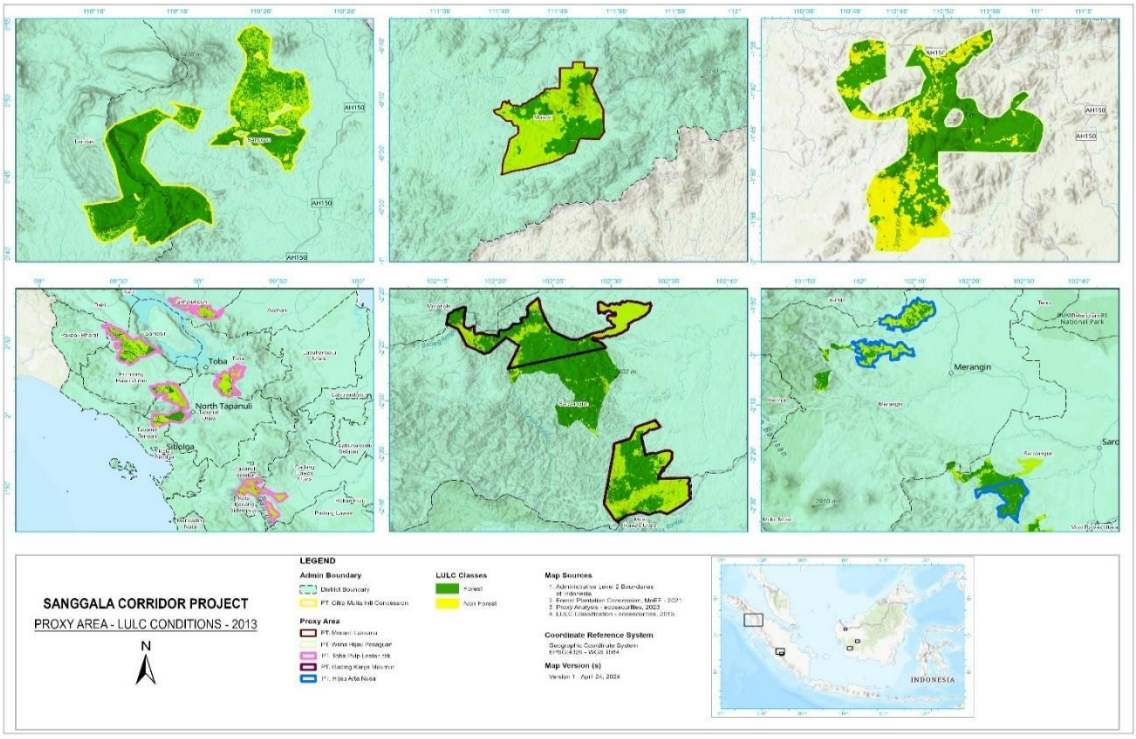
Peta 27 Kondisi Ketinggian di Daerah Proyek dan Daerah Proksi

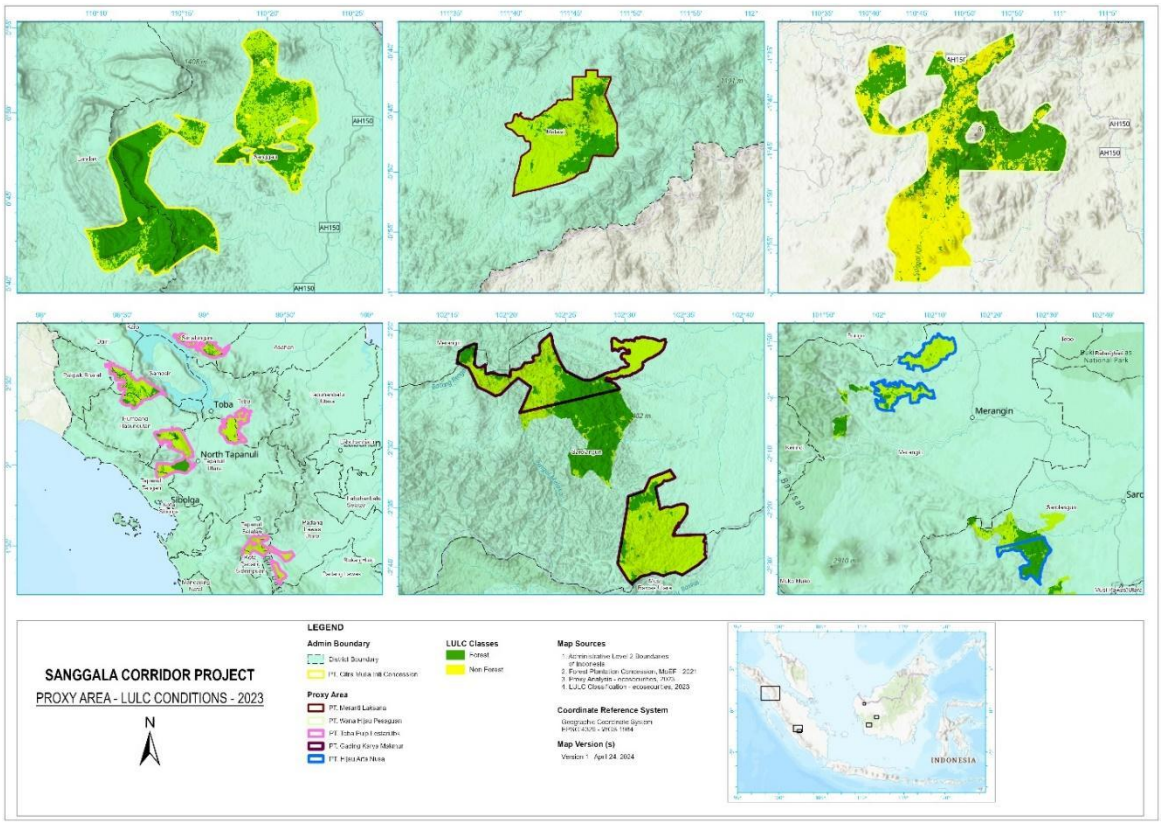
Selanjutnya, analisis risiko penebangan dilakukan untuk mendeteksi apakah terjadi penebangan kembali hutan di dalam wilayah proksi yang dikelola oleh perusahaan perkebunan kayu industri, yang diidentifikasi sebagai agen deforestasi. Hasilnya menegaskan bahwa wilayah proksi tidak ditelantarkan, karena deforestasi terdeteksi. Tabel 47di bawah ini memberikan rincian deforestasi di dalam wilayah proksi dari tahun 2013 – 2023.

Tabel 47 Analisis Perubahan LULC untuk Wilayah Proksi dari Tahun 2013 - 2023

Area Proksi	Analisis Perubahan LULC				
	Tahun 2013		Tahun 2023		Tingkat Deforestasi
	Hutan	Non Hutan	Hutan	Non Hutan	
PT MERANTI LAKSANA	6.047,28	12.537,36	4.701,69	13.882,95	33%
PT GADING KARYA MAKMUR	13.954,86	13.531,14	5.320,71	22.165,29	62%
PT HIJAU ARTHA NUSA	16.924,95	15.503,22	11.807,37	20.620,80	30%
PT TOBA PULP LESTARI Tbk	43.776,36	125.108,55	40.783,77	128.101,14	26%
PT WANA HIJAU PESAGUAN	49.009,95	31.401,81	32.797,44	47.614,32	37%

Peta 27 Luas Hutan Proksi pada Tahun 2013





Peta 28 Luas Wilayah Proksi Tutupan Hutan Tahun 2023

Berdasarkan Tabel 48, dapat dipastikan bahwa proksi area tidak ditinggalkan karena adanya penebangan hutan di area tersebut. Selama 10 tahun sebelum dimulainya proyek, penebangan hutan memang terjadi di proksi area, dengan aktivitas paling signifikan terjadi di area konsesi PT Gading Karya Makmur, yang tingkat penebangannya mencapai 62%.

Luas Deforestasi Tahunan

Luas deforestasi tahunan dihitung dengan persamaan berikut:

$$Sebuah\ Aplanned\ ,\ i\ ,\ t = (\ Aplanned\ ,\ i\ ,\ t * \text{K} \% planned\ ,\ \text{K}\ ,\ \text{K}\ ) * \text{Aku} - \text{Aku}$$

Di mana:

AAdirencanakan,i,t	=	Luas tahunan deforestasi dasar yang direncanakan untuk strata i pada waktu t; ha
D%direncanakan,i,t	=	Perkiraan proporsi tahunan lahan yang akan ditebangi di strata i selama tahun t. Jika proporsi tahunan aktual diketahui dan didokumentasikan (misalnya 25% per tahun selama 4 tahun), tetapkan ke proporsi

Sudah direncanakan,i,t	=	Total luas deforestasi yang direncanakan selama periode dasar untuk strata i; ha
L - Di	=	Kemungkinan deforestasi untuk strata i; %

Bagian 2. Perubahan stok karbon dasar

Emisi dasar untuk deforestasi yang direncanakan diperkirakan sesuai dengan VMD0006 BL-PL, sebagaimana diamanatkan oleh metodologi VCS VM0007.

Perubahan stok karbon dasar diperkirakan berdasarkan emisi tahunan dari deforestasi akibat konversi hutan alam menjadi perkebunan *A. cadamba* dan *H. brasiliensis* oleh PT CMI sebagai agen deforestasi tertentu. Laju deforestasi tahunan dirinci dalam Bagian 3.1.4 Skenario Dasar.

Sesuai modul BL-PL (VMD0006), perubahan stok karbon bersih di atas dan di bawah tanah pada garis dasar sama dengan stok karbon pra-deforestasi dikurangi stok karbon pasca-deforestasi, sebagaimana didefinisikan dalam persamaan berikut:

$$\Delta C_{AB_pohon,i} = C_{AB_pohon,bsl,i} - C_{AB_pohon,post,i}$$

$$\Delta C_{BB_pohon,i} = C_{BB_pohon,bsl,i} - C_{BB_pohon,post,i}$$

Di mana:

$\Delta C_{AB_pohon,i}$	=	Perubahan stok karbon dasar pada biomassa pohon di atas permukaan tanah di strata *i* ; $tCO2_e$/ha
$\Delta C_{BB_pohon,i}$	=	Perubahan stok karbon dasar pada biomassa pohon di bawah tanah pada strata *i* ; $tCO2_e$/ha
$C_{AB_pohon,bsl,i}$	=	Stok karbon hutan sebelum deforestasi dalam biomassa pohon di atas permukaan tanah di staratum *i* ; $tCO2_e$/ha
$C_{BB_pohon,bsl,i}$	=	Stok karbon hutan sebelum deforestasi dalam biomassa pohon di bawah tanah di staratum i; $tCO2_e$/ha
$C_{AB_pohon,pos,i}$	=	Stok karbon hutan pasca deforestasi dalam biomassa pohon di atas permukaan tanah di staratum *i* ; $tCO2_e$/ha
$C_{BB_pohon,pos,i}$	=	Stok karbon hutan pasca deforestasi dalam biomassa pohon di bawah tanah di staratum *i* ; $tCO2_e$/ha

Hasil inventarisasi hutan yang dilakukan pada bulan November 2023 – Februari 2024 digunakan sebagai stok karbon pra-deforestasi [57], sedangkan stok karbon pasca-deforestasi

[57] Laporan inventarisasi hutan

dihitung dengan menggunakan stok karbon rata-rata jangka panjang dari dinamika biomassa *A. cadamba* dan *H. brasiliensis* dengan mengikuti panduan VCS AFOLU [58].

Stok karbon pradeforestasi diperkirakan menggunakan persamaan alometrik dari studi peer-review, mengikuti metodologi yang diuraikan oleh Krisnawati et al (2012) [59]. Proyek ini menggunakan pendekatan-2 [60]dari delapan pendekatan yang disediakan. Selain itu, 10 model regional tersedia dari Manuri et al . (2017) [61]. Persamaan alometrik dikembangkan menggunakan 1.300 sampel pohon dari hutan tropis dataran rendah yang dicirikan oleh tanah mineral, dengan 758 sampel tersebut diperoleh dari Pulau Kalimantan. Hal ini membuat persamaan tersebut sangat sesuai dengan lokasi dan tipe ekosistem area proyek di Kalimantan.

Dari 10 model, kami memilih untuk menggunakan model paling komprehensif yang menggunakan dua faktor tradisional (diameter dan kepadatan kayu) yang disebut Model DG1, yang direkomendasikan oleh Manuri et al. (2017) karena pengaruh wilayah tidak terlalu berpengaruh terhadap keakuratan estimasi AGB.

$$AGB = 0.171D^{2.564}G^{0.909}$$

Di mana:

AGB	=	Biomassa di atas tanah; kg.dm
D	=	Diameter pada tinggi dada (cm)
G	=	Kepadatan kayu (gram cm $^{-3}$)

Biomassa di bawah tanah akan diperkirakan tergantung pada stok AGB dan akan dikalikan dengan rasio akar terhadap pucuk dari FREL ke- 2 Indonesia (0,29) [62].

[58]Panduan AFOLU: contoh perhitungan Stok Karbon Rata-rata Jangka Panjang untuk proyek ARR dengan pemanenan

[59]Krisnawati, Haruni & Adinugroho, Wahyu & Imanuddin, Rinaldi. (2012). Model Alometrik Monograf untuk Pendugaan Biomassa Pohon pada Berbagai Tipe Ekosistem Hutan di Indonesia.

[60]Pendekatan02 digunakan apabila model alometrik biomassa pohon untuk suatu spesies atau tipe ekosistem yang akan diestimasi tidak tersedia di lokasi tersebut, tetapi model alometrik biomassa untuk spesies atau tipe ekosistem tersebut telah dikembangkan untuk lokasi lain, maka model alometrik untuk spesies pohon atau tipe ekosistem yang telah dikembangkan untuk lokasi lain tersebut dapat digunakan sepanjang kisaran diameter pohon dari inventarisasi hutan berada dalam kisaran diameter pohon contoh yang digunakan untuk mengembangkan model alometrik biomassa pohon.

[61]Manuri, Solichin & Brack, Cris & Rusolono, Teddy & Noor'an, Rahimahyuni & Verchot, Louis & Maulana, Sandhi & Adinugroho, Wahyu & Kurniawan, Hery & Sukisno, Dian & Kusuma, Gita & Budiman, Arif & Anggono, Rahmad & Siregar, Chairil & Onrizal, Onrizal & Yuniati, Dhany & Soraya, Emma. (2017). Pengaruh pengelompokan spesies dan variabel lokasi pada model biomassa di atas permukaan tanah untuk hutan tropis dataran rendah di wilayah Indo-Melayu. Sejarah Ilmu Kehutanan.

[62]https://redd.unfccc.int/media/2nd_frl_indonesia_final_submit.pdf

Untuk menentukan dinamika biomassa, kami memperkirakan pertumbuhan *A. cadamba* dan *H. brasiliensis* dengan menggunakan persamaan allometrik untuk setiap spesies. Persamaan allometrik dapat dilihat pada Tabel 48.

Tabel 48. Persamaan allometrik yang digunakan untuk analisis

Jenis	Persamaan	Pengarang
A.kacang jabon	Y= ((1,954)(2,773)+ 24,354 X ^{1,242})/2,773+ X 1,242	Wahyudi & Pamungkas (2013)
A.kacang jabon	H=1,3+b0 $_{exp}$ (-b1 $_{exp}$ (-b2 $_{D}$))	Krisnawati dkk. (2011)
A.kacang jabon	0,014*(D)^2,958	Indrajaya dan Siarudin (2014)
H. Brasiliensis	DBH = 42,8505/(1+eksp(2,8662-0,162773*A))	Qi dan kawan-kawan (2019)
H. Brasiliensis	H = -0,00726 + 4,15 * LN (D)	Oyebade dan Onyambo (2011)
H. Brasiliensis	AGB = 0,0419 * D^2,316 * H^0,478	Yang dkk. (2017)

Jagung manis diestimasi dari dinamika biomassa *Jagung manis* di perkebunan dengan rotasi 6 tahun. Untuk *Jagung manis H. brasiliensis,* rata-rata stok karbon jangka panjang diestimasi dari dinamika biomassa *Jagung manis* di perkebunan dengan rotasi 20 tahun mengikuti informasi dalam RKU PT CMI. Tabel berikut menunjukkan stok karbon yang digunakan dalam perhitungan aktivitas APD.

Tabel 49. Stok karbon yang digunakan dalam perhitungan aktivitas APD

Pemanfaatan Lahan	AGC (tCO2e / ha)	BGC (tCO2e / ha)	Catatan
Hutan	518.68	150.42	Stok karbon sebelum deforestasi
Perkebunan *A. cadamba*	83.46	tanggal 24.20	Stok karbon pasca deforestasi
Perkebunan *H. brasiliensis*	35.10	Tanggal 10.18	

Lebih jauh, perubahan stok karbon di atas tanah yang diperhitungkan pada saat penggundulan hutan dan perubahan stok karbon pada biomassa di bawah tanah diperkirakan dipancarkan

pada tingkat tahunan sebesar 1/10 dari perubahan stok selama 10 tahun. Jumlah perubahan stok karbon di atas tanah dan di bawah tanah diperkirakan menggunakan persamaan berikut.

$$\Delta C_{BSL,it} = AA_{planned,i,t} * \left(\Delta C_{AB_{tree},i} - \Delta C_{WP,i}\right) + \left(\sum_{t-10}^{t} A_{planned,i,t}\right) * \left(\Delta C_{BB,tree,i}\right) * \left(\frac{1}{10}\right) + \left(\sum_{t-10}^{t} AA_{unplanned,i,t}\right) * \left(C_{WP100,i} + \Delta C_{SOC,i}\right) * \left(\frac{1}{20}\right)$$

$\Delta C_{BSL,it}$ = Jumlah perubahan stok karbon dasar di semua kumpulan terestrial di strata i pada tahun t, t CO2-e

$AA_{planned,i,t}$ = Luas tahunan deforestasi dasar yang direncanakan untuk strata i pada tahun t; ha

$\Delta C_{AB_{tree},i}$ = Stok karbon pasca deforestasi pada biomassa pohon di atas permukaan tanah di strata *i* ; t CO2-e ha $^{-1}$

$\Delta C_{WP,i}$ = Perubahan stok karbon dasar pada produk kayu di strata i; t CO2-e ha $^{-1}$

$\Delta C_{BB,tree,i}$ = Perubahan stok karbon dasar pada biomassa pohon bawah tanah di strata i; t CO2-e ha $^{-1}$

$C_{WP100,i}$ = Stok karbon yang masuk ke kumpulan produk kayu pada saat deforestasi yang diperkirakan akan dipancarkan selama 100 tahun dari strata i; t CO2-e ha $^{-1}$

$\Delta C_{SOC,i}$ = Perubahan stok karbon dasar pada karbon organik tanah di strata i; t CO2-e ha $^{-1}$

i = 1, 2, 3, … strata M

t = 1, 2, 3, … t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek yang diproyeksikan

Dalam skenario dasar, proyek tersebut mengecualikan Karbon Organik Tanah (SOC) dari kuantifikasi sebagai pendekatan konservatif. Sementara kumpulan produk kayu awalnya dianggap sebagaimana yang diuraikan dalam rencana pengelolaan, kumpulan produk kayu tersebut akhirnya dikecualikan dari kuantifikasi emisi dasar setelah uji signifikansi menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Dengan demikian, kumpulan karbon dari produk kayu dapat dihilangkan.

Menurut rencana pengelolaan, skenario dasar mencakup penggunaan pupuk nitrogen untuk membangun hutan tanaman. Proyek menghitung emisi gas rumah kaca (GHG) yang terkait dengan penggunaan pupuk ini. Namun, setelah melakukan uji signifikansi mengikuti prosedur T-SIG, hasilnya menunjukkan bahwa emisi GHG dari penggunaan pupuk tidak signifikan dan dapat diabaikan. Akibatnya, emisi ini ditetapkan menjadi nol dan dikeluarkan dari estimasi skenario dasar.

CO_{2e} lainnya dari pembakaran bahan bakar fosil ($EFC_{,i,t}$) dan emisi non-CO_2 akibat pembakaran biomassa ($EBiomassBurn_{,i,t}$) dikecualikan secara konservatif dalam kuantifikasi dasar emisi. Emisi akibat pembakaran biomassa dikecualikan secara konservatif karena pemerintah Indonesia melarang kegiatan penggundulan hutan dengan menggunakan api untuk membakar pohon. Hal ini diatur dalam undang-undang kehutanan no. 41 tahun 1999.

Emisi GHG bersih dasar untuk deforestasi terencana ditentukan menurut persamaan VMD0006 (BL-PL) 1 yang disajikan di awal bagian 4.1 (emisi dasar). Karena emisi GHG bersih ditetapkan secara konservatif pada 0 dalam skenario dasar, maka emisi tersebut akan sama dengan perubahan stok karbon bersih di semua kelompok.

$$\Delta C_{BSL,\,direncanakan} = \sum_{t=1}^{t*} \Delta C_{BSL,i,t}$$

$\Delta C_{BSL,\,direncanakan}$	=	Emisi gas rumah kaca bersih pada garis dasar dari deforestasi yang direncanakan hingga tahun t*; t CO_2-e
$\Delta C_{BSL,\,i,\,t}$	=	Perubahan stok karbon bersih di semua kelompok pada strata dasar i pada tahun t; t CO_2-e
t	=	1,2,3,...t* tahun berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek yang diproyeksikan

Tabel 50 di bawah ini menyajikan nilai emisi GHG bersih pada garis dasar dari deforestasi yang direncanakan hingga tahun ke-50 yang dihitung untuk wilayah proyek.

Tabel 50. Total Emisi Gas Rumah Kaca Bersih pada Skenario Dasar

Tahun	Kandungan Karbon Dioksida (CO_2e)	BGB (tCO_2e)	Jumlah (tCO_2e/ha)
0	0	0	0
1	908,023	26,333	934,356
2	1,105,722	58,399	1,164,121
3	883,582	84,023	967,605
4	759,475	106,047	865,522
5	419,483	118,212	537,695

Tahun	Kandungan Karbon Dioksida (CO2e)	BGB (tCO2e)	Jumlah (tCO2e/ha)
6	16,446	118,689	135,135
7	0	118,689	118,689
8	0	118,689	118,689
9	0	118,689	118,689
10	0	118,689	118,689
11	0	92,357	92,357
12	0	60,291	60,291
13	0	34,667	34,667
14	0	12,642	12,642
15	0	477	477
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0

Tahun	Kandungan Karbon Dioksida (CO2e)	BGB (tCO2e)	Jumlah (tCO2e/ha)
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	0	0
33	0	0	0
34	0	0	0
35	0	0	0
36	0	0	0
37	0	0	0
38	0	0	0
39	0	0	0
40	0	0	0
41	0	0	0
42	0	0	0
43	0	0	0

Tahun	Kandungan Karbon Dioksida (CO2e)	BGB (tCO2e)	Jumlah (tCO2e/ha)
44	0	0	0
45	0	0	0
46	0	0	0
47	0	0	0
48	0	0	0
49	0	0	0
50	0	0	0

Bagian 3: Emisi gas rumah kaca

Emisi GHG pada garis dasar dalam batas proyek harus diperkirakan sebagai berikut:

$$G\,HG_{BSL,E,i,t} = EFC_{,i,t} + E_{BiomassBurn,i,t} + K\,2\,K_{-K,K,K}$$

Di mana:

$G\,HG_{BSL,E,i,t.}$	=	Emisi gas rumah kaca akibat kegiatan deforestasi dalam batas proyek di strata i pada tahun t; t CO2-e
$E\,FC_{,i,t}$	=	Emisi CO2e bersih dari pembakaran bahan bakar fosil di strata i pada tahun t; t CO2-e
$E_{BiomassBurn,i,t}$	=	Emisi non-CO2 akibat pembakaran biomassa di strata i pada tahun t; t CO2-e
$N\,2\,O_{direct-N,i,t}$	=	Emisi N2O langsung akibat penerapan nitrogen pada penggunaan lahan alternatif dalam batas proyek di strata i pada tahun t; t CO2-e
i	=	1, 2, 3, ... strata M
t	=	tahun yang telah berlalu sejak dimulainya kegiatan proyek REDD VCS yang diproyeksikan

Dalam perhitungan ex-ante, ketiga komponen ini dianggap nol dan dikecualikan dari Sumber Emisi GHG untuk APD (Tabel 32).

Bagian 4. Frekuensi pembaruan dasar

Sesuai dengan bagian 3.2.5 Standar VCS, acuan dasar harus direvisi setiap sepuluh tahun untuk deforestasi terencana yang sedang berlangsung di mana pelaku deforestasi diketahui. PT. CMI sebelum diakuisisi oleh CarbonX di identifikasi sebagai pelaku deforestasi.

3.2.1.2 Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi (ARR)

Perubahan stok karbon dalam skenario dasar diperhitungkan dengan menerapkan nilai tolok ukur kinerja dasar pengkreditan pada estimasi kuantifikasi penghilangan karbon dioksida (lihat bagian 3.1.4). Tolok ukur kinerja, yang didefinisikan sebagai peningkatan stok vegetasi seperti biasa relatif terhadap proyek, ditetapkan berdasarkan data dari plot kontrol representatif di luar area proyek melalui penginderaan jarak jauh dan analisis spasial.

Untuk mengukur emisi dasar di masa mendatang, metode statistik akan digunakan untuk membandingkan perubahan indeks stok antara area proyek dan plot kontrol. Tolok ukur kinerja terperinci dijelaskan di bagian 3.1.4.2.

Estimasi ex ante untuk skenario dasar

Seperti yang dijelaskan dalam bagian 3.1.4.2, plot proyek ditentukan menggunakan kisi 60 x 60 m, yang menghasilkan ukuran plot rata-rata 0,36023 hektar. Untuk plot kontrol, digunakan kisi 53,68 x 53,68 m. Baik plot kontrol maupun proyek akan digabungkan dengan kumpulan data DVI untuk menghitung indeks stok untuk setiap plot. Indeks stok ini akan digunakan untuk memperkirakan tolok ukur kinerja eks-ante, berdasarkan nilai ΔSIcontrol dan ΔSIwp.

Dalam proses estimasi ex-ante, tolok ukur kinerja harus diestimasi 10 tahun setelah proyek dimulai, sesuai dengan VM0047, dan kemudian diekstrapolasi untuk mencakup periode kredit 50 tahun dan estimasi seumur hidup proyek. Menurut VM0047, memperoleh ΔSIwp dalam estimasi ex-ante mengharuskan proyek untuk memodelkan hubungan antara indeks stok dan tC dalam biomassa menggunakan model regresi. Untuk plot kontrol, proyek harus menggunakan model regresi berdasarkan kinerja historis indeks stok untuk menghasilkan ΔSIcontrol.

Berdasarkan estimasi ex-ante, tolok ukur kinerja dari t0 hingga t50 ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 51. Hasil Estimasi Ex-ante untuk Tolok Ukur Kinerja

Periode Tahun	T	PB
2024 – 2033	1 – 10	0.39
2034 – 2043	11 – 20	0.32
2044 – 2053	21 – 30	0.31

2054 – 2063	31 – 40	0.33
2063 – 2073	41 – 50	0.37

Penjelasan rinci mengenai estimasi ex-ante untuk benchmark kinerja dijelaskan pada Lampiran 8

3.2.2 Emisi Proyek (VCS, 3.15)

3.2.2.1 Menghindari Deforestasi yang Direncanakan

Emisi GHG proyek akan dipertimbangkan menurut VMD0015 (M-REDD). Emisi GHG bersih dalam skenario proyek sama dengan jumlah perubahan stok akibat deforestasi dan degradasi hutan ditambah total emisi GHG , menurut VMD0015, persamaan 01:

$$\Delta C_{WPS-REDD} = \sum_{t=1}^{t*} \sum_{i=1}^{M} \left(\Delta C_{P.DefPA,i,t} + \Delta C_{P,Deg,i,t} + \Delta C_{DistPA,i,t} + GHG_{p-E,i,t}\right)$$

Di mana:

$\Delta C_{WPS-REDD}$	=	Emisi GHG bersih dalam skenario proyek REDD hingga tahun t*; t CO2-e)
$\Delta C_{P.DefPA,i,t}$	=	Perubahan stok karbon bersih akibat deforestasi di wilayah proyek pada kasus proyek di strata i pada tahun t; t CO2-e
$\Delta C_{P,Deg,i,t}$	=	Perubahan stok karbon bersih karena degradasi di area proyek pada kasus proyek di strata i pada tahun t; t CO2-e
$\Delta C_{DistPA,i,t}$	=	Perubahan stok karbon bersih karena gangguan alam di wilayah proyek pada kasus proyek di strata i pada tahun t; t CO2-e
$GHG_{p-E,i,t}$	=	Emisi gas rumah kaca akibat kegiatan deforestasi dan degradasi hutan di dalam wilayah proyek pada kasus proyek di strata i pada tahun t; t CO2-e
i	=	strata 1, 2, 3, ...M
t	=	1, 2, 3, ... t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek

Parameter yang harus dipertimbangkan dibahas pada bagian berikut.

Deforestasi dalam Skenario Proyek

Proyeksi deforestasi eks-ante dalam skenario proyek mengasumsikan bahwa tidak akan terjadi deforestasi karena skenario proyek bertujuan untuk melestarikan hutan. Pemrakarsa proyek berkomitmen untuk tidak melakukan deforestasi di area proyek yang merugikan pengembangan proyek konservasi untuk menghasilkan kredit karbon (Lihat Lampiran 3 yang

menjelaskan rencana pengelolaan untuk melestarikan area proyek). Dengan demikian, deforestasi dalam skenario proyek akan ditetapkan menjadi nol. Namun, deforestasi dapat terjadi selama skenario eks-post. Dalam hal tersebut, perubahan stok karbon bersih sebagai akibat dari deforestasi akan diperkirakan.

$$\Delta C_{P,defPA,i,t} = \sum_{u=1}^{U} (A_{DefPA,u,i,t} \times \Delta C_{pools,P,Def,u,i,t})$$

Di mana:

$\Delta C_{P,defPA,i,t}$	=	Perubahan stok karbon bersih akibat deforestasi dalam kasus proyek di wilayah proyek strata I pada tahun t; t CO_2-e
$A_{DefPA,u,i,t}$	=	Luas deforestasi yang tercatat di strata wilayah proyek i yang dikonversi menjadi penggunaan lahan u pada tahun t; ha
$\Delta C_{pools,P,Def,u,i,t}$	=	Perubahan stok karbon bersih di semua pool dalam kasus proyek pada penggunaan lahan u di strata i pada tahun t; t CO_2-e ha^{-1}
u	=	1,2,3,....., U pemanfaatan lahan pasca deforestasi
i	=	1,2,3,..., M strata dalam skenario proyek
t	=	1,2,3,..., t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek

Emisi per satuan luas sama dengan selisih antara stok sebelum dan sesudah deforestasi.

Degradasi dalam Skenario Proyek

Emisi GHG yang terkait dengan degradasi hutan dipertimbangkan dalam kaitannya dengan aktivitas pengumpulan kayu, kayu bakar, dan arang di area proyek dalam kasus proyek.

Untuk estimasi eks-ante, proyeksi degradasi hutan dibuat sebagai fungsi dari hasil penilaian partisipatif pedesaan (PRA) awal. Menurut PRA, semua rumah tangga yang tinggal di dalam dan di sekitar area proyek memanfaatkan area hutan untuk kayu dan kayu bakar. Kegiatan-kegiatan ini dianggap berdampak rendah, didorong oleh tujuan subsisten. Tidak ada kegiatan ekonomi kayu atau kayu bakar yang diidentifikasi sebagai hasil dari kegiatan PRA. Oleh karena itu, emisi yang dihasilkan dari ekstraksi kayu untuk kayu atau kayu bakar diasumsikan nol dalam estimasi eks-ante.

Untuk estimasi ex-post, PRA akan dilakukan dan diulang setiap 2 tahun untuk mengidentifikasi potensi pohon yang dapat ditebang untuk menghasilkan produk kayu atau kayu bakar untuk penggunaan masyarakat. **Penebangan Selektif dalam Skenario Proyek**

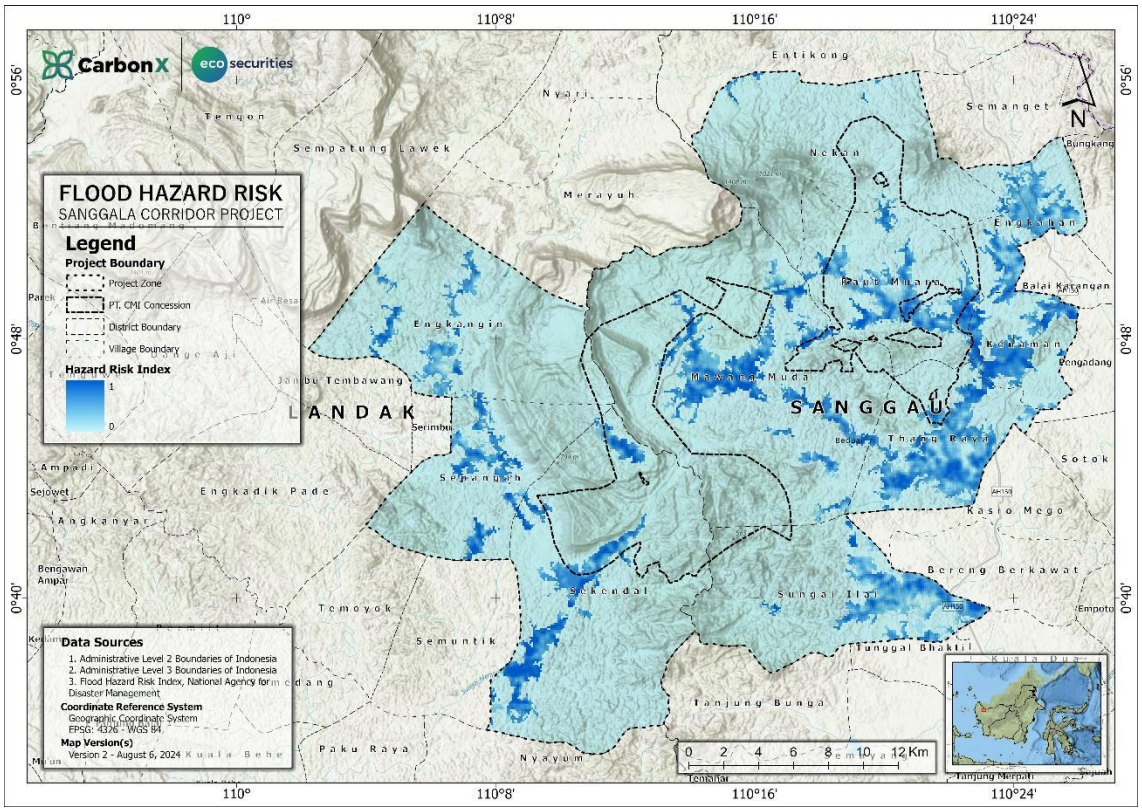
Tidak ada potensi penebangan selektif yang direncanakan dalam skenario proyek karena tujuan proyek adalah untuk melestarikan hutan.

Gangguan Alam dalam Skenario Proyek

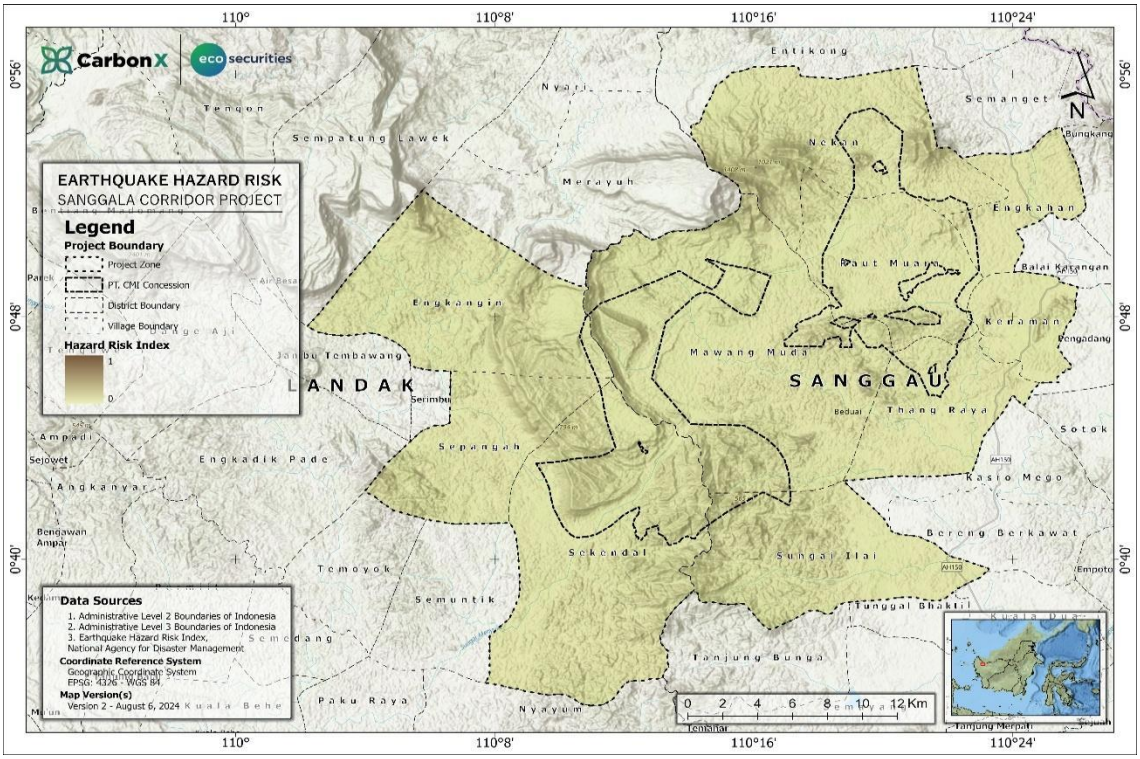
Tidak ada potensi gangguan alam yang dapat mempengaruhi kelangsungan proyek untuk menghasilkan kredit karbon. Menurut geoportal InaRisk [63]dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana Indonesia, sebagian besar zona proyek berada dalam klasifikasi Risiko Rendah untuk potensi bahaya banjir, dengan kisaran indeks 0 - 1. Selain itu, area proyek juga diklasifikasikan sebagai risiko rendah untuk potensi gempa bumi dengan indeks 0, dan kebakaran hutan, dengan kisaran indeks 0 – 0,56. Risiko bahaya banjir, gempa bumi, dan kebakaran hutan untuk area proyek ditunjukkan pada Peta 29, Peta 30, dan Peta 31.

Oleh karena itu, dalam perhitungan ex-ante, perubahan stok karbon bersih akibat gangguan alam diasumsikan nol. Dalam perhitungan ex-post, penentuan emisi proyek yang berasal dari gangguan alam akan ditentukan menggunakan citra penginderaan jarak jauh yang dikombinasikan dengan verifikasi lapangan atau koordinat GPS.

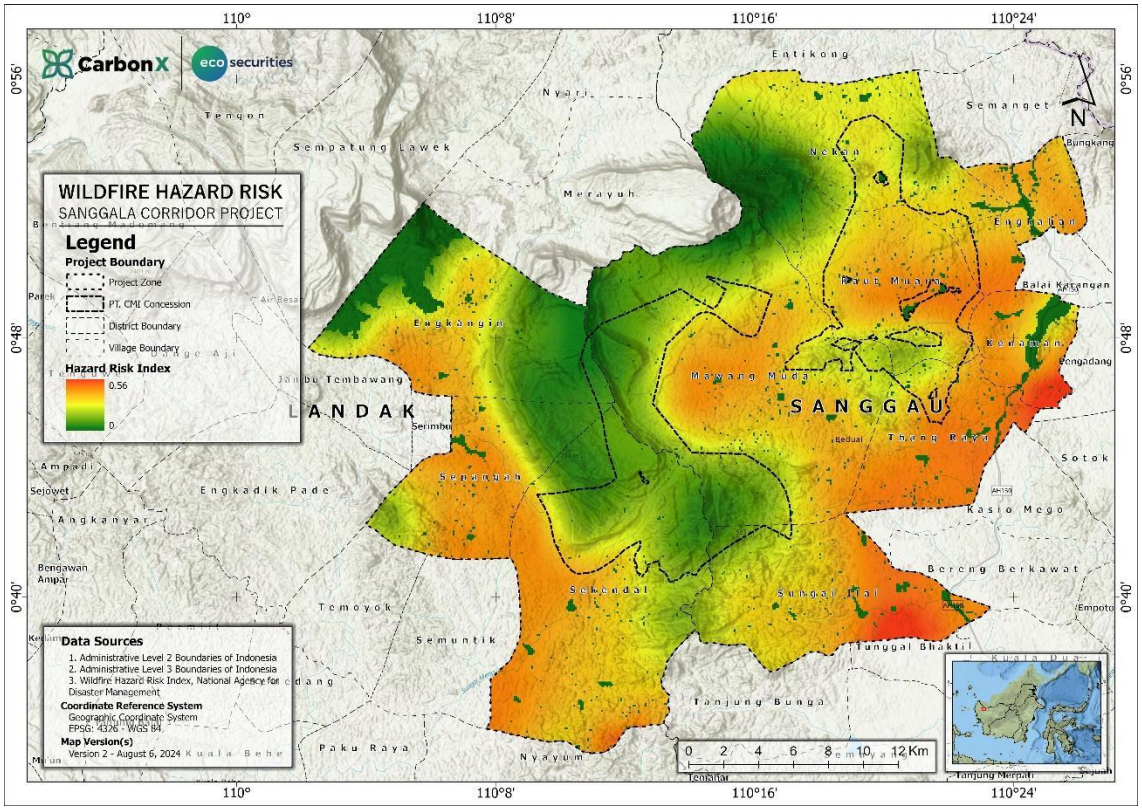
[63]InaRisk adalah sistem informasi berbasis GIS yang menyediakan penilaian risiko bencana (bahaya, kapasitas, kerentanan, dan risiko) dan pemantauan pengurangan indeks risiko bencana di Indonesia.



Peta 29. Risiko bahaya banjir di dalam wilayah proyek



Peta 30. Risiko bahaya gempa bumi di dalam wilayah proyek



Peta 31. Risiko bahaya kebakaran hutan di dalam area proyek

Proyek Emisi

Emisi proyek didefinisikan sebagai emisi yang dihasilkan dari pembakaran biomassa, pembakaran bahan bakar fosil, dan penggunaan pupuk.

Berdasarkan peraturan Indonesia, tidak ada potensi emisi dari pembakaran biomassa karena pemerintah melarang kegiatan pembakaran di kawasan hutan. Dengan demikian, emisi dari pembakaran biomassa secara konservatif ditetapkan pada angka nol dalam kondisi ex-ante. Namun, kebakaran hutan dapat terjadi selama pelaksanaan kegiatan proyek. Dalam hal tersebut, emisi dari pembakaran biomassa akan dipertimbangkan dan dipantau sebagaimana mestinya.

Sementara itu, emisi dari pembakaran bahan bakar fosil secara konservatif dikecualikan dalam skenario dasar dan juga akan dikecualikan dalam skenario proyek baik dalam skenario ex-ante maupun ex-post (Tabel 32).

Emisi yang dihasilkan dari aplikasi nitrogen dipertimbangkan dalam skenario dasar, tetapi hasil berdasarkan aplikasi T-SIG menunjukkan bahwa emisi dari aplikasi nitrogen tidak signifikan (lihat Lampiran 16). Oleh karena itu, sebagai tindakan konservatif, emisi tersebut dikecualikan dalam skenario dasar. Sementara itu, skenario proyek hanya bertujuan untuk melestarikan kawasan hutan yang tidak melibatkan kegiatan pemupukan. Kondisi ini

menyebabkan tidak adanya emisi dari aplikasi nitrogen dalam skenario proyek. Oleh karena itu, baik dalam skenario ex-ante maupun ex-post, emisi dari aplikasi nitrogen dianggap nol.

Berdasarkan penjelasan di atas, estimasi ex-ante untuk emisi GHG netto dalam skenario proyek ($\Delta C_{WPS-REDD}$) menghasilkan nilai 0. Dalam skenario ex-post, emisi dari deforestasi, degradasi dan gangguan alam akan dipantau.

3.2.2.2 Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi (ARR)

Proyek ini akan melaksanakan kegiatan reboisasi di wilayah yang memenuhi syarat berdasarkan metodologi VM0047 untuk proyek ARR melalui restorasi hutan dan pengembangan agroforestri. Agroforestri didefinisikan sebagai sistem pengelolaan sumber daya alam yang dinamis dan berbasis ekologi yang, melalui integrasi pepohonan di lahan pertanian dan lanskap pertanian atau melalui produksi produk pertanian di hutan, mendiversifikasi dan mempertahankan produksi untuk meningkatkan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan bagi pengguna lahan [64]. Sementara itu, restorasi hutan mengacu pada kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan tutupan, struktur, fungsi, dan/atau komposisi spesies hutan [65].

Agroforestri akan dikembangkan pada strata pertanian kering campuran dan lahan semak belukar, yang merupakan lahan pertanian kering campuran 10 tahun yang lalu. Kegiatan restorasi hutan akan dilakukan pada lahan semak belukar yang stabil selama 10 tahun. Tabel 52 dan Tabel 53 di bawah ini memberikan informasi tentang desain penanaman Agroforestri dan restorasi hutan untuk proyek ini.

Tabel 52. Desain Penanaman Agroforestri

Agroforestri				
Spesies Pohon	Ruang (m)		%	Jumlah Bibit
Vegetasi			**25**	**123**
Pohon Shorea stenoptera	5	5	15	60
Macaranga.sp	4	4	10	63
Sawah			**20**	**50.000**
Tanaman Oryza sativa	0.2	0.2	20	50.000

[64] Borelli et al. Modul Agroforestri, FAO, Departemen Kehutanan.

[65] Julia Jones, David Ellison, Silvio Ferraz, Antonio Lara, Xiaohua Wei, Zhiqiang Zhang, Restorasi hutan dan hidrologi, Ekologi dan Manajemen Hutan, Volume 520, 2022, 120342, ISSN 0378-1127,

Agroforestri				
Spesies Pohon	Ruang (m)		%	Jumlah Bibit
Tanaman komersial			**10**	**111**
Piper tidak bersuara	3	3	10	111
Pohon perkebunan			**15**	**167**
Kakao Theobroma	3	3	15	167
Buah-buahan			**30**	**94**
Durio zibethinus	8	8	20	31
Pithecellobium jiringa	4	4	10	63

Tabel 53. Penanaman Restorasi Hutan

Restorasi				
Spesies Pohon	Ruang (m)		%	Jumlah Bibit per ha
Pohon Shorea stenoptera	5	5	10	40
Durio zibethinus	8	8	20	31
Pohon Shorea pinanga	5	5	10	40
Pithecellobium jiringa	3	3	10	111
Regenerasi Alami			50%	

Agroforestri memadukan berbagai jenis vegetasi, termasuk sawah, perkebunan, tanaman pangan, dan pohon buah-buahan, untuk mengakomodasi spesies asli dan budaya sosial [66] [67]

[66]Muslim, Nahdzatul & Abdul Majid, Amin Malik Syah. (2010). Pithecellobium Jiringa: Ramuan Obat Tradisional. 1.

[67]MORFOLOGI VEGETATIF JENIS POHON TENGKAWANG (*Shorea* spp) DI DESA MENSIAU KECAMATAN BATANG LUPAR KABUPATEN KAPUAS HULU

[68]di dalam area proyek. Jumlah kepadatan stok dalam model agroforestri adalah 384. Pelaksanaan kegiatan restorasi hutan menggabungkan kegiatan penanaman dengan jumlah kepadatan stok 222 dan regenerasi alami terbantu. Untuk spesies apa pun yang digunakan secara ex-ante, estimasi bersifat tentatif, dan proses pelaksanaan akan disesuaikan dengan kondisi lapangan, konsensus masyarakat, dan ketersediaan bibit di lapangan.

Kegiatan ARR dibagi menjadi 10 fase penanaman di lahan pertanian kering campuran dan lahan semak belukar, yang mencakup total luas area ARR yang memenuhi syarat sebesar 6.976,22 ha. Informasi terperinci tentang penanaman fase untuk kegiatan ARR tersedia pada Tabel 54 di bawah ini.

Tabel 54. Total Luas Penanaman Kegiatan ARR

Tahun	Area Penanaman		Jumlah (ha)
	Agroforestri (ha)	Restorasi (ha)	
1	50.00	50.00	100.00
2	200.00	100.00	300.00
3	400.00	200.00	600.00
4	380.91	472.84	853.75
5	380.91	472.84	853.75
6	380.91	472.84	853.75
7	380.91	472.84	853.75
8	380.91	472.84	853.75
9	380.91	472.84	853.75
10	380.91	472.84	853.75
		Total Luas Penanaman:	**6.976,22**

Prosedur untuk kuantifikasi perubahan stok karbon dan emisi proyek untuk area kegiatan ARR dihitung berdasarkan pengembangan agroforestri dan mengikuti pendekatan kuantifikasi

[68]Siregar, Mustaid. (2006). Keanekaragaman Jenis Pohon Buah Lokal di Kalimantan: Permasalahan Konservasi dan Pengembangannya. Biodiversitas, Jurnal Keanekaragaman Hayati.

berbasis area mengikuti metodologi VM0047. Emisi proyek dari model agroforestri untuk proyek ini diperkirakan sebagai berikut:

Di mana:

$$\Delta C_{WP,t} = (\Delta C_{WP-biomass,t} + \Delta C_{WP-SOC,t}) \times \frac{44}{12}$$

$\Delta C_{WP,t}$	=	Perubahan stok karbon proyek dalam tahun ke-*t* (T CO2 (karbon dioksida)
$\Delta C_{WP-biomassa,t}$	=	Perubahan stok karbon pada kumpulan karbon biomassa dalam skenario proyek sepanjang tahun ke- *t* (t C)
$\Delta C_{WP-SOC,t}$	=	Perubahan stok karbon pada Karbon Organik Tanah (SOC) dalam skenario proyek hingga tahun ke-t (t C)
44/12	=	Perbandingan dari molekuler berat dari karbon dioksida ke karbon (tanpa satuan)
t	=	1 tahun 2, 3 tahun ..., *t* tahun sejak tanggal mulai proyek

Perubahan stok karbon pada kumpulan karbon biomassa dalam skenario proyek diperkirakan sebagai berikut:

$$\Delta C_{wp-biomass,t} = \Delta C_{WP-woody,t} + \Delta C_{WP-herb,t} + \Delta C_{WP-DW,t} + \Delta C_{WP-LI,t}$$

Di mana:

$\Delta C_{wp-biomass,t}$	=	Perubahan stok karbon pada pool karbon biomassa pada skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
$\Delta C_{WP-woody,t}$	=	Perubahan stok karbon pada biomassa kayu dalam skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
$\Delta C_{WP-herb,t}$	=	Perubahan stok karbon pada biomassa non-kayu dalam skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
$\Delta C_{WP-DW,t}$	=	Perubahan stok karbon pada kayu mati dalam skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
$\Delta C_{WP-LI,t}$	=	Perubahan stok karbon dalam serasah pada skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
T	=	1,2,3,..., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Dalam estimasi ex ante, biomassa berkayu diestimasi berdasarkan pertumbuhan pohon yang akan ditanam. Sementara itu, sumber karbon lainnya seperti biomassa non-kayu, kayu mati, dan serasah diestimasi berdasarkan pendekatan perubahan stok.

Biomassa Kayu

Perubahan stok karbon pada biomassa pohon berkayu akan dihitung menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\Delta C_{WP-woody,t} = A \times (C_{WP-woody,t} - C_{WP-woody,t=0})$$

Di mana:

$\Delta C_{WP-kayu,t}$	=	Perubahan stok karbon pada biomassa kayu dalam skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
A	=	Luas (ha)
$C_{WP-kayu,t}$	=	Rata-rata stok karbon pada biomassa kayu dalam skenario proyek pada tahun t (t C/ha)
t	=	1,2,3, ..., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

$$C_{WP-woody,t} = C_{WP-woody-AB,t} \times (1 + R)$$

Di mana:

$\Delta C_{WP-kayu,t}$	=	Rata-rata stok karbon pada biomassa kayu dalam skenario proyek pada tahun t (t C/ha)
R	=	Rasio akar terhadap pucuk (t dm akar/t dm pucuk)
$C_{WP-kayu-AB,t}$	=	Rata-rata stok karbon pada biomassa kayu di atas permukaan tanah dalam skenario proyek pada tahun t (t C/ha)
t	=	1,2,3, ..., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Biomassa kayu yang sudah ada sebelumnya tidak diukur pada t = 0, tepat sebelum dimulainya kegiatan proyek. Stok awal akan diukur dalam periode 10 tahun berikutnya dan sebelum verifikasi, biomassa kayu yang sudah ada sebelumnya akan sama dengan pengukuran stok awal.

Biomassa Non-Kayu

Menurut Persyaratan Metodologi VCS v4.4, emisi GHG dari penghilangan biomassa nonkayu dalam proyek ARR dapat dianggap de minimis tanpa evaluasi formal. Namun, VM0047 menunjukkan bahwa kumpulan emisi perlu dievaluasi untuk de minimis karena dapat

meningkat atau menurun dalam skenario proyek. Dengan demikian, biomassa nonkayu dapat diperkirakan sebagai berikut:

$$\Delta C_{WP-herb,t} = A \times \left(C_{WP-herb,t} - C_{WP-herb,t=0}\right)$$

$$C_{WP-herb,t} = DM_{WP-herb,t} \times CF$$

Di mana:

$\Delta C_{WP-herb,t}$	=	Perubahan stok karbon pada biomassa non-kayu dalam skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
A	=	Luas (ha)
$C_{WP-herb,t}$	=	Rata-rata stok karbon pada biomassa non-kayu dalam skenario proyek pada tahun t (t C ha $^{-1}$)
$DM_{WP-herb,t}$	=	Rata-rata biomassa non-kayu dalam skenario proyek pada tahun t (tdm ha $^{-1}$)
Bahasa Inggris	=	Fraksi karbon biomassa kering (t C/tdm)
t	=	1,2,3,...., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Kayu Mati

Perubahan stok karbon bersih pada kayu mati dalam skenario proyek diperkirakan dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\Delta C_{WP-DW,t} = A \times (C_{WP-DW,t} - C_{WP-DW,t=0})$$

Di mana:

$\Delta C_{WP-DW,t}$	=	Perubahan stok karbon pada kayu mati dalam skenario proyek sepanjang tahun t (t C)
A	=	Luas (ha)
$C_{WP-DW,t}$	=	Rata-rata stok karbon pada kayu mati pada tahun t (t C/ha)
t	=	1,2,3,...., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Kayu mati dapat terdiri dari dua komponen: kayu mati yang berdiri dan sudah mati sepenuhnya (yaitu, tidak ada daun hijau dan kambium hijau) dan kayu mati yang tergeletak.

$$C_{WP-DW,t} = (B_{SDW,t} + B_{LDW,t}) \times CF$$

Di mana:

$C_{WP-DW,t}$ = Rata-rata stok karbon kayu mati pada tahun t (t C/ha)

$B_{SDW,t}$ = Rata-rata biomassa kayu mati yang berdiri pada tahun t (tdm/ha)

$B_{LDW,t}$ = Rata-rata biomassa kayu mati yang terbengkalai pada tahun t (tdm/ha)

CF = Fraksi karbon biomassa kering (t C/tdm)

t = 1,2,3,...., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Berdasarkan estimasi ex-ante, stok karbon dari kayu mati dianggap tidak signifikan karena kontribusi relatifnya kurang dari 5 persen (1,5%). Namun, stok karbon tersebut dapat meningkat dalam skenario proyek dan perlu dievaluasi dalam perhitungan ex-post. Berdasarkan hal tersebut, kumpulan karbon ini akan dipantau selama pelaksanaan kegiatan proyek.

Sampah

Stok karbon dari sampah akan diperkirakan dari pengukuran langsung dalam skenario proyek. Perubahan stok karbon bersih dalam sampah diperkirakan sebagai berikut:

$$\Delta C_{WP-LI,t} = A \times (C_{WP-LI,t} - C_{WP-LI,t=0})$$

$$C_{WP-LI,t} = DM_{WP-LI,t} \times CF$$

Di mana:

$\Delta C_{WP-LI,t}$ = Perubahan stok karbon dalam serasah pada skenario proyek sepanjang tahun t (t C)

A = Luas (ha)

$C_{WP-LI,t}$ = Rata-rata stok karbon dalam serasah pada skenario proyek pada tahun t (t C/ha)

$DM_{WP-LI,t}$ = Rata-rata berat kering serasah per ekor

CF = Fraksi karbon biomassa kering (t C/tdm)

t = 1,2,3,..., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Berdasarkan estimasi ex-ante, stok karbon dari serasah dianggap tidak signifikan karena kontribusi relatifnya kurang dari 5 persen (0,30%). Namun, stok karbon tersebut dapat meningkat dalam skenario proyek dan perlu dievaluasi dalam perhitungan ex-post.

Proyek Emisi

Emisi proyek akan diperkirakan menggunakan persamaan berikut:

$$PEt = PEbburn\ ,\ t + PEfert\ ,\ t$$

Di mana:

PEt	=	Proyek emisi dari biomass terbakar dan pupuk di tahun T (T CO2 (karbon dioksida)
PE $_{bburn,t}$	=	Proyek emisi jatuh tempo ke biomass pembakaran di dalam tahun T (T CO2 (karbon dioksida)
PEfert , t	=	Proyek emisi dari nitrogen pupuk di dalam tahun T (tCO2e)

Kegiatan proyek tidak melibatkan pembakaran biomassa (bahkan untuk persiapan lokasi) oleh karena itu, emisi proyek yang dihasilkan dari pembakaran biomassa akan ditetapkan menjadi nol. Namun, pembakaran biomassa akibat sebab alami dan kegiatan pertanian masyarakat dapat terjadi selama periode pemberian kredit. Dalam hal tersebut, emisi dari pembakaran biomassa akan diperkirakan menurut persamaan di bawah ini:

$$PE_{bburn,t} = A_{burn,t} \times \sum_{g=1}^{G} (GWP_g \times EF_g \times B_{WP,t} \times COMF \times 10^{-3})$$

Di mana:

PE $_{burn,t}$	=	Proyeksi emisi akibat pembakaran biomassa pada tahun t (t CO $_{2e}$)
A $_{burn,t}$,	=	Luas area terbakar pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (ha)
GWP_g	=	Potensi pemanasan global untuk gas g (tanpa dimensi)
EF $_g$	=	Faktor emisi untuk gas g (kg gas/tdm yang dibakar)
BWP $_{,t}$	=	Rata-rata stok biomassa di atas permukaan tanah yang terbakar dalam skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (tdm/ha)
COMF	=	Faktor pembakaran (tanpa dimensi)
t	=	1,2,3, ..., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek
G	=	1, ..., G gas rumah kaca (metana dan nitrogen oksida) (tanpa dimensi)
10^{-3}	=	Konversi kg CO $_{2e}$ ke tCO $_{2e}$

Rata-rata stok biomassa di atas tanah yang terbakar diperkirakan sebagai berikut:

$$B_{WP,t} = (C_{WP-woody-AB,t-\Delta t} + C_{WP-herb,t-\Delta t} + C_{WP-DW,t-\Delta t} + C_{WP-LI,t-\Delta t}) \times (1/CF)$$

Di mana:

$B_{wp,t}$	=	Rata-rata stok biomassa di atas permukaan tanah yang terbakar dalam skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (t dm/ha)
$C_{WP\text{-}kayu\text{-}AB,t\text{-}\Delta t}$	=	Rata-rata stok karbon pada biomassa kayu di atas permukaan tanah dalam skenario proyek pada tahun t-Δt (t C/ha)
$C_{WP\text{-}ramuan,t\text{-}\Delta t}$	=	Rata-rata stok karbon pada biomassa non-kayu dalam skenario proyek pada tahun t-Δt (t C/ha)
$C_{WP\text{-}DW,\ t\text{-}\Delta t}$	=	Rata-rata stok karbon pada kayu mati dalam skenario proyek pada tahun t-Δt (t C/ha)
$C_{WP\text{-}LI,\ t\text{-}\Delta t}$	=	Rata-rata stok karbon dalam serasah pada skenario proyek pada tahun t-Δt (t C/ha)
CF	=	Fraksi karbon dari biomassa kering (t C/t dm)
t	=	1,2,3, …., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek
Δ*t*	=	Durasi interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (tahun)

Proyek ini juga akan mempertimbangkan penggunaan pupuk untuk kegiatan proyek. Jika pupuk nitrogen digunakan untuk kegiatan proyek, emisi nitrogen oksida dihitung sebagai berikut:

$$PE_{fert,t} = PE_{Ndirect,t} + PE_{Nindirect,t}$$

Di mana:

$PE_{fert,\ t}$	=	Proyeksi emisi dari pupuk nitrogen pada tahun t (t CO_{2e})
$PE_{ndirect\ ,t}$	=	Emisi nitrogen oksida langsung akibat penggunaan pupuk dalam skenario proyek pada tahun t (t CO_{2e})
$PE_{ndirec,t}$	=	Emisi nitrogen oksida tidak langsung akibat penggunaan pupuk dalam skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (t CO_{2e})
t	=	1,2, 3,….,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Pupuk organik diusulkan untuk digunakan dalam pelaksanaan proyek. Untuk memperkirakan emisi nitrogen oksida langsung akibat penggunaan pupuk dalam skenario proyek, gunakan persamaan berikut:

$$PE_{N,direct,t} = (F_{wp,SN,t} + F_{wp,ON,t}) \times EF_{Ndirect} \times \frac{44}{28} \times GWP_g$$

Di mana:

$PE_{N,direct,t}$	=	Emisi nitrogen oksida langsung akibat penggunaan pupuk dalam skenario proyek pada tahun t (t CO_{2e})
$F_{wp,SN,t}$	=	Pupuk N sintetis yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)
$F_{wp,ON,t}$	=	Pupuk N organik yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)
$EF_{Ndirect}$	=	Faktor emisi untuk emisi nitrogen oksida dari penambahan N akibat pupuk sintetis, amandemen organik dan sisa tanaman (t N_2ON/t N yang diaplikasikan)
44/28	=	Rasio berat molekul N_2O terhadap berat molekul N (diterapkan untuk mengubah emisi N_2ON menjadi emisi N_2O) (tanpa satuan)
GWP_g	=	Potensi pemanasan global untuk gas g (di sini, nitrogen oksida) (tanpa dimensi)
t	=	1,2, 3,….,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Pupuk N sintetis yang diterapkan dalam skenario proyek dapat diperkirakan menggunakan persamaan berikut.

$$F_{wp,SN,t} = M_{wp,SF,t} \times NC_{wp,SF,t}$$

Di mana:

$F_{wp,SN,t}$	=	Pupuk N sintetis yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)
$M_{wp,SF,t}$	=	Massa pupuk sintetis mengandung N yang diaplikasikan pada skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (pupuk t)
$NC_{wp,SF,t}$	=	Kandungan N pupuk sintetis yang diaplikasikan pada skenario proyek tahun t (t N/t pupuk)
t	=	1,2,3,…., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Sementara itu , untuk pupuk N organik yang diterapkan dalam skenario proyek dapat diperkirakan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$F_{wp,ON,t} = M_{wp,OF,t} \times NC_{wp,OF,t}$$

Di mana:

$F_{wp,ON,t}$	=	Pupuk N organik yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)

$M_{wp,OF,t}$ = Massa pupuk organik mengandung N yang diberikan pada skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (pupuk t)

$NC_{wp,OF,t}$ = Kandungan N pupuk organik yang diberikan pada skenario proyek tahun t (t N/t pupuk)

t = 1,2,3,...., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Untuk memperkirakan emisi nitrogen oksida tidak langsung akibat penggunaan pupuk dalam skenario proyek menggunakan persamaan berikut:

$$PE_{N,indirect,t} = Nfert_{wp,volat,t} + Nfert_{wp,leach,t}$$

Di mana:

$PE_{N,indirect,t}$ = Emisi nitrogen oksida tidak langsung akibat penggunaan pupuk dalam skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (t CO_2e)

$Nfert_{wp,volat,t}$ = Emisi nitrogen oksida tidak langsung yang dihasilkan dari pengendapan N atmosfer yang menguap akibat penggunaan pupuk nitrogen pada tahun t (t CO_2e)

$Nfert_{wp,leach,t}$ = Emisi nitrogen oksida tidak langsung yang dihasilkan dari pencucian dan limpasan N, di wilayah di mana pencucian dan limpasan terjadi, akibat penggunaan pupuk nitrogen pada tahun t (t CO_2e)

t = 1,2,3,...., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Emisi nitrogen oksida tidak langsung yang dihasilkan dari deposisi atmosfer N yang menguap akibat penggunaan pupuk dapat diperkirakan menggunakan persamaan berikut di bawah ini.

$$Nfert_{wp,volat,t} = [(F_{wp,SN,t} \times Frac_{GASF}) + (F_{wp,ON,t} \times Frac_{GASM})] \times EF_{Nvolat} \times \frac{44}{28} \times GWP_g$$

Di mana:

$Nfert_{wp,volat,t}$ = Emisi nitrogen oksida tidak langsung yang dihasilkan dari pengendapan N atmosfer yang menguap akibat penggunaan pupuk nitrogen pada tahun t (t CO_2e)

$F_{wp,SN,t}$ = Pupuk N sintetis yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)

$Frac_{GASF}$ = Fraksi seluruh N sintetis yang ditambahkan ke tanah yang menguap sebagai NH_3 dan NO_x (tanpa dimensi)

$F_{wp,ON,t}$ = Pupuk N organik yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)

$Frac_{GASM}$ = Fraksi seluruh N organik yang ditambahkan ke tanah yang menguap sebagai NH3 dan NOx (tanpa dimensi)

EF_{Nvolat} = Faktor emisi untuk emisi nitrogen oksida dari deposisi atmosfer N pada tanah dan permukaan air (t N 2 ON/(t NH 3 -N + NO x -N yang diuapkan))

44/28 = Rasio berat molekul N 2 O terhadap berat molekul N (diterapkan untuk mengubah emisi N 2 ON menjadi emisi N 2 0) (tanpa satuan)

GWP_g = Potensi pemanasan global untuk gas g (di sini, nitrogen oksida) (tanpa dimensi)

t = 1,2,3,...., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Emisi nitrogen oksida tidak langsung yang dihasilkan dari pelindian dan limpasan N di wilayah akibat penggunaan pupuk dapat diperkirakan menggunakan persamaan berikut.

$$Nfert_{wp,leach,t} = (F_{wp,SN,t} + F_{wp,ON,t}) \times Frac_{LEACH} \times EF_{Nleach} \times \frac{44}{28} \times GWP_g$$

Di mana:

$Nfert_{wp,leach,t}$ = Emisi nitrogen oksida tidak langsung yang dihasilkan dari pencucian dan limpasan N, di wilayah di mana pencucian dan limpasan terjadi, akibat penggunaan pupuk nitrogen pada tahun t (t CO 2 e)

$F_{wp,SN,t}$ = Pupuk N sintetis yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)

$F_{wp,ON,t}$ = Pupuk N organik yang diaplikasikan pada skenario proyek pada tahun t (t N)

$Frac_{LEACH}$ = Fraksi N sintetis atau organik yang ditambahkan ke tanah yang hilang akibat pencucian dan limpasan, di wilayah terjadinya pencucian dan limpasan (tanpa dimensi)

EF_{Nleach} = Faktor emisi untuk emisi nitrogen oksida dari pencucian dan limpasan (t N 2 ON/t N yang tercuci dan limpasan)

44/28 = Rasio berat molekul N 2 O terhadap berat molekul N (diterapkan untuk mengubah emisi N 2 ON menjadi emisi N 2 0) (tanpa satuan)

GWP_g = Potensi pemanasan global untuk gas g (di sini, nitrogen oksida) (tanpa dimensi)

t = 1,2,3,...., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Pada tahap ini, emisi dari pupuk yang digunakan diperkirakan berdasarkan rencana penanaman 10 tahun untuk skema restorasi dan agroforestri. Menurut estimasi ex-ante yang dilakukan, proyek tersebut dapat menghasilkan emisi akibat penggunaan pupuk sebesar 4.494,21 tCO_2e selama 10 tahun.

Tabel 55. Estimasi Ex-Ante emisi dari penggunaan pupuk

Tahun	Restorasi		PEfert,t (tCO2e)	Agroforestri		PEfert,t (tCO2e)	Total PEfert,t (tCO2e)
	PEN tidak langsung	PEn,langsung, t		PEN tidak langsung	PEn,langsung, t		
1	10.56	28.23	38.79	6.79	18.16	24.95	63.74
2	21.12	56.47	77.59	27.16	72.63	99.79	177.37
3	42.24	112.94	155.17	54.32	145.25	199.57	354.75
4	99.86	267,00	366.86	51.73	138.32	190.05	556.91
5	99.86	267,00	366.86	51.73	138.32	190.05	556.91
6	99.86	267,00	366.86	51.73	138.32	190.05	556.91
7	99.86	267,00	366.86	51.73	138.32	190.05	556.91
8	99.86	267,00	366.86	51.73	138.32	190.05	556.91
9	99.86	267,00	366.86	51.73	138.32	190.05	556.91
10	99.86	267,00	366.86	51.73	138.32	190.05	556.91
Total							**4.494,21**

Menurut Lampiran 2 VM0047, kontribusi relatif emisi ini ditemukan kurang dari 5% (0,07%), dan oleh karena itu, emisi ini dianggap de minimis (lihat Lampiran 16). Semua parameter dan faktor yang digunakan dalam estimasi ini dilaporkan di bagian 3.3.1.

Estimasi Ex-ante

a. Biomassa Kayu

Menurut VM0047, deskripsi proyek harus mencakup estimasi eks-ante dari penghapusan emisi. Ini memerlukan pembuatan estimasi untuk 10 tahun dari waktu validasi t hingga t+10. Namun, dalam proyek ini, estimasi periode e (50 Tahun) diperluas untuk mencakup seluruh

periode kredit (50 Tahun). Untuk estimasi eks-ante, beberapa parameter dipertimbangkan, termasuk DBH, kepadatan kayu, AGB, BGB, dan ΔCbiomassa (tCO_2e) untuk menghitung penghapusan emisi dari aktivitas ARR.

Estimasi stok karbon dari parameter tersebut dalam proyek ini menggunakan beberapa model pertumbuhan dari makalah ilmiah, FREL ke -2 Indonesia dan IPCC. Model pertumbuhan terperinci yang digunakan untuk proyek ini dapat dilihat pada Tabel 56 di bawah ini.

Tabel 56. Parameter Pertumbuhan yang Digunakan untuk Estimasi Ex- ante

Parameter	Persamaan/Nilai	Sumber
Dbh Dipterocarpaceae (cm)	Nilai Dbh = 5,36641-6,31351*(1/A)^0,38024	Bustomi dkk. (2009)
Dbh Non Dipterocarpaceae (Cm)	Dbh = A*(1-(e^-0,035t))^(1/(1-0,40))	Luo dkk. (2018) - Model Richard
Berat jenis agregat (kg/pohon)	0,088 (D^2GH)^0,954	Manuri dkk. (2017)
Kandungan AGC (tC/ha)	AGC = MAX*(1-EXP(-k*Usia))^(1/(1-m))	Chapman Richards, seorang penulis
Rasio Akar terhadap Tunas	0.29	FREL ke-2 Indonesia (2022)
Kepadatan Kayu untuk Semua Spesies	0,528	Manuri dkk. (2017)
Fraksi karbon	0.47	Laporan IPCC (2006)
C menjadi CO_2	3.67	Laporan IPCC (2006)

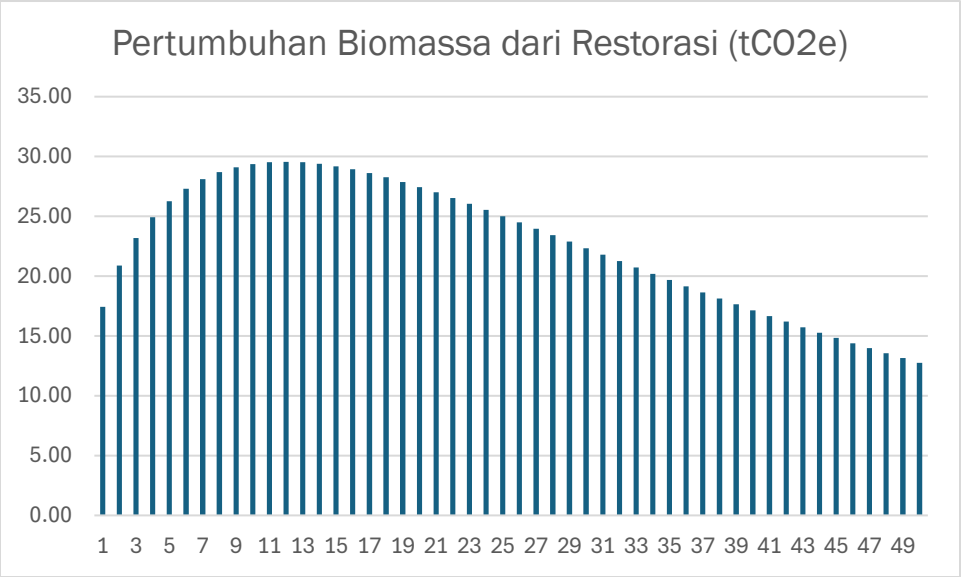
Berdasarkan tabel di atas, model pertumbuhan untuk estimasi DBH dibagi berdasarkan famili pohon seperti *Dipterocarpaceae* dan *non-Dipterocarpaceae* . Sementara itu, parameter lainnya menggunakan model pertumbuhan yang sama untuk semua spesies, termasuk kerapatan kayu. Estimasi menggunakan rata-rata kerapatan kayu di Indonesia dari Manuri et al. (2017) untuk semua spesies yang digunakan karena kurangnya informasi tentang kerapatan kayu untuk setiap spesies di Indonesia.

Untuk melakukan estimasi ex-ante untuk pertumbuhan biomassa, ada beberapa langkah yang perlu dilakukan:

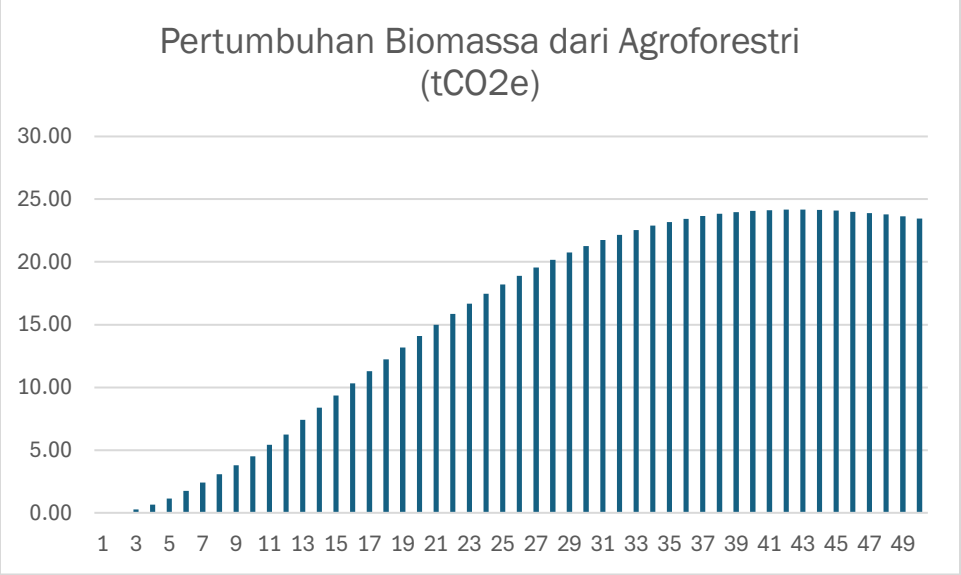
- Perkirakan pertumbuhan DBH untuk setiap spesies dengan menggunakan persamaan allometrik yang dipilih
- Perhitungan biomassa di atas tanah per pohon berdasarkan pertumbuhan DBH dan menggunakan persamaan allometrik yang dipilih

- Perhitungan biomassa di atas tanah (t CO_2e) per ha berdasarkan kepadatan pohon untuk setiap skema
- Perhitungan biomassa di bawah tanah (t CO_2e) per ha berdasarkan nilai AGB per ha dan rasio akar terhadap pucuk tanpa adanya persamaan biomassa di bawah tanah.
- Perhitungan biomassa rata-rata (t CO_2e) per ha.
- Perhitungan perubahan stok karbon dalam biomassa pohon per ha

Gambar 11 dan Gambar 12 di bawah ini menjelaskan total pertumbuhan biomassa per ha untuk setiap skema (agroforestri dan Restorasi) menggunakan persamaan dan parameter yang disediakan dalam Tabel 56.



Gambar 11. Biomassa dari Aktivitas Restorasi



Gambar 12. Pertumbuhan Biomassa dari Aktivitas Agroforestri

Pertumbuhan biomassa berdasarkan angka di atas, digunakan untuk memperkirakan penghapusan emisi berdasarkan area yang memenuhi syarat untuk kegiatan restorasi dan wanatani.

b. Biomassa Non-Kayu

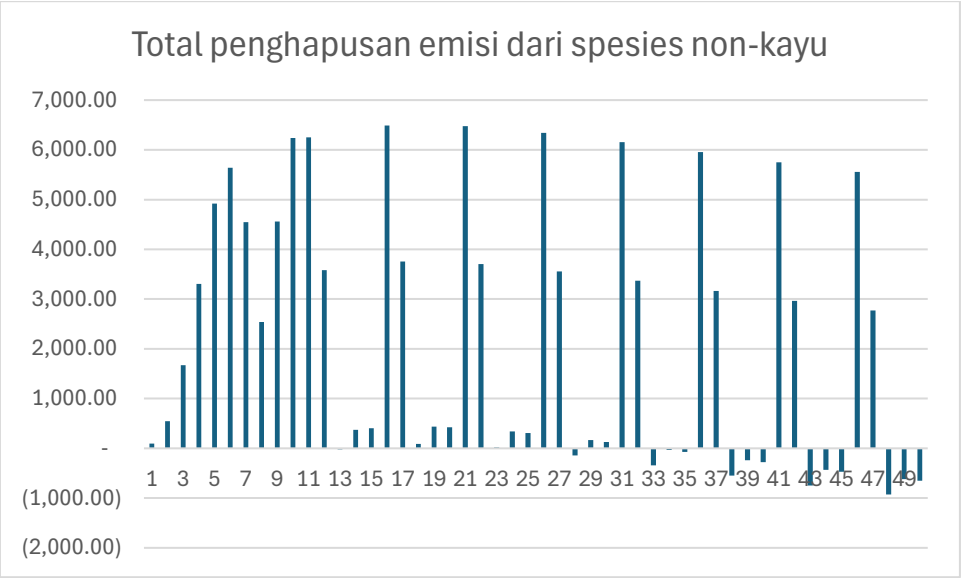
Proyek ini mencakup biomassa nonkayu sebagai sumber karbon, yang diperkirakan menggunakan pendekatan perbedaan stok menurut VM0047. Spesies nonkayu seperti padi dan Piper nigrum dipertimbangkan di area agroforestri, sementara vegetasi lantai hutan dimasukkan untuk area restorasi. Selain itu, perhitungan tersebut mencakup siklus penanaman kembali Piper nigrum setiap lima tahun, sesuai dengan pedoman IPCC untuk tanaman tahunan. Parameter yang digunakan dalam perhitungan ini dirinci dalam tabel di bawah ini.

Tabel 57. Parameter yang digunakan untuk perhitungan ex-ante biomassa non-kayu

Parameter	Nilai	Satuan	Sumber
Sawah (Total Biomassa)	12.36	tdm/ha	FREL ke 2
fraksi karbon	0.47		Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
C ke CO2	3.67		Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
Tumbuhan bawah	2,70%		FREL ke 2
Pembentukan hutan	20	Tahun	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
Pipper nigrum (Stok Karbon)	21.28	tdm/ha	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
Periode panen	5	Tahun	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)

Perhitungan biomassa nonkayu mengikuti rencana penanaman 10 fase selama 10 tahun. Perhitungan ini juga mempertimbangkan pembangunan hutan selama 20 tahun, mengikuti pedoman IPCC. Setelah 20 tahun, diasumsikan bahwa keseimbangan telah tercapai, dan tidak akan terjadi perubahan lebih lanjut pada stok biomassa nonkayu.

Berdasarkan perhitungan, spesies nonkayu berkontribusi terhadap penyerapan 55.848,26 t CO2-e melalui kegiatan agroforestri dan restorasi. Gambar di bawah ini menyajikan rincian rinci penyerapan emisi oleh spesies nonkayu.



Gambar 13. Total penghapusan emisi dari spesies non-kayu

Berdasarkan Lampiran 2 dalam VM0047, proyek akan memperkirakan kontribusi relatif untuk menentukan sumber emisi yang tidak signifikan dan/atau perubahan dalam kumpulan karbon . Kontribusi relatif dapat diperkirakan dengan mengikuti persamaan di bawah ini:

$$RC_{Es} = \frac{E_s}{\sum_{s=1}^{S} E_s}$$

Di mana:

RC_{Es}	=	Kontribusi relatif masing-masing sumber terhadap jumlah emisi GHG proyek dan kebocoran
E_s	=	Proyek emisi GHG, emisi kebocoran dan penurunan kumpulan karbon
s	=	1,2,3,...., S sumber proyek dan kebocoran emisi GHG dan penurunan kumpulan karbon

Hasil analisis kontribusi relatif menunjukkan bahwa emisi yang diserap dari spesies nonkayu, termasuk biomassa di atas permukaan tanah (AGB) dan biomassa di bawah permukaan tanah (BGB), kurang dari 5 persen (0,85%), sehingga dapat dianggap tidak signifikan. Namun, penting untuk memantau kumpulan karbon ini selama pelaksanaan proyek, karena dapat melebihi estimasi ex-ante. Rincian biomassa nonkayu dan juga estimasi kontribusi relatif dapat dilihat pada Lampiran 16.

c. Kayu mati

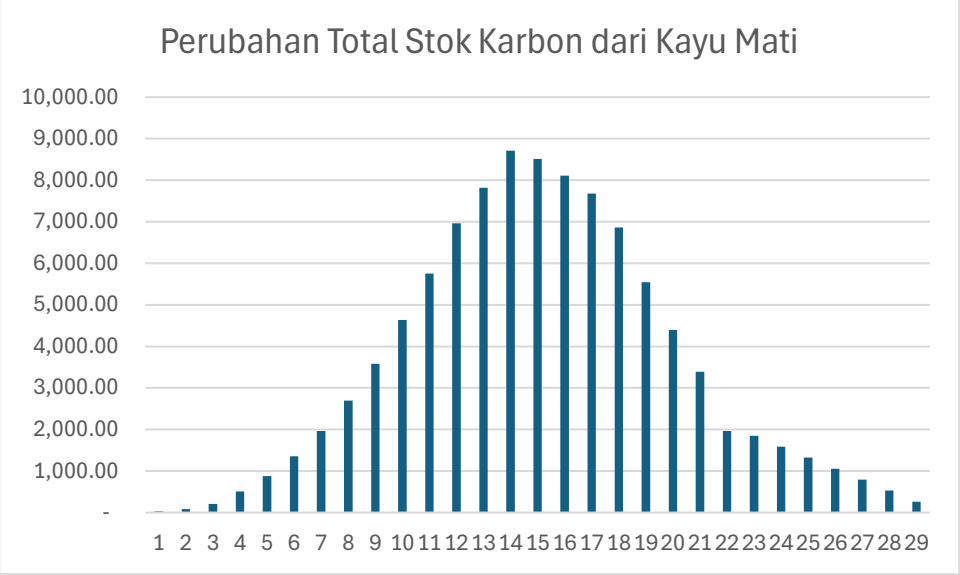
Proyek ini menggunakan pendekatan perbedaan stok untuk memperkirakan perubahan stok karbon pada kayu mati untuk estimasi ex-ante. Estimasi ini mengikuti ketentuan dari IPCC yang mempertimbangkan kondisi ekuilibrium untuk pembentukan hutan dalam 20 tahun yang berarti setelah 20 tahun tidak ada perubahan stok karbon yang diharapkan untuk kayu mati.

Selain menggunakan pendekatan perbedaan stok, proyek ini juga mempertimbangkan kayu mati dari tingkat mortalitas untuk spesies yang akan ditanam. Skema agroforestri hanya memperhitungkan kayu mati yang diakibatkan oleh tingkat mortalitas spesies yang ditanam, karena lahan yang digunakan untuk agroforestri adalah lahan pertanian dan diasumsikan tidak memiliki vegetasi. Beberapa parameter yang dipertimbangkan dalam perhitungan ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 58. Parameter yang digunakan untuk perhitungan kayu mati ex-ante

Parameter	Nilai	Satuan	Sumber
Belukar	11.72	tdm/ha	Hidayat dkk
Hutan Tropis	18.2	tdm/ha	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
fraksi karbon	0.47		Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
C ke CO2	3.666666667		Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
Pembentukan hutan	20	Tahun	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)

Berdasarkan parameter di atas, perubahan stok karbon pada kayu mati diestimasi dengan mempertimbangkan fase penanaman selama 10 tahun untuk restorasi dan agroforestri. Dengan demikian, perhitungan menghasilkan total karbon dari kayu mati dalam estimasi ex-ante sebesar 99.010,60 t CO_2-e.



Gambar 14. Total Karbon dari Kayu Mati

Mengikuti Lampiran 2 di VM0047, proyek akan memperkirakan kontribusi relatif untuk menentukan sumber emisi yang tidak signifikan dan/atau perubahan pada kumpulan karbon . Berdasarkan estimasi kontribusi relatif, total karbon dari kayu mati dianggap tidak signifikan karena kontribusi relatifnya kurang dari 5% (1,50%). Penjelasan rinci mengenai perhitungan ini dapat dilihat pada Lampiran 16.

d. Sampah

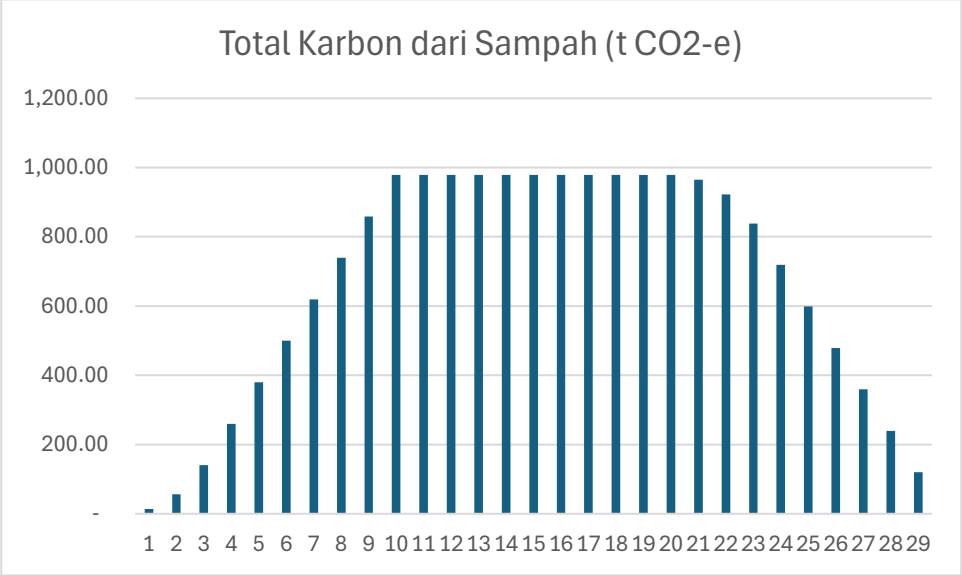
Stok karbon serasah diperkirakan mengikuti ketentuan VM0047 yang membandingkan perbedaan stok dari t1 dan t+1. Proses perhitungan untuk sumber karbon ini juga mempertimbangkan pembentukan hutan hingga 20 tahun dan beberapa parameter lainnya. Tabel di bawah ini menjelaskan beberapa parameter yang digunakan untuk proses perhitungan.

Tabel 59. Parameter yang digunakan untuk perhitungan sampah ex-ante

Parameter	Nilai	Satuan	Sumber
Belukar	2.84	tdm/ha	Hidayat dkk
Hutan Tropis	4.47	tdm/ha	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
fraksi karbon	0.47		Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)

C ke CO2	3.666666667		Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
Pembentukan hutan	20	Tahun	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)

Estimasi stok karbon serasah mengikuti rencana penanaman 10 fase selama 10 tahun. Berdasarkan perhitungan, serasah berkontribusi terhadap penyerapan 19.573,41 t CO2-e melalui kegiatan agroforestri dan restorasi. Namun, analisis kontribusi relatif menunjukkan bahwa kontribusi serasah tidak signifikan, dengan nilai relatif kurang dari 5 persen (0,30). Meskipun demikian, pemantauan berkelanjutan terhadap kumpulan karbon ini selama implementasi proyek diperlukan, karena kontribusinya dapat melebihi estimasi sebelumnya.



Gambar 15. Total karbon dari sampah

3.2.3 Kebocoran Emisi (VCS 2.5, 3.2, 3.6, 3.15, 4.3)

3.2.3.1 Kebocoran Emisi dari Penghindaran Deforestasi Terencana

Emisi GHG akibat kebocoran didasarkan pada pergeseran aktivitas dan kebocoran akibat dampak pasar selama masa proyek. Emisi kebocoran ditentukan menurut persamaan VM0007 di bawah ini:

$$\Delta C_{LK-REDD} = \Delta C_{LK-AS,planned} + \Delta C_{LK-ME}$$

Di mana:

$\Delta C_{LK-REDD}$	=	Emisi GHG bersih akibat kebocoran dari aktivitas proyek REDD hingga tahun t*(tCO $_2$ e)
$\Delta C_{LK-AS,planned}$	=	Emisi GHG bersih akibat kebocoran perpindahan aktivitas untuk proyek yang mencegah deforestasi terencana hingga tahun t* - dari Modul LK-ASP (tCO $_2$ e)
ΔC_{LK-ME}	=	Emisi GHG bersih akibat kebocoran efek pasar hingga tahun t* - dari modul LK-ME (tCO $_2$ e)

Kebocoran Karena Pergeseran Aktivitas

Emisi kebocoran GHG akibat aktivitas yang berpindah dari lahan yang secara hukum diizinkan untuk dikonversi menjadi lahan non-hutan diperkirakan mengikuti kriteria VMD0009 (LK-ASP). Namun, sebagaimana dijelaskan dalam subbagian 3.1.4.1 dan menurut VMD0009 (LK-ASP), "di mana agen deforestasi spesifik dapat diidentifikasi, kebocoran tidak perlu dipertimbangkan jika dapat dibuktikan bahwa rencana pengelolaan dan/atau penunjukan penggunaan lahan dari lahan lain agen deforestasi (yang harus diidentifikasi berdasarkan lokasi) tidak berubah secara material sebagai akibat dari proyek". Dalam proyek ini, PT, Citra Mulia Inti diidentifikasi sebagai agen deforestasi dan tidak memiliki area lain yang ditunjuk secara hukum untuk konsesi kayu di luar area proyek. Oleh karena itu, dalam kasus proyek ini, emisi kebocoran GHG akibat aktivitas yang berpindah dari lahan hutan ($\Delta C_{LK-AS,planned}$) akan ditetapkan menjadi nol.

Kebocoran Karena Efek Pasar

Menurut rencana pengelolaan, agen deforestasi akan mengubah kawasan hutan menjadi hutan tanaman industri, menghasilkan produk kayu komersial seperti kayu lapis. Perjanjian antara Citra Mulia Inti sebagai agen deforestasi dan PT Indonesia Wood Investment pada tahun 2019 (lihat lampiran 12), menunjukkan bahwa kayu gergajian akan diekspor secara global. Modul VMD0011 (LK-ME) digunakan untuk menghitung kebocoran efek pasar untuk proyek yang diharapkan secara substansial dan permanen mengurangi tingkat panen kayu. Namun, ini hanya memperhitungkan efek pasar di pasar lokal, karena Persyaratan Metodologi VCS menyatakan bahwa kebocoran pasar harus dinilai di tingkat nasional [69]. Oleh karena itu, Modul VMD0011 (LK-ME) tidak relevan dalam kasus ini, karena tidak memperhitungkan dampak dari berkurangnya pasokan kayu di pasar local.

Selain itu, laporan kinerja pengelolaan hutan lestari dari KLHK Indonesia [70](2021 – 2023), menunjukkan bahwa produksi kayu melampaui target selama 3 tahun terakhir. Hal ini

[69]https://verra.org/wp-content/uploads/2023/08/VCS-Methodology-Requirements-v4.4.pdf

[70]https://phl.menlhk.go.id/publikasi/lapkin

menunjukkan bahwa keberadaan dan kegiatan proyek tidak akan menurunkan produksi kayu secara keseluruhan di Indonesia. Oleh karena itu, kebocoran pasar diasumsikan nol.

Emisi GHG Bersih akibat Kebocoran dari Aktivitas Proyek REDD APD

Berdasarkan penjelasan di atas mengenai pergeseran kegiatan dan kebocoran efek pasar yang mempertimbangkan agen deforestasi dan kegiatan proyek, maka emisi GHG neto akibat kebocoran ($\Delta C_{LK-REDD}$) untuk proyek REDD APD akan ditetapkan sebesar nol.

3.2.3.2 Emisi Kebocoran dari Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi (ARR)

Emisi dari kebocoran dihitung dengan menerapkan Modul VMD0054 V1.0 untuk Memperkirakan Kebocoran dari aktivitas ARR. Modul ini menghitung kebocoran yang terkait dengan pemindahan aktivitas pertanian pra-proyek . Modul ini mengusulkan metodologi bertahap untuk menentukan kebocoran yang dirangkum dalam langkah-langkah berikut:

a. Langkah 1: Menentukan produksi yang hilang di Area Proyek
b. Langkah 2: Menentukan dampak kegiatan mitigasi kebocoran
c. Langkah 3: Tentukan jumlah lahan baru yang diproduksi
d. Langkah 4: Menentukan perubahan stok karbon di lahan baru yang mulai diproduksi
e. Langkah 5: Tentukan emisi kebocoran

Langkah 1: Menentukan Produksi yang Hilang di Area Proyek

Baseline produksi komoditas pertanian dan kayu bakar di wilayah proyek harus ditunjukkan dengan menggunakan catatan produksi data historis untuk setiap komoditas selama periode referensi. Berdasarkan penilaian kunjungan lapangan dan analisis LULC, terdapat 2 (dua) komoditas utama yang dibudidayakan oleh masyarakat, yaitu padi dan kelapa sawit. Sementara itu, produksi komoditas kayu bakar tidak ditemukan.

Di dalam area proyek, masyarakat di dusun-dusun terpencil, yang aksesnya terbatas terhadap gas LPG bersubsidi pemerintah, bergantung pada kayu bakar sebagai sumber utama energi rumah tangga. Namun, kayu bakar tidak dibudidayakan dan diperjualbelikan sebagai komoditas; melainkan, kayu bakar berasal dari sisa-sisa batang pohon yang tumbang dan cabang pohon yang masih ada. Karena tidak ada produksi kayu bakar formal, tidak ada pemindahan kayu bakar yang diharapkan. Selain itu, kegiatan penanaman di bawah skema ARR akan menyediakan pasokan kayu bakar yang melimpah bagi masyarakat, yang selanjutnya memastikan tidak ada gangguan terhadap kebutuhan energi masyarakat dari kayu bakar.

Sawah berfungsi sebagai sumber utama tanaman pangan, dengan hasil panen yang digunakan semata-mata untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Dalam skenario proyek, kegiatan ARR akan mempertahankan sawah yang ada, dengan 20% lahan yang diolah masyarakat dialokasikan untuk produksi padi. Akibatnya, tidak ada pemindahan sawah di dalam area proyek yang diharapkan terjadi.

Komoditas pertanian lain yang teridentifikasi di dalam wilayah proyek adalah kelapa sawit, yang meliputi lahan seluas 1.341 ha. Namun karena kegiatan proyek ARR tidak

memperhitungkan lahan kelapa sawit yang sudah ditanami, pemindahan lahan kelapa sawit ke lahan di luar wilayah proyek diperkirakan tidak akan terjadi.

Hasil langkah 1: Tidak ada produksi yang hilang yang teridentifikasi di area proyek.

Langkah 2: Menentukan Dampak Kegiatan Mitigasi Kebocoran

Pengusul proyek dapat melaksanakan kegiatan di luar area proyek yang mengurangi kebocoran di area mitigasi kebocoran yang telah ditentukan. Namun, karena hasil langkah 1 menunjukkan tidak ada produksi yang hilang yang teridentifikasi di area proyek, langkah 2 tidak berlaku lagi. Lebih jauh, mitigasi kebocoran bersifat opsional.

Hasil langkah 2: Dampak kegiatan mitigasi kebocoran tidak diperhitungkan.

Langkah 3: Menentukan Jumlah Lahan Baru yang Diproduksi

Karena produksi padi yang dipindahkan, sebagaimana ditentukan pada Langkah 1, adalah nol, maka tidak ada lahan baru yang diharapkan akan diproduksi di luar area proyek.

Hasil langkah 3: Jumlah lahan baru yang dimasukkan ke dalam produksi adalah nol.

Langkah 4: Menentukan Perubahan Stok Karbon di Lahan Baru yang Diproduksi

Karena jumlah lahan baru yang digunakan untuk produksi adalah nol (sebagaimana ditentukan pada langkah 3), langkah ini tidak berlaku lagi. Akibatnya, perubahan stok karbon di lahan baru yang digunakan untuk produksi juga nol.

Hasil langkah 4: Perubahan stok karbon di lahan baru yang diproduksi adalah nol.

Langkah 5: Menentukan Emisi Kebocoran

Karena tidak ada lahan baru yang digunakan untuk produksi, dan tidak ada perubahan dalam stok karbon, maka emisi kebocoran pun menjadi nol.

Hasil langkah 5: Emisi kebocoran adalah nol.

Sesuai dengan skenario ex-ante, emisi kebocoran ARR dianggap nol yang ditunjukkan oleh langkah-langkah di atas. Meskipun demikian, kebocoran ARR harus dipantau dalam skenario ex-post untuk mengakomodasi kemungkinan terjadinya kebocoran. Rencana pemantauan kebocoran ARR secara terperinci tersedia di bagian 3.3.3.2.

3.2.4 Ketakpastian

3.2.4.1 Ketidakpastian untuk Pencegahan Deforestasi Terencana (APD)

Analisis ketidakpastian untuk REDD APD dilakukan menurut VMD0017. Ketidakpastian dalam estimasi dasar dihitung dengan mengevaluasi laju deforestasi, stok di berbagai pool karbon, dan perubahan stok karbon. Ketidakpastian dalam laju deforestasi dasar ($Uncertainty_{BSL,RATE,t}$) ditetapkan nol, karena tingkat deforestasi didasarkan pada rencana deforestasi aktual, sesuai rekomendasi VMD0017.

Ketidakpastian harus dinyatakan sebagai interval kepercayaan 95% setengah lebar sebagai persentase dari rata-rata. Ketidakpastian pertama-tama disebarkan ke seluruh kumpulan dalam strata. Ketidakpastian dihitung sebagai berikut:

$$U_{REDD-BSL,SS,i} = \frac{\sqrt{\sum_1^n \quad (U_{REDD-BSL,SS,i,pool\#} \times E_{REDD-BSL,SS,i,pool\#})^2}}{\sum_1^n \quad E_{REDD-BSL,SS,i,pool\#}}$$

Di mana:

$U_{REDD-BSL,SS,i}$	=	Persentase ketidakpastian dalam gabungan stok karbon dan sumber gas rumah kaca pada skenario baseline REDD di stratum i (%)
$U_{REDD-BSL,SS,i,pool\#}$	=	Persentase ketidakpastian untuk stok karbon dan sumber gas rumah kaca dalam skenario baseline REDD di stratum i (%)
$E_{REDD-BSL,SS,i,pool\#}$	=	Stok karbon atau sumber gas rumah kaca dalam skenario baseline REDD (tCO_2e)
i	=	1,2,3,... M strata (tanpa unit)

Ketidakpastian di seluruh strata gabungan harus dinilai sebagai berikut:

$$U_{REDD-BSL,SS} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^M \quad (U_{REDD-BSL,SS,i} \times E_{REDD-BSL,SS,i})^2}}{\sum_{i=1}^M \quad E_{REDD-BSL,SS,i}}$$

$U_{REDD-BSL,SS}$	=	Total ketidakpastian dalam gabungan stok karbon dan sumber gas rumah kaca dalam skenario baseline REDD (%)
$U_{REDD-BSL,SS,i}$	=	Persentase ketidakpastian dalam gabungan stok karbon dan sumber gas rumah kaca di stratum i dalam skenario baseline REDD (%)
$E_{REDD-BSL,SS,i}$	=	Jumlah gabungan stok karbon dan sumber gas rumah kaca dalam skenario baseline REDD (t CO2-e)
i	=	1,2,3,... M strata (tanpa unit)

Total Ketidakpastian dalam skenario dasar APD REDD diperkirakan berdasarkan persamaan di bawah ini:

$$Uncertainty_{REDD-BSL,t*} = \sqrt{Uncertainty_{BSL,RATE,t*}{}^2 + Uncertainty_{REDD-BSL,ss}{}^2}$$

Di mana:

$Uncertainty_{REDD-BSL,t*}$	=	Ketidakpastian kumulatif dalam skenario dasar REDD hingga tahun t* (%)

$Uncertainty_{BSL,RATE,t*}$ = Ketidakpastian kumulatif pada tingkat dasar deforestasi hingga tahun t (%)

$Uncertainty_{REDD-BSL,ss}$ = Total ketidakpastian dalam gabungan stok karbon dan sumber gas rumah kaca dalam skenario dasar REDD (%)

i = 1,2,3,....,t* tahun yang telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek (tahun)

Untuk menaksir $U_{REDD-BSL,SS,i}$, proyek ini menggunakan persamaan dari Winrock yang menyatakan ketidakpastian dengan menggunakan selang kepercayaan sebagai persentase dari rata-rata [71]. Persamaan berikut ini didasarkan pada Panduan Winrock untuk menaksir $U_{REDD-BSL,SS,i}$,

$$Uncertainty = \frac{CI}{\underline{X}}$$

Di mana:

CI = Interval kepercayaan pada tingkat kepercayaan tertentu, biasanya 95%

$\underline{X}$ = Rata-rata

Perhitungan $U_{REDD-BSL,SS,I}$ menghasilkan nilai sebesar 8,33%. Selanjutnya , $U_{REDD-BSL,ss}$ diestimasi berdasarkan $U_{REDD-BSL,SS,I}$ dan $E_{REDD-BSL,SS,I}$. Hasil ini digunakan untuk menentukan Ketidakpastian $_{REDD-BSL,t*}$. Perhitungan terperinci untuk mengestimasi Ketidakpastian $_{REDD-BSL,t*}$ dijelaskan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 60. Perhitungan rinci ketidakpastian $_{REDD-BSL,t}$ *

Lapisan	Area Proyek	Rata-rata Biomassa (tdm/ha)	CI 95%	$U_{REDD-BSL,SS,saya}$	$E_{REDD-BSL,SS,i}$	Ketidakpastian $_{BSL, Tingkat, t}$	$U_{REDD-BSL,SS}$	Ketidakpastian $_{REDD-BSL,t}$
Hutan	9.309,46	300.70	25.05	8,33%	4.828.623	0	8,33%	8,33%

Mengikuti VMD0017, nilai Ketidakpastian $_{BSL,Rate,t}$ ditetapkan menjadi nol karena proyek menggunakan laju deforestasi berdasarkan deforestasi aktual yang tercatat dalam rencana pengelolaan. Estimasi untuk Ketidakpastian $_{REDD-BSL,t*}$ menghasilkan nilai 8,33%.

[71]https://winrock.org/wp-content/uploads/2018/08/Winrock-Guidance-on-calculator-carbon-stocks.pdf

Ketidakpastian dalam skenario proyek REDD diperkirakan menurut VMD0017 dengan persamaan di bawah ini:

$$U_{REDD-WPS,SS,i} = \frac{\sqrt{\sum_1^n \left(U_{REDD-WPS,SS,i,pool\#} \times E_{REDD-WPS,SS,i,pool\#}\right)^2}}{\sum_1^n E_{REDD-WPS,SS,i,pool\#}}$$

Di mana:

$U_{REDD-WPS,SS,i}$	=	Persentase ketidakpastian dalam gabungan stok karbon dan sumber gas rumah kaca dalam skenario proyek REDD di stratum i (%)
$U_{REDD-WPS,SS,i,pool\#}$	=	Persentase ketidakpastian untuk stok karbon dan sumber gas rumah kaca dalam skenario proyek REDD di stratum i (%)
$E_{REDD-WPS,SS,i,pool\#}$	=	Stok karbon atau sumber gas rumah kaca di stratum i dalam skenario proyek REDD (tCO_2)
i	=	strata 1, 2, 3, ...M (tanpa satuan)

Karena tidak ada pengukuran ex-post dari kumpulan karbon atau sumber GHG yang dilakukan saat ini, ketidakpastian dari sumber-sumber ini sudah termasuk dalam *Ketidakpastian* $_{REDD-BSL,t*}$ dan *Ketidakpastian* $_{REDD-WPS}$ ditetapkan menjadi nol. Oleh karena itu, total kesalahan dalam aktivitas proyek REDD APD dihitung dengan persamaan:

$$NER_{REDD+ERROR} = \sqrt{\left(Uncertainty_{REDD_{BSL^{t*}}} \times \Delta C_{BSL-REDD,t*}\right)^2 + \left(Uncertainty_{REDD_{WPS}} \times \Delta C_{WPS-REDD,t*}\right)^2} \times \left(\frac{1}{\Delta C_{BSL-REDD,t*} + \Delta C_{WPS-REDD,t*}}\right)$$

Di mana:

$NER_{REDD+ERROR}$	=	Ketidakpastian kumulatif untuk kegiatan proyek REDD+ (REDD dan WRC) hingga tahun t* (%)
$Uncertainty_{REDD_{BSL^{t*}}}$	=	Ketidakpastian kumulatif dalam skenario dasar REDD hingga tahun t (%)
$\Delta C_{BSL-REDD,t*}$	=	Emisi GHG bersih dalam skenario dasar REDD hingga tahun t* (t CO2e)
$Uncertainty_{REDD_{WPS}}$	=	Total ketidakpastian dalam skenario proyek REDD (%)
$\Delta C_{WPS-REDD,t*}$	=	Emisi GHG bersih dalam skenario proyek REDD hingga tahun t* (t CO2e)

t = 1, 2, 3, ...t* waktu yang telah berlalu sejak dimulainya proyek (tahun)

Karena total galat pada kegiatan APD REDD menunjukkan nilai 8,33% atau tidak melampaui 15% dari ($NER_{REDD+ERROR}$) pada tingkat keyakinan 95%, maka pengurangan pengurangan emisi neto tidak diterapkan, dan Ketidakpastian dianggap sebesar 0. Estimasi ketidakpastian secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 16.

3.2.4.2 Ketidakpastian untuk Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi (ARR)

Ketidakpastian yang terkait dengan kesalahan sampel akan diukur dan diperhitungkan melalui penerapan prosedur jaminan kualitas/kontrol kualitas (QA/QC) yang dirinci dalam bagian 4.1.3. Tolok ukur kinerja diasumsikan memiliki ketidakpastian nol. Ketidakpastian akan dihitung dengan menyebarkan kesalahan yang terkait dengan estimasi kumpulan yang disertakan sebagai:

Di mana:

$$UNC_t = MIN\,(100\%, MAX\ (0, (\sum_{p=1}^{n} (U_{p,t=0} \times C_{p,t=0})^2 + \sum_{p=1}^{n} (U_{p,t} \times C_{p,t})^2)^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{1}{\Delta C_{WP-biomass,t} + \Delta C_{WP-SOC,t}}\right) - 10\%))$$

UNC_t = Ketidakpastian dalam penghapusan kumulatif sepanjang tahun t (persen)

$U_{p,t}$ = Persentase ketidakpastian (dinyatakan sebagai interval kepercayaan 90 persen terhadap rata-rata) dalam estimasi stok karbon pada kumpulan p (mewakili biomassa berkayu, biomassa tidak berkayu, kayu mati, serasah, dan karbon organik tanah/SOC) dalam skenario proyek pada tahun ke-t (persen)

$C_{p,t=0}$ = Estimasi stok karbon pada kumpulan p (mewakili biomassa berkayu, biomassa tidak berkayu, kayu mati, serasah, dan karbon organik tanah/SOC) dalam skenario proyek pada tahun ke-t (tCO_2e)

$\Delta C_{WP-biomass,t}$, = Perubahan stok karbon pada kumpulan karbon biomassa dalam skenario proyek hingga tahun ke-t (ton karbon)

$\Delta C_{WP-SOC,t}$ = Perubahan stok karbon pada karbon organik tanah (SOC) dalam skenario proyek hingga tahun ke-t (ton karbon)

t = 1 tahun 2, 3 tahun ..., t tahun berlalu sejak itu proyek awal tanggal

Menurut VM0047 v1.0, untuk estimasi ex-ante proyek harus menggunakan pengurangan ketidakpastian minimum 10 persen.

3.2.5 Perkiraan Pengurangan Emisi GHG dan Penyerapan Karbon Dioksida (VCS, 3.15, 4.1)

3.2.5.1 Perkiraan Pengurangan Emisi GHG dari APD

Estimasi pengurangan emisi GHG bersih didasarkan pada persamaan di bawah ini:

$$NER_{REDD} = \Delta C_{BSL-REDD} - \Delta C_{WPS-REDD} - \Delta C_{LK-REDD}$$

Di mana:

NER_{REDD} = Total pengurangan emisi GHG bersih dari aktivitas proyek REDD hingga tahun t (t CO_2e)

$\Delta C_{BSL-REDD}$ = Emisi GHG bersih dalam skenario dasar REDD hingga tahun t* (t CO_2e)

$\Delta C_{WPS-REDD}$ = Emisi GHG bersih dalam skenario proyek REDD hingga tahun t* (t CO_2e)

$\Delta C_{LK-REDD}$ = Emisi GHG bersih akibat kebocoran dari skenario proyek REDD hingga tahun t* (t CO_2e)

Prosedur khusus untuk kuantifikasi emisi GHG bersih dalam skenario dasar REDD APD, skenario proyek, dan emisi GHG akibat kebocoran masing-masing dapat ditemukan di bagian 3.2.1, 3.2.2, dan 3.2.3. Hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 61di bawah ini sebagai hasil perhitungan untuk memperkirakan total pengurangan emisi GHG bersih dari aktivitas proyek REDD APD di dalam area proyek.

Tabel 61. Total penurunan emisi GHG bersih dari kegiatan proyek REDD APD

Tahun	ΔCBSL-REDD	ΔCWPS-REDD	ΔCLK-REDD	NER REDD
0	-	-	-	-
1	934.356	-	-	934.356
2	1.164.121	-	-	1.164.121
3	967.605	-	-	967.605
4	865.522	-	-	865.522

Tahun	ΔCBSL-REDD	ΔCWPS-REDD	ΔCLK-REDD	NER REDD
5	537.695	-	-	537.695
6	135.135	-	-	135.135
7	118.689	-	-	118.689
8	118.689	-	-	118.689
9	118.689	-	-	118.689
10	118.689	-	-	118.689
11	92.357	-	-	92.357
12	60.291	-	-	60.291
13	34.667	-	-	34.667
14	12.642	-	-	12.642
15	477	-	-	477
16	-	-	-	-
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-
21	-	-	-	-
22	-	-	-	-
23	-	-	-	-
24	-	-	-	-
25	-	-	-	-
26	-	-	-	-

Tahun	ΔCBSL-REDD	ΔCWPS-REDD	ΔCLK-REDD	NER REDD
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	-	-	-	-
31	-	-	-	-
32	-	-	-	-
33	-	-	-	-
34	-	-	-	-
35	-	-	-	-
36	-	-	-	-
37	-	-	-	-
38	-	-	-	-
39	-	-	-	-
40	-	-	-	-
41	-	-	-	-
42	-	-	-	-
43	-	-	-	-
44	-	-	-	-
45	-	-	-	-
46	-	-	-	-
47	-	-	-	-
48	-	-	-	-

Tahun	ΔCBSL-REDD	ΔCWPS-REDD	ΔCLK-REDD	NER REDD
49	-	-	-	-
50	-	-	-	-

3.2.5.2 Perkiraan Penghapusan Emisi GHG dari ARR

Prosedur untuk mengukur pengurangan dan penghapusan emisi GHG bersih selama periode pemantauan akan menggunakan pendekatan berbasis area yang diuraikan dalam VM0047.

$$CR_t = \left(\left(\Delta C_{WP,t} \times (1 - PB_t) \times (1 - UNC_t)\right) - LK_t\right) - PE_t - \left(\left(\Delta C_{WP,t-1} \times (1 - PB_{t-1}) \times (1 - UNC_{t-1})\right) - PE_{t-1} - LK_{t-1}\right)$$

Di mana:

CR_{untuk}	=	Penghapusan karbon dioksida dari aktivitas proyek pada tahun t (t CO_2e)
$\Delta C_{WP,t}$	=	Proyeksi perubahan stok karbon pada tahun t (t CO_2e)
PB_T	=	Tolok ukur kinerja untuk interval pemantauan yang berakhir pada tahun t (persen)
UNCt	=	Ketidakpastian dalam penghapusan kumulatif sepanjang tahun t (persen)
LK_t	=	Kebocoran sepanjang tahun t (t CO_2e)
PEt	=	Proyeksi emisi dari pembakaran biomassa dan pupuk pada tahun t (t CO_2e)
t	=	1,2,3,... t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Semua proses kuantifikasi penghapusan emisi dari aktivitas ARR telah dijelaskan masing-masing di bagian 3.1.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 dan 3.2.4. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 62 di bawah ini sebagai hasil perhitungan untuk memperkirakan total penghapusan emisi GHG bersih dari aktivitas proyek ARR di dalam area proyek.

Tabel 62. Total pengurangan emisi GHG bersih dari aktivitas proyek ARR

Tahun	*ΔCwp,t*	*PBt*	*UNCt*	*PEt*	*LKt*	*CRt*
2024	1.064	0.31	0.1	0.00	0	663
2025	3.958	0.31	0.1	0.00	0	2.465

Tahun	$\Delta C_{wp,t}$	PB_t	UNC_t	PE_t	LK_t	CR_t
2026	10.419	0.31	0.1	0.00	0	6.489
2027	23.468	0.31	0.1	0.00	0	14.616
2028	38.719	0.31	0.1	0.00	0	24.115
2029	55.583	0.31	0.1	0.00	0	34.618
2030	73.695	0.31	0.1	0.00	0	45.898
2031	92.785	0.31	0.1	0.00	0	57.788
2032	112.641	0.31	0.1	0.00	0	70.154
2033	133.084	0.31	0.1	0.00	0	82.887
2034	144.262	0.27	0.1	0.00	0	94.517
2035	152.538	0.27	0.1	0.00	0	99.939
2036	158.872	0.27	0.1	0.00	0	104.089
2037	163.697	0.27	0.1	0.00	0	107.250
2038	167.293	0.27	0.1	0.00	0	109.606
2039	169.862	0.27	0.1	0.00	0	111.289
2040	171.563	0.27	0.1	0.00	0	112.404
2041	172.522	0.27	0.1	0.00	0	113.032
2042	172.843	0.27	0.1	0.00	0	113.242
2043	172.615	0.27	0.1	0.00	0	113.093
2044	171.913	0.32	0.1	0.00	0	105.741
2045	170.802	0.32	0.1	0.00	0	105.057
2046	169.337	0.32	0.1	0.00	0	104.156
2047	167.568	0.32	0.1	0.00	0	103.068

Tahun	$\Delta C_{wp,t}$	PB_t	UNC_t	PE_t	LK_t	CR_t
2048	165.537	0.32	0.1	0.00	0	101.819
2049	163.283	0.32	0.1	0.00	0	100.432
2050	160.838	0.32	0.1	0.00	0	98.928
2051	158.233	0.32	0.1	0.00	0	97.326
2052	155.493	0.32	0.1	0.00	0	95.641
2053	152.642	0.32	0.1	0.00	0	93.887
2054	149.701	0.40	0.1	0.00	0	80.534
2055	146.687	0.40	0.1	0.00	0	78.912
2056	143.618	0.40	0.1	0.00	0	77.261
2057	140.508	0.40	0.1	0.00	0	75.588
2058	137.370	0.40	0.1	0.00	0	73.900
2059	134.215	0.40	0.1	0.00	0	72.203
2060	131.053	0.40	0.1	0.00	0	70.502
2061	127.895	0.40	0.1	0.00	0	68.803
2062	124.747	0.40	0.1	0.00	0	67.109
2063	121.617	0.40	0.1	0.00	0	65.425
2064	118.510	0.53	0.1	0.00	0	49.775
2065	115.433	0.53	0.1	0.00	0	48.483
2066	112.391	0.53	0.1	0.00	0	47.205
2067	109.386	0.53	0.1	0.00	0	45.943
2068	106.424	0.53	0.1	0.00	0	44.699
2069	103.506	0.53	0.1	0.00	0	43.474

Tahun	$\Delta C_{wp,t}$	PB_t	UNC_t	PE_t	LK_t	CR_t
2070	100.636	0.53	0.1	0.00	0	42.268
2071	97.816	0.53	0.1	0.00	0	41.084
2072	95.048	0.53	0.1	0.00	0	39.921
2073	92.333	0.53	0.1	0.00	0	38.780

3.2.5.3 Perhitungan Kontribusi Rekening Penyangga Gabungan AFOLU

Nyatakan peringkat risiko non-permanen (%)	12%
Apakah laporan risiko non-permanen telah dilampirkan sebagai lampiran atau dokumen terpisah?	☒Ya ☐Tidak
Untuk proyek ARR dan IFM dengan pemanenan, nyatakan, dalam tCO2e, Rata-Rata Jangka Panjang (LTA).	Proyek ini bertujuan melestarikan hutan dan memulihkan kawasan yang terdeforestasi/terdegradasi melalui penerapan restorasi hutan dan wanatani tanpa aktivitas penebangan.
Apakah LTA telah diperbarui berdasarkan data yang dipantau, jika berlaku?	☐Ya ☐Tidak Tidak berlaku
Nyatakan, dalam tCO2e, total manfaat GHG yang diharapkan hingga saat ini.	
Apakah jumlah kredit GHG yang diterbitkan di bawah LTA?	☐Ya ☐Tidak Tidak berlaku

Jumlah kredit yang akan disimpan dalam akun buffer gabungan AFOLU ditentukan sebagai persentase dari total manfaat stok karbon, tidak termasuk emisi apa pun karena kebocoran. Proyek ini menggunakan alat penilaian risiko Non-Permanen AFOLU v4.2 (Lampiran 15. Penilaian Risiko Non-Permanen AFOLU) di mana peringkat risiko keseluruhan sebesar 12% ditentukan (Tabel 63). Mengacu pada Tabel 63, total buffer risiko berdasarkan kategori risiko tidak mencapai 12%. Namun, menurut Alat Risiko Non-Permanen AFOLU V4.2, buffer risiko minimum harus ditetapkan pada 12%, terlepas dari apakah buffer risiko yang dihitung berada di bawah ambang batas ini.

Total estimasi kumpulan penyangga dari proyek (REDD APD dan ARR) adalah 1.065.084 t CO_2e selama 50 tahun dengan menggunakan risiko penyangga 12%.

Tabel 63. Penilaian Risiko dari Penilaian Risiko Non-Permanen AFOLU

Kategori Risiko		Peringkat
A)	Risiko internal	5.25
B)	Risiko eksternal	3.00
C)	Risiko Alam	1.77
Peringkat risiko keseluruhan (a + b + c)		**12**

Tabel 64. Resiko Non-Permanen Penahan Penyangga dari Proyek.

Tahun	Penyangga APD (t CO2e)	Penyangga ARR (t CO2e	Jumlah Penyangga (t CO2e)
0	-	-	-
1	112.122,73	79.53	112.202
2	139.694,47	295.84	139.990
3	116.112,58	778.72	116.891
4	103.862,69	1.753,93	105.617
5	64.523,46	2.893,81	67.417
6	16.216,23	4.154,14	20.370
7	14.242,71	5.507,80	19.751
8	14.242,71	6.934,60	21.177
9	14.242,71	8.418,52	22.661
10	14.242,71	9.946,47	24.189
11	11.082,79	11.342,03	22.425
12	7.234,87	11.992,64	19.228
13	4.160,01	12.490,65	16.651

Tahun	Penyangga APD (t CO2e)	Penyangga ARR (t CO2e	Jumlah Penyangga (t CO2e)
14	1.517,03	12.870,02	14.387
15	57.23	13.152,71	13.210
16	-	13.354,72	13.355
17	-	13.488,43	13.488
18	-	13.563,79	13.564
19	-	13.589,06	13.589
20	-	13.571,16	13.571
21	-	12.688,86	12.689
22	-	12.606,83	12.607
23	-	12.498,72	12.499
24	-	12.368,13	12.368
25	-	12.218,25	12.218
26	-	12.051,85	12.052
27	-	11.871,41	11.871
28	-	11.679,11	11.679
29	-	11.476,89	11.477
30	-	11.266,46	11.266
31	-	9.664,04	9.664
32	-	9.469,50	9.469
33	-	9.271,37	9.271
34	-	9.070,59	9.071

Tahun	Penyangga APD (t CO2e)	Penyangga ARR (t CO2e	Jumlah Penyangga (t CO2e)
35	-	8.867,99	8.868
36	-	8.664,33	8.664
37	-	8.460,25	8.460
38	-	8.256,34	8.256
39	-	8.053,12	8.053
40	-	7.851,05	7.851
41	-	5.973,04	5.973
42	-	5.817,96	5.818
43	-	5.664,60	5.665
44	-	5.513,18	5.513
45	-	5.363,87	5.364
46	-	5.216,82	5.217
47	-	5.072,17	5.072
48	-	4.930,04	4.930
49	-	4.790,50	4.791
50	-	4.653,65	4.654

3.2.5.4 Perhitungan Unit Karbon Terverifikasi

VCU dihitung dengan mempertimbangkan penyangga risiko nonpermanen VCS dan ketidakpastian (dijelaskan dalam bagian 3.2.4) dari pengurangan dan penghapusan emisi bersih untuk proyek ini. Proyek ini juga mempertimbangkan penyangga yang dilepaskan dengan asumsi bahwa 15% dari kredit kumpulan penyangga risiko yang digunakan untuk mengurangi pengurangan dan penghapusan emisi GHG bersih akan dikembalikan kepada

pemrakarsa proyek setiap 5 tahun melalui kegiatan mitigasi risiko, mengikuti ketentuan yang ditetapkan dalam dokumen Proses Pendaftaran dan Penerbitan VCS v4.5 .[72]

Dengan mempertimbangkan VCS non-permanence risk buffer, ketidakpastian dan buffer yang dilepaskan, total VCU dari kegiatan REDD APD dan ARR dalam 50 tahun periode pengkreditan proyek adalah 7.970.382 t CO_2e dengan rata-rata 159.408 t CO_2e dan rata-rata per hektar adalah 9,79 t CO_2e. Estimasi VCU secara rinci dijelaskan pada Tabel 65 di bawah ini.

Tabel 65. Total Estimasi Unit Karbon Terverifikasi (VCU) dari Semua Aktivitas Proyek

Periode	Perkiraan Penguranga n GHG Bersih	Estimasi Penghapusa n GHG Bersih	Total Pengurangan dan Penghapus Emisi Total	Buffer resiko 12%	Buffer Dilepaskan	Perkiraan VCU Bersih
	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e
16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2024	0	0	0	0		0
16 Maret 2024 hingga 15 Maret 2025	934.356	663	935.019	112.202		822.817
16 Maret 2025 hingga 15 Maret 2026	1.164.121	2.465	1.166.58	139.990		1.026.596
16 Maret 2026 hingga 15 Maret 2027	967.605	6.489	974.094	116.891		857.203
16 Maret 2027 hingga 15 Maret 2028	865.522	14.616	880.138	105.617		774.522
16 Maret 2028 hingga 15 Maret 2029	537.695	24.115	561.811	67.417	71.205,07	565.598
16 Maret 2029 hingga 15 Maret 2030	135.135	34.618	169.753	20.370		149.383
16 Maret 2030 hingga 15 Maret 2031	118.689	45.898	164.588	19.751		144.837
16 Maret 2031 hingga 15 Maret 2032	118.689	57.788	176.478	21.177		155.300
16 Maret 2032 hingga 15 Maret 2033	118.689	70.154	188.844	22.661		166.182
16 Maret 2033 hingga 15 Maret 2034	118.689	82.887	201.576	24.189	22.706,50	200.094
16 Maret 2034 hingga 15 Maret 2035	92.357	94.517	186.873	22.425		164.449
16 Maret 2035 hingga 15 Maret 2036	60.291	99.939	160.229	19.228		141.002

[72] Proses Pendaftaran dan Penerbitan, v4.5 (verra.org)

Periode	Perkiraan Penguranga n GHG Bersih	Estimasi Penghapusa n GHG Bersih	Total Pengurangan dan Penghapus Emisi Total	Buffer resiko 12%	Buffer Dilepaskan	Perkiraan VCU Bersih
	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e
16 Maret 2036 hingga 15 Maret 2037	34.667	104.089	138.755	16.651		122.105
16 Maret 2037 hingga 15 Maret 2038	12.642	107.250	119.892	14.387		105.505
16 Maret 2038 hingga 15 Maret 2039	477	109.606	110.083	13.210	14.531,88	111.405
16 Maret 2039 hingga 15 Maret 2040	0	111.289	111.289	13.355		97.935
16 Maret 2040 hingga 15 Maret 2041	0	112.404	112.404	13.488		98.915
16 Maret 2041 hingga 15 Maret 2042	0	113.032	113.032	13.564		99.468
16 Maret 2042 hingga 15 Maret 2043	0	113.242	113.242	13.589		99.653
16 Maret 2043 hingga 15 Maret 2044	0	113.093	113.093	13.57	10.080,89	109.603
16 Maret 2044 hingga 15 Maret 2045	0	105.741	105.741	12.689		93.052
16 Maret 2045 hingga 15 Maret 2046	0	105.057	105.057	12.607		92.450
16 Maret 2046 hingga 15 Maret 2047	0	104.156	104.156	12.499		91.657
16 Maret 2047 hingga 15 Maret 2048	0	103.068	103.068	12.368		90.700
16 Maret 2048 hingga 15 Maret 2049	0	101.819	101.819	12.218	9.560,06	99.161
16 Maret 2049 hingga 15 Maret 2050	0	100.432	100.432	12.052		88.380
16 Maret 2050 hingga 15 Maret 2051	0	98.928	98.928	11.871		87.057
16 Maret 2051 hingga 15 Maret 2052	0	97.326	97.326	11.679		85.647
16 Maret 2052 hingga 15 Maret 2053	0	95.641	95.641	11.477		84.164
16 Maret 2053 hingga 15 Maret 2054	0	93.887	93.887	11.266	8.894,63	91.515
16 Maret 2054 hingga 15 Maret 2055	0	80.534	80.534	9.664		70.870

Periode	Perkiraan Penguranga n GHG Bersih	Estimasi Penghapusa n GHG Bersih	Total Pengurangan dan Penghapus Emisi Total	Buffer resiko 12%	Buffer Dilepaskan	Perkiraan VCU Bersih
	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e
16 Maret 2055 hingga 15 Maret 2056	0	78.912	78.912	9.469		69.443
16 Maret 2056 hingga 15 Maret 2057	0	77.261	77.261	9.271		67.990
16 Maret 2057 hingga 15 Maret 2058	0	75.588	75.588	9.071		66.518
16 Maret 2058 hingga 15 Maret 2059	0	73.900	73.900	8.868	7.311,29	72.343
16 Maret 2059 hingga 15 Maret 2060	0	72.203	72.203	8.664		63.538
16 Maret 2060 hingga 15 Maret 2061	0	70.502	70.502	8.460		62.042
16 Maret 2061 hingga 15 Maret 2062	0	68.803	68.803	8.256		60.547
16 Maret 2062 hingga 15 Maret 2063	0	67.109	67.109	8.053		59.056
16 Maret 2063 hingga 15 Maret 2064	0	65.425	65.425	7.851	6.345,31	63.920
16 Maret 2064 hingga 15 Maret 2065	0	49.775	49.775	5.973		43.802
16 Maret 2065 hingga 15 Maret 2066	0	48.483	48.483	5.818		42.66
16 Maret 2066 hingga 15 Maret 2067	0	47.205	47.205	5.665		41.540
16 Maret 2067 hingga 15 Maret 2068	0	45.943	45.943	5.513		40.430
16 Maret 2068 hingga 15 Maret 2069	0	44.699	44.699	5.364	4.622,97	43.958
16 Maret 2069 hingga 15 Maret 2070	0	43.474	43.474	5.217		38.257
16 Maret 2070 hingga 15 Maret 2071	0	42.268	42.268	5.072		37.196
16 Maret 2071 hingga 15 Maret 2072	0	41.084	41.084	4.930		36.154
16 Maret 2072 hingga 15 Maret 2073	0	39.921	39.921	4.791		35.130
16 Maret 2023 hingga 15 Maret 2024	0	38.780	38.780	4.654	4.504,06	38.631

Periode	Perkiraan Pengurangan GHG Bersih	Estimasi Penghapusan GHG Bersih	Total Pengurangan dan Penghapus Emisi Total	Buffer resiko 12%	Buffer Dilepaskan	Perkiraan VCU Bersih
	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e	tCO2e
Total						7.970.382
Rata-rata ER Tahunan						159.408
Rata-rata ER Tahunan per Ha						9.79

3.3 Pemantauan

3.3.1 Data dan Parameter Tersedia pada Validasi (VCS, 3.16)

Tabel di bawah ini menunjukkan semua data dan parameter yang ditentukan atau tersedia pada saat validasi dan tetap berlaku selama periode pemberian kredit proyek. Data dan parameter yang dipantau selama pengoperasian proyek disertakan dalam Bagian 3.3.2 (Data dan Parameter yang Dipantau) di bawah ini.

3.3.1.1 Pencegahan Deforestasi Terencana (APD)

Data / parameter	Peta tutupan hutan
Satuan data	Ha
Keterangan	Peta yang menunjukkan lokasi kawasan hutan dalam wilayah proyek 10 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek
Sumber data	Analisis penginderaan jarak jauh
Nilai yang diterapkan	9.307,62
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Peta ini dibuat dari analisis penginderaan jarak jauh menggunakan citra satelit resolusi tinggi SPOT-6. Peta tutupan hutan digunakan untuk mengidentifikasi kondisi hutan di dalam area proyek untuk skenario dasar.
Tujuan data	Mengidentifikasi wilayah yang memenuhi syarat untuk menghindari deforestasi terencana

Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	$A_{planned,i}$
Satuan data	Ha
Keterangan	Total luas deforestasi yang direncanakan selama periode dasar tetap untuk strata i
Sumber data	Rencana pengelolaan dari PT Citra Mulia Inti
Nilai yang diterapkan	9.307,62
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Menentukan luas areal rencana deforestasi berdasarkan dokumen rencana pengelolaan PT Citra Mulia Inti yang telah disahkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia. Dengan mengacu pada dokumen ini, kami menggunakan sumber hukum untuk menentukan areal rencana deforestasi.
Tujuan data	Penentuan skenario dasar
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	$D\%_{planned}$
Satuan data	%
Keterangan	Perkiraan proporsi tahunan lahan yang akan mengalami deforestasi di strata i pada tahun t
Sumber data	Rencana Pengelolaan PT Citra Mulia Inti
Nilai yang diterapkan	Tahun 1 = 22% Tahun 2 = 26,81% Tahun 3 = 21,81% Tahun 4 = 18,67% Tahun 5 = 10,31% Tahun 6 = 0,40%

Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Menentukan laju deforestasi berdasarkan dokumen rencana pengelolaan PT Citra Mulia Inti yang telah disahkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia. Dengan mengikuti dokumen ini, kami menggunakan sumber hukum untuk menentukan laju deforestasi terencana di area proyek.
Tujuan data	Penentuan skenario dasar
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	*L - Di*
Satuan data	%
Keterangan	Kemungkinan terjadinya penggundulan hutan di strata i
Sumber data	VMD0006 v1.3
Nilai yang diterapkan	1.00
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Untuk semua wilayah yang tidak berada di bawah kendali pemerintah dan tidak termasuk dalam zona deforestasi, L – Di harus sama dengan 1
Tujuan data	Penentuan skenario dasar
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	$C_{AB,\,pohon,\,bsl,\,i}$
Satuan data	$tCO2 / Ha$
Keterangan	Stok karbon dalam biomassa di atas permukaan tanah pada pohon di garis dasar strata i
Sumber data	Inventarisasi Biomassa Hutan
Nilai yang diterapkan	518.21
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode	Inventarisasi Kehutanan dilakukan sesuai dengan VMD0001 v1.1

dan prosedur pengukuran yang diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	$C_{AB,tree,bsl,i}$
Satuan data	tCO2 / Ha
Keterangan	Stok karbon dalam biomassa di atas permukaan tanah pada pohon di strata i pasca deforestasi
Sumber data	Analisis Rata-rata Jangka Panjang (LTA)
Nilai yang diterapkan	Hutan Tanaman *A. cadamba* = 83,46 Hutan Tanaman *H. brasiliensis* = 35,10
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Panduan VCS AFOLU untuk Menghitung Rata-rata Stok Karbon Jangka Panjang untuk ARR dengan Pemanenan [73]
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	$C_{BB,tree,bsl,i}$
Satuan data	tCO2 / Ha
Keterangan	Stok karbon dalam biomassa bawah tanah pada pohon pasca deforestasi di strata i
Sumber data	Estimasi biomassa bawah tanah dengan menggunakan rasio akar terhadap pucuk

[73] Panduan VCS untuk Panen Contoh_0.pdf (verra.org)

Nilai yang diterapkan	150.28
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Nilai biomassa bawah tanah dari setiap strata diperoleh dari perhitungan antara $C_{AB, pohon, bsl, i}$ dan rasio akar terhadap pucuk.
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	$C_{BB,tree,post,i}$
Satuan data	tCO2 / Ha
Keterangan	Stok karbon dalam biomassa bawah tanah pada pohon di garis dasar strata i
Sumber data	Estimasi biomassa bawah tanah dengan menggunakan rasio akar terhadap pucuk
Nilai yang diterapkan	Hutan Tanaman *A. cadamba* = 24,18 Hutan Tanaman *H. brasiliensis* = 10,17
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Nilai biomassa bawah tanah dari setiap strata diperoleh dari perhitungan antara $C_{AB, pohon, pos, i}$ dan rasio akar terhadap pucuk
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	*R*
Satuan data	tak berdimensi

Keterangan	Rasio akar terhadap pucuk yang sesuai dengan jenis hutan diterapkan untuk menghitung biomassa di bawah tanah per satuan luas berdasarkan biomassa di atas tanah
Sumber data	ke- 2 Indonesia
Nilai yang diterapkan	0.29
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Nilai rasio akar terhadap pucuk yang digunakan adalah data referensi nasional yang tersedia di Indonesia.
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan emisi proyek
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	*N*
Satuan data	tak berdimensi
Keterangan	Jumlah plot sampel
Sumber data	Inventarisasi Biomassa Hutan
Nilai yang diterapkan	66
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Penentuan jumlah titik sampling di lapangan terdiri dari beberapa tahapan kerja sebagai berikut : a. Stratifikasi area proyek Stratifikasi melibatkan pembagian area menjadi unit-unit dengan karakteristik biofisik yang serupa. Analisis data citra satelit dengan menggunakan data citra SPOT 6 dari tahun 2013 dan 2023 dilakukan untuk menentukan stratifikasi. Selain itu, informasi historis tentang izin konsesi di area proyek diamati serta membandingkan citra SPOT 6 dari 10 tahun terakhir dan citra satelit Landsat. b. Jumlah penentuan plot Jumlah plot contoh ditentukan dengan menggunakan kalkulator plot contoh Winrock yang disarankan dan digunakan

	oleh standar CDM [74]dan Pemerintah Indonesia [75]. Penentuan jumlah plot contoh memerlukan informasi mengenai simpangan baku nilai AGB pada setiap strata. Karena tidak ada informasi mengenai simpangan baku dan data stok karbon, perhitungan dilakukan dengan menggunakan informasi dari sumber lain. Dalam kasus ini jumlah total plot sampel didasarkan pada inventarisasi biomassa hutan awal.
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan emisi proyek
Komentar	Tidak tersedia

Data / parameter	$f_{j(X,Y\ldots)}$
Satuan data	t dm tree $^{-1}$
Keterangan	Persamaan allometrik untuk spesies j yang menghubungkan variabel pohon yang diukur dengan biomassa pohon hidup di atas permukaan tanah
Sumber data	Dari literatur yang ditinjau sejawat (Manuri et al., 2017)
Nilai yang diterapkan	$AGB = 0.171D^{2.564}G^{0.909}$
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Proyek ini menggunakan persamaan allometrik dari Manuri et al. (2017) berdasarkan pendekatan yang diberikan oleh Krisnawati et al. (2012). Penjelasan rinci dan justifikasi pemilihan persamaan allometrik dari Manuri et al. (2017) disediakan pada bagian 3.2.1.1.
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar
Komentar	Tidak tersedia

[74] ar-am-alat-03-v2.1.0.pdf (unfccc.int)

[75]Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2021 tentang Tata Hutan dan Penyususnan Rencan Pengelolaan Hutan, Serta Pemanfaatan Hutan di Hutan Lindung dan Hutan Produksi disarankan untuk menggunakan Kalkulator Pengambilan Sampel Terestrial Winrock untuk menentukan jumlah plot pengambilan sampel.

Data / parameter	CF
Satuan data	t C/t dm
Keterangan	Fraksi karbon dari biomassa kering
Sumber data	Pedoman IPCC 2006 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional
Nilai yang diterapkan	0.47
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan emisi proyek
Komentar	

Data / parameter	*Dj*
Satuan data	t dm m^{-3}
Keterangan	Kepadatan kayu sesuai dengan spesies /genus/famili
Sumber data	Basis Data Kepadatan Kayu Global
Nilai yang diterapkan	Lihat Lampiran 16 - Perhitungan GHG model ER
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Kepadatan kayu merupakan parameter penting yang digunakan dalam persamaan alometrik yang memperkirakan biomassa pohon dan stok karbon dari diameter batang. Penggunaan kepadatan kayu dapat mengurangi ketidakpastian dalam penggunaan persamaan biomassa alometrik untuk memperkirakan biomassa pohon di atas tanah.
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek
Komentar	

Data / parameter	$COMF_t$
Satuan data	tak berdimensi
Keterangan	Faktor pembakaran untuk strata i (jenis vegetasi)
Sumber data	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Nilai default pada Tabel 2.6 IPCC, 2006 (Lampiran 2). Faktor pembakaran adalah ukuran proporsi bahan bakar yang benar-benar terbakar, yang bervariasi sebagai fungsi dari ukuran dan arsitektur beban bahan bakar (misalnya, proporsi bahan bakar besar dan kasar seperti batang pohon yang lebih kecil akan terbakar dibandingkan dengan bahan bakar halus, seperti daun rumput), kadar air bahan bakar dan jenis api (misalnya, intensitas dan laju penyebaran). Nilai default harus diperbarui setiap kali pedoman baru dibuat oleh IPCC
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek
Komentar	

Data / parameter	G_{gi}
Satuan data	g kg^{-1} bahan kering terbakar
Keterangan	Faktor emisi untuk strata i untuk gas g
Sumber data	Dewan Pimpinan Pusat Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC)
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Default dapat ditemukan di Volume 4, bab 2, pedoman inventaris IPCC 2006 dalam tabel 2.5 (lihat Lampiran 2: faktor emisi untuk berbagai jenis pembakaran untuk CH_4 dan N_2O . Nilai default harus diperbarui setiap kali pedoman baru dibuat oleh IPCC
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek

Komentar	

Data / parameter	GWP_g
Satuan data	Tak berdimensi
Keterangan	Potensi pemanasan global untuk gas g
Sumber data	Faktor default dari laporan penilaian IPCC terbaru
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Tidak tersedia
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek
Komentar	

3.3.1.2 Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi (ARR)

Data / parameter	A
Satuan data	Ha
Keterangan	Area Proyek
Sumber data	Dihitung dari Analisis Penginderaan Jauh
Nilai yang diterapkan	Spesifik proyek
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Area proyek digambarkan menggunakan analisis penginderaan jauh, verifikasi lapangan, didukung oleh citra satelit resolusi tinggi (SPOT 6) dan cakupan data GIS. Semua citra penginderaan jauh dan kumpulan data GIS memiliki georeferensi yang benar.
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuantifikasi berbasis area
Komentar	

Data / parameter	R
Satuan data	tak berdimensi
Keterangan	Rasio akar terhadap pucuk (yaitu, rasio biomassa akar di bawah tanah terhadap biomassa di atas tanah, per spesies pohon)
Sumber data	ke- 2 Indonesia
Nilai yang diterapkan	0.29
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Nilai rasio akar terhadap pucuk yang digunakan merupakan data referensi nasional yang tersedia di Indonesia. Nilai rasio akar terhadap pucuk yang digunakan bersumber dari FREL ke- 2 Indonesia yang diperoleh berdasarkan Inventarisasi Hutan Nasional (NFI) yang dilakukan pada tahun 1989 – 2014. Proses NFI dilakukan dengan mempertimbangkan 7 pulau/daerah utama di Indonesia, yaitu Jawa, Sumatera, Kalimantan, Maluku, Nusa Tenggara, Papua, dan Sulawesi. Hingga tahun 2014, terdapat 3.928 klaster/plot sampel yang tersebar di tujuh pulau/daerah utama. Kalimantan memiliki alokasi plot terbesar, yaitu sebesar 32,5% atau 1.277 klaster. Sebagaimana disebutkan di atas, NFI dilakukan dengan mempertimbangkan 7 pulau/wilayah utama di Indonesia dan berdasarkan penjelasan dari FREL Indonesia ke -2 , rasio akar terhadap pucuk ditentukan tergantung pada jenis ekosistem hutan di Indonesia, seperti: ● Hutan Dataran Kering ● Hutan Rawa ● Hutan Mangrove rasio pucuk akar dari FREL dipilih karena sesuai dengan persyaratan dari VM0047 dengan mempertimbangkan wilayah dan ekosistem hutan. Selain itu, sebagian besar klaster yang diukur berada di Pulau Kalimantan tempat wilayah proyek berada.
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area
Komentar	

Data / parameter	CF
Satuan data	t C/t d.m.
Keterangan	Fraksi karbon dari biomassa kering
Sumber data	Pedoman IPCC 2006 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional
Nilai yang diterapkan	0.47
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area
Komentar	

Data / parameter	EFN_{direct}
Satuan data	t N_2ON/t N applied
Keterangan	Faktor emisi untuk emisi nitrogen oksida langsung dari penambahan N akibat pupuk sintetis, amandemen organik, dan sisa tanaman
Sumber data	Tabel 11.1, Bab 11 dalam Volume 4 dari Penyempurnaan *Pedoman IPCC 2006 Tahun 2019 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*
Nilai yang diterapkan	0,01
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area
Komentar	

Data / parameter	EF_{Nleach}
Satuan data	t N_2O-N/t N yang terlindi dan terlimpas
Keterangan	Faktor emisi untuk emisi nitrogen oksida dari pelindian dan limpasan
Sumber data	Tabel 11.1, Bab 11 dalam Volume 4 dari Penyempurnaan *Pedoman IPCC 2006 Tahun 2019 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*
Nilai yang diterapkan	0,011
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area
Komentar	

Data / parameter	$Frac_{GASF}$
Satuan data	Tak berdimensi
Keterangan	Fraksi seluruh N sintetis yang ditambahkan ke tanah yang menguap sebagai NH3 dan NOx
Sumber data	Tabel 11.3, Bab 11 dalam Volume 4 dari Penyempurnaan *Pedoman IPCC 2006 Tahun 2019 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*
Nilai yang diterapkan	0.11
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area

Komentar	

Data / parameter	$Frac_{LEACH}$
Satuan data	Tak berdimensi
Keterangan	Fraksi N sintetis atau organik yang ditambahkan ke tanah yang hilang akibat pencucian dan limpasan.
Sumber data	Tabel 11.3, Bab 11 dalam Volume 4 dari Penyempurnaan *Pedoman IPCC 2006 Tahun 2019 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*
Nilai yang diterapkan	0.24
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area
Komentar	

Data / parameter	EF_{Nvolat}
Satuan data	t N_2ON/(t NH_3-N + NO_x-N menguap)
Keterangan	Faktor emisi untuk emisi nitrogen oksida dari deposisi atmosfer N pada tanah dan permukaan air
Sumber data	Tabel 11.3, Bab 11 dalam Volume 4 dari Penyempurnaan *Pedoman IPCC 2006 Tahun 2019 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*
Nilai yang diterapkan	0,01
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS

Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area
Komentar	

Data / parameter	GWP_g
Satuan data	Tak berdimensi
Keterangan	Potensi pemanasan global untuk gas g
Sumber data	Faktor default dari Laporan Penilaian IPCC terbaru
Nilai yang diterapkan	Laporan Penilaian IPCC terkini
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	IPCC adalah sumber bereputasi yang disetujui berdasarkan VCS
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area
Komentar	

Data / parameter	Dj
Satuan data	t d.m. m^{-3}
Keterangan	Kepadatan kayu sesuai dengan spesies/genus/famili
Sumber data	Basis Data Kepadatan Kayu Global
Nilai yang diterapkan	Lihat Lampiran 16 - Perhitungan GHG model ER
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Kepadatan kayu merupakan parameter penting yang digunakan dalam persamaan alometrik yang memperkirakan biomassa pohon dan stok karbon dari diameter dan tinggi batang. Penggunaan kepadatan kayu dapat mengurangi ketidakpastian dalam penggunaan persamaan biomassa alometrik untuk memperkirakan biomassa pohon di atas tanah.
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan berbasis area

Komentar	

Data / parameter	pj,h
Satuan data	Produksi unit, bervariasi menurut komoditas
Keterangan	Produksi di area proyek untuk komoditas *j* pada tahun *h* periode referensi historis
Persamaan	VMD0054 (1)
Sumber data	Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat
Nilai yang diterapkan	Lihat Lampiran 16 - Perhitungan GHG model ER
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Data dari Badan Pusat Statistik merupakan data resmi dari Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat yang digunakan untuk estimasi kebocoran. Data ini digunakan karena data produksi historis komoditas saat ini hanya tersedia berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, sehingga proyek ini menggunakan data ini untuk menghitung produksi yang hilang.
Tujuan data	Perhitungan produksi dasar di wilayah proyek untuk komoditas j pada tahun t
Komentar	

Data / parameter	*H*
Satuan data	bertahun-tahun
Keterangan	Jumlah tahun dalam periode referensi historis yang digunakan untuk menentukan produksi dasar dalam area proyek
Persamaan	VMD0054 (1), (3)
Sumber data	NA
Nilai yang diterapkan	3
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode	Nilai antara 3 dan jumlah tahun untuk satu rotasi tanaman lengkap jika berlaku, mana yang lebih besar.

dan prosedur pengukuran yang diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan kebocoran
Komentar	

Data / parameter	*OPi,h*
Satuan data	Unit produksi, bervariasi menurut komoditas
Keterangan	Unit produksi komoditas j di wilayah mitigasi kebocoran pada tahun h periode referensi historis
Persamaan	VMD0054 (3)
Sumber data	Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat
Nilai yang diterapkan	Lihat Lampiran 16 - Perhitungan GHG model ER
Pembenaran pilihan data atau deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang diterapkan	Data dari Badan Pusat Statistik merupakan data resmi dari Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat yang digunakan untuk estimasi kebocoran. Data ini digunakan karena data produksi historis komoditas saat ini hanya tersedia berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, sehingga proyek ini menggunakan data ini untuk menghitung produksi yang hilang.
Tujuan data	Perhitungan produksi dasar di daerah mitigasi kebocoran untuk komoditas j pada tahun t
Komentar	

3.3.2 Data dan Parameter yang Dimonitor (VCS, 3.16)

3.3.2.1 Pencegahan Deforestasi Terencana (APD)

Data / parameter	Peta Pemantauan Tutupan Hutan Proyek
Satuan data	-
Keterangan	Peta yang menunjukkan lokasi lahan hutan di dalam wilayah geografis proyek pada awal setiap periode pemantauan. Jika di dalam wilayah geografis proyek terdapat lahan hutan yang

	ditebang, peta acuan harus menunjukkan area yang gundul pada setiap kegiatan pemantauan.
Sumber data	Analisis penginderaan jarak jauh dikombinasikan dengan data GPS yang dikumpulkan selama verifikasi lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Akurasi peta minimum harus 90% untuk klasifikasi hutan/non-hutan dalam citra penginderaan jauh. Jika akurasi klasifikasi kurang dari 90% maka peta tidak dapat diterima untuk analisis lebih lanjut. Lebih banyak data penginderaan jauh dan data ground truthing akan diperlukan untuk menghasilkan produk yang mencapai akurasi pemetaan minimum 90%.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Sebelum melakukan verifikasi
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	-
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek
Metode perhitungan	-
Komentar	Jika lahan hutan mengandung lebih dari satu kelas hutan, peta harus dikelompokkan ke dalam kelas hutan menggunakan modul X-STR

Data / parameter	DBH
Satuan data	cm
Keterangan	Diameter pada tinggi dada pohon
Sumber data	Pengukuran lapangan di plot sampel
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Diameter umumnya diukur pada ketinggian 1,3 m di atas tanah (kira-kira setinggi dada). DBH diukur pada pohon yang berdiri di luar kulit pohon. Pada pohon yang bentuknya tidak teratur, seperti mata kayu yang menonjol, membengkak atau bercabang, DBH sebaiknya diukur di

	titik lain di mana ketidakteraturan tersebut tidak mempengaruhi pengukuran, biasanya secara konservatif di atas tinggi dada. DBH diukur pada semua pohon dalam plot. Rincian tentang DBH dan cara pengukurannya dijelaskan dalam Lampiran 13 SOP Inventarisasi Hutan
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pemantauan harus dilakukan setidaknya setiap sepuluh tahun untuk pembaruan dasar.
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Mengadopsi prosedur QA/QC dari pemantauan hutan nasional
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

Data / parameter	N
Satuan data	Tak berdimensi
Keterangan	Jumlah plot sampel
Sumber data	Pencatatan dan pengarsipan jumlah plot sampel
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Tidak tersedia
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pemantauan harus dilakukan setidaknya selama sepuluh tahun untuk pembaruan dasar.
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Tidak tersedia
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

Data / parameter	$A_{DefPA,i,u,t}$
Satuan data	Ha
Keterangan	Luas deforestasi yang tercatat di area proyek pada strata i yang dikonversi menjadi penggunaan lahan u pada tahun t.
Sumber data	Analisis penginderaan jarak jauh
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Untuk memperkirakan perubahan tutupan hutan di dalam area proyek. Peta acuan yang dihasilkan pada t=0 atau peristiwa pemantauan sebelumnya akan dibandingkan dengan pembaruan peta tutupan hutan terkini. Pembaruan tutupan hutan akan didasarkan pada analisis penginderaan jarak jauh dan citra satelit dengan 90% citra bebas awan.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus dipantau setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

Data / parameter	$A_{DegW,i,t}$
Satuan data	Ha
Keterangan	Wilayah yang berpotensi terkena dampak proses degradasi pada strata i
Sumber data	Analisis penginderaan jarak jauh dan pelacakan lapangan

Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Terdiri dari penyangga dari semua titik akses (penyangga akses), seperti jalan dan sungai atau area yang sebelumnya telah dibersihkan. Lebar penyangga akan ditentukan oleh kedalaman penetrasi degradasi sebagaimana didefinisikan sebagai hasil PRA dan/atau Survei Degradasi Terbatas.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus diulang setiap kali PRA dan Survei Degradasi Terbatas menunjukkan adanya potensi degradasi
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	Perangkat pelacakan Sistem Pemosisian Global
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Tidak tersedia
Tujuan data	Perhitungan komponen ΔCP,Def, PA,i,t dalam emisi proyek
Metode perhitungan	-
Komentar	

Data / parameter	$C_{DegW,i,t}$
Satuan data	CO2-e adalah
Keterangan	Karbon biomassa pohon yang ditebang dan dihilangkan melalui proses degradasi dari plot yang diukur di strata i pada waktu t
Sumber data	Pengukuran Lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Diameter semua tunggul pohon di plot yang ditentukan akan diukur dan secara konservatif diasumsikan sama dengan DBH. Jika tunggul adalah penopang besar, identifikasi beberapa individu dari spesies yang sama di dekatnya dan tentukan rasio diameter pada DBH dengan diameter penopang pada ketinggian yang sama di atas tanah seperti tunggul yang diukur. Rasio ini akan diterapkan pada tunggul yang diukur untuk memperkirakan kemungkinan DBH pohon yang ditebang. Stok karbon di atas dan di bawah tanah dari setiap pohon yang dipanen harus diperkirakan menggunakan persamaan regresi alometrik yang sama dan rasio akar terhadap pucuk yang digunakan dalam modul untuk memperkirakan kumpulan karbon di pohon (CP-AB) dalam skenario dasar. Lihat

	panduan terperinci dalam Modul CP-AB untuk estimasi biomassa di atas tanah.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Dimonitor setidaknya setiap 5 tahun atau jika verifikasi terjadi pada frekuensi kurang dari setiap 5 tahun, pemeriksaan harus dilakukan sebelum acara verifikasi apa pun
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Tidak tersedia
Tujuan data	Perhitungan komponen ΔCPDeg,w,i,t dalam emisi proyek
Metode perhitungan	-
Komentar	-

Data / parameter	AP_i
Satuan data	Ha
Keterangan	Total luas plot sampel degradasi di strata i
Sumber data	Pengukuran Lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Rencana pengambilan sampel harus dirancang menggunakan plot yang ditempatkan secara sistematis di atas zona penyangga sehingga mengambil sampel setidaknya 3% dari luas zona penyangga.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Dimonitor setidaknya setiap 5 tahun atau jika verifikasi terjadi pada frekuensi kurang dari setiap 5 tahun , pemeriksaan harus dilakukan sebelum acara verifikasi apa pun
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Tidak tersedia

Tujuan data	Perhitungan komponen ΔCPDegW,i,t emisi proyek
Metode perhitungan	-
Komentar	

Data / parameter	Hasil PRA Degradasi
Satuan data	-
Keterangan	Hasil PRA Degradasi
Sumber data	Penilaian PRA
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	PRA akan terdiri dari wawancara/kuesioner semi-terstruktur. PRA akan mengevaluasi apakah kegiatan berikut mungkin terjadi di area proyek: -pemanenan kayu bakar -pemanenan kayu untuk produksi arang - panen kayu Jika ≥ 10% dari mereka yang diwawancarai/disurvei percaya bahwa degradasi mungkin terjadi dalam batas proyek, maka survei degradasi terbatas di lapangan harus dilakukan. Keluaran tambahan dari PRA adalah kedalaman penetrasi tekanan degradasi. Jarak maksimum harus dicatat untuk penetrasi ke dalam hutan dari titik akses (seperti jalan, sungai, area yang telah dibuka) untuk memanen kayu bakar, arang dan/atau kayu. Kemungkinan akan ada jarak yang berbeda untuk setiap tekanan degradasi. Jika ada beberapa tekanan dalam lapisan yang sama, kedalaman penetrasi terdalam harus digunakan untuk menentukan Adeg,i.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Dimonitor setidaknya setiap 2 tahun atau jika verifikasi terjadi pada frekuensi kurang dari setiap 2 tahun, pemeriksaan harus dilakukan sebelum acara verifikasi apa pun
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia

Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Tidak tersedia
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek
Metode perhitungan	-
Komentar	

Data / parameter	Hasil Survei Degradasi Terbatas
Satuan data	-
Keterangan	
Sumber data	Penilaian PRA
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Diambil sampelnya dengan mensurvei beberapa transek dengan panjang dan lebar yang diketahui di seluruh area penyangga akses (yang luasnya sama dengan minimal 1% dari $A_{DegW,I)}$ untuk memeriksa apakah tunggul pohon baru terlihat atau tidak.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus diulang setiap kali PRA menunjukkan potensi degradasi
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Tidak tersedia
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek
Metode perhitungan	-
Komentar	

Data / parameter	$A_{DistPA,q,i,t}$
Satuan data	Ha

Keterangan	Luas wilayah yang terkena dampak gangguan alam pada strata proyek i diubah menjadi strata gangguan alam q pada tahun t; ha
Sumber data	Analisis penginderaan jarak jauh dikombinasikan dengan verifikasi lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Unit pemantauan minimum harus sama dengan minimal 11 piksel Landsat atau satu hektar.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus dipantau setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	.
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek
Metode perhitungan	-
Komentar	

Data / parameter	$A_{burn,i,t}$
Satuan data	Ha
Keterangan	Luas area terbakar di strata i pada tahun t
Sumber data	Penginderaan jarak jauh
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Praktik terbaik untuk pemantauan area kebakaran jarak jauh
Frekuensi pemantauan/perekaman	Sebelum setiap acara verifikasi
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Praktik terbaik untuk pemantauan area kebakaran jarak jauh
Tujuan data	Perhitungan emisi dasar dan proyek
Metode perhitungan	Tidak tersedia

Komentar	Yang harus dipantau ketika menghitung pembakaran $E_{biomassburn,i,t}$ termasuk dalam skenario proyek

3.3.2.2 Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi (ARR)

Data / parameter	*SIcontrol,t dan SIwp,t*
Satuan data	Tidak ditentukan
Keterangan	Indeks stok pada skenario (plot kontrol j atau plot proyek i) pada waktu t
Sumber data	SI merupakan metrik penginderaan jauh yang tidak ditentukan yang telah menunjukkan korelasi dengan stok karbon terestrial di atas permukaan tanah (misalnya, indeks fraksi perbedaan yang dinormalisasi15 dari citra Landsat, tinggi tajuk rata-rata yang diperoleh dari LiDAR atau persentase tutupan tajuk yang ditafsirkan dari citra udara). Variabilitas akibat musim harus diminimalkan (misalnya, dengan menetapkan periode pengumpulan data target pada awal proyek dan mengumpulkan semua citra pemantauan dalam periode tersebut). Periode target harus bertepatan dengan variasi fenologi musiman yang minimal, dan jika sensor jarak jauh pasif digunakan, periode ini harus bertepatan dengan bulan-bulan dengan tutupan awan terendah. Skala spasial: Bagilah seluruh area proyek menjadi poligon seluas 0,09 hektar (30 × 30 m) hingga 10 hektar. Poligon harus berukuran sama dengan setidaknya 75 persen dari setiap poligon berada di dalam batas area proyek. Plot proyek dapat direpresentasikan oleh piksel individual atau agregat piksel.
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	
Frekuensi pemantauan/perekaman	Setidaknya setiap tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Nilai yang diterapkan	
Peralatan pemantauan	GIS, Penginderaan Jauh

Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Metrik penginderaan jauh yang diterapkan harus: 1) Memiliki korelasi signifikan dengan cadangan karbon terestrial setidaknya dengan biomassa di atas permukaan tanah yang sebelumnya telah dibuktikan dengan studi yang diterbitkan atau ditinjau sejawat. 2) Divalidasi dengan pengukuran langsung dari wilayah proyek (dikumpulkan dari dalam ekoregion proyek; ekoregion didefinisikan pada tingkat bioma16). Pemrosesan dan analisis data penginderaan jauh harus menerapkan praktik terbaik yang telah ditetapkan, seperti yang ditemukan dalam: Global Forest Observations Initiative (2016). Integrasi penginderaan jauh dan pengamatan berbasis darat untuk estimasi emisi dan penghilangan gas rumah kaca di hutan: Metode dan panduan dari Global Forest Observations Initiative, edisi 2.0. Organisasi Pangan dan Pertanian PBB.17 Mitchell, AL, Rosenqvist, A. & Mora, B. (2017). Pendekatan penginderaan jauh terkini untuk memantau degradasi hutan dalam mendukung sistem pengukuran, pelaporan, dan verifikasi (MRV) negara-negara untuk REDD+. Carbon Balance and Management, 12, 9. 18
Tujuan data	Pemilihan plot kontrol dan derivasi tolok ukur kinerja untuk pendekatan berbasis area
Metode perhitungan	VM0047 lampiran 1
Komentar	Perhatikan bahwa SI dapat diturunkan menggunakan metrik penginderaan jauh yang berbeda untuk pemilihan plot kontrol dan untuk memantau tolok ukur kinerja. Diharapkan bahwa teknologi penginderaan jauh yang sama mungkin tidak tersedia untuk analisis historis (pemilihan plot kontrol) dan pemantauan ex post. Metrik penginderaan jauh yang sama harus digunakan untuk memantau SI ex post di plot kontrol dan plot sampel proyek. Jika metrik penginderaan jarak jauh yang lebih akurat tersedia dari waktu ke waktu, metrik penginderaan jarak jauh yang digunakan untuk memantau SI ex post dapat diubah ketika: 1) Metrik baru menawarkan akurasi yang setara atau lebih baik (dalam hal korelasi dengan stok karbon terestrial); 2) Dimungkinkan untuk menyelaraskan metrik baru dengan metrik sebelumnya, dengan menerapkan prosedur dari literatur yang ditinjau sejawat untuk memastikan kesinambungan data dan menghilangkan sumber ketidakselarasan (misalnya, artefak geometri, radiometrik dan/atau spektral) yang diperkenalkan oleh metrik baru;

	3) Prosedur untuk menyelaraskan metrik baru menggabungkan observasi yang bertepatan secara temporal dari kedua metrik penginderaan jauh (lama dan baru) dari proyek dan plot kontrol dalam interval tumpang tindih tidak kurang dari dua tahun, atau sebagaimana ditentukan oleh prosedur.

Data / parameter	$C_{WP\text{-}woody\text{-}AB,t}$
Satuan data	t C/ha
Keterangan	Rata-rata stok biomassa kayu di atas permukaan tanah dalam skenario proyek pada tahun t
Sumber data	Pengukuran lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Biomassa kayu di atas tanah dari setiap tanaman berkayu yang diambil sampelnya (misalnya, pohon, semak) diperkirakan menggunakan persamaan alometrik yang diterbitkan yang diterapkan pada satu atau lebih atribut yang diukur. Karena aktivitas proyek melibatkan regenerasi alami yang difasilitasi, persamaan dipilih dari persamaan yang khusus untuk spesies tersebut. Atribut (misalnya, diameter setinggi dada, tinggi total) yang dimasukkan sebagai variabel independen dalam persamaan allometrik harus diukur secara langsung di lapangan. Protokol pengukuran harus dirinci dalam prosedur operasi standar.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus dipantau setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Nilai yang diterapkan	Ditetapkan ex ante dan dipantau ex post
Peralatan pemantauan	
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Prosedur QA/QC akan ditentukan oleh pengusul proyek dan diuraikan dalam prosedur operasi standar yang mengatur pengumpulan data lapangan.
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuantifikasi berbasis area
Metode perhitungan	Dihitung sebagai rata-rata pengukuran sampel

Komentar	

Data / parameter	*DM* $_{WP\text{-}herb,t}$
Satuan data	t d.m./ha
Keterangan	Rata-rata biomassa non-kayu dalam skenario proyek pada tahun t
Sumber data	Pengukuran lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Biomassa nonkayu diukur melalui pengambilan sampel berdasarkan plot. Stratifikasi dapat digunakan untuk meningkatkan presisi tetapi tidak diwajibkan. Desain sampel harus tetap konstan di semua kegiatan pemantauan dan verifikasi. Pengukuran sampel harus: 1) Telah terbukti tidak bias dan berasal dari sampel yang representatif; dan 2) Pastikan keakuratan melalui kepatuhan terhadap praktik terbaik dan prosedur jaminan kualitas/kendali mutu (QA/QC) (akan ditentukan oleh pemrakarsa proyek dan diuraikan dalam prosedur operasi standar yang mengatur pengumpulan data lapangan). Biomassa nonkayu di atas permukaan tanah didefinisikan sebagai kumpulan yang mencakup massa tanaman nonkayu yang hidup dan mati. Semua biomassa nonkayu yang hidup dan mati dipotong di atas permukaan tanah dari dalam setiap kerangka sampel. Massa kering ditentukan dengan mengeringkan seluruh sampel basah hingga mencapai berat konstan atau dengan mengeringkan sebagian sampel dari massa basah untuk menentukan faktor konversi rasio massa kering-basah. Karena massa di atas permukaan tanah mungkin sangat musiman, kumpulan rata-rata harus dihitung dari setidaknya dua sampel yang mewakili stok tegakan minimum dan maksimum. Atau, perkiraan konservatif dari kumpulan dapat ditentukan dari sampel yang diambil pada saat stok tegakan minimum.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Setiap dua tahun atau sebelum acara verifikasi
Nilai yang diterapkan	

Peralatan pemantauan	
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuantifikasi berbasis area
Metode perhitungan	Dihitung sebagai rata-rata pengukuran sampel
Komentar	Perlu dicatat bahwa ketika subsampling digunakan untuk menentukan rasio massa kering-basah, ketidakpastian dihitung dengan memperlakukan sampel sebagai sampel ganda (lihat parameter Up,t)

Data / parameter	$A_{burn,t}$
Satuan data	Ha
Keterangan	Luas area terbakar pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun t
Sumber data	Dihitung dari data GIS
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Penggambaran area yang terbakar dapat menggunakan kombinasi citra jarak jauh (foto satelit atau udara) atau data survei lapangan dengan GPS.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Setiap dua tahun atau sebelum acara verifikasi
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Citra apa pun yang digunakan harus terdaftar secara geografis dan merujuk pada titik sudut, titik acuan yang jelas, atau titik persimpangan lainnya.
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuantifikasi berbasis area
Metode perhitungan	Dihitung menggunakan GIS
Komentar	

Data / parameter	$M_{wp,SF,i,t}$
Satuan data	Berton-ton pupuk
Keterangan	Massa pupuk sintetis mengandung N yang diaplikasikan pada skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun *t*
Sumber data	Massa pupuk sintetis yang diaplikasikan dalam proyek, sebagaimana tercatat dalam catatan pengelolaan lahan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Informasi dipantau melalui konsultasi langsung dengan, dan didukung dengan pengesahan tertulis dari, pengelola lahan setempat.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Setiap dua tahun atau sebelum acara verifikasi
Nilai yang diterapkan	
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Setiap informasi kuantitatif (misalnya, variabel numerik diskret atau kontinu) mengenai praktik manajemen harus didukung oleh satu atau lebih bentuk bukti terdokumentasi yang berkaitan dengan proyek dan periode pemantauan yang relevan (misalnya, catatan manajemen, tanda terima atau faktur).
Tujuan data	Perhitungan emisi dari komponen pupuk sintetis nitrogen dalam emisi proyek
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

Data / parameter	$M_{wp,OF,i,t}$
Satuan data	Berton-ton pupuk
Keterangan	Massa pupuk organik mengandung N yang diaplikasikan pada skenario proyek pada interval pemantauan yang berakhir pada tahun *t*

Sumber data	Massa pupuk organik yang diaplikasikan dalam proyek, sebagaimana tercatat dalam catatan pengelolaan lahan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Informasi dipantau melalui konsultasi langsung dengan, dan didukung dengan pengesahan tertulis dari, pengelola lahan setempat.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Setiap dua tahun atau sebelum acara verifikasi
Nilai yang diterapkan	
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Setiap informasi kuantitatif (misalnya, variabel numerik diskret atau kontinu) mengenai praktik manajemen harus didukung oleh satu atau lebih bentuk bukti terdokumentasi yang berkaitan dengan proyek dan periode pemantauan yang relevan (misalnya, catatan manajemen, tanda terima atau faktur).
Tujuan data	Perhitungan emisi dari komponen pupuk sintetis nitrogen dalam emisi proyek
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

Data / parameter	$NC_{WP,SF,t}$
Satuan data	pupuk N/t
Keterangan	Kandungan N pupuk sintetis yang diaplikasikan pada proyek tahun *t*
Sumber data	Kandungan N ditentukan berdasarkan spesifikasi pabrik pembuat pupuk
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Tidak diukur secara langsung. Dicatat dari spesifikasi pabrik pupuk Dan dibuktikan di dalam pengelolaan catatan, tanda terima, atau faktur.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Setiap dua tahun atau sebelum acara verifikasi

Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Informasi kuantitatif apa pun tentang praktik manajemen harus didukung oleh satu atau lagi bentuk-bentuk didokumentasikan bukti berkaitan ke proyek daerah Dan pemantauan yang relevan periode (misalnya, manajemen (catatan log, tanda terima, atau faktur).
Tujuan data	Perhitungan emisi dari komponen pupuk sintetis nitrogen dalam emisi proyek
Metode perhitungan	Tidak dihitung
Komentar	

Data / parameter	$NC_{WP, OF, t}$
Satuan data	pupuk N/t
Keterangan	Kandungan N pupuk organik yang diaplikasikan pada proyek tahun *t*
Sumber data	Data yang diterbitkan atau ditinjau sejawat, dengan preferensi untuk data terkini dari negara proyek.
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Tidak diukur secara langsung.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus dipantau setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Data yang dirujuk harus diterbitkan atau ditinjau sejawat.
Tujuan data	Perhitungan emisi dari komponen pupuk organik nitrogen dalam emisi proyek
Metode perhitungan	Tidak dihitung
Komentar	

Data / parameter	$B_{SDW,t}$

Satuan data	t d.m./ha
Keterangan	Rata-rata biomassa kayu mati yang berdiri pada tahun t
Sumber data	Pengukuran lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Kayu mati yang berdiri diukur melalui pengambilan sampel berdasarkan plot. Stratifikasi dapat digunakan untuk meningkatkan presisi tetapi tidak diwajibkan. Desain sampel tidak perlu dipertahankan secara konstan di semua kegiatan pemantauan dan verifikasi. Pengukuran sampel harus: 1) Terbukti tidak bias dan berasal dari sampel yang representatif; 2) Memastikan keakuratan melalui kepatuhan terhadap praktik terbaik dan prosedur jaminan kualitas/kontrol kualitas (QA/QC) (yang akan ditentukan oleh pemrakarsa proyek dan diuraikan dalam prosedur operasi standar yang mengatur pengumpulan data lapangan); dan 3) Terapkan ambang batas ukuran tetap. Untuk setiap tanaman kayu mati yang berdiri (misalnya, pohon, semak), volume batang harus diperkirakan menggunakan persamaan alometrik yang diterbitkan yang diterapkan pada satu atau lebih atribut yang diukur. Untuk kegiatan proyek yang melibatkan regenerasi alami yang difasilitasi atau dengan lebih dari dua spesies dalam satu tegakan, persamaan harus dipilih dari yang berikut ini sebagaimana tersedia, yang tercantum dalam urutan preferensi menurun: a) Persamaan khusus untuk jenis hutan dalam ekoregion atau zona kehidupan Holdridge [76]dengan wilayah di mana proyek berada atau b) Persamaan global khusus untuk jenis hutan. Perlu dicatat bahwa bila persamaan alometrik global digunakan, persamaan tersebut harus dikembangkan dari atau divalidasi dengan himpunan data termasuk pengukuran langsung yang dikumpulkan melalui pengambilan sampel yang merusak dari

[76] EKOSISTEM Holdridge menyajikan file GeoTiff zona kehidupan

	dalam ekoregion zona kehidupan Holdridge yang sama dengan wilayah tempat proyek berada. Perlu dicatat bahwa kayu mati yang berdiri dibatasi di sini pada biomassa batang (bole) yang terlihat di atas tanah, dan harus mengabaikan bagian batang yang hilang (misalnya, merujuk pada tinggi patahan yang terlihat dalam estimasi volume). Atribut (misalnya, DBH, tinggi total) yang dimasukkan sebagai variabel independen dalam persamaan allometrik harus diukur secara langsung di lapangan dengan menerapkan praktik terbaik yang telah ditetapkan seperti yang ditemukan dalam: Kershaw Jr, JA, Ducey, MJ, Beers, TW, & Husch, B. (2016). *Pengukuran hutan* . John Wiley & Sons. Avery, TE, & Burkhart, HE (2015). *Pengukuran hutan* . Waveland Press. Protokol pengukuran harus dirinci dalam prosedur operasi standar. Tabel parameter untuk semua atribut (misalnya, DBH, tinggi total) yang dimasukkan sebagai variabel independen dalam persamaan alometrik harus disertakan dalam deskripsi proyek di bawah "Data dan Parameter yang Dipantau." Biomassa kayu mati yang berdiri harus diperkirakan dari volume sampel menggunakan kepadatan kayu yang dipublikasikan (khusus untuk spesies, genus, famili atau tipe hutan yang tersedia, dalam urutan preferensi menurun) dan faktor pengurangan kepadatan yang merujuk pada keadaan dekomposisi (misalnya, prosedur per Harmon et al., 2011).
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus dipantau setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Lihat "Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan"
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuatifikasi berbasis area
Metode perhitungan	Dihitung sebagai rata-rata pengukuran sampel
Komentar	

Data / parameter	$B_{LDW,t}$
Satuan data	t d.m./ha
Keterangan	Rata-rata biomassa kayu mati yang teronggok pada tahun t
Sumber data	Pengukuran lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Kayu mati yang tergeletak diambil sampelnya melalui pengambilan sampel perpotongan garis (Van Wagner, 1968; Warren dan Olsen, 1964). Pengambilan sampel jarak tegak lurus (Ducey dkk., 2013; Williams dan Gove, 2003; Williams dkk., 2005) atau pendekatan lain yang tidak bias. Stratifikasi dapat digunakan untuk meningkatkan presisi tetapi tidak diwajibkan. Desain sampel harus tetap konstan di semua acara pemantauan dan verifikasi. Pengukuran sampel harus: 1) Terbukti tidak bias dan berasal dari sampel yang representatif; 2) Memastikan keakuratan melalui kepatuhan terhadap praktik terbaik dan prosedur jaminan kualitas/kontrol kualitas (QA/QC) (yang akan ditentukan oleh pemrakarsa proyek dan diuraikan dalam prosedur operasi standar yang mengatur pengumpulan data lapangan); dan 3) Terapkan ambang batas ukuran tetap. Protokol harus dirinci dalam prosedur operasi standar dan tabel parameter di bawah “Data dan Parameter yang Dipantau” untuk semua atribut kayu mati (misalnya, diameter penampang, panjang) yang diukur dan dicatat. Biomassa kayu mati yang tergeletak harus diperkirakan dari volume sampel menggunakan kepadatan kayu yang dipublikasikan (khusus untuk spesies, genus, famili atau tipe hutan, dalam urutan preferensi menurun) dan faktor pengurangan kepadatan yang merujuk pada keadaan dekomposisi (misalnya, prosedur per Harmon et al., 2011).
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus dipantau setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Lihat “Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan”

Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuatifikasi berbasis area
Metode perhitungan	Dihitung sebagai rata-rata pengukuran sampel
Komentar	

Data / parameter	$DM_{WP\text{-}LI,t}$
Satuan data	t d.m./ha
Keterangan	Rata-rata massa kering serasah per hektar dalam skenario proyek pada tahun t
Sumber data	Pengukuran lapangan
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Sampah diukur melalui pengambilan sampel yang merusak. Stratifikasi dapat digunakan untuk meningkatkan presisi tetapi tidak diwajibkan. Desain sampel tidak perlu dipertahankan secara konstan di semua kegiatan pemantauan dan verifikasi. Serasah (material permukaan organik mati dengan diameter kurang dari 10 cm) dikumpulkan dari dalam bingkai pengambilan sampel dengan area tetap, dipanen di permukaan tanah dan dikeringkan pada suhu 70 ^{0} C hingga mencapai berat konstan untuk menentukan biomassa berat kering. Dalam kasus di mana jumlah sampel berlebih, berat hijau dari total sampel dan sub-sampel representatif dicatat di lapangan dan sub-sampel diambil untuk penentuan kadar air di laboratorium (yaitu, rasio berat kering oven terhadap berat hijau), yang darinya biomassa berat kering dari total berat hijau yang dicatat di lapangan diperkirakan. Panduan lebih lanjut tersedia dalam IPCC (2003) *Panduan Praktik Baik untuk Perubahan Penggunaan Lahan dan Kehutanan (GPG - LULUCF)* .
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada t = 0 dan setiap dua tahun atau sebelum peristiwa verifikasi
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	Prosedur QA/QC standar untuk inventarisasi tanah termasuk pengumpulan data lapangan dan pengelolaan data harus diterapkan. Penggunaan atau adaptasi prosedur QA/QC yang tersedia dari buku pegangan yang diterbitkan, seperti yang

	diterbitkan oleh FAO dan tersedia di Portal Tanah FAO [77]atau dari IPCC (2003) GPG LULUCF direkomendasikan.
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuatifikasi berbasis area
Metode perhitungan	Dihitung sebagai rata-rata pengukuran sampel
Komentar	Perlu dicatat bahwa jika sub-sampling digunakan untuk menentukan rasio berat kering terhadap hijau, ketidakpastian dihitung dengan memperlakukan sampel sebagai sampel ganda (lihat parameter $U_{p,t}$).

Data / parameter	$Up_{,t}$
Satuan data	Persen
Keterangan	Ketidakpastian persentase (dinyatakan sebagai interval kepercayaan 90 persen sebagai persentase dari rata-rata) dalam estimasi stok karbon pool *p* dalam skenario proyek pada tahun *t*
Persamaan	Lihat bagian 3.2.4.2
Sumber data	Perhitungan dari pengukuran lapangan yang diambil sampelnya
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Ketidakpastian dalam kumpulan yang diperoleh dari pengukuran lapangan dengan interval keyakinan 90%, dihitung sebagai kesalahan standar pengukuran plot rata-rata di setiap strata dikalikan dengan nilai t untuk tingkat keyakinan 90%. Bila pendekatan pengambilan sampel dua fase atau dua fase digunakan dengan metrik penginderaan jarak jauh dinding ke dinding, parameter $U_{woody,t}$ diwakili oleh kesalahan model dalam hubungan (rasio atau regresi) antara metrik penginderaan jauh dan biomassa di atas permukaan tanah, merujuk pada interval keyakinan 90% dari rasio atau 1,645 kali kesalahan akar kuadrat rata-rata dari regresi. Bila pendekatan pengambilan sampel dua fase atau dua tahap digunakan untuk biomassa non-kayu dan/atau serasah (misalnya, bila pengambilan sampel sub digunakan untuk memperkirakan

[77] Teknik pengambilan sampel dan laboratorium | PORTAL TANAH FAO | Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa

	rasio berat kering terhadap hijau yang kemudian diterapkan pada perkiraan sampel berat hijau (lihat tabel parameter untuk $DM_{WP\text{-}herba,t}$ dan $DM_{WP\text{-}LI,t}$), parameter $U_{p=non\text{-}woody,t}$ dan $U_{p=litter,t}$ dihitung dengan cara menyebarkan kesalahan sampel estimasi berat hijau dan kesalahan sampel estimasi rasio berat kering terhadap hijau.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Harus dipantau setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi apa pun
Nilai yang diterapkan	Tidak tersedia
Peralatan pemantauan	Tidak tersedia
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan emisi proyek menggunakan pendekatan kuantifikasi berbasis area
Metode perhitungan	Interval keyakinan dihitung dengan menerapkan penduga tak bias yang sesuai dengan desain sampel. Misalnya, lihat Cochran, WG (1977). Teknik pengambilan sampel. John Wiley & Sons.
Komentar	

Data / parameter	$MP_{j,t}$
Satuan data	Unit produksi
Keterangan	Pemantauan produksi di area proyek untuk komoditas j pada tahun t
Persamaan	VMD0054 (2)
Sumber data	Catatan petani (misalnya, catatan manajemen, tanda terima faktur, catatan atau berkas yang berisi data mesin dan/atau sensor), atau data yang diperoleh dari metode penginderaan jarak jauh (misalnya, citra satelit, rekaman kendaraan udara berawak, citra drone) yang memungkinkan untuk menentukan informasi yang diperlukan tentang produksi dengan metode penginderaan jarak jauh ini secara akurat

Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Tidak tersedia
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan produksi yang hilang
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

Data / parameter	*rj*
Satuan data	Persen
Keterangan	Tingkat pertumbuhan tahunan hasil komoditas j
Persamaan	VMD0054 (1), (3)
Sumber data	Data hasil panen regional (jika tersedia) harus diperoleh atau dihitung menggunakan studi yang dipublikasikan atau statistik resmi pemerintah yang merujuk pada divisi administratif teritorial terkecil (misalnya, distrik atau kotamadya) yang mencakup semua area lahan yang termasuk dalam aktivitas proyek ARR. Data hasil panen harus dipisahkan menurut kelas kepemilikan yang data produksinya tersedia. Dalam kasus komoditas tanaman pangan, data dari FAOSTAT dapat digunakan jika studi yang dipublikasikan atau statistik resmi pemerintah tidak tersedia. Sebagai alternatif, nilai default 0,025 (2,5 persen) dapat digunakan.
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Bila menggunakan data dari FAOSTAT (khusus untuk komoditas tanaman pangan), maka prosedur berikut harus diterapkan untuk menghitung tingkat pertumbuhan hasil panen tahunan untuk komoditas j: 1) Untuk tahun t (tahun yang telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek), temukan hasil panen untuk komoditi j

	dengan memilih Grup: produksi; Domain: tanaman dan produk ternak; Area: negara tempat aktivitas proyek ARR berada; Elemen: hasil panen; dan Item: komoditi j. 2) Hitunglah tingkat pertumbuhan tahunan hasil produksi komoditas j sebagai berikut: $$r_j = \left(\frac{yield_{j,t}}{yield_{j,t=1}}\right) - 1$$
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan produksi komoditas dasar di wilayah proyek dan wilayah mitigasi kebocoran
Metode perhitungan	
Komentar	Jika nilai default tidak diterapkan, data hasil dari tahun yang paling dekat dengan tahun t harus digunakan kecuali dibenarkan sebaliknya. Data hasil panen untuk komoditas ternak dinyatakan dalam tingkat stok dan dapat mencakup jumlah hewan, unit hewan, dan unit asupan hijauan per hektar.

Data / parameter	*IS*
Satuan data	Persen
Keterangan	Porsi kebocoran yang mengakibatkan peningkatan pasokan di luar wilayah proyek
Persamaan	VMD0054 (6)
Sumber data	
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Nilai default 0,75 (75%) untuk komoditas pertanian Jika nilai default tidak diterapkan, bukti yang membenarkan penggunaan nilai default nilai yang berbeda harus diberikan. Bukti tersebut dapat mencakup studi yang disetujui pemerintah atau

	yang telah ditinjau sejawat yang relevan dengan komoditas pertanian dan wilayah tempat proyek tersebut berada.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Estimasi luas lahan baru yang mulai berproduksi
Metode perhitungan	
Komentar	Lihat VMD0054 Lampiran 2 untuk latar belakang nilai default

Data / parameter	NL_j
Satuan data	Persen
Keterangan	Bagian dari peningkatan pasokan dari lahan baru yang digunakan untuk produksi komoditas j
Persamaan	VMD0054 (6)
Sumber data	Nilai default 0,40 (40%) untuk komoditas pertanian Jika nilai data tidak diterapkan, bukti yang membenarkan penggunaan nilai yang berbeda harus diberikan. Bukti tersebut dapat mencakup studi yang disetujui pemerintah atau yang ditinjau sejawat yang relevan dengan komoditas yang diproduksi dan wilayah tempat proyek tersebut berada.
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Estimasi luas lahan baru yang mulai berproduksi

Metode perhitungan	
Komentar	Lihat VMD0054 Lampiran 2 untuk latar belakang nilai default

Data / parameter	$y_{j,t}$
Satuan data	Unit produksi per hektar per tahun
Keterangan	Hasil panen lahan baru yang mulai diproduksi untuk komoditas j pada tahun t
Persamaan	VMD0054 (6)
Sumber data	Data pemerintah atau studi yang diterbitkan Data produktivitas harus diperoleh atau dihitung menggunakan statistik resmi pemerintah atau studi yang dipublikasikan jika tersedia. Untuk komoditas tanaman pangan, data dari FAOSTAT dapat digunakan jika statistik resmi pemerintah atau studi yang dipublikasikan tidak tersedia. Jika tidak ada sumber data di atas yang tersedia, atau untuk komoditas subsisten, hasil panen di area proyek selama periode referensi historis dapat digunakan.
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Data dari tahun terdekat dengan tahun di mana emisi kebocoran sedang dihitung harus digunakan. Untuk komoditas nonsubsisten, hasil panen di lahan baru yang mulai diproduksi harus merujuk pada hasil panen regional untuk komoditas pertanian terkait yang mengalami kehilangan produksi. Jika data regional tidak tersedia, data nasional harus digunakan. Jika tidak ada data regional dan nasional untuk komoditas tersebut, hasil panen di area proyek selama periode referensi historis harus digunakan. Dalam kasus produksi kayu bakar, hasil panen berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan biomassa di atas tanah yang diterbitkan oleh IPCC yang berlaku untuk wilayah proyek dapat digunakan jika data regional atau nasional tidak tersedia. Untuk komoditas subsisten, hasil dari lahan baru yang mulai diproduksi harus merujuk pada hasil di area proyek selama periode referensi historis. Bila menggunakan data dari FAOSTAT (hanya untuk komoditas tanaman pangan), prosedur berikut harus diterapkan. Untuk tahun t (jumlah tahun yang telah berlalu sejak tanggal dimulainya

	proyek), cari hasil panen untuk komoditas j dengan memilih Kelompok: Produksi; Domain: Tanaman pangan dan produk ternak; Area: Negara tempat kegiatan proyek ARR berada; Elemen: Hasil panen; Item: Komoditas j
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan luas lahan baru yang mulai berproduksi
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	Jika data hasil tidak tersedia untuk tahun t, data hasil dari tahun yang paling dekat dengan tahun t harus digunakan kecuali dibenarkan sebaliknya. Hasil produksi di lahan baru yang digunakan untuk produksi komoditas ternak dapat dinyatakan dalam bentuk tingkat stok dan dapat mencakup jumlah hewan, unit hewan dan unit konsumsi hijauan per hektar per tahun.

Data / parameter	$\Delta C_{biomass}$
Satuan data	t C/ha
Keterangan	Perubahan cadangan karbon biomassa hutan sama dengan cadangan karbon rata-rata regional tempat proyek berada
Persamaan	VMD0054 (8)
Sumber data	Studi yang diterbitkan, inventarisasi biomassa hutan atau dokumen FREL dari negara tempat proyek berada.
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	$\Delta CBiomass$ harus merujuk ke sumber data berikut sebagaimana tersedia dalam urutan yang tercantum, (misalnya, jika ada dua sumber data, sumber data yang paling dekat dengan bagian atas daftar harus digunakan): ● rata-rata cadangan karbon dalam biomassa hutan di wilayah tersebut; atau

	• cadangan karbon rata-rata dalam biomassa hutan di negara tempat proyek berada dan harus diperoleh dari studi yang diterbitkan atau statistik resmi pemerintah; atau • cadangan karbon rata-rata dalam biomassa hutan yang diperoleh dari estimasi biomassa di atas tanah pada Tabel 3A.1.4 dari Panduan Praktik Baik IPCC untuk Penggunaan Lahan, Perubahan Penggunaan Lahan, dan Kehutanan (IPCC 2003) jika informasi tersebut tidak tersedia. Ditentukan berdasarkan data yang tersedia pada saat penilaian dan mencerminkan stok rata-rata tertimbang berdasarkan area dalam biomassa di atas dan di bawah tanah, kayu mati dan kumpulan serasah pada tanggal terdekat dengan tanggal penilaian. Jika biomassa disajikan dalam ton biomassa kering per hektar, maka stok karbon harus ditentukan menggunakan nilai default fraksi karbon sebesar 0,47. Jika hanya stok biomassa di atas tanah yang dilaporkan, maka stok biomassa di bawah tanah harus diperkirakan menggunakan persamaan allometrik yang terdapat dalam Tabel 4.A.4 IPCC (2003), kecuali informasi yang dapat diverifikasi diberikan untuk membenarkan nilai yang berbeda. Demikian pula, jika data yang disajikan hanya mencakup biomassa pohon, maka stok karbon dalam kayu mati dan serasah harus diperkirakan dengan mengalikan jumlah stok biomassa di atas tanah dan di bawah tanah dengan faktor 1,1.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan emisi kebocoran
Metode perhitungan	
Komentar	

Data / parameter	SOC_{REF}

Satuan data	t C/ha
Keterangan	Stok karbon organik tanah (SOC) sesuai dengan kondisi referensi di ekosistem asli menurut wilayah iklim dan jenis tanah yang berlaku di lahan yang menerima aktivitas pemindahan
Persamaan	VMD0054 (9)
Sumber data	Tabel 2.3 Penyempurnaan Pedoman IPCC 2006 Tahun 2019 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional
Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Jika kondisi tanah berbeda-beda di wilayah produksi, maka rata-rata tertimbang (berdasarkan produksi komoditas relatif) atau nilai tertinggi dan paling konservatif dapat digunakan.
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Untuk menghitung perubahan stok karbon pada lahan baru yang mulai diproduksi
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

Data / parameter	f_{LU}, f_{MG}, f_{IN}
Satuan data	Tak berdimensi
Keterangan	Faktor perubahan stok SOC relatif yang berlaku untuk produksi yang dipindahkan selama 20 tahun untuk penggunaan lahan, praktik pengelolaan dan input masing-masing
Persamaan	VMD0054 (9)
Sumber data	Tabel 5.5 (tanaman yang digantikan, merujuk pada tanaman pohon dalam kasus kayu bakar) dan tabel 6.2 (penggembalaan yang digantikan) dari Penyempurnaan 2019 terhadap Pedoman IPCC 2006 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional

Deskripsi metode dan prosedur pengukuran yang akan diterapkan	Tidak tersedia
Frekuensi pemantauan/perekaman	Pada setiap acara pemantauan
Prosedur QA/QC yang harus diterapkan	
Tujuan data	Perhitungan emisi kebocoran
Metode perhitungan	Tidak tersedia
Komentar	

3.3.3 Rencana Pemantauan (VCS, 3.16, 3.20)

3.3.3.1 Struktur Organisasi, Tanggung Jawab dan Kompetensi

Perencanaan strategis, pelaksanaan kegiatan proyek, manajemen di lokasi, dan pemantauan merupakan tanggung jawab pengusul proyek. Bila diperlukan, pengusul proyek akan merekrut mitra yang berkualifikasi untuk melaksanakan dan memantau setiap kegiatan sesuai dengan keahlian yang dibutuhkan, di bawah pengawasannya.

Struktur organisasi tim proyek digambarkan pada Gambar dari Bagian 2.4.1 tentang Struktur Tata Kelola Proyek. Tanggung jawab personel yang akan melaksanakan kegiatan pemantauan dijelaskan pada Tabel 66 di bawah ini.

Tabel 66. Anggota Tim dan Tanggung Jawab

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
1	Dewan direksi	Menetapkan strategi berkelanjutan untuk pengembangan proyek, memastikan standar kualitas tinggi dan kepatuhan terhadap peraturan nasional dan internasional. Mereka menerapkan struktur tata kelola untuk penciptaan dan perdagangan kredit karbon yang transparan dan akuntabel, sambil mengidentifikasi dan mengelola risiko yang terkait dengan kelayakan proyek, kepatuhan terhadap peraturan, dan volatilitas pasar karbon.
2	Manajer Umum Proyek Karbon	Memastikan kepatuhan terhadap Standar VCS dan peraturan nasional, terus mengikuti perkembangan perubahan dalam peraturan pasar karbon dan menerapkan penyesuaian yang diperlukan. GM menyiapkan laporan MRV berkala dan

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
		mengelola proses MRV, memastikan pengumpulan data yang akurat, dokumentasi, dan pengembangan SOP yang relevan, sekaligus bertindak sebagai kontak utama dengan Badan Validasi dan Verifikasi (VVB). Berkoordinasi dengan tim implementasi untuk menyelaraskan semua kegiatan dengan TOC dan standar yang disepakati, GM juga mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan proses dan metodologi proyek.
3	Manajer Umum Implementasi	Memimpin dan mengelola pelaksanaan semua kegiatan proyek sesuai dengan TOC dan melalui pendekatan PRA. GM mengawasi semua kegiatan konservasi dan restorasi, membuat penyesuaian yang diperlukan agar selaras dengan rencana dan standar proyek. GM menerapkan strategi pengembangan masyarakat, mekanisme pengaduan, dan memastikan kemitraan yang erat dengan masyarakat setempat. GM juga mengawasi penerapan praktik agroforestri, memastikan praktik tersebut bermanfaat bagi lingkungan dan masyarakat setempat, sekaligus berhubungan dengan pemerintah daerah, badan pengatur, dan pemangku kepentingan untuk memastikan kepatuhan dan membina hubungan yang kuat. Selain itu, mereka mengelola anggaran dan sumber daya yang dialokasikan untuk operasi di lokasi guna memastikan penggunaan yang efisien dan efektif.
4	Manajer Perencanaan dan Restorasi	Menyiapkan dan menyerahkan rencana kerja tahunan yang merinci kegiatan yang direncanakan, jadwal, sumber daya, dan kebutuhan anggaran, beserta laporan yang diperlukan kepada otoritas pemerintah terkait. Jabatan ini juga akan menyiapkan laporan mingguan operasi lokasi untuk melacak dan mengomunikasikan kemajuan. Manajer mengembangkan dan menerapkan strategi penanaman yang selaras dengan tujuan proyek dan standar keberlanjutan serta mengawasi kegiatan patroli hutan untuk mencegah kegiatan ilegal dan memastikan perlindungan area proyek. Manajer juga mengoordinasikan upaya pengelolaan kebakaran, termasuk strategi pencegahan, deteksi, dan respons, bekerja sama dengan tim Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Hutan.

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
5	Manajer Regional	Manajer Regional bertanggung jawab untuk mengawasi program pengembangan masyarakat, memastikan keterlibatan yang efektif dan inisiatif mata pencaharian yang berkelanjutan. Ia mengelola kegiatan konservasi keanekaragaman hayati, termasuk perlindungan habitat dan spesies, sekaligus memimpin upaya pengendalian dan pencegahan kebakaran melalui strategi mitigasi dan rencana tanggap darurat. Selain itu, ia mengawasi operasi patroli hutan untuk memerangi penebangan liar dan kegiatan tidak sah lainnya. Peran ini memerlukan koordinasi yang erat dengan pemangku kepentingan lokal, lembaga pemerintah, dan tim proyek untuk memastikan kepatuhan terhadap tujuan konservasi dan keberlanjutan.
6	Manajer Produksi Agroforestri	Mengembangkan rencana terperinci untuk kegiatan produksi, dengan mempertimbangkan kualitas dan kuantitas output, biaya, waktu yang tersedia, dan kebutuhan tenaga kerja, sambil menjadwalkan dan mengoordinasikan proses produksi untuk mengoptimalkan efisiensi dan memenuhi sasaran proyek. Manajer mengawasi pengoperasian fasilitas produksi seperti mesin dan gudang, memastikan kepatuhan terhadap prosedur pengendalian kualitas, sambil merekomendasikan dan menerapkan inisiatif untuk meningkatkan efisiensi produksi. Selain itu, manajer mendukung penjualan dan tetap mendapatkan informasi tentang tren dan permintaan, sesuai dengan rencana produksi untuk memenuhi persyaratan kontrak dan permintaan pasar.
7	Manajer Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Hutan	Mengembangkan dan melaksanakan rencana pemantauan keanekaragaman hayati dan patroli hutan dalam koordinasi dengan koordinator patroli hutan, sambil membuat dan memodifikasi SOP dan formulir pengumpulan data. Petugas Senior menyiapkan dan menyerahkan laporan terperinci tentang status keanekaragaman hayati, upaya konservasi hutan, tren, dan dampak proyek, memastikan semua dokumentasi mematuhi standar VCS dan peraturan nasional. Petugas Senior bekerja sama dengan lembaga pemerintah, LSM, universitas setempat, dan pemangku kepentingan lainnya. Selain itu, ia menyiapkan modul pendidikan untuk masyarakat

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
		setempat dan pemangku kepentingan terkait tentang upaya konservasi dan kemajuan dalam proyek.
8	Petugas GIS dan Petugas MRV	Mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data geospasial dan pemantauan yang relevan dengan kegiatan konservasi dan restorasi, membuat peta terperinci yang menggambarkan penggunaan lahan, tutupan vegetasi, dan titik-titik keanekaragaman hayati di dalam area proyek. Petugas menggunakan teknologi penginderaan jarak jauh untuk memantau perubahan tutupan lahan, penggundulan hutan, dan kemajuan restorasi, mengintegrasikan data lapangan dengan analisis GIS untuk meningkatkan akurasi. Sebagai bagian dari tanggung jawab Pengukuran, Pelaporan, dan Verifikasi (MRV), petugas mendukung MRV target aspek masyarakat bersama dengan petugas M&E. Mereka mengembangkan peta interaktif dan dasbor untuk berbagi data secara real-time, mendukung pengambilan keputusan, dan berkolaborasi erat dengan petugas keanekaragaman hayati, pengembangan masyarakat, tim konservasi hutan, dan staf lapangan lainnya.
9	Petugas Keanekaragaman Hayati	Petugas tersebut bertugas mengumpulkan dan menganalisis data tentang flora dan fauna, termasuk keanekaragaman spesies, dinamika populasi, dan kondisi habitat, sambil memelihara basis data yang komprehensif untuk mendukung pelaporan dan pengambilan keputusan. Petugas tersebut juga melaksanakan rencana konservasi untuk melindungi spesies yang terancam dan mengelola spesies invasif. Selain itu, petugas tersebut memberikan pelatihan kepada staf proyek dan masyarakat setempat tentang praktik konservasi keanekaragaman hayati.
10	Koordinator Patroli Hutan dan Kebakaran	Petugas tersebut menyusun dan melaksanakan patroli hutan dan rencana pengelolaan kebakaran yang komprehensif untuk mencegah kegiatan ilegal dan mengelola praktik tebang-bakar . Ia menyiapkan laporan terperinci tentang kegiatan ilegal di dalam area proyek dan menyerahkannya kepada badan pemerintah dan lembaga penegak hukum terkait.

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
		Mereka memberikan pelatihan kepada tim patroli dan tanggap kebakaran berbasis masyarakat mengenai praktik terbaik, prosedur keselamatan, dan penggunaan peralatan, sekaligus memastikan tim memiliki sumber daya yang diperlukan. Koordinator mengumpulkan dan menganalisis data yang terkait dengan kegiatan patroli dan kejadian kebakaran, serta melibatkan masyarakat setempat, lembaga pemerintah, dan pemangku kepentingan untuk mendorong kolaborasi dan dukungan. Ia melaksanakan program penyadaran tentang konservasi hutan dan pengelolaan kebakaran kepada masyarakat setempat.
11	Ahli Agronomi	Ahli agronomi menilai kesehatan dan kesuburan tanah, merekomendasikan teknik perbaikan tanah untuk meningkatkan produktivitas, dan mengembangkan praktik pengelolaan tanaman berkelanjutan, termasuk rotasi tanaman dan sistem agroforestri. Ahli agronomi mengidentifikasi dan memilih spesies tanaman yang tepat untuk rehabilitasi hutan dan agroforestri, dengan mempertimbangkan iklim setempat, kondisi tanah, dan tujuan keanekaragaman hayati. Selain itu, ahli agronomi mengembangkan dan menguji teknik inovatif untuk meningkatkan hasil panen dan pengelolaan hama, serta menerapkan strategi pengelolaan hama terpadu (IPM) untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman dan pohon tanpa merusak lingkungan.
12	Petugas Penanaman dan Agroforestri	Bertanggung jawab untuk melaksanakan rencana penanaman untuk proyek agroforestri dan reboisasi, mengawasi pekerjaan lapangan, dan memberikan pelatihan kepada masyarakat setempat tentang praktik agroforestri dan teknik penanaman. Mereka menangani masalah erosi tanah, hama, dan penyakit dengan berkoordinasi dengan ahli agronomi untuk memastikan kondisi pertumbuhan yang optimal, dan melatih tim lapangan dan petani setempat tentang teknik pengelolaan hama terpadu (IPM) dan penggunaan pestisida yang aman. Selain itu, mereka melibatkan anggota masyarakat dalam kegiatan penanaman, mendorong kepemilikan dan dukungan lokal, dan menyimpan catatan akurat tentang jadwal penanaman, spesies yang ditanam, hasil, dan geo-tagging jika berlaku.

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
13	Petugas Senior Pengembangan Komunitas	Petugas tersebut bekerja sama dengan masyarakat setempat untuk membangun kepercayaan dan membina kolaborasi untuk proyek konservasi dan rehabilitasi hutan, termasuk agroforestri. Mereka menerapkan rencana pengembangan masyarakat yang selaras dengan Teori Perubahan (TOC) proyek dan memenuhi kebutuhan yang teridentifikasi. Mengembangkan materi pendidikan dan menyelenggarakan sesi pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat. Mereka melaksanakan kegiatan yang berkaitan dengan masyarakat sebagaimana yang diuraikan dalam TOC, memastikan partisipasi dan kepemilikan masyarakat yang aktif. Selain itu, mereka memantau kemajuan dan dampak kegiatan pengembangan masyarakat, mengumpulkan data untuk mengevaluasi efektivitas dan hasil. Petugas tersebut juga memfasilitasi kemitraan dan memanfaatkan sumber daya untuk mendukung inisiatif masyarakat. Mengorganisir program dan kampanye pendidikan lingkungan hidup untuk mempromosikan etika dan praktik konservasi.
14	Petugas Produksi Pertanian	Dalam hal proses pasca panen, seperti mengupas, mengeringkan, menyortir, dan mengemas produk pertanian, menerapkan langkah-langkah pengendalian mutu untuk memastikan standar produk terpenuhi. Mereka mengawasi pekerja lapangan, memberikan panduan dan dukungan untuk mematuhi praktik terbaik dan protokol keselamatan. Mereka mengelola logistik termasuk pergudangan dan pengangkutan hasil panen ke fasilitas pemrosesan atau pasar. Selain itu, mereka mengawasi keselamatan dan efisiensi mesin produksi.
15	Petugas Pemasaran Produk Pertanian	Petugas membangun hubungan yang kuat dengan pelanggan yang sudah ada untuk memastikan tingkat kepuasan yang tinggi dan melibatkan pelanggan potensial untuk memperluas basis klien. Petugas menegosiasikan harga, ketentuan, dan kontrak untuk menutup transaksi penjualan.

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
16	Perwira Muda Patroli Hutan	Petugas tersebut melakukan patroli rutin untuk memantau dan melindungi kawasan hutan dari kegiatan ilegal seperti penebangan, perburuan liar, dan perambahan, sambil mendokumentasikan pengamatan dan insiden secara akurat. Mereka mengoperasikan dan memelihara peralatan patroli, memastikannya dalam kondisi berfungsi baik. Selain itu, mereka mengawasi anggota tim patroli hutan berbasis masyarakat.
17	Petugas Junior Manajemen Kebakaran	Melaksanakan kegiatan pencegahan, pendeteksian, dan penanggulangan kebakaran sesuai dengan protokol dan pedoman yang ditetapkan, memberikan pelatihan dan pengawasan kepada pemadam kebakaran masyarakat tentang praktik yang aman dan penanggulangan kebakaran secara aktif. Ia mengoperasikan dan memelihara peralatan manajemen kebakaran dan mendistribusikan materi pendidikan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat.
18	Staf Pembibitan	Mengumpulkan dan memperbanyak benih dari spesies lokal yang sesuai, memberikan perawatan yang diperlukan untuk bibit guna mendukung pertumbuhan optimal, dan memelihara fasilitas pembibitan. Staf mengawasi tim lapangan lokal dalam kegiatan pembibitan dan menyimpan catatan terperinci dari semua kegiatan pembibitan, termasuk inventaris.
19	Bidang Umum dan Keuangan	Mengelola pengadaan perlengkapan dan peralatan untuk operasi lapangan dan memberikan dukungan administratif kepada tim lapangan. Mengelola kas kecil lapangan. Staf mengawasi pemeliharaan dan pengelolaan kantor dan fasilitas lapangan. Selain itu, ia menyiapkan dan menyerahkan laporan berkala tentang status keuangan lapangan dan kegiatan administratif.
20	Fasilitator Desa	Menyelenggarakan berbagai program pengembangan masyarakat, termasuk kesehatan, kegiatan peningkatan

No	Anggota Tim	Tanggung jawab
		kesadaran tentang konservasi dan pengelolaan lahan berkelanjutan, pelatihan agroforestri, dan kegiatan terkait proyek lainnya. Mereka memantau dan mendokumentasikan partisipasi masyarakat dan dampak kegiatan proyek terhadap mata pencaharian dan lingkungan setempat.
21	Manajer Senior Hukum	Memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan menyusun, meninjau, serta menegosiasikan kontrak yang terkait dengan aktivitas proyek. Ia mengidentifikasi potensi risiko hukum yang terkait dengan aktivitas proyek dan mengembangkan strategi untuk mengurangi risiko tersebut. Selain itu, ia menyiapkan dan mendukung pengembangan kebijakan dan prosedur internal untuk memastikan kepatuhan hukum dan praktik terbaik dalam implementasi proyek.
22	Supervisor Akuntansi dan Keuangan	Menyiapkan dan menyajikan laporan keuangan, mengelola anggaran, dan mengawasi operasi akuntansi sehari-hari. Ia juga melaksanakan kontrol keuangan dan memastikan kepatuhan terhadap standar akuntansi dan keuangan yang relevan. Selain itu, ia akan berkoordinasi dengan auditor eksternal.

3.3.3.2 Pencegahan Deforestasi Terencana (APD)

Mengikuti VM0007 v1.8, ada 3 tugas utama yang akan diimplementasikan dalam aktivitas pemantauan, termasuk:

a. Pemantauan Pelaksanaan Proyek

b. Pemantauan perubahan stok karbon aktual dan emisi GHG

c. Perhitungan ex post pengurangan bersih emisi GHG

Seperti yang dijelaskan pada bagian 3.2.3.1 Kebocoran Emisi dari Pencegahan Deforestasi Terencana dari pergeseran aktivitas dan kebocoran efek pasar secara konservatif akan ditetapkan menjadi nol (lihat bagian 3.2.3.1 untuk penjelasan lebih rinci).

Pemantauan Pelaksanaan Proyek

a) Deskripsi teknis tugas pemantauan

Semua kegiatan pengembangan dan pelaksanaan proyek untuk menghindari deforestasi terencana yang ditetapkan dalam dokumen ini akan dipantau sesuai dengan standar yang ditetapkan sesuai dengan metodologi VM0007 v1.8.

Semua data penting yang diadopsi dalam persiapan dan pelaksanaan proyek akan didokumentasikan dan diarsipkan selama 50 tahun proyek berlangsung, dan tetap tersedia untuk audit dan pemangku kepentingan lain yang terlibat dalam proses tersebut.

b) Data yang akan dikumpulkan dan prosedur pengumpulannya

Pelaksanaan proyek pemantauan harus mengumpulkan data dan informasi yang terkait dengan posisi geografis batas proyek untuk semua bidang tanah, termasuk area proyek, penggunaan lahan/penutup lahan, kondisi topografi dan stratifikasi apa pun di dalam batas tersebut. Semua data ini dapat dibuat, dicatat, dan diarsipkan melalui kegiatan survei lapangan atau dengan melakukan analisis penginderaan jauh. Tabel di bawah ini menjelaskan semua data geografis yang harus dikumpulkan, bersama dengan informasi tentang sumbernya, jenis data, format, dan prosedur untuk menghasilkan data yang dibutuhkan. Silakan lihat bagian 3.3.3.4 untuk proses pengumpulan data secara terperinci.

Tabel 67. Uraian Prosedur Pengumpulan Data dalam Pelaksanaan Proyek

Tema	Sumber	Format	Jenis	Prosedur pengumpulan data
Area Proyek	Survei Lapangan dan Analisis Spasial GIS	Vektor	Utama	Dihasilkan dengan melakukan survei lapangan dan menggunakan alat GIS untuk menganalisis area yang ditutupi hutan di konsesi PT CMI setidaknya 10 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek.
LULC	Survei Lapangan dan Analisis Penginderaan Jauh	Vektor	Utama	Diproduksi dengan melakukan analisis penginderaan jauh untuk mengklasifikasikan kondisi LULC berdasarkan citra satelit, 10 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek
Stratifikasi	analisis spasial	Vektor	Utama	Dibatasi melalui analisis spasial area yang dicakup oleh hutan dalam area proyek.
Topografi	Analisis penginderaan jarak jauh	Bahasa Indonesia: Raster	Sekunder	Diproduksi dari data sekunder (Coppernicus DEM 30m)

c) Pengarsipan data

Semua data dan catatan informasi yang dihasilkan selama implementasi dan pemantauan proyek akan disimpan dan disediakan kepada semua pihak yang terlibat dan verifikator VCS untuk keperluan audit. Silakan lihat bagian 3.3.3.4 untuk penjelasan rinci tentang prosedur pengarsipan data.

d) Jaminan kualitas dan kontrol kualitas

Semua prosedur dan catatan yang dihasilkan akan mengikuti protokol operasional yang ditetapkan oleh pemrakarsa proyek secara ketat. Silakan lihat bagian 3.3.3.5 untuk penjelasan terperinci tentang prosedur jaminan kualitas dan pengendalian kualitas untuk proyek ini.

Pemantauan Perubahan Stok Karbon Aktual dan Emisi GHG

Kategori perubahan yang akan menjadi subyek MRV (Monitoring, Reporting, and Verification) adalah "kawasan hutan yang dikonversi menjadi non-hutan", "kawasan hutan yang sedang dalam proses penurunan stok karbon" dan "kawasan hutan yang sedang dalam proses peningkatan stok karbon".

a) Pemantauan perubahan penggunaan lahan dan penutup lahan

Pemantauan perubahan aktual penggunaan lahan dan tutupan lahan untuk memperkirakan perubahan stok karbon di wilayah proyek akan dilakukan dengan menggunakan citra satelit, teknik penginderaan jauh dan ground truthing berdasarkan survei lapangan, untuk mengidentifikasi dan mengukur deforestasi yang terjadi selama periode pemantauan di wilayah proyek. Kegiatan pemantauan juga akan dilakukan untuk wilayah yang terbakar (jika ada insiden kebakaran terjadi di wilayah proyek) dan gangguan alam lainnya yang akan berkontribusi terhadap perubahan stok karbon. Citra satelit dengan resolusi ≤ 30 meter (misalnya, Planet Lab, Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat, dll) dengan tutupan awan <10% atau foto udara yang diperoleh dari pengukuran lapangan menggunakan UAV (Unmanned Aerial Vehicle) akan digunakan. Citra satelit yang akan dikumpulkan terdiri dari citra satelit tahunan yang diproses oleh klasifikasi citra optik yang diawasi.

b) Setiap area yang mengalami penggundulan hutan dan area degradasi di dalam area proyek akan menjadi subjek kegiatan verifikasi lapangan oleh tim lapangan. Kegiatan ini akan dilakukan dengan mengunjungi lokasi secara langsung dan/atau menggunakan UAV jika lokasi tersebut tidak dapat diakses. Akurasi klasifikasi secara keseluruhan ditargetkan pada ≥90% sesuai dengan persyaratan VMD0015 Pemantauan stok C dari biomassa di Atas dan di Bawah Tanah

Pengusul proyek akan melakukan pemantauan stok karbon biomassa di atas permukaan tanah ($C_{AB.\ tree,i}$) dan biomassa di bawah permukaan tanah ($C_{BB_\ tree,i}$) selama periode pemantauan, yang akan dilaksanakan melalui pengukuran lapangan dan analisis penginderaan jauh. Kegiatan pemantauan ini akan mengikuti persyaratan VMD0001 (*CP-AB*) dan VMD0015 (*M-REDD*)

Pengusul proyek juga perlu melaksanakan pemantauan stok C dari $C_{AB.tree,I}$ dan $C_{BB_tree,I}$ untuk menilai ulang emisi dasar setiap sepuluh tahun untuk deforestasi terencana yang sedang berlangsung.

Parameter DBH akan digunakan untuk memperkirakan $C_{AB.tree,i}$ dengan menggunakan persamaan allometrik yang dipilih dari Manuri et al. (2017) (lihat bagian 3.2.1.1). Untuk estimasi biomassa di bawah permukaan tanah, proyek akan menggunakan $C_{AB.tree,I}$ nilai dikalikan dengan rasio akar terhadap pucuk dari FREL ke -2 Indonesia.

c) Memantau emisi dari potensi Degradasi, Deforestasi, Gangguan Alam dan Emisi Proyek.

Degradasi

Menurut VMD0015, potensi degradasi akibat penebangan pohon untuk kayu dan kayu bakar akan dipantau melalui kegiatan PRA. PRA akan terdiri dari wawancara/kuesioner semi-terstruktur. PRA akan mengevaluasi apakah kegiatan berikut mungkin terjadi di area proyek, termasuk penebangan kayu bakar dan penebangan kayu. Jika ≥ 10% dari mereka yang diwawancarai/disurvei percaya bahwa degradasi mungkin terjadi di dalam batas proyek, maka survei degradasi di lapangan yang terbatas akan dilakukan.

Keluaran tambahan PRA adalah kedalaman penetrasi tekanan degradasi. Jarak maksimum harus dicatat untuk penetrasi ke dalam hutan dari titik akses (seperti jalan, sungai, area yang telah dibuka) untuk tujuan pemanenan kayu bakar dan/atau kayu. Kemungkinan besar akan ada jarak yang berbeda untuk setiap tekanan degradasi. Jika ada beberapa tekanan dalam strata yang sama, maka kedalaman penetrasi terdalam akan digunakan untuk menentukan $A_{derajat\ w,i}$.

Area yang mengalami degradasi ($A_{derajat\ w,i}$) akan diambil sampelnya dengan mensurvei beberapa transek dengan panjang dan lebar yang diketahui di seluruh area penyangga akses (dengan luas minimal 1% dari $A_{derajat\ w,i}$) untuk memeriksa apakah tunggul pohon baru terlihat atau tidak. Jika hanya ada sedikit atau tidak ada bukti bahwa pohon sedang ditebang, maka degradasi dapat diasumsikan nol dan tidak diperlukan pemantauan. Seperti dijelaskan di bagian 3.2.2, aktivitas PRA akan diulang setiap 2 tahun.

Jika PRA atau pengambilan sampel terbatas menunjukkan tidak terjadi degradasi:

$$\Delta C_{p,DegW,i,t} = 0$$

Jika PRA dan pengambilan sampel terbatas menunjukkan terjadinya degradasi:

$$\Delta C_{P,DegW,i,t} = A_{DegW,i} \times \frac{C_{DegW,i,t}}{AP_i}$$

Di mana:

$\Delta C_{P,DegW,i,t}$ = Perubahan stok karbon bersih sebagai akibat degradasi pada strata i di wilayah proyek pada tahun t; t CO_2-e

$A_{DegW,i}$ = Wilayah yang berpotensi terkena dampak proses degradasi pada stratum i; Ha

$C_{DegW,i,t}$ = Karbon biomassa pohon yang ditebang dan dihilangkan melalui proses degradasi dari plot yang diukur di strata i pada tahun t; t CO_2-e

AP_i = Total luas plot sampel degradasi di strata i; Ha

Saya = 1,2,3,...., strata *M*

T = 1,2,3,...., t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek

Penggundulan hutan

Perubahan stok karbon bersih di semua kumpulan akibat deforestasi diperkirakan mengikuti persamaan di bawah ini:

$$\Delta C_{pools,Def,i,t} = C_{BSL,i} - C_{P,post,i}$$

Di mana:

$\Delta C_{pools,Def,i,t}$ = Perubahan stok karbon bersih di semua pool akibat deforestasi dalam kasus proyek pada penggunaan lahan u di strata i pada tahun t; t CO_2-e ha^{-1}

$C_{BSL,i}$ = Stok karbon di semua pool pada kasus dasar di strata i; t CO_2-e ha^{-1}

$C_{P,post,i}$ = Stok karbon di semua pool penggunaan lahan pasca deforestasi u di strata I; t CO_2-e ha^{-1}

kamu = 1,2,3,...U pemanfaatan lahan pasca deforestasi

Saya = 1,2,3,...., strata M

T = 1,2,3,..., t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek

Produk kayu dikecualikan dalam perhitungan setelah kumpulan karbon dipertimbangkan dan dijelaskan dalam bagian 3.1.3.2. Lebih jauh, proyek ini bertujuan untuk melestarikan hutan tanpa melakukan kegiatan penebangan untuk menghasilkan produk kayu, sehingga stok karbon dari produk kayu dapat diabaikan.

Untuk setiap penggunaan lahan pasca-deforestasi, perubahan stok karbon di kumpulan emisi dasar yang dipilih harus diukur dan diperkirakan mengikuti persamaan di bawah ini:

$$C_{P,post,u,i} = C_{AB_{tree},i} + C_{BB,tree,i}$$

Di mana:

$C_{P,post,u,i}$ = Stok karbon di semua pool penggunaan lahan pasca deforestasi u pada strata i; t CO_2-e ha^{-1}

$C_{AB_{tree},i}$ = Stok karbon pada biomassa pohon di atas permukaan tanah pada strata i; t CO_2-e ha^{-1}

$C_{BB,tree,i}$ = Stok karbon pada biomassa pohon di bawah permukaan tanah pada strata i; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$

kamu = 1,2,3,....., U pemanfaatan lahan pasca deforestasi

Saya = 1,2,3,..., strata M

Gangguan alam

Mengacu pada penjelasan di bagian 3.2.2, area proyek untuk APD masuk dalam klasifikasi risiko rendah berdasarkan data dari InaRisk Geoportal. Gangguan alam yang perlu dipertimbangkan untuk perhitungan ex-post hanya kebakaran hutan dan dapat dihilangkan jika dianggap de minimis melalui penggunaan alat T-SIG atau Lampiran 1 REDD-MF. Ketika hasil T-SIG signifikan, area yang terganggu ($A_{disPA,q,i,t}$) harus digambarkan dan area setiap strata pasca-gangguan harus digambarkan. Jumlah $A_{disPA,q,i,t}$ harus sama dengan area tumpang tindih antara area gangguan yang digambarkan dan area total deforestasi yang direncanakan di area proyek ($D\%_{planned,i,t} * A_{planned,i}$).

$$\Delta C_{P,DistPA,i,t} = \sum_{q=1}^{Q} (A_{DistPA,q,i,t} \; x \; \Delta C_{P,Dist,q,i,t})$$

Di mana:

$\Delta C_{P,DistPA,i,t}$ = Perubahan stok karbon bersih akibat gangguan alam dalam kasus proyek di wilayah proyek di strata *i* pada tahun t; t CO $_2$ -e

$A_{DistPA,q,i,t}$ = Luas wilayah yang terkena dampak gangguan alam pada stratum pasca gangguan alam q pada stratum i, tahun t; ha

$\Delta C_{P,Dist,q,i,t}$ = Perubahan stok karbon bersih dalam pool sebagai akibat gangguan alam pada strata pasca gangguan alam q di strata I pada tahun t; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$

Q = 1,2,3, ... Q strata pasca gangguan alam

Saya = 1,2,3, ... strata M

T = 1,2,3, ... t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek

Emisi per satuan luas sama dengan perbedaan antara stok sebelum dan stok setelah gangguan alam:

$$\Delta C_{P,Dist,q,i,t} = C_{BSL,i} - C_{P,Dist,q,i}$$

Di mana:

$\Delta C_{P,Dist,q,i,t}$	=	Perubahan stok karbon bersih dalam pool akibat gangguan alam dalam kasus proyek di strata pasca gangguan alam q di strata i pada tahun t; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$
$C_{BSL,i}$	=	Stok karbon di semua pool pada kasus dasar di strata i; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$
$C_{P,Dist,q,i}$	=	Cadangan karbon pada kumpulan di strata pasca gangguan alam q di strata i; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$
Q	=	1,2,3,...., Q strata pasca gangguan alam dimana gangguan alam meliputi kebakaran
Saya	=	1,2,3,...., strata M
T	=	1,2,3,..., t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek

Untuk setiap strata pasca-gangguan alam (q), perkirakan stok karbon setelah gangguan alam. Stok karbon dari semua pool harus diukur dan diestimasikan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$C_{P,Dist,q,i} = C_{AB_{tree},i} + C_{BB_{tree},i}$$

Di mana:

$C_{P,Dist,q,i}$	=	Stok karbon di semua pool pada pasca gangguan alam q pada strata dasar i; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$
$C_{AB_{tree},i}$	=	Stok karbon pada biomassa pohon di atas permukaan tanah pada strata i; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$
$C_{BB_{tree},i}$	=	Stok karbon pada biomassa pohon di bawah permukaan tanah pada strata i; t CO $_2$ -e ha $^{-1}$
Q	=	1,2,3,....., Q strata pasca gangguan alam
Saya	=	1,2,3,....., strata M

Kumpulan karbon yang dikecualikan dari proyek dapat diperhitungkan sebagai nol.

Proyek Emisi

Emisi proyek didefinisikan sebagai emisi yang dihasilkan dari pembakaran biomassa, pembakaran bahan bakar fosil, dan penggunaan pupuk. Emisi ini akan dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$GHG_{P,E,i,t} = E_{FC,i,t} + E_{BiomassBurn,i,t} + N2O_{direct-N,i,t}$$

Di mana:

$GHG_{P,E,i,t}$ = Emisi gas rumah kaca akibat aktivitas deforestasi di dalam wilayah proyek pada kasus proyek di strata i pada tahun t; t CO_2-e

$E_{FC,i,t}$ = Emisi dari pembakaran bahan bakar fosil di strata i dalam wilayah proyek pada tahun t; t CO_2-e

$E_{BiomassBurn,i,t}$ = non-CO_2 akibat pembakaran biomassa di strata i pada tahun t; t CO_2-e

$N2O_{direct-N,i,t}$ = N_2O langsung akibat aplikasi nitrogen pada penggunaan lahan alternatif di strata i dalam wilayah proyek pada tahun t; t CO_2-e

Saya = 1,2,3,...., strata M

T = 1,2,3,...., t* tahun telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek

Seperti yang dijelaskan dalam bagian 3.2.2, emisi dari pembakaran biomassa ditetapkan menjadi nol dalam kondisi ex-ante. Namun, jika terjadi kebakaran hutan selama pelaksanaan kegiatan proyek, emisi dari pembakaran biomassa akan dihitung dan dipantau sesuai dengan langkah-langkah dan persamaan berikut:

$$E_{biomassburn,i,t} = \sum_{g=1}^{G} (((A_{burn,i,t} \times B_{i,t} \times COMF_i \times G_{g,i}) \times 10^{-3}) \times GWP_g)$$

Di mana:

$E_{biomassburn,i,t}$ = Emisi gas rumah kaca akibat pembakaran biomassa di strata i pada tahun t masing-masing GHG (CO_2, CH_4, N_2O) (t CO_2-e)

$A_{burn,i,t}$ = Luas area terbakar strata i pada tahun t (ha)

$B_{i,t}$ = Rata-rata stok biomassa di atas permukaan tanah sebelum pembakaran stratum i, tahun (tdm ha^{-1})

$COMF_i$ = Faktor pembakaran untuk strata i (tanpa unit)

$G_{g,i}$ = Faktor emisi untuk strata i untuk gas g (kg t^{-1} dmburnt)

GWP_g = Potensi pemanasan global untuk gas g (t CO_2/t gas g)

G = 1,2,3,...G gas rumah kaca termasuk karbon dioksida [1], metana dan nitrogen oksida (tanpa satuan)

Saya = strata 1,2,3,...M (tanpa satuan)

T = 1,2,3,...t* waktu yang telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek (tahun)

Rata-rata stok biomassa di atas tanah sebelum pembakaran untuk lapisan tertentu diperkirakan sebagai berikut:

$$B_{i,t} = (C_{AB_{tree},i,t} + C_{DW,i,t} + C_{LI,i,t}) \times \frac{12}{44} \times \frac{1}{CF}$$

Di mana:

$B_{i,t}$	=	Rata-rata stok biomassa di atas permukaan tanah sebelum pembakaran untuk strata i, tahun t (tdm ha $^{-1}$)
$C_{AB_{tree},i,t}$	=	Stok karbon dalam biomassa di atas permukaan tanah pada pohon di strata i pada tahun t (t CO_2-e ha $^{-1}$)
$C_{DW,i,t}$	=	Stok karbon pada kayu mati pada strata i pada tahun t (t CO_2-e ha $^{-1}$)
$C_{LI,i,t}$	=	Stok karbon pada serasah strata i pada tahun t (t CO_2-e ha $^{-1}$)
$\frac{12}{44}$	=	Perbandingan terbalik berat molekul $CO2_{terhadap}$ karbon (tCO2 - et C $^{-1}$)
Bahasa Inggris	=	Fraksi karbon biomassa (t C t $^{-1}$ dm)
Saya	=	strata 1,2,3,...M (tanpa satuan)
T	=	1,2,3,....t* waktu yang telah berlalu sejak dimulainya aktivitas proyek (tahun)

Emisi dari pembakaran bahan bakar fosil tidak termasuk dalam emisi GHG proyek (Tabel 32) dan oleh karena itu tidak akan dipertimbangkan dalam skenario proyek (skenario ex-post).

Seperti yang dijelaskan di bagian 3.2.2, misi dari aplikasi nitrogen dianggap nol. Karena skenario proyek bertujuan untuk melestarikan kawasan hutan dan tidak melibatkan aktivitas pemupukan apa pun.

d) Frekuensi Pemantauan

Pemantauan pelaksanaan proyek akan dilakukan minimal dua tahun sekali setelah proyek didaftarkan guna memastikan keberlanjutan manfaat. Verifikasi berkala dan pemantauan kuantitatif proyek akan dilakukan paling lama dua tahun.

e) Pengarsipan data

Seluruh hasil pemantauan perubahan karbon aktual dan emisi GHG selama pelaksanaan proyek akan disimpan dan disediakan kepada semua pihak terkait dan verifikator VCS untuk keperluan audit, dengan mengikuti ketentuan prosedur pengarsipan data yang dijelaskan pada bagian 3.3.3.4.

f) Jaminan Kualitas dan Kontrol Kualitas

Validasi LULC yang digunakan akan dilakukan dengan menggunakan matriks kebingungan, untuk memperkirakan periode dan kelas tingkat keberhasilan umum. Ada dua kelas yang akan digunakan: hutan dan non-hutan. Analisis akurasi pengukuran perubahan LULC akan dilakukan dengan menggunakan matriks kebingungan dan memperkirakan akurasi keseluruhan berdasarkan klasifikasi LULC dan penilaian lapangan ground-truthing. Akurasi klasifikasi keseluruhan ditargetkan pada ≥90% mengikuti persyaratan VMD0015.

Untuk hasil pemantauan lainnya, prosedur QA/QC akan mengikuti prosedur yang dijelaskan dalam bagian 3.3.3.5.

Perhitungan ex-post dari pengurangan bersih emisi GHG

Perhitungan ex-post pengurangan bersih emisi GHG antropogenik serupa dengan perhitungan ex-ante. Satu-satunya perbedaan adalah bahwa estimasi ex-post didasarkan pada hasil implementasi pemantauan.

Prosedur pengumpulan data sama dengan yang dijelaskan pada langkah sebelumnya. Langkah ini melibatkan pengumpulan data dari prosedur sebelumnya untuk menghitung pengurangan bersih emisi GHG setelahnya.

Untuk proses ini, prosedur pengarsipan data dan QA/QC akan mengikuti kondisi yang dijelaskan di bagian 3.3.3.4 dan 3.3.3.5.

3.3.3.3 Penghijauan, Reboisasi dan Revegetasi (ARR)

Pendekatan Kuantifikasi

Karena proyek ini menggunakan pendekatan kuantifikasi berbasis area, data akan diukur menggunakan kombinasi pengukuran langsung di lapangan dan metode penginderaan jarak jauh dan dikumpulkan selama setiap periode pemantauan. Pengukuran langsung di lapangan akan dilakukan untuk plot proyek dan kemudian dikombinasikan dengan analisis penginderaan jarak jauh. Sementara plot kontrol akan menggunakan analisis penginderaan jarak jauh untuk pemantauan. Basis data untuk plot tersebut akan dikelola dan dibuat dapat diakses untuk tujuan pemantauan. Data ini akan terkait dengan:

a. Daftar plot proyek termasuk ID unik, lokasi, ukuran dan konfigurasi serta rangkaian waktu nilai indeks stok dari t = -10 hingga t = 0 dan t = 0 hingga waktu t

b. Daftar plot kontrol yang mencakup ID unik (merujuk pada ID unik dari plot proyek terkait yang cocok dengannya), lokasi, ukuran dan konfigurasi, bobot, dan rangkaian waktu nilai indeks stok dari t = -10 hingga t = 0 dan t = 0 hingga waktu t

c. Indeks Vegetasi (DVI) dan cap waktu yang diperoleh dari analisis penginderaan jarak jauh, untuk memperoleh nilai indeks stok. Penginderaan jarak jauh dan pengukuran lapangan akan dilakukan untuk memperoleh semua data proyek dan parameter utama sesuai persyaratan VM0047. Semua data akan dikumpulkan, dicatat, dan disimpan dalam basis data proyek. Pada setiap kegiatan pemantauan, data akan dilaporkan dalam Templat Laporan Pemantauan VCS.

Batasan Akuntansi

Luasnya batasan akuntansi yang dipantau dijelaskan dalam bagian 3.1.3.

Parameter yang Akan Diukur

Estimasi biomassa pohon dihitung menggunakan persamaan allometrik lokasi spesifik di Pulau Kalimantan (Manuri et al., 2017). Untuk parameter lain seperti DBH dan Tinggi pohon (digunakan untuk estimasi ex-ante), digunakan persamaan allometrik spesifik spesies yang diperoleh dari beberapa makalah peer-review. Dalam pengukuran tahun *t,* perlu mengukur variabel yang diperlukan di semua pohon, seperti DBH dan tinggi (H) yang termasuk dalam plot sampel yang dirancang.

Diameter pada Tinggi Dada (DBH) harus diukur dengan pita diameter, pita pengukur, atau teknik lain jika memberikan penilaian yang akurat. Dalam kasus H, penggunaan clino meter dan laser meter, atau teknik lain yang mampu memberikan pengukuran variabel yang akurat direkomendasikan. Rincian untuk mengukur DBH dan Tinggi pohon dijelaskan dalam Lampiran 13 SOP Inventarisasi Hutan.

Data yang Akan Dikumpulkan dan Teknik Pengumpulan Data

Sebagaimana dirujuk dalam metodologi VCS-ARR, proyek ini menggunakan estimasi ex-ante untuk berbagai spesies pohon pada tahun *t=0* . Dalam estimasi ini, terdapat 2 strata yang dianggap telah dikembangkan, yaitu agroforestri dan restorasi hutan. Stratifikasi untuk aktivitas ARR untuk pemantauan ini diusulkan sesuai dengan desain penanaman agroforestri dan restorasi hutan sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 52 dan Tabel 53.

Kegiatan penanaman dalam pelaksanaan proyek akan dibagi menjadi 10 tahap penanaman yang dilakukan setiap tahun untuk setiap strata. Berdasarkan rancangan penanaman proyek, total kerapatan pohon adalah 779 pohon/ha (395 pohon/ha untuk restorasi hutan dan 384 pohon/ha untuk agroforestri). Pemantauan pertumbuhan pohon akan dilakukan dengan menggunakan plot contoh yang luasnya harus mewakili secara proporsional area yang memenuhi syarat ARR.

Jumlah plot ditentukan berdasarkan presisi target untuk estimasi stok biomassa, sebagaimana diuraikan dalam VM0047 v1.0. Untuk proyek ini, plot contoh akan dipilih menggunakan pendekatan acak atau sistematis untuk memastikan representasi akurat dari aktivitas proyek. Untuk tujuan pemantauan, semua parameter yang digunakan dalam menghitung stok biomassa pada tingkat plot (misalnya, rasio akar terhadap tunas, kepadatan kayu) dianggap konstan. Demikian pula, semua model yang digunakan untuk menghitung stok biomassa pada tingkat plot (misalnya, persamaan alometrik untuk memperkirakan AGB) dianggap eksak.

Plot pengambilan sampel tidak hanya digunakan untuk mengukur stok biomassa, tetapi juga akan digunakan dan dianalisis bersama plot kontrol untuk memperkirakan tolok ukur kinerja. Mengacu pada bagian 3.3.2, evaluasi tolok ukur kinerja akan menggabungkan pengukuran lapangan dan analisis penginderaan jauh dengan menggunakan Difference Vegetation Index (DVI) sebagai indeks stok yang diperoleh dari citra satelit.

Frekuensi Pemantauan

Pemantauan pelaksanaan proyek akan dilakukan setiap 2 tahun atau sebelum acara verifikasi setelah pendaftaran proyek untuk memastikan keberlanjutan manfaat. Verifikasi berkala dan pemantauan kuantitatif proyek akan dilakukan tidak lebih dari lima tahun.

Jadwal dan Tata Cara Pengumpulan, Pengarsipan dan Pengolahan Data Penginderaan Jauh Secara Berkala untuk Memperoleh Indeks Stok Ikan

Acara pemantauan dijadwalkan setiap lima tahun selama periode kredit proyek . Untuk memperoleh indeks stok dan mengevaluasi tolok ukur kinerja selama setiap acara pemantauan, sangat penting untuk memperhitungkan kondisi musiman di sekitar area proyek. Pemantauan harus dilakukan selama musim kemarau untuk mendapatkan data yang lebih konsisten dan menghindari banyaknya tutupan awan pada citra satelit.

Langkah-langkah berikut akan dilakukan untuk setiap acara pemantauan:

a. Tinjau dan hapus semua plot kontrol yang dianggap tidak valid karena lokasinya di area yang tidak lagi sesuai dengan area proyek. Jika plot kontrol dianggap tidak valid, plot tersebut akan dikecualikan dan diganti dari kumpulan donor yang dipilih.

b. Mencari citra satelit (misalnya, Landsat, sentinel) yang diperoleh selama musim kemarau, melakukan kontrol kualitas pada citra tersebut, memperoleh nilai DVI, dan menghitung rata-rata DVI (Indeks Saham) berdasarkan data deret waktu untuk setiap proyek dan plot kontrol.

c. Melakukan regresi linier pada Indeks Stocking , memperoleh dan mengevaluasi kemiringan: $_{kontrol}\Delta SI$ dan $\Delta SI_{wp,t}$

d. Uji signifikansi perbedaan antara $_{kontrol\ \Delta SI}$ dan $\Delta SI_{wp,t}$

e. Dapatkan tolok ukur kinerja.

Detail Indeks Stocking dan Proses Derivasinya

Deskripsi proses untuk memperoleh Indeks Stoking menggunakan citra satelit:

a. Jelajahi arsip citra satelit (misalnya, Landsat, Sentinel) untuk menemukan data yang sesuai. Produk reflektansi permukaan orthorektifikasi, yang memanfaatkan koreksi atmosfer dan radiometrik, akan digunakan untuk memperoleh metrik penginderaan jarak jauh.

b. Pilih citra satelit yang diambil selama musim kemarau pada setiap acara pemantauan untuk mengurangi tutupan awan.

c. Untuk memastikan penyertaan piksel berkualitas tinggi, gambar masukan akan ditutup dengan cermat untuk mengecualikan awan, bayangan, atau piksel jenuh.

d. Untuk setiap gambar yang dipilih, hitung nilai DVI (Difference Vegetation Index) sebagai berikut:

$$DVI = NIR - RED$$

Di mana:

DVI = Perbedaan Indeks Vegetasi

NIR = Pita Infra Merah Dekat

RED = pita merah

e. Dari kumpulan gambar DVI yang diperoleh pada langkah sebelumnya, dua komposit DVI akan dibuat: satu untuk tahun pemantauan saat ini dan satu lagi untuk tahun antara antara tahun pemantauan yang sedang berlangsung dan tahun sebelumnya (atau t=0 jika merupakan periode pemantauan awal). Pembuatan komposit ini akan menggunakan metode median , yang melibatkan beberapa gambar DVI individual menjadi satu gambar komposit dengan menentukan nilai piksel median untuk setiap lokasi piksel yang sesuai.

f. Nilai DVI (Indeks stok) akan dihitung untuk setiap plot kontrol dan proyek untuk memperoleh dan mengevaluasi kemiringan deret waktu indeks stok.

g. Bila nilai SI untuk plot dalam set yang cocok tidak tersedia pada waktu t, (misalnya, karena tutupan awan atau masalah sensor sementara), set plot proyek dan kontrol yang cocok tidak boleh digunakan dalam derivasi ΔSIcontrol,t dan ΔSIwp,t pada setiap waktu t. Untuk memperoleh ΔSIcontrol,t dan ΔSIwp,t harus dihitung sebagai kemiringan regresi linier tertimbang dari rangkaian waktu akumulasi nilai SI untuk masing-masing populasi plot. Bobot plot kontrol dan proyek SI dalam rangkaian waktu dihitung sebagai berikut (VM0047, persamaan A3 dan A4) :

$$W_{control,i,j,t} = W_{control,i,j} \times \frac{1}{\sum_{t=0}^{t} n_rs_t}$$

Di mana:

$W_{control,i,j,t}$ = Bobot plot kontrol j yang disesuaikan dengan plot proyek i pada waktu t (tanpa dimensi)

$W_{control,i,j}$ = Bobot plot kontrol j yang cocok dengan plot proyek i (nilai antara 0 dan 1; tanpa dimensi)

n_rs_t = Jumlah plot proyek dan plot kontrol yang cocok (i,j) dengan nilai yang dinilai pada waktu t

$$W_{wp,i,t} = \frac{1}{\sum_{t=0}^{t} n_rs_t}$$

Di mana:

$W_{wp,i,t}$ = Bobot plot proyek i pada waktu t (tanpa dimensi)

n_rs_t = Jumlah plot proyek dan plot kontrol yang cocok (i,j) dengan nilai yang dinilai pada waktu t

Rencana Pemantauan Kebocoran ARR

Untuk memperhitungkan potensi kebocoran ARR selama pelaksanaan proyek (skenario ex-post), langkah-langkah yang diuraikan dalam VMD0054 akan diterapkan.

Langkah 1: Menentukan Produksi yang Hilang di Area Proyek.

Dalam skenario ex-ante, diasumsikan bahwa produksi komoditas pertanian dan kayu bakar akan hilang. Namun, dalam skenario ex-post, kemungkinan kebocoran ARR harus dipertimbangkan. Untuk menilai kebocoran selama periode pemantauan, proyek akan mempertimbangkan periode minimal 3 tahun sebelum tanggal dimulainya proyek. Informasi ini akan digunakan untuk menentukan produksi dasar di area proyek. Produksi dasar dihitung menurut (Persamaan 1 dari VMD0054):

$$BPj,t = \frac{\sum_{h=1}^{H} pj,h}{H} \times (1 + rj)^t$$

Di mana:

BPj,t	=	Produksi dasar di area proyek untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi)
Pj,h	=	Produksi di area proyek untuk komoditas j pada tahun h dari periode referensi historis (unit produksi) yang ditentukan oleh catatan petani
H	=	Durasi periode referensi historis (3 tahun)
rj	=	Tingkat pertumbuhan tahunan hasil komoditas j (persen) ditetapkan pada nilai default (2,5 persen)
t	=	1,2,3,...,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Produksi yang hilang harus dihitung untuk komoditas yang diproduksi di area proyek selama periode historis. Jumlah produksi yang hilang di area proyek adalah selisih antara produksi dasar untuk setiap komoditas yang diproduksi di area proyek dan produksi yang dipantau dari komoditas yang sama di area proyek. Produksi yang hilang dihitung menurut (Persamaan 2 dari VMD0054):

$$FP_{j,t} = BP_{j,t} - MP_{j,t}$$

Di mana:

$FP_{j,t}$	=	Kehilangan produksi di area proyek untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi)

$BP_{j,t}$ = Produksi dasar di area proyek untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi)

$MP_{j,t}$ = Memantau produksi di area proyek hingga lima tahun setelah tanggal dimulainya proyek untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi

t = 1,2,3,....,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Langkah 2: Menentukan Dampak Kegiatan Mitigasi Kebocoran

Karena langkah ini bersifat opsional, proyek ini dirancang untuk tidak melakukan kegiatan implementasi di luar area proyek guna mengurangi kebocoran. Akibatnya, jumlah foregone production yang dihitung dengan persamaan 5 VMD0054 hanya akan menghitung $FP_{j,t}$ karena $LM_{j,t}$ adalah nol (persamaan 5 VMD0054).

$$l_{j,t} = MAX(FP_{j,t} - LM_{j,t}0)$$

Di mana:

$l_{j,t}$ = Jumlah produksi yang hilang akibat kebocoran untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi); nilai minimum adalah nol

$FP_{j,t}$ = Kehilangan produksi di area proyek untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi)

$LM_{j,t}$ = Produksi dasar di area mitigasi kebocoran untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi)

t = 1,2,3,....,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Langkah 3: Menentukan Jumlah Lahan Baru yang Diproduksi

Bila jumlah produksi yang dipindahkan yang dapat mengakibatkan kebocoran (l) untuk komoditas j pada tahun t ($l_{j,t}$ sebagaimana dihitung di atas) lebih besar dari nol, jumlah lahan baru yang dibawa ke produksi di luar area proyek pada tahun t dihitung dengan persamaan berikut (persamaan 6 VMD0054). Jika $l_{j,t}$ adalah nol, langkah 3 ini dan langkah 4 dan 5 berikutnya beserta parameter terkaitnya yang harus dipantau tidak berlaku lagi.

$$INL_{j,t} = \frac{l_{j,t} \times IS \times NL_j}{y_{j,t}}$$

Di mana:

$INL_{j,t}$ = Luas lahan baru yang mulai berproduksi pada tahun t (ha)

$l_{j,t}$ = Jumlah kehilangan produksi yang disebabkan kebocoran untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi)

$l_{j,t}$ = Proporsi kebocoran yang disebabkan oleh peningkatan pasokan di luar wilayah proyek, atau nilai default 0,75 untuk komoditas pertanian atau 1,00 untuk kayu bakar

NL_j = Bagian dari peningkatan pasokan dari lahan baru yang digunakan untuk produksi komoditas j, atau nilai default 0,40 untuk komoditas pertanian atau 1,00 untuk kayu bakar

$y_{j,t}$ = Hasil produksi lahan baru untuk komoditas j pada tahun t (unit produksi/ha)

t = 1,2,3,...,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Luas lahan baru yang mulai diproduksi (*INLj,t*) harus dijumlahkan dengan komoditas yang diproduksi di area proyek selama periode historis untuk menentukan total area yang menghasilkan emisi kebocoran. Emisi kebocoran area dihitung sebagai berikut (persamaan 7):

$$AL_t = \sum_{j=1}^{T} INL_{j,t}$$

Di mana:

AL_t = Luas wilayah yang menghasilkan emisi kebocoran pada tahun t (ha)

$INL_{j,t}$ = Luas lahan baru yang mulai diproduksi untuk komoditas j pada tahun t (ha)

T = Jumlah total komoditas yang diproduksi pada periode referensi historis

t = 1,2,3,....,t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek

Langkah 4: Menentukan Perubahan Stok Karbon di Lahan Baru yang Diproduksi

Menurut VMD0054 v1.0, lahan baru yang mulai diproduksi diasumsikan sebagai lahan hutan. Perubahan stok karbon di lahan baru yang mulai diproduksi dihitung sebagai berikut:

$$CS = \Delta C_{biomass} + \Delta SOC$$

Di mana:

CS = Perubahan cadangan karbon pada lahan baru yang mulai berproduksi (t C/ha)

$\Delta C_{biomass}$ = Perubahan cadangan karbon biomassa hutan sama dengan cadangan karbon rata-rata regional tempat proyek berada (t C/ha)

ΔSOC = Perubahan stok karbon organik tanah (SOC) di wilayah tempat proyek berada.

Perubahan stok karbon biomassa hutan di area yang menghasilkan emisi kebocoran mengasumsikan hilangnya seluruh biomassa di atas dan di bawah tanah.

Langkah 5: Menentukan Emisi Kebocoran

Emisi kebocoran dari lahan baru yang mulai berproduksi dan t-nya tidak melebihi 5 tahun setelah tanggal dimulainya proyek dihitung sebagai berikut:

$$LK_t = AL_t \times CS \times \frac{44}{12}$$

Di mana:

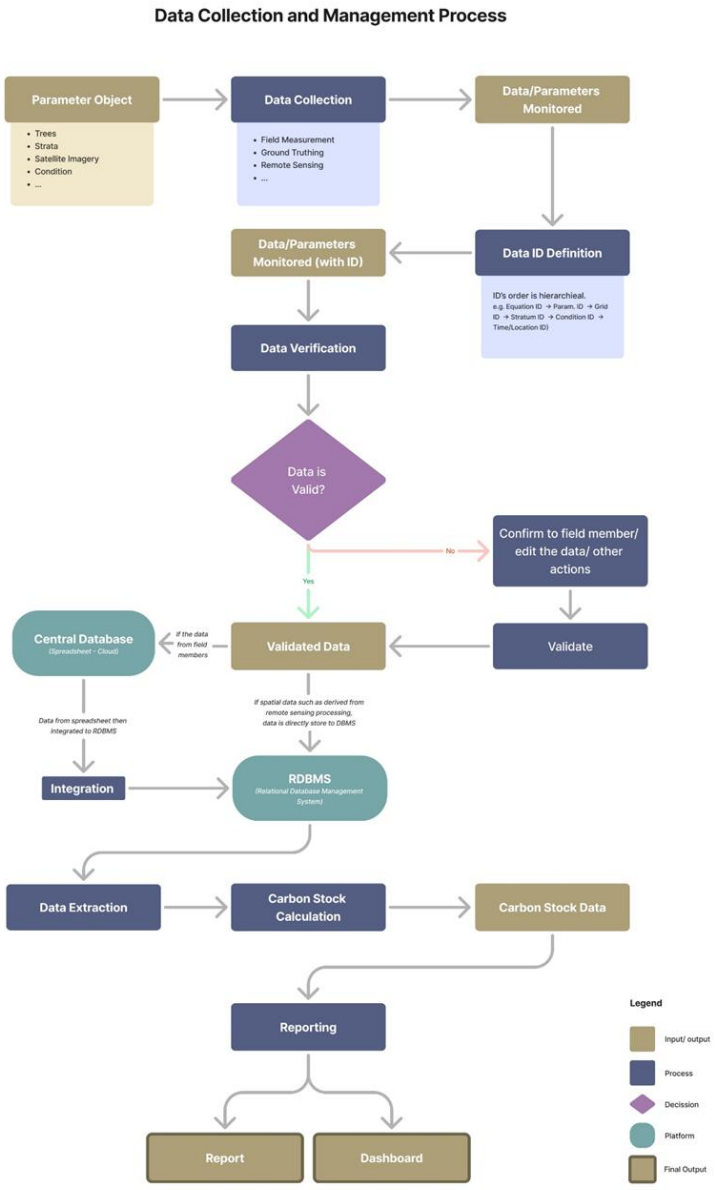
LK_t	=	Kebocoran kumulatif hingga tahun t (t CO_2e)
AL_t	=	Luas wilayah yang menghasilkan emisi kebocoran pada tahun t (ha)
CS	=	Perubahan cadangan karbon pada lahan baru yang mulai berproduksi (t C/ha)
t	=	1,2,3, ..., t tahun telah berlalu sejak tanggal dimulainya proyek, t tidak boleh melebihi lima tahun setelah tanggal dimulainya proyek
44/12	=	Faktor konversi dari C ke CO_2e

3.3.3.4 Proses Pengumpulan dan Pengelolaan Data

Proses pengumpulan dan pengelolaan data proyek memastikan integritas data dari pengukuran lapangan hingga perhitungan akhir stok karbon. Hal ini dicapai melalui langkah-langkah sistematis yang mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna, dengan integrasi ke dalam Sistem Manajemen Basis Data Relasional (RDBMS). Berikut ini menguraikan komponen inti dari proses tersebut:

1. **Pengumpulan Data Lapangan** Pengumpulan data lapangan dilakukan oleh tim yang memanfaatkan berbagai alat seperti perangkat GPS, alat pengukuran biomassa, kumpulan data penginderaan jauh, dan alat lainnya.
2. **Pemrosesan Parameter** Data mentah yang dikumpulkan diproses menjadi parameter tertentu. Data yang diproses disiapkan untuk dimasukkan ke dalam sistem terstruktur, di mana setiap informasi dikaitkan dengan parameter yang dapat diidentifikasi.
3. **Penetapan ID Unik** Setiap parameter ditetapkan pengenal (ID) unik yang berfungsi untuk mengklasifikasikan dan melacak data secara sistematis. Hirarki ID berkembang dari umum ke khusus, dimulai dari elemen umum seperti ID parameter rumus proyek (APD/ARR), ID parameter, ID grid, ID strata (misalnya, jenis vegetasi), dan ID lokasi atau waktu tertentu. Struktur ini memungkinkan penelusuran dan referensi yang tepat untuk setiap titik data dalam basis data.

4. **Verifikasi Data** Setelah menetapkan ID, data menjalani proses verifikasi yang ketat untuk memastikan keakuratan dan kelengkapan. Langkah ini penting untuk menjaga integritas informasi sebelum masuk ke basis data. Jika data lolos verifikasi, data akan masuk ke tahap berikutnya. Namun, jika ditemukan ketidaksesuaian atau masalah, data akan ditandai, dan tindakan lebih lanjut akan diambil:
5. Tim di lapangan diberitahu untuk mengonfirmasi atau mengoreksi data.
6. Data mungkin perlu dikumpulkan ulang atau diperbaiki sebelum diverifikasi ulang.
7. **Input Data ke RDBMS** Data terverifikasi dimasukkan ke dalam sistem spreadsheet berbasis cloud jika dikumpulkan oleh tim lapangan di lokasi proyek, atau langsung ke RDBMS jika bersumber dari data satelit. Integrasi data lapangan ke dalam RDBMS memastikan bahwa informasi disimpan dan diatur dengan aman. Tabel menyimpan data terstruktur, dan hubungan di antara tabel tersebut dibuat untuk memungkinkan kueri dan analisis yang efisien.
8. **Pengambilan Data untuk Perhitungan Stok Karbon** RDBMS digunakan untuk mengambil dan meminta data yang tersimpan untuk perhitungan stok karbon. Ini termasuk menarik informasi yang relevan dari berbagai tabel (misalnya, biomassa dan strata) untuk menghitung stok karbon berdasarkan metodologi yang ditetapkan, seperti yang diuraikan oleh Verra Methodologies.
9. **Perhitungan Stok Karbon** dari RDBMS diproses menggunakan serangkaian algoritma atau rumus untuk memperkirakan stok karbon di area proyek. Perhitungan tersebut menggabungkan data/parameter yang dikumpulkan untuk menghasilkan estimasi karbon yang akurat.
10. **Pelaporan dan Integrasi Dasbor** Nilai stok karbon akhir dikompilasi menjadi laporan dan dasbor. Data ditampilkan melalui alat visual yang memungkinkan manajer proyek dan pemangku kepentingan memantau kinerja karbon, memastikan transparansi dan aksesibilitas hasil karbon proyek.



Gambar 16. Proses pengumpulan dan pengelolaan data

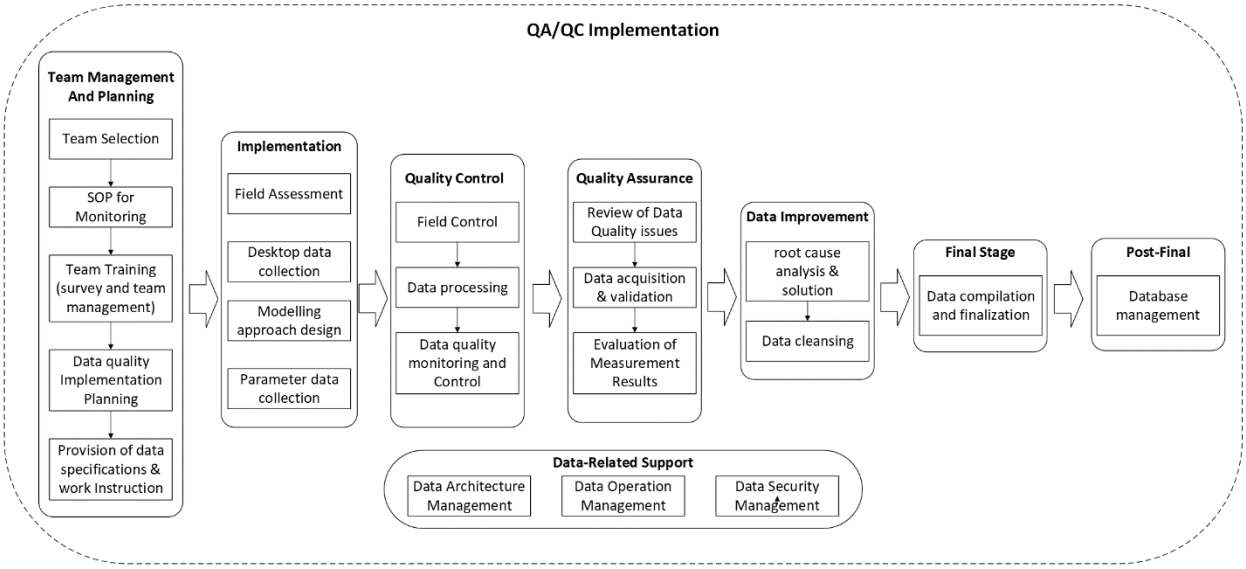
3.3.3.5 Prosedur Pengarsipan Data

Proyek ini direncanakan akan dilaksanakan selama 50 tahun, dan pengarsipan data (pemeliharaan dan penyimpanan akan menjadi bagian penting dari pekerjaan tersebut. Pengarsipan data akan dilakukan dalam bentuk digital dan cetak, dan ini harus disediakan dan dipelihara oleh pemrakarsa proyek . Lebih jauh lagi, semua data lapangan, analisis dan model data, data penginderaan jauh, estimasi perubahan stok karbon, semua produk GIS, serta laporan pengukuran dan pemantauan semuanya harus disimpan dalam basis data khusus dalam bentuk Sistem Manajemen Basis Data Relasional (RDBMS). Selama proses pengarsipan data, prosedur QA/QC harus dipatuhi sebelum data disimpan dalam basis data.

Basis data untuk proyek ini akan dikembangkan dengan pemanfaatan penyimpanan berbasis awan dan difasilitasi melalui aplikasi digital yang dirancang khusus untuk entri dan manajemen data lapangan. Aplikasi ini memungkinkan penangkapan data yang efisien pada perangkat seluler, sinkronisasi yang lancar dengan penyimpanan berbasis awan , dan visualisasi yang dapat diakses melalui antarmuka web . Retensi data dipastikan untuk keseluruhan durasi proyek. Selain itu, pengukuran data lapangan juga akan melakukan entri data manual menggunakan lembar penghitungan, yang bertujuan untuk membuat data cadangan. Lembar penghitungan semua data lapangan harus disimpan di lokasi yang aman . Jika ada masalah yang muncul dengan basis data, data dari lembar penghitungan akan digunakan dalam menyiapkan laporan pemantauan.

3.3.3.6 Prosedur Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu (QA/QC)

Selama periode proyek, semua kegiatan termasuk persiapan, pengukuran lapangan, pemrosesan dan perhitungan data, dan finalisasi laporan akan dikelola melalui prosedur operasi standar dan tunduk pada berbagai penilaian jaminan kualitas dan kontrol kualitas (QA/QC). Semua data yang dikumpulkan, dicatat, disimpan, dan dilaporkan akan ditinjau dan disetujui oleh Manajer Umum Proyek Karbon, Manajer Umum, Manajer Implementasi Karbon, Perencanaan dan Restorasi, Manajer Produksi Agroforestri, Pejabat Senior Keanekaragaman Hayati & Konservasi Hutan , dan Pejabat Karbon dengan mengacu pada setiap tingkat manajemen data. Untuk memastikan keamanan dan keterlacakan entri data dan QA/QC, akses ke semua data tahap mentah, menengah, dan akhir akan ditentukan oleh tingkat akses yang telah ditentukan sebelumnya untuk berbagai jenis pengguna. Implementasi alur QA/QC akan disediakan di Gambar bawah ini.



Gambar 17, Implementasi QA/QC dan Alur Kerja Pemrosesan

Seperti yang diilustrasikan pada Gambar di atas, terdapat 7 langkah pengumpulan data, QA/QC, dan prosedur pemrosesan yang akan dilakukan dengan dukungan manajemen data, termasuk arsitektur data, operasi, dan manajemen keamanan. Semua hasil pemantauan data,

termasuk laporan yang telah melalui proses QA/QC, akan disimpan sesuai dengan prosedur penyimpanan data hingga mendapatkan persetujuan.

Untuk memastikan kepatuhan terhadap standar yang ditetapkan, setiap ketidaksesuaian yang teridentifikasi selama kegiatan pemantauan harus ditangani melalui tindakan perbaikan. Hal ini penting untuk meminimalkan penyimpangan antara kegiatan pemantauan aktual dan rencana pemantauan yang divalidasi. Menangani ketidaksesuaian merupakan bagian integral dari proses QA/QC, yang melibatkan beberapa langkah utama untuk mengelola dan memperbaiki masalah ini secara efektif, termasuk:

1) Identifikasi Ketidaksesuaian
2) Berkomunikasi dengan personel terkait
3) Melakukan analisis akar penyebab
4) Merekomendasikan tindakan korektif
5) Merekomendasikan tindakan pencegahan
6) Dokumentasikan ketidaksesuaian dalam Laporan Ketidaksesuaian

Laporan ketidaksesuaian dibuat, yang mendokumentasikan semua informasi relevan tentang masalah tersebut. Laporan tersebut harus berisi rincian yang telah atau akan/dapat diambil untuk mengurangi risiko yang terkait dengan ketidaksesuaian yang teridentifikasi. Laporan tersebut berisi informasi seperti:

1) Judul masalah/ketidaksesuaian
2) Deskripsi masalah
3) Rincian di mana dan kapan masalah tersebut diidentifikasi
4) Risiko terkait
5) Tindakan yang diambil atau direkomendasikan
6) Tindakan pencegahan yang direkomendasikan
7) Dokumen dan file tambahan

Laporan ketidaksesuaian harus diserahkan kepada badan Validasi/Verifikasi selama acara validasi/verifikasi.

3.3.4 Penyebaran Rencana Pemantauan dan Hasil (VCS, 3.18; CCB, CL4.2)

Penyebaran rencana pemantauan dan hasil, termasuk ringkasan dokumen proyek, akan dibagikan dan diberikan akses melalui berbagai saluran. Ini termasuk koordinasi rutin, dokumen cetak di kantor proyek dan papan informasi desa, dan sumber daya daring melalui VERRA dan situs web proyek.

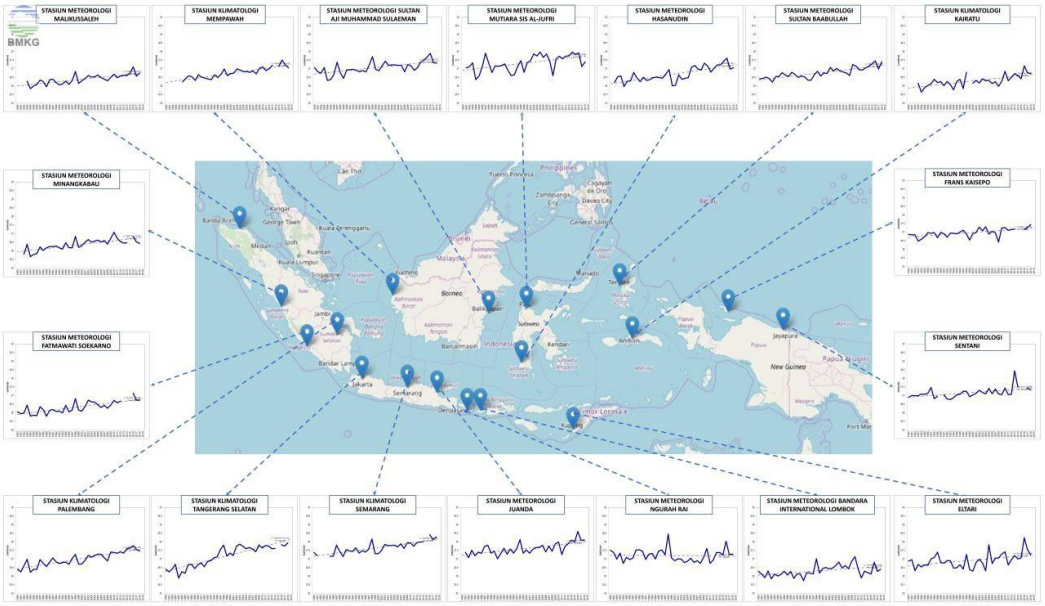
Khusus untuk masyarakat, dokumen proyek, rencana pemantauan, dan hasilnya akan disebarluaskan melalui rapat desa di dalam zona proyek . Rapat ini akan diadakan sebelum verifikasi dan sesuai dengan sarana komunikasi dan akses dokumen masyarakat.

3.4 Kriteria Opsional: Manfaat Adaptasi Perubahan Iklim

3.4.1 Skenario Perubahan Iklim Regional (CCB, GL1.1)

Skenario perubahan iklim dan skenario variabilitas iklim serta dampaknya

Pemerintah Indonesia melalui Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) [78]melakukan pengamatan data suhu udara sejak tahun 1981 hingga tahun 2018 di 18 stasiun pengamatan meteorologi yang tersebar di seluruh Indonesia, dengan dua diantaranya berada di Pulau Kalimantan. Hasil pengamatan suhu udara tersebut menunjukkan adanya peningkatan suhu permukaan rata-rata di Indonesia secara umum sebesar kurang lebih 0,03 ^{o}C per tahun [79](lihat Gambar 18).



Gambar 18. Tren suhu rata-rata di Indonesia

BMKG juga telah memproyeksikan perubahan suhu pada skenario peningkatan gas rumah kaca dalam periode dekat (2020-2049) relatif terhadap suhu pada tahun 1976-2005. Dengan menggunakan skenario RCP 8.5, proyeksi tersebut menunjukkan bahwa suhu di Indonesia akan meningkat [80](lihat Gambar 19).

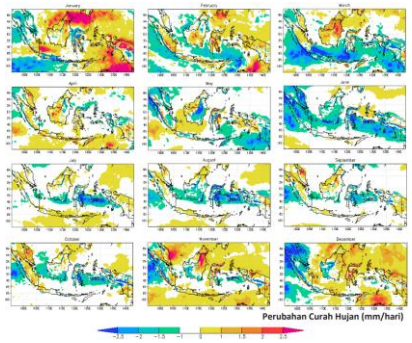
[78] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika atau BMKG adalah lembaga pemerintah non-departemen di Indonesia yang menangani meteorologi, klimatologi, dan geofisika.

[79] Tren Suhu | BMKG

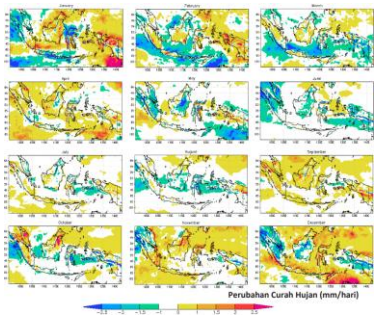
[80] Proyek Perubahan Suhu Udara | BMKG

Gambar 19. Proyeksi Perubahan Suhu Rata-rata Tahunan Periode 2020 – 2049 terhadap 1976 – 2005 Berdasarkan Skenario RCP 8.5

Perubahan iklim juga memengaruhi pola curah hujan. Indonesia menggunakan model ensemble dengan Skenario Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim (IPCC) untuk memproyeksikan pola curah hujan nasional sebagai respons terhadap perubahan iklim, sebagaimana disepakati dalam Eksperimen Penurunan Skala Iklim Regional Terkoordinasi Asia Tenggara (CORDEX-SEA). Skenario IPCC yang digunakan dalam CORDEX-SEA adalah Skenario RCP4.5 dan RCP8.5 karena keduanya mencerminkan kondisi "bisnis seperti biasa" sebagai batas bawah dan skenario terburuk sebagai batas atas. Selain suhu, kedua skenario ini juga mempertimbangkan populasi yang meningkat pesat, perubahan penggunaan lahan, dan ekonomi yang meningkat, yang berkontribusi terhadap peningkatan emisi GHG.

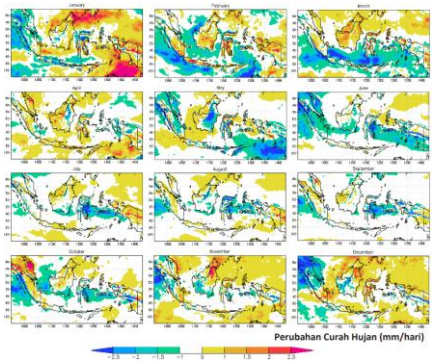


Proyeksi perubahan curah hujan harian di Indonesia periode 2020-2035 relatif terhadap periode historis 1990-2005 menggunakan data



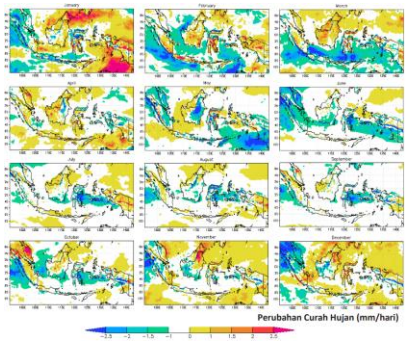
Proyeksi perubahan curah hujan harian di Indonesia pada periode 2030-2045 relatif terhadap periode historis 1990-2005 menggunakan

keluaran ensemble multi-model dengan skenario RCP4.5



Proyeksi perubahan curah hujan harian di Indonesia periode 2020-2035 relatif terhadap periode historis 1990-2005 menggunakan data keluaran ensemble multi-model dengan skenario RCP8.5

data keluaran ensemble multi-model dengan skenario RCP4.5



Proyeksi perubahan curah hujan harian di Indonesia pada periode 2030-2045 relatif terhadap periode historis 1990-2005 menggunakan data keluaran ensemble multi-model dengan skenario RCP8.5

Gambar 20. Proyeksi curah hujan harian dengan berbagai skenario

Pemodelan di atas menunjukkan kecenderungan perubahan pola siklus curah hujan musiman rata-rata (lihat Gambar Gambar). Secara keseluruhan, terdapat penurunan dominan dalam persentase curah hujan di hampir semua bulan. Perubahan yang paling menonjol terjadi selama musim kemarau pada bulan Juli dan Agustus, di mana terdapat penurunan persentase curah hujan yang cukup besar. Hal ini menunjukkan potensi kekeringan meningkat selama musim kemarau mendatang.

Tabel 68. Persentase (%) perubahan rata-rata curah hujan bulanan dari rata-rata regional di seluruh Indonesia untuk setiap skenario RCP dalam tiga periode 15 tahun yang dihitung relatif terhadap data curah hujan rata-rata yang diamati selama periode 1991-2005.

Wilayah	2020-2034				2031-2045				2086-2100			
	RCP-2.6	RCP-4.5	RCP-6.0	RCP-8.5	RCP-2.6	RCP-4.5	RCP-6.0	RCP-8.5	RCP-2.6	RCP-4.5	RCP-6.0	RCP-8.5
Indonesia	-4.6	-1.8	-3.8	-0.3	-1.0	-0.4	-3.6	-1.8	-3.8	-0.7	-1.6	-2.0
Sumatera	-4.2	-3.0	-1.4	-1.1	-0.7	-1.6	-3.6	-1.7	-2.0	-4.2	-1.1	-6.8
Jawa-Bali	-5.7	-3.9	-6.2	-1.1	-2.1	-5.2	-1.0	-1.5	-1.9	-1.3	-2.3	-4.1
Kalimantan	-2.3	-1.2	-1.6	0.6	1.3	-1.2	-0.3	0.4	-3.1	-1.2	0.4	-2.6
Sulawesi	-5.8	-2.2	-5.1	1.0	-1.9	-0.9	-1.8	-1.2	-4.8	-2.6	-0.9	-2.9
Papua	-6.6	-2.6	-2.3	-1.5	3.5	8.5	-2.9	-5.8	-5.4	-3.0	-2.8	7.1
Nusa Tenggara	-3.4	-1.5	-6.8	-0.6	-2.1	-3.7	-0.9	1.3	-0.4	-3.4	-3.5	-2.0
Maluku	-3.0	0.8	-2.2	-1.4	0.7	10.2	-1.0	0.2	-2.2	1.1	1.2	21.0

CH rata-rata skenario lebih rendah dari baseline observasi

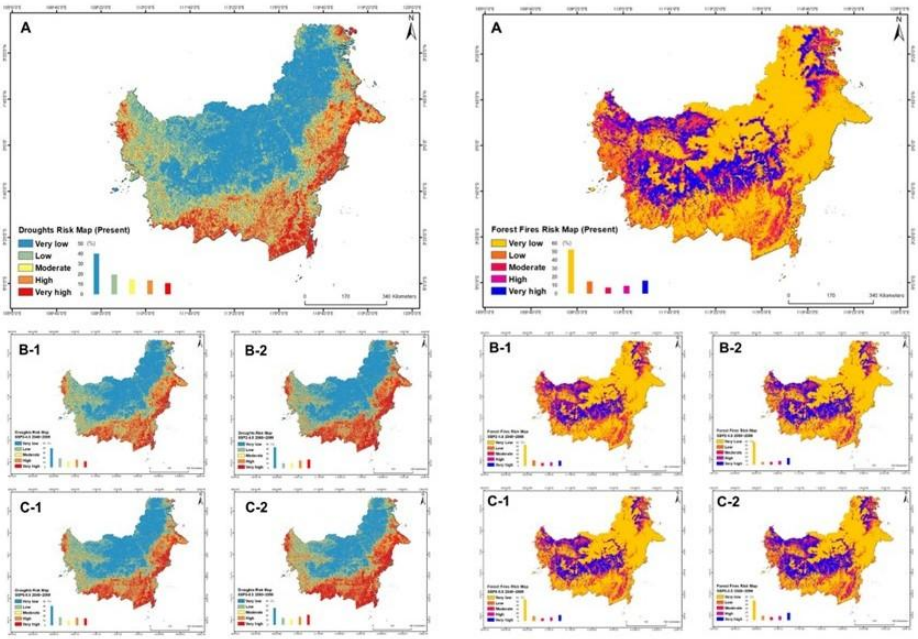
CH rata-rata skenario lebih tinggi dari baseline observasi

Peningkatan suhu yang disebabkan oleh perubahan iklim diperkirakan akan mempengaruhi frekuensi bencana alam di masa mendatang dan menimbulkan lebih banyak risiko. Secara global, kekeringan dan kebakaran hutan merupakan bencana alam yang semakin meningkat akibat krisis iklim, yang menyebabkan kerusakan serius seperti kerusakan manusia dan ekologi, ekonomi, dan hutan. Ceritanya tidak berbeda di Indonesia, di mana peningkatan suhu yang disebabkan oleh perubahan iklim diperkirakan akan mempengaruhi frekuensi bencana alam di masa mendatang dan menimbulkan lebih banyak risiko. Selain itu, banyak daerah mengalami konversi lahan legal dan ilegal menjadi lahan perkebunan dan pertanian, di mana kebakaran buatan terjadi dan upaya pemerintah digagalkan oleh kerusakan yang meluas. Daerah yang terkena dampak utama ditemukan terkonsentrasi di Sumatera dan Kalimantan di mana perkebunan kelapa sawit terkonsentrasi. Pada tahun 2019, kebakaran hutan besar terjadi di Sumatera dan Kalimantan. Dari tahun 2015 hingga 2019, lahan yang rusak sebesar 317.749 ha di Kalimantan Tengah, 151.919 ha di Kalimantan Barat dan 137.848 ha di Kalimantan Selatan.

Jika terjadi kebakaran besar, kebakaran besar dapat menyebabkan masalah penyakit pernapasan di negara tetangga dan penduduk melalui polusi kualitas udara yang parah, yang menyebabkan kekeringan dan berkontribusi pada krisis iklim yang serius. Lebih jauh lagi, emisi GHG ke atmosfer akibat kebakaran hutan berkontribusi pada percepatan perubahan iklim, yang pada gilirannya meningkatkan kemungkinan kekeringan dan kebakaran hutan yang lebih sering dan intens di masa mendatang.

Beberapa penelitian telah memproyeksikan dampak perubahan iklim terhadap kepulauan Indonesia. Sebuah penelitian oleh Heo et al. (2023) [81], secara khusus menilai skenario perubahan iklim di Pulau Kalimantan, tempat area proyek berada. Penelitian ini menilai dua potensi bahaya terkait iklim (kekeringan dan kebakaran hutan) di Pulau Kalimantan dengan menggunakan RCP-SSP 2-4.5 dan RCP-SSP 2-8.5 (lihat Gambar Gambar). Penelitian ini menunjukkan peningkatan persentase wilayah dengan risiko sangat tinggi dan tinggi untuk kebakaran dan kekeringan di masa mendatang karena perubahan iklim yang sejalan dengan hasil model pemerintah Indonesia dalam proyeksi curah hujan.

[81] Heo, Sujung & Park, Sang-Jin & Lee, Dong Kun. (2023). Pemetaan paparan multi-bahaya dalam krisis iklim menggunakan algoritma hutan acak untuk Kepulauan Kalimantan, Indonesia. Laporan Ilmiah. 13. 10.1038



Gambar 21. (**Kiri**) Peta risiko kekeringan (A Sekarang, B-1 RCP-SSP 2-4,5 2040~2059, B-2 RCP-SSP 2-4,5 2080~2099. C-1 RCP-SSP 5-8,5 2040~2059, C-2 RCP-SSP 5-8,5 2080~2099). (**Kanan**) Peta risiko kebakaran hutan (A Sekarang, B-1 RCP-SSP 2-4,5 2040~2059, B-2 RCP-SSP 2-4,5 2080~2099. C-1 RCP-SSP 5-8,5 2040~2059, C-2 RCP-SSP 5-8,5 2080~2099).

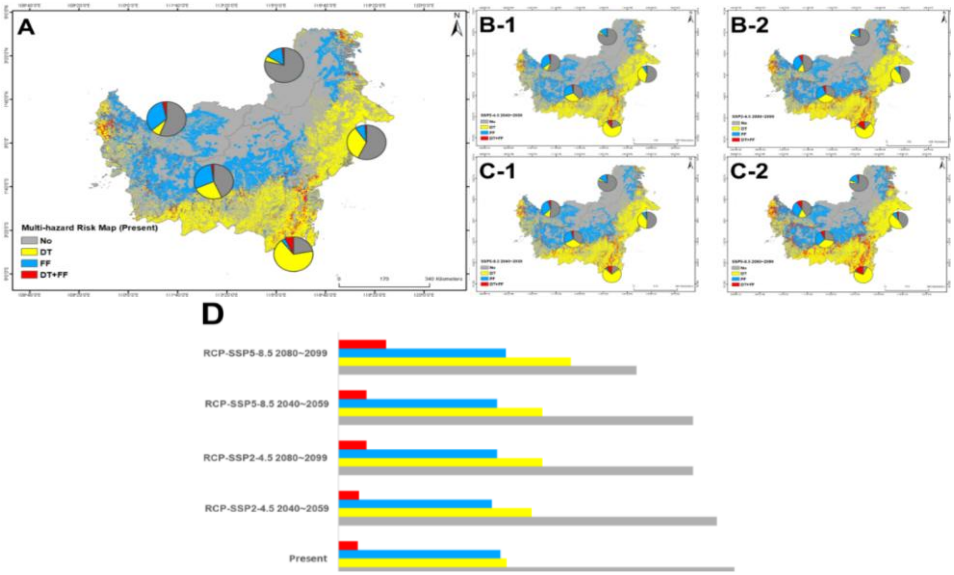
Tabel 69. Nilai dan rasio risiko kebakaran hutan dan kekeringan

Hazard	Scenario	Risk area (%)				
		Very low	Low	Moderate	High	Very high
Droughts	Present	40.2	19.7	15.0	13.9	11.2
	2–4.5 2050	40.4	18.8	12.2	16.3	12.4
	2–4.5 2080	43.9	10.3	11.4	16.3	18.1
	5–8.5 2050	40.9	17.3	10.7	16.3	14.9
	5–8.5 2080	35.7	14.7	11.6	17.2	20.9
Forest fires	Present	52.7	14.7	7.5	9.3	15.8
	2–4.5 2050	54.2	14.6	7.9	9.8	13.6
	2–4.5 2080	58.5	7.2	7.3	9.8	17.2
	5–8.5 2050	55.8	12.5	6.7	9.7	15.3
	5–8.5 2080	51.0	11.5	8.1	10.2	19.1

Studi ini juga mengembangkan peta risiko multi hazard yang memprediksi area probabilitas risiko (lihat Gambar Gambar). Peta ini menunjukkan bahwa area yang memiliki risiko tinggi dan sangat tinggi akibat kekeringan, kebakaran hutan atau gabungan kekeringan dan kebakaran hutan akan meningkat di masa mendatang baik dalam skenario RCP-SSP 2-4.5 maupun RCP-SSP 2-8.5. Selain itu, provinsi Kalimantan Barat memiliki risiko kebakaran hutan tertinggi (33,02%) dan Kalimantan Selatan memiliki risiko kekeringan tertinggi (67,3%). Hal ini

memburuk dalam skenario terburuk, RCP-SSP5-8.5 2080, dengan risiko kebakaran hutan Kalimantan Barat meningkat menjadi 33,51% dan risiko kekeringan Kalimantan Selatan meningkat menjadi 74,01%.

Gambar 22. Peta risiko MH (Tidak ada risiko atau rendah; Area risiko kekeringan DT; Area risiko kebakaran hutan FR; dan Area risiko kekeringan dan kebakaran hutan DT+FR) dan Prediksi iklim masa depan (A Sekarang, B-1 RCP-SSP 2-4.5 2040~2059, B-2 RCP-SSP 2-4.5 2080~2099, C-1 RCP-SSP 5-8.5 2040~2059, C-2 RCP -SSP 5-8.5 2080~2099, dan D



Persentase menurut jenis bahaya dan skenario).

Potensi perubahan dalam skenario penggunaan lahan lokal karena perubahan iklim

Perubahan iklim dapat memengaruhi skenario penggunaan lahan lokal di area proyek dan masyarakat lokal yang berdekatan dengan berbagai cara. Pertama dan terutama, perubahan iklim dapat memengaruhi produktivitas dan hasil panen sawah karena perubahan suhu, curah hujan, dan faktor iklim lainnya [82]Dampak perubahan iklim dan penggunaan lahan juga dapat memengaruhi mata pencaharian masyarakat lokal, seperti petani yang bergantung pada sumber daya alam dan layanan ekosistem untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka.

Seperti yang dinyatakan oleh Dale, 1997, perubahan penggunaan lahan terkait dengan perubahan iklim sebagai cara utama di mana dampak perubahan iklim diekspresikan, Misalnya, manusia akan mengubah penggunaan lahan, dan terutama pengelolaan lahan, untuk beradaptasi dengan perubahan iklim dan adaptasi ini akan memiliki dampak ekologis [83]. Oleh karena itu, dampak perubahan iklim dapat, dalam jangka panjang, menyebabkan

[82]Tamrat Sinore, Fei Wang, Dampak perubahan iklim terhadap pertanian dan strategi adaptasi di Ethiopia: Sebuah meta-analisis, Heliyon, Volume 10, Edisi 4, 2024, e26103, ISSN 2405-8440, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26103

[83]Dale, Virginia. (1997). Hubungan antara Perubahan Penggunaan Lahan dan Perubahan Iklim. Aplikasi Ekologi. 7. 753-769. 10.1890/1051-0761(1997)007[0753:TRBLUC]2.0.CO;2.

perubahan dalam penggunaan lahan, seperti mengadopsi tanaman alternatif atau perluasan area penanaman. Area penanaman yang diperluas juga dapat berkontribusi pada peningkatan deforestasi dan memperburuk dampak perubahan iklim. Namun, dalam jangka pendek dan menengah, tidak mungkin skenario penggunaan lahan akan berubah secara signifikan karena dampak perubahan iklim.

3.4.2 Dampak Perubahan Iklim (CCB, GL1.2)

Kesejahteraan Masyarakat

Sebagian besar masyarakat Indonesia, termasuk masyarakat di Kalimantan, mengonsumsi beras sebagai sumber makanan utama dan menjadi makanan pokok setiap kali makan, sehingga menjadikan Indonesia sebagai konsumen beras terbesar di Asia. Produksi beras sendiri sangat bergantung pada kondisi cuaca dan iklim. Perubahan iklim telah berdampak pada pola iklim yang menyebabkan terjadinya fenomena fluktuasi cuaca, dengan unsur iklim utama dari perubahan iklim adalah curah hujan dan suhu udara.

Perubahan iklim memiliki banyak dampak pada sektor pertanian, seperti penurunan hasil panen. Penelitian oleh Perdinan et al. (2008) [84]dan Surmaini et al. (2010) [85]menunjukkan bahwa perubahan iklim telah berdampak negatif pada hasil panen dengan mengurangi produktivitas tanaman dan luas panen. Perubahan iklim juga berdampak pada fase pertumbuhan dan pematangan tanaman, yang mengarah pada penurunan biomassa dan total hasil panen. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Yuliawan dan Handoko (2016) dengan menggunakan Model Padi Seroja mengkaji dampak perubahan iklim terhadap hasil panen padi di Indonesia. Penelitian mereka menemukan bahwa hasil panen padi diperkirakan akan menurun dengan meningkatnya suhu, yang mempengaruhi baik sawah irigasi maupun tadah hujan [86]. Secara nasional padi sawah irigasi akan menurun sekitar 11,1% sedangkan sawah tadah hujan sekitar 14,4% untuk setiap

kenaikan suhu 1 ^{o} C. Secara spesifik, luas areal persawahan di Kalimantan Barat akan berkurang 7,9% setiap kenaikan suhu sebesar 1oC (lihat Tabel 70).

Tabel 70. Penurunan hasil panen padi di setiap provinsi di Indonesia.

[84]Perdinan, Perdinan & Boer, Rizaldi & Kartikasari, Kiki. (2008). Menghubungkan pilihan adaptasi perubahan iklim dengan produksi beras dan pembangunan berkelanjutan di Indonesia. J.Agrometeorol. 22.94-107

[85]Surmaini E, Rakman, Boer R. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Padi: Studi Kasus Pada Daerah dengan Tiga Ketinggian Berbeda. Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian; 2008. Dalam Bahasa Indonesia

[86]Yuliawan, Taufiq & Handoko, I. (2016). Pengaruh Kenaikan Suhu terhadap Hasil Tanaman Padi di Indonesia Menggunakan Model Padi Sidoarjo dengan Fitur Sistem Informasi Geografis (SIG). Procedia Environmental Sciences. 33. 214-220

Type of paddy field	Province	Decreasing of yield (%)						Rate (%/°C)
		dt=0.5	dt=1	dt=1.5	dt=2	dt=2.5	dt=3	
IR	Bangka Belitung	-5.1	-9.4	-13.7	-17.1	-21.5	-25.7	-8.7
	Banten	-6.6	-13.0	-19.1	-23.9	-29.0	-33.8	-11.7
	Bali	-6.4	-12.2	-17.2	-22.2	-26.8	-31.0	-10.8
	Bengkulu	-5.6	-10.7	-15.6	-20.1	-24.2	-28.1	-9.7
	DIY	-8.0	-15.4	-22.2	-28.9	-34.9	-40.5	-14.0
	Jambi	-6.9	-13.3	-19.4	-24.5	-29.4	-33.9	-11.9
	Central Java	-7.1	-13.9	-20.0	-25.4	-31.3	-36.1	-12.5
	East Java	-7.8	-14.9	-21.4	-27.2	-32.7	-37.7	-13.2
	Lampung	-7.3	-13.5	-19.5	-24.5	-29.4	-34.5	-12.0
	NAD	-5.2	-9.9	-14.4	-18.7	-23.1	-27.0	-9.2
	Riau	-5.1	-10.1	-14.9	-19.4	-22.7	-26.9	-9.3
	West Sumatra	-5.8	-11.1	-16.0	-20.5	-24.8	-28.8	-10.0
	South Sumatra	-6.1	-11.9	-16.9	-22.3	-27.2	-32.0	-10.9
	North Sumatra	-5.5	-10.7	-15.4	-19.7	-23.6	-27.3	-9.5
TH	Banten	-5.6	-11.0	-16.0	-20.6	-24.9	-29.1	-10.1
	Bali	-10.0	-18.6	-25.4	-31.3	-36.6	-41.3	-14.9
	DIY	-14.5	-26.3	-36.4	-46.8	-55.2	-61.7	-22.2
	Gorontalo	-8.9	-15.6	-23.2	-30.9	-35.6	-41.3	-14.5
	Jambi	-6.1	-11.8	-17.1	-22.1	-26.8	-31.2	-10.8
	Central Java	-6.0	-11.8	-17.3	-22.6	-27.7	-32.7	-11.1
	East Java	-13.0	-24.9	-35.8	-46.4	-55.2	-62.3	-22.1
	West Kalimantan	-5.1	-8.8	-12.6	-16.2	-19.5	-22.8	-7.9
	South Kalimantan	-12.6	-24.8	-34.9	-44.2	-52.7	-60.9	-21.4
	Central Kalimantan	-12.3	-23.8	-34.2	-43.0	-52.4	-60.7	-21.1
	East Kalimantan	-7.8	-15.9	-24.7	-34.1	-43.0	-50.5	-16.9
	NTB	-19.1	-32.6	-45.0	-55.9	-66.19	-74.6	-26.8
	NTT	-7.1	-13.7	-19.9	-25.7	-31.1	-35.8	-12.5
	Papua	-13.6	-17.0	-16.0	-33.6	-31.7	-44.4	-14.4
	West Sulawesi	-8.3	-14.8	-21.4	-27.3	-31.0	-36.5	-12.9
	South Sulawesi	-11.7	-23.0	-33.2	-41.9	-49.7	-55.9	-20.0
	Central Sulawesi	-2.6	-7.5	-20.5	-28.2	-36.0	-41.6	-13.7
	Southeast Sulawesi	-11.5	-22.2	-30.8	-39.7	-47.8	-54.8	-19.2
	North Sulawesi	-8.8	-16.1	-23.0	-30.9	-38.9	-43.8	-15.2

dt = delta temperature (temperature differences, °C)

Penurunan hasil panen padi akan berdampak pada kesejahteraan masyarakat di wilayah proyek dan zona proyek, karena masyarakat ini bergantung pada beras sebagai sumber makanan utama mereka. Banyak penduduk yang menanam padi sendiri untuk melestarikan praktik tradisional dan memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari mereka. Oleh karena itu, setiap penurunan produksi padi dapat secara langsung memengaruhi ketahanan pangan dan kualitas hidup mereka secara keseluruhan.

Jika proyek tidak dilaksanakan, sebagian besar wilayah proyek akan diubah menjadi perkebunan kayu industri yang mengakibatkan masyarakat memiliki akses terbatas ke lahan untuk menjalankan kegiatan pertanian tradisional yang menghasilkan beras sebagai makanan pokok mereka. Risiko yang diperkirakan dari perubahan iklim dapat semakin memperburuk tantangan ini. Karena akses lahan pertanian menurun di wilayah proyek, masyarakat mungkin akan membuka lahan hutan baru untuk pertanian, mungkin melalui praktik tebang-bakar, yang

dapat mengintensifkan degradasi ekosistem, meningkatkan risiko kebakaran, dan mengancam keanekaragaman hayati dan mata pencaharian.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, masyarakat di dalam wilayah proyek dan zona proyek mengandalkan sumber daya alam dan jasa ekosistem untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, termasuk memperoleh protein dari satwa liar. Banyak warga masyarakat yang masih melakukan perburuan untuk memenuhi kebutuhan protein, salah satunya adalah babi hutan (*Sus barbatus*). Akan tetapi, perubahan iklim berdampak signifikan terhadap keberadaan babi hutan di zona proyek. Salah satu tantangan utama adalah penyebaran virus demam babi Afrika (ASFV) yang menjadi ancaman serius bagi populasi babi hutan.

African Swine Fever Virus (ASFV) merupakan penyakit virus hemoragik yang sangat menular dan menyerang anggota famili *Suidae* (babi, babi hutan, dan babi jantan). Merujuk pada penelitian Daniel et al. (2024) [87], ASFV masuk ke Pulau Kalimantan pada akhir tahun 2020, dan kematian pertama terjadi pada babi hutan berjanggut (*Sus barbatus*) di Sabah, Kalimantan Timur Laut. Laporan FAO (2023) [88], mencatat wabah ASFV pada tahun 2022 menyerang babi domestik di Provinsi Kalimantan Barat. Merujuk pada portal berita Indonesia tahun 2022 [89], tercatat total kematian babi di Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat (lokasi zona proyek), sebanyak 24.216 ekor. Hal ini menyebabkan babi hutan hampir tidak ditemukan. Lebih lanjut, PRA yang dilakukan proyek tersebut mencatat kegiatan berburu warga masyarakat semakin berkurang karena sulitnya mencari satwa buruan, terutama babi hutan.

Sebuah studi oleh Tiwari *et al.* (2022) [90]menyelidiki pengaruh perubahan iklim dan dampak masa depan pada penyebaran ASFV dengan mempertimbangkan lokasi wabah yang diambil sampelnya dan menggunakan model Maxent dengan Representative Concentration Pathways (RCP2.6, 4.5, 6.0 dan 8.5) untuk tahun 2050 dan 2070. Hasilnya menunjukkan bahwa curah hujan bulan terkering merupakan kontributor tertinggi, dan suhu rata-rata tahunan diperoleh sebagai variabel penting permutasi tertinggi pada penyebaran ASFV. Berdasarkan skenario yang dianalisis pada studi ini, diharapkan iklim masa depan menguntungkan bagi penyebaran penyakit ASFV lebih jauh di pulau tersebut. Dengan kata lain, perubahan iklim akan mempengaruhi keberadaan babi hutan di wilayah proyek dan zona proyek jika dampak perubahan iklim berkepanjangan di masa depan, yang secara langsung berdampak pada masyarakat dalam hal pemenuhan kebutuhan protein harian mereka.

Dalam beberapa waktu terakhir, dampak perubahan iklim, khususnya pada dinamika curah hujan dan penggunaan lahan, telah menyebabkan peningkatan risiko kejadian hidrometeorologi di zona proyek, khususnya banjir. Antara Desember 2024 dan Januari 2025,

---

[87] Daniel, Olivia & Heon, Sui & Donnelly, Christl & Bernard, Henry & Orme, David & Ewers, Robert. (2024). Penyebaran cepat Demam Babi Afrika di Kalimantan.

[88] Update situasi ASF di Asia & Pasifik (fao.org)

[89] 44.322 Ekor Babi di Kalbar Mati karena Terinfeksi Flu Afrika (kompas.com) - diakses pada 05 Agustus 2024

[90] Tiwari S, Dhakal T, Kim TS, Lee DH, Jang GS, Oh Y. Perubahan Iklim Memengaruhi Penyebaran Virus Demam Babi Afrika. Vet Sci. 2022 Nov 1;9(11):606. doi: 10.3390/vetsci9110606

beberapa desa di dalam dan luar zona proyek Proyek Koridor Sanggala mengalami kejadian banjir, seperti di Balai Karangan [91]dan Sepangah [92], yang memaksa orang untuk mengungsi karena rumah mereka tergenang oleh aliran air dari sungai. Meningkatnya intensitas curah hujan dan keberadaan minyak sawit dalam ekosistem dianggap sebagai akar penyebab kejadian ekstrem ini. Tidak adanya proyek akan memperparah risiko banjir di zona proyek karena daerah tersebut akan kehilangan fungsi hidrologisnya yang penting. Hal ini berasal dari hilangnya tajuk hutan berlapis-lapis di hutan alam yang akan digantikan oleh tajuk satu lapis di hutan tanaman industri.

Status konservasi keanekaragaman hayati

Perubahan pola presipitasi dan peningkatan suhu diperkirakan akan memengaruhi fenologi dan musim berbuah di hutan tropis. Perubahan ini berdampak pada penurunan spesies yang berbunga dan berbuah yang dapat mengurangi ketersediaan buah, yang memengaruhi banyak spesies mamalia yang bergantung pada buah hutan tropis untuk makanan, termasuk *Presbytis chrysomelas* dan *Hylobates muelleri abbotti* yang merupakan endemik pulau Kalimantan [93].

Selain itu, peningkatan suhu, kekeringan, dan musim kemarau yang berkepanjangan menyebabkan meningkatnya risiko kebakaran hutan, terutama di masyarakat yang masih melakukan teknik tebang-bakar. Seperti yang disebutkan sebelumnya, Provinsi Kalimantan Barat memiliki risiko kebakaran hutan tertinggi dalam skenario perubahan iklim. Hal ini secara langsung mengancam habitat spesies yang terancam di wilayah proyek.

Lebih jauh, akibat menurunnya produktivitas padi dan komoditas pertanian lainnya seperti kelapa sawit yang merupakan komoditas utama perekonomian masyarakat di wilayah proyek, ada kemungkinan perluasan areal pertanian untuk mempertahankan tingkat produksi. Hal ini akan menimbulkan ancaman langsung terhadap habitat keanekaragaman hayati di wilayah proyek dan mengurangi peluang kelangsungan hidup spesies dalam skenario perubahan iklim di masa mendatang.

Selain berdampak pada spesies hewan, perubahan iklim akan secara signifikan mengurangi area yang sesuai untuk keanekaragaman hayati di Kalimantan. Sebuah studi menggunakan pemodelan entropi maksimum menunjukkan bahwa perubahan iklim mengurangi area tempat tinggal yang sesuai untuk 13 spesies burung di dalam kawasan lindung, yang 7 spesiesnya dapat ditemukan di zona proyek. Spesies tersebut adalah *Cicaria stromi, Aceros undulatus,*

[91] https://pontianak.tribunnews.com/2025/01/29/banjir-landa-balai-karangan-ratusan-rumah-terdampak-dan-rendam-akses-jalan

[92] https://www.suarakalbar.co.id/2025/01/pemkab-landak-serahkan-bansos-dan-bagikan-makanan-siap-saji-bagi-korban-banjir-di-desa-sepangah-dan-serimbu/

[93] Numata, S., Yamaguchi, K., Shimizu, M. *dkk.* Dampak perubahan iklim terhadap fenologi reproduksi di hutan hujan tropis di Asia Tenggara. *Biol Komunal* **5** , 311 (2022). https://doi.org/10.1038/s42003-022-03245-8

Anthracoceros malayanus, Buceros rhinoceros, Caprimulgus concretus, Hyrornis, Leptoptilos javanicus, dan Nisaetus nanus [94].

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, telah terjadi dampak perubahan iklim yang meluas terhadap keberadaan babi hutan akibat penyebaran virus ASFV. Perubahan iklim merupakan kontributor terbesar terhadap penyebaran virus ASFV yang menyebabkan babi hutan hampir tidak ditemukan di dalam area dan zona proyek.

Babi hutan tidak hanya menyediakan sumber protein bagi masyarakat tetapi juga memainkan peran penting bagi stabilitas keanekaragaman hayati dan ekosistem. Penelitian oleh Erik Meijard (2000) [95]menyatakan bahwa babi hutan dianggap sebagai insinyur ekosistem yang potensial, memainkan peran penting sebagai penyebar benih, predator benih dan agen pengganggu fisik. Selain itu, mengacu pada Pokorny dan Jelenko (2013) [96], babi hutan memiliki banyak peran positif dalam lingkungan, dan berikut ini adalah yang paling penting: penciptaan berbagai kondisi habitat, menyediakan peningkatan keanekaragaman hayati jangka panjang, penyebaran benih tanaman dan jamur hipogenus oleh zookori, mengurangi kelimpahan beberapa spesies hama (invertebrata) dan menyediakan sumber makanan penting bagi karnivora besar. Dengan peran penting babi hutan dalam ekosistem, dampak perubahan iklim dapat mengganggu stabilitas ekosistem dan keberlanjutan keanekaragaman hayati dalam area proyek dan zona proyek.

Ketiadaan proyek akan memperburuk dampak terhadap keanekaragaman hayati, karena hilangnya ekosistem hutan secara menyeluruh diperkirakan terjadi akibat konversi menjadi perkebunan kayu industri monokultur. Satwa liar akan kehilangan habitat jelajahnya dan beragam vegetasi yang terkait dengan hutan dipterokarpa alami Kalimantan akan punah di area proyek. Dalam skenario ini, diperkirakan satwa liar yang ada akan terdorong ke tutupan hutan yang berdekatan dengan area proyek.

3.4.3 Langkah-langkah yang Diperlukan dan Dirancang untuk Adaptasi (CCB, GL1.3)

Wilayah dan zona proyek rentan terhadap dampak potensial perubahan iklim (lihat bagian 3.4.1 dan 3.4.2), yang berdampak negatif pada ekosistem, keanekaragaman hayati, dan masyarakat. Untuk membantu masyarakat dan satwa liar beradaptasi membangun ketahanan dan mengurangi dampak perubahan iklim, proyek ini bertujuan untuk melestarikan hutan yang tersisa, memulihkan kawasan hutan non-hutan dan terdegradasi, melindungi keanekaragaman hayati, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, seperti yang dijelaskan dalam Teori Perubahan (ToC) di bagian 2.1.17.

---

[94] Singh M, Badcock-Scruton J, Collins CM. Apa yang Akan Tersisa? Memprediksi Representasi Habitat yang Sesuai bagi Avifauna Tropis yang Terancam Punah di Kawasan Lindung di Kalimantan berdasarkan Skenario Gabungan Perubahan Iklim dan Penggunaan Lahan. *Sustainability* . 2021; 13(5):2792. https://doi.org/10.3390/su13052792

[95] Meijaard, Erik. (2000). Babi berjanggut (Sus barbatus). Ekologi, status konservasi, dan metodologi penelitian. Dokumen latar belakang untuk konferensi elektronik tentang penelitian babi berjanggut, dan rekomendasi untuk program penelitian kolaboratif.

[96] Pokorny, Bostjan & Jelenko Turinek, Ida. (2013). Ekosistemska vloga, pomen in vplivi divjega prašiča (Sus scrofa L.) - Pentingnya ekologi dan dampak babi hutan (Sus scrofa L.). Zlatorogov Zbornik. II. 2-30.

Untuk meningkatkan ketahanan ekosistem, keanekaragaman hayati, dan masyarakat terhadap dampak perubahan iklim, proyek akan menerapkan langkah-langkah berikut. Kegiatan-kegiatan ini telah diintegrasikan ke dalam ToC proyek ini dan dijelaskan dalam Tabel 71 di bawah ini.

Tabel 71. Adaptasi terhadap kemungkinan dampak perubahan iklim

Dampak Iklim	Dampak Potensial	Opsi Adaptasi	Indikator Adaptasi
Peningkatan suhu udara rata-rata	Hilangnya habitat akibat berkurangnya regenerasi alami dan ketahanan ekosistem, yang menimbulkan ancaman terhadap keanekaragaman hayati	- Melestarikan habitat hutan bagi spesies yang terancam - Memulihkan kawasan hutan yang terdegradasi [97] - Mengembangkan agroforestri di kawasan pertanian [98] - Melakukan patroli hutan - Melakukan pemantauan keanekaragaman hayati secara berkala	- Dinamika tutupan hutan dipantau - Konversi hutan dapat dihindari - Perluasan lahan pertanian dikendalikan - Kawasan hutan yang terdegradasi dipulihkan (dalam ha) - Agroforestri dikembangkan di daerah pertanian - Dinamika spesies yang terancam dipantau
	Meningkatnya risiko kebakaran	- Membangun sistem pemantauan kebakaran - Melaksanakan patroli kebakaran	- Jumlah kebakaran hutan dan lahan terkendali dan berkurang

[97] von Holle, B., Yelenik, S., & Gornish, ES (2020). Restorasi pada skala lanskap sebagai sarana mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. *Laporan Ekologi Lanskap Terkini* , *5* (3), 85-97.

[98] Quandt, A., Neufeldt, H., & Gorman, K. (2023). Adaptasi perubahan iklim melalui agroforestri: peluang dan kesenjangan. Opini Terkini tentang Keberlanjutan Lingkungan, 60, 101244. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2022.101244

Dampak Iklim	Dampak Potensial	Opsi Adaptasi	Indikator Adaptasi
		berbasis masyarakat - Melaksanakan pelatihan pertanian tanpa bakar kepada masyarakat	
	Penurunan tingkat kelangsungan hidup dan tingkat pertumbuhan bibit pada kegiatan ARR (restorasi & agroforestri)	- Tanaman berbagai spesies - Tanaman spesies asli - Menerapkan praktik manajemen terbaik untuk melakukan restorasi dan mengembangkan agroforestri [99]	- Jumlah bibit yang ditanam - Rata-rata tingkat kelangsungan hidup bibit yang ditanam di kawasan restorasi dan agroforestri - Rata-rata laju pertumbuhan bibit tanaman di kawasan restorasi dan agroforestri
	Meningkatnya kejadian hama dan penyakit pada kegiatan pertanian	Menerapkan praktik terbaik manajemen hama terpadu [100]	Kejadian hama dan penyakit di lahan pertanian atau agroforestri dikendalikan dan dipantau
Kekeringan pertanian dan ekologi	Meningkatnya risiko kebakaran	Sama seperti di atas	Sama seperti di atas
	Hasil panen menurun, gagal panen	- Melaksanakan pelatihan agroforestri bagi masyarakat	- Jumlah Peserta Pelatihan Agroforestri - Jumlah hektar lahan pertanian yang

[99]Riley, LE, Steinfeld, DE, Winn, LA, & Lucas, SL (2015). Praktik pengelolaan terbaik: Pendekatan terpadu dan kolaboratif untuk pemulihan tanaman asli di lokasi yang sangat terganggu. *Jurnal Kawasan Alam* , *35* (1), 45-53.

[100]Nihal, R. (2020). Perubahan Iklim Global dan Dampaknya terhadap Pengelolaan Hama Terpadu. *Agro Econ. Int. J* , *7* (2), 133-137.

Dampak Iklim	Dampak Potensial	Opsi Adaptasi	Indikator Adaptasi
		- Melaksanakan pengembangan agroforestri di bidang pertanian - Tingkatkan akses ke ramalan cuaca	ditanami dengan skema agroforestri - Jumlah hasil tahunan dari agroforestri
Peningkatan curah hujan rata-rata	Meningkatnya risiko banjir Meningkatnya kegagalan panen	- Konservasi kawasan hutan untuk mengurangi risiko banjir [101] - Pasang sistem peringatan dini banjir - Menerapkan praktik manajemen terbaik untuk agroforestri [102]	- Jumlah hektar deforestasi dan degradasi hutan - Jumlah sistem peringatan dini banjir yang terpasang di wilayah proyek - Rata-rata tingkat kelangsungan hidup bibit yang ditanam di kawasan agroforestri
Kombinasi dari semua risiko/bahaya iklim di atas	Mengurangi potensi pengurangan emisi GHG yang dapat mempengaruhi kelayakan finansial proyek	Melakukan manajemen adaptif mengenai aktivitas proyek	Deskripsi kualitatif pertemuan masyarakat untuk meninjau pelaksanaan proyek dan rencana pemantauan
	Meningkatnya kerentanan masyarakat lokal, khususnya	Meningkatkan kesejahteraan masyarakat	- Jumlah orang yang memiliki akses terhadap pendidikan berdasarkan output "akses pendidikan ditingkatkan" (lihat

[101] Rackelmann, F., Sebesvari, Z., & Bell, R. (2023). Sinergi dan trade-off dalam tujuan pengelolaan kesehatan hutan dan pengurangan risiko banjir. *Frontiers in Forests and Global Change* , *6* , 1208032.

[102] Rao, KPC, Verchot, LV, & Laarman, J. (2007). Adaptasi terhadap perubahan iklim melalui pengelolaan dan pengembangan sistem agroforestri yang berkelanjutan. *Jurnal penelitian pertanian SAT* , *4* (1), 1-30.

Dampak Iklim	Dampak Potensial	Opsi Adaptasi	Indikator Adaptasi
	perempuan dan kelompok rentan		rencana pemantauan masyarakat) - Jumlah orang yang memiliki akses terhadap layanan kesehatan berdasarkan output "akses layanan kesehatan ditingkatkan" (lihat rencana pemantauan komunitas) - Jumlah orang yang melaksanakan kegiatan mata pencaharian alternatif sebagai hasil dari kegiatan proyek (lihat rencana pemantauan masyarakat) - Jumlah mata pencaharian alternatif yang dikembangkan oleh proyek (lihat rencana pemantauan masyarakat)
		Memberdayakan dan mengembangkan kapasitas masyarakat lokal, perempuan dan kelompok rentan.	- Jumlah pelatihan per tahun yang dilaksanakan sebagai hasil proyek (lihat rencana pemantauan masyarakat) - Jumlah komunitas yang terlibat dalam kegiatan proyek - Jumlah perempuan yang terlibat dalam/atau dibantu oleh kegiatan proyek

Dampak Iklim	Dampak Potensial	Opsi Adaptasi	Indikator Adaptasi
			(lihat rencana pemantauan masyarakat)

4 KOMUNITAS

4.1 Skenario Komunitas Tanpa Proyek

4.1.1 Deskripsi Komunitas pada Awal Proyek (CCB, CM1.1)

Secara administratif, wilayah proyek terletak di Kabupaten Landak dan Sanggau, Kalimantan Barat, Indonesia. Di Kabupaten Landak, tiga desa, yaitu Sekendal, Sepangah, dan Engkangin, termasuk dalam zona proyek. Di Kabupaten Sanggau, zona proyek meliputi tujuh desa, yaitu Sungai Illai, Mawang Muda, Thang Raya, Raut Muara, Kenaman, Engkahan, dan Nekan. Peta 9menggambarkan lokasi desa dan dusun-dusun ini di dalam zona proyek. Proyek ini melakukan penilaian sosial ekonomi masyarakat [103]dan penilaian HCV [104]untuk mengumpulkan data yang relevan. Semua data dalam bagian ini didasarkan pada kegiatan-kegiatan tersebut. Untuk rincian lebih lanjut tentang parameter sosial dan konteks sosial ekonomi yang memengaruhi masyarakat di dalam zona proyek, merujuk ke Bagian 2.1.15.

4.1.1.1 Informasi kesejahteraan

Sejarah

Masyarakat yang saat ini tinggal di dalam zona proyek tersebut diyakini berasal dari daerah pegunungan yang sekarang menjadi wilayah Brunei Darussalam. Meskipun tidak ada tanggal pasti kapan mereka bermigrasi dan menetap di daerah tersebut, para tetua masyarakat menunjukkan bahwa hal ini terjadi jauh sebelum Indonesia merdeka pada tahun 1945.

Ekonomi dan Pendapatan

Semua masyarakat di desa-desa tersebut masih tergolong miskin. Pertanian menjadi sumber pendapatan utama di seluruh desa, dengan pendapatan rata-rata per bulan sebesar Rp1.222.500. Angka ini jauh di bawah pendapatan minimum rata-rata Kabupaten Landak dan Sanggau pada tahun 2023, yang masing-masing memiliki pendapatan rata-rata per bulan sebesar Rp2.868.456 dan Rp2.789.563.

Diantara desa-desa di zona proyek, Desa Nekan mencatat pendapatan rata-rata terendah, yakni Rp925.000 per bulan, sementara Desa Sungai Illai mencatat pendapatan tertinggi, yakni Rp1.700.000 per bulan. Tabel 72 di bawah ini merinci pendapatan rata-rata untuk setiap desa di zona proyek.

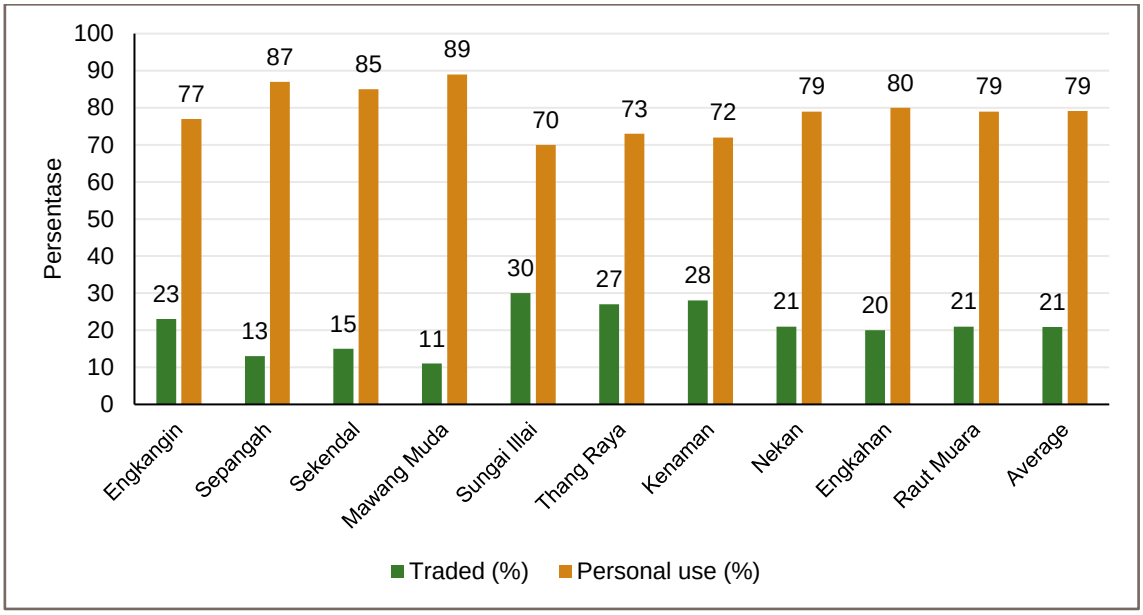
[103]Laporan penilaian komunitas

[104]laporan HCV

Tabel 72. Pendapatan rata-rata seluruh desa di zona proyek [104].

No	Desa	Pendapatan Bulanan Terendah (IDR)	Pendapatan Bulanan Tertinggi (IDR)	Pendapatan Bulanan Rata-rata (IDR)
1	Engkangin	700.000	1.300.000	1.000.000
2	Sepangah	900.000	1.600.000	1.250.000
3	Sekendal	950.000	1.700.000	1.325.000
4	Mawang Muda	600.000	1.500.000	1.050.000
5	Sungai Ilai	1.100.000	2.300.000	1.700.000
6	Thang Raya	900.000	1.700.000	1.300.000
7	Kenaman	850.000	1.500.000	1.175.000
8	Nekan	650.000	1.200.000	925.000
9	Engkahan	900.000	1.600.000	1.250.000
10	Raut Muara	800.000	1.700.000	1.250.000
	Rata-rata	**835.000**	**1.610.000**	**1.222.500**

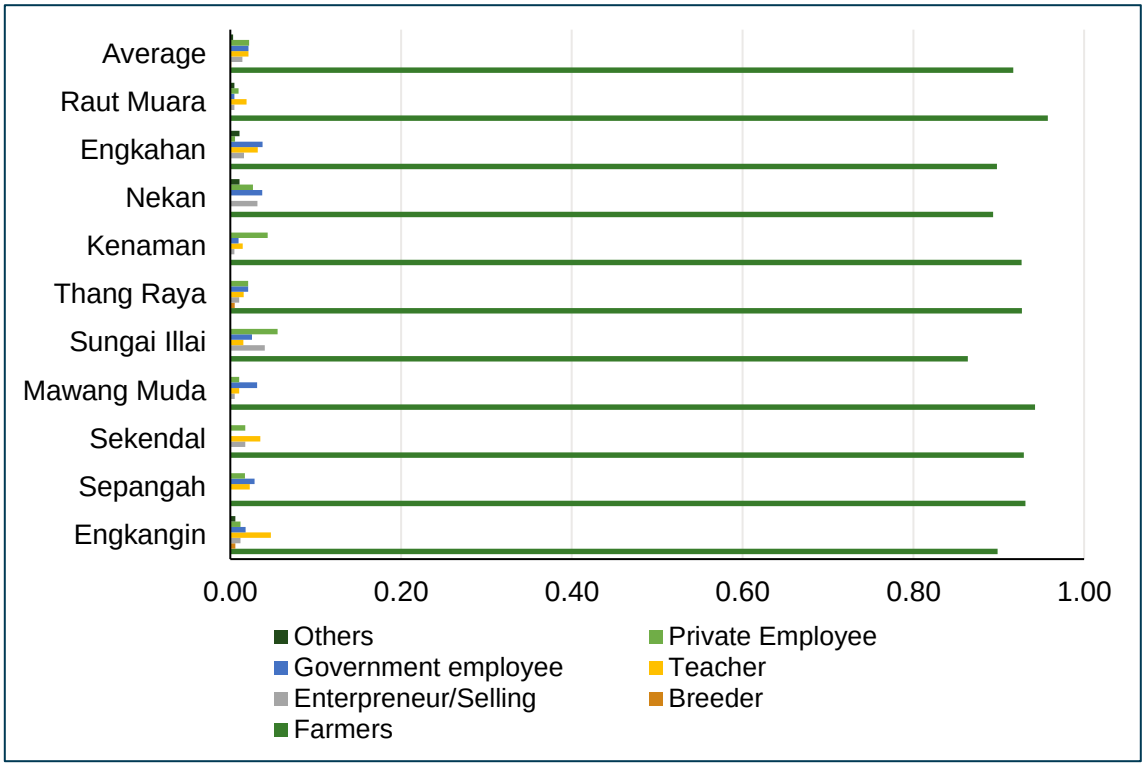
Komunitas ini didukung secara ekonomi tentang metode pertanian tradisional dan pengumpulan hasil hutan non kayu , yang menghasilkan cadangan kas yang terbatas untuk perdagangan. Gambar di bawah ini menggambarkan proporsi hasil pertanian yang digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan penggunaan pribadi , dibandingkan dengan porsi yang diproduksi yang diperdagangkan untuk mendapatkan pendapatan.



Gambar 23 Persentase hasil pertanian yang digunakan untuk perdagangan dan penggunaan pribadi oleh masyarakat di wilayah proyek.

Mata pencaharian

Pertanian merupakan mata pencaharian utama bagi sekitar 92% masyarakat di dalam zona proyek. Gambar menunjukkan distribusi lapangan kerja di seluruh masyarakat di zona proyek , sementara Gambar menyoroti tanaman utama yang dibudidayakan, yang meliputi beras dan kelapa sawit, diikuti oleh karet, lada, dan jagung. Seperti yang dibahas sebelumnya dan ditunjukkan pada Gambar , 79% dari hasil panen digunakan untuk konsumsi rumah tangga, sedangkan 21% sisanya dijual sebagai pendapatan atau ditukar dengan barang lain.



Gambar 2 4 Persentase lapangan pekerjaan di antara masyarakat di zona proyek

Pengetahuan dan praktik pertanian telah diwariskan turun-temurun, yang tertanam kuat dalam budaya lokal. Seperti masyarakat Dayak lainnya, masyarakat di zona proyek mempraktikkan pertanian berpindah. Metode tradisional ini melibatkan pembukaan lahan hutan, pembakaran vegetasi, dan penanaman tanaman. Setelah beberapa tahun diolah, lahan dibiarkan terlantar untuk diregenerasi sementara petak hutan baru dibuka untuk pertanian. Praktik ini dapat berkelanjutan ketika kepadatan populasi rendah dan periode terlantar diperpanjang (20+ tahun), yang memungkinkan lahan pulih dan memulihkan basis nutrisinya.

Gambar 24 Sawah dan perkebunan kelapa sawit di kejauhan

Namun, seiring dengan pertumbuhan penduduk setempat, tekanan terhadap sumber daya lahan pun meningkat. Periode bera telah dipersingkat menjadi hanya dua atau tiga tahun, dan kelapa sawit kini ditanam setelah siklus tanam. Pergeseran ini menyebabkan hilangnya lahan pertanian dan meningkatnya tekanan untuk membuka kawasan hutan baru demi mempertahankan produksi pertanian. Selama dekade terakhir, area budidaya kelapa sawit di dalam konsesi PT CMI telah meluas hingga 517,31 hektar.

Tabel 73 Luas perkebunan kelapa sawit di wilayah proyek

Luas perkebunan kelapa sawit di wilayah proyek		
Tahun 2013	Tahun 2023	Meningkat
825,25 hektar	1342,56 hektar	517,31 hektar

Upaya untuk meningkatkan produksi ternak di seluruh zona proyek telah mencakup pembentukan kelompok ternak dan inisiatif pelatihan. Meskipun ada upaya ini, penilaian masyarakat mengungkapkan bahwa kurang dari 1% populasi terlibat dalam pemeliharaan ternak. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya tingkat produksi ini meliputi penyakit, pencurian, keterbatasan pengetahuan, dan tidak adanya bimbingan ahli .

Lingkungan Hidup dan Ketergantungan pada Hutan

Masyarakat di kesepuluh desa tersebut masih sangat bergantung pada hutan dan sumber daya alam di sekitarnya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, terutama untuk makanan. Ini termasuk tanaman sayur seperti pakis dan rebung, tanaman obat, dan hewan buruan seperti babi hutan. Selama lima tahun terakhir, masyarakat telah melaporkan penurunan yang signifikan dalam ketersediaan makanan dan sumber daya hutan. Mereka mengaitkan penurunan ini dengan berkurangnya luas hutan dan degradasi ekosistem, terutama karena perluasan pertanian dan meningkatnya tekanan perburuan.

Pendidikan

Fasilitas sekolah dasar tersedia di semua sepuluh desa dalam zona proyek. Namun, sekolah menengah pertama hanya tersedia di Desa Sepangah, Sekendal, Mawang Muda, Sungai Ilai, dan Kenaman, sedangkan sekolah menengah atas hanya tersedia di Desa Sepangah dan Kenaman (lihat Bagian 2.1.15.4.4 untuk informasi lebih rinci).

Karena biaya pendidikan tinggi yang relatif tinggi dan terbatasnya ketersediaan tenaga kerja pertanian, hanya 44% anggota masyarakat yang telah mencapai pendidikan dasar , dengan buta huruf masih umum di seluruh zona proyek.

Kesehatan

Fasilitas dasar kesehatan tersedia di semua sepuluh desa dalam zona proyek . Pusat Kesehatan Masyarakat (Pusat Kesehatan Masyarakat dan Puskesmas) melayani setiap kecamatan , sedangkan pusat kesehatan masyarakat tambahan (Puskesmas Pembantu dan Pustu) terdapat di setiap desa. Namun, ada hanya satu rumah sakit, yang terletak di Desa Kenaman, dalam zona proyek, (Lihat Bagian 2.1.15.4.5 untuk lebih jelasnya).

Meskipun memiliki akses ke berbagai layanan medis, beberapa kendala menghalangi pemanfaatannya secara luas. Kendala utama adalah kurangnya dana, yang membuat perawatan medis menjadi tidak terjangkau bagi banyak orang. Biaya transportasi dan ketersediaan juga menghambat akses ke fasilitas kesehatan.

Asuransi kesehatan pemerintah (BPJS) tersedia, tetapi hanya di desa Sungai Illai, Thang Raya, Kenaman, Engkahan, dan Raut Muara. Akibatnya, masyarakat sering menggunakan obat-obatan tradisional, yang sebagian besar bersumber dari kawasan hutan di sekitarnya, untuk mengobati penyakit. Untuk informasi lebih rinci tentang kondisi medis masyarakat, lihat Bagian 2.

Akses Air

Masyarakat yang tinggal di zona proyek memiliki akses yang relatif aman terhadap air bersih. Mereka sebagian besar mengambil air bersih dari sumber air (misalnya kolam air) dan/atau sungai yang mengalir melalui wilayah desa (Lihat Bagian 4.1.3.2 di bawah untuk informasi lebih rinci). Untuk meningkatkan akses ini, beberapa desa (misalnya Raut Muara) membangun jaringan pipa untuk memfasilitasi distribusi air ke setiap rumah tangga.

Namun, terdapat beberapa permasalahan terkait akses masyarakat terhadap air bersih. Pertama, akses distribusi air yang tidak merata antar masyarakat menyebabkan beberapa dusun dalam satu desa tidak dapat mengakses air secara langsung ke rumah tangga mereka. Dalam kasus yang terkait dengan pendanaan, terdapat beberapa desa yang tidak dapat membangun fasilitas perpipaan serupa untuk distribusi. Selain itu, berdasarkan kondisi bentang alam di zona proyek, terdapat pula kemungkinan aliran sungai tercemar atau mengalami peningkatan debit air akibat puncak bukit (daerah hulu) dialihfungsikan dan ditanami dengan perkebunan kelapa sawit monokultur. Hal ini akan membuat air sungai tidak layak untuk dikonsumsi dan/atau merusak jaringan pipa air yang dibangun. Keberadaan kegiatan penambangan tradisional ilegal semakin menambah penyebab pencemaran air di zona proyek.

4.1.1.2 Karakteristik komunitas

Suku Bangsa dan Bahasa

Seluruh tanah di wilayah proyek merupakan tanah adat masyarakat Dayak , dan di wilayah Proyek saat ini terdapat enam subsuku Dayak, yaitu Dayak Belangin, Dayak Obi Nengeuh, Dayak Golik, Dayak Keremai, Dayak Paus, dan Dayak Punti (lihat Peta 10 pada Bagian 2.1.15.1).

Setiap sub-suku Dayak di dalam Zona Proyek menggunakan bahasa yang berbeda, sebagaimana dirinci dalam Tabel 74. Bahasa Indonesia digunakan sebagai bahasa umum di antara semua sub-suku dan dengan pemangku kepentingan dan masyarakat lain yang hadir di zona proyek.

Tabel 74 Daftar bahasa yang digunakan oleh masing-masing Subsuku Dayak.

No	Sub Suku	Bahasa

1	Dayak Belangin	Bahasa Belangin
2	Dayak Obi Nengeuh	Bahasa Bih Nengeuh
3	Dayak Golik	Bahasa Golik
4	Dayak Keremei	Bahasa Kerambai
5	Dayak Paus	Bahasa Paus
6	Dayak Punti	Bahasa Punti

Umumnya, satu desa dihuni oleh satu sub-suku, namun tidak selalu demikian seperti yang terlihat pada Tabel 75Percampuran masyarakat dalam satu desa terutama disebabkan oleh perkawinan antar-suku.

Tabel 75 Daftar Desa dan Sub Suku Dayak yang ada di dalamnya

No	Desa	Sub Suku
1	Engkangin	Dayak Belangin
2	Sepangah	Dayak Belangin
3	Sekendal	Dayak Belangin
4	Mawang Muda	Dayak Golik dan Dayak Belangin
5	Sungai Ilai	Dayak Obi Nengeuh dan Dayak Golik
6	Thang Raya	Dayak Golik
7	Kenaman	Dayak Paus dan Dayak Bidayuh
8	Nekan	Dayak Punti dan Dayak Keremei
9	Engkahan	Dayak Keramai
10	Raut Muara	Dayak Keremei

Spiritualitas dan Mitologi

Sebagai anggota masyarakat etnis Dayak yang lebih luas, masyarakat di zona proyek memegang kepercayaan yang kuat dan mengakar kuat terhadap roh alam dan leluhur mereka. Praktik ritual dan pemujaan kepada roh-roh ini diyakini membawa manfaat dan berkah positif bagi masyarakat. Salah satu kegiatan tradisional dan terhormat yang dilakukan oleh sub-suku Dayak di zona proyek adalah *Gawai Padi*. Tradisi tahunan ini menandai dimulainya musim pertanian baru dan berfungsi sebagai ungkapan rasa terima kasih kepada sang pencipta atas musim-musim yang ada. *Gawai* Upacara *Padi* melibatkan berbagai persembahan kepada dewa padi, termasuk pembacaan doa dan persembahan ayam, babi, dan buah-buahan.

Mitos tradisional juga terus memainkan peran penting dalam praktik budaya masyarakat Dayak. Salah satu mitos yang diwariskan secara turun-temurun adalah mitos yang berkaitan dengan burung enggang, yang dianggap sebagai simbol keberuntungan dan kemakmuran dalam budaya Dayak. Menurut legenda, burung enggang dulunya adalah manusia yang berubah menjadi burung untuk melarikan diri dari roh jahat. Saat ini, burung enggang dianggap sebagai hewan suci, dan gambarnya banyak digunakan dalam seni dan upacara adat Dayak.

Bagi setiap masyarakat di zona proyek, kepercayaan yang dianut secara mendalam ini terlihat jelas di situs atau objek yang memiliki nilai budaya penting di tanah adat masyarakat mereka. Tabel 76di bawah ini mencantumkan beberapa situs yang memiliki nilai budaya penting ini.

Gambar *25* Tempat suci Temegang milik suku Dayak Keremei. Tempat orang menyampaikan permohonan agar keinginan dan harapannya dapat dikabulkan

Tabel 76 Lokasi-lokasi yang memiliki nilai budaya penting di dalam zona proyek

No	Nama Situs/ Sub suku	Sub Suku	Koordinat	Dusun/ Desa/Kelurahan	Keterangan
1	Petilasan Temenggung Tua	Belangin	0,825, 110,119	Tauk/Engkangin/ Air Besar	Tempat bersejarah *temenggung* yang berjasa sebagai tokoh dalam pembukaan hutan di Desa Engkangin.
2	Penolak Pendung	Belangin	0,822, 110,119	Tauk/Engkangin/Air Besar	Kawasan suci yang berfungsi sebagai pelindung masyarakat dari bahaya dan mengusir musuh serta melindungi masyarakat.
3	Pedagogi	Belangin	0,824, 110,119	Engkangin/ Engkagin/ Air Besar	Tempat di mana orang memohon agar keinginannya dikabulkan.
4	kuburan tua	Belangin	0,799, 110,104	Engkangin/ Engkagin/ Air Besar	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama.
5	Makam Tua (Singaraja)	Belangin	0,754, 110,105	(Kampung Lama)/Sepangah/ Air Besar	Terletak di Kampung Lama Sepangah (Desa Serimbu). Makam ini merupakan tempat pemakaman panglima perang, Singaraja.
6	Pedagogi	Belangin	0,662, 110,174	Kelepuk/Sekendal/Air Besar	Tempat di mana orang memohon agar

No	Nama Situs/ Sub suku	Sub Suku	Koordinat	Dusun/ Desa/Kelurahan	Keterangan
					keinginannya dikabulkan.
7	kuburan tua	Belangin	-	Kelepuk/Sekendal/Air Besar	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama.
8	Tembawang	Obi Nengeuh	0,657, 110,286 0,657, 110,286 0,662, 110,329 0,662, 110,379	Pelinduk, Emperet, Selabe, Muara Ilai/Sungai Ilai/Beduai	Perkebunan buah telah ada sejak zaman nenek moyang kita dan diwariskan secara turun-temurun.
9	Kuburan tua	Obi Nengeuh	0,659, 110,318	Selabe, Emperet/Sungai Ilai/Beduai	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama.
10	Gua Batu Karang	Golik	0,765, 110,241	Sungai Batu Karang/ Mawang Muda/ Beduai	Gua dengan bebatuan besar di Dusun Sungai Batu Karang.
11	Kuburan tua/ Golik	Golik	0,753, 110,377	Pemodis/ Thang Raya/ Beduai	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama.
12	Balai Adat	Golik	0,751, 110,377	Pemodis/ Thang Raya/ Beduai	Tempat untuk melaksanakan kegiatan adat, sering kali berisi tengkorak manusia hasil praktik

No	Nama Situs/ Sub suku	Sub Suku	Koordinat	Dusun/ Desa/Kelurahan	Keterangan
					Tradisi Ngayau yang dilakukan oleh para leluhur mereka.
13	Tempat Suci Temegang	Keramei	0,826, 110,303	Seka/ Raut Muara/ Sekayam	Tempat dimana orang-orang mengangkut memohon agar keinginan dan harapannya dikabulkan.
14	Makam Tua Sebungah	Keramei	0,811, 110,348	Raut Muara/Raut Muara/Sekayam	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama.
15	Kuburan tua Kampung Selangai	Keramei	0,821, 110,277	Masa Selangin/ Raut Muara/ Sekayam	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama. Menurut Badan Informasi Geospasial, batas desa indikatif berada di Desa Mawang Muda.
16	Makam Tua Kampung Seputah	Keramei	0,824, 110,286	Masa Selangin/ Raut Muara/ Sekayam	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama. Menurut Badan Informasi Geospasial, batas desa indikatif berada di Desa Mawang Muda.

No	Nama Situs/ Sub suku	Sub Suku	Koordinat	Dusun/ Desa/Kelurahan	Keterangan
17	Tembawang	Keramei	0,808, 110,288	Masa Selangin/ Raut Muara/ Sekayam	Perkebunan buah-buahan sudah ada sejak jaman nenek moyang dan diwariskan secara turun-temurun. Menurut Badan Informasi Geospasial, batas wilayah desa yang terindikasi berada di Desa Mawang Muda.
18	Balai Adat Desa	Keramei	0,814, 110,344	Raut Muara/ Raut Muara/ Sekayam	Tempat untuk melakukan kegiatan adat dan biasanya berisi tengkorak manusia hasil Tradisi Ngayau dari jaman nenek moyang kita.
19	Balai Adat Keramei	Keramei	0,865, 110,409	Pesing/Engkahan/Sekayam	Tempat untuk melakukan kegiatan adat dan biasanya berisi tengkorak manusia hasil Tradisi Ngayau dari zaman nenek moyang kita. Saat survei, masih dalam proses pembangunan kembali.
20	Tembawang Suban	Keramei	0,853, 110,392	Engkahan/ Sekayam	Perkebunan buah-buahan yang telah ada sejak zaman nenek moyang dan diwariskan secara turun-temurun.

No	Nama Situs/ Sub suku	Sub Suku	Koordinat	Dusun/ Desa/Kelurahan	Keterangan
21	Tembawang Entubah	Keramei	0,833, 110,400	Entubah/Engkahan/Sekayam	Perkebunan buah-buahan yang telah ada sejak zaman nenek moyang dan diwariskan secara turun-temurun.
22	Tanah adat Rimba Tuak Sepedak	Keramei	0,851, 110,387	Engkahan/ Sekayam	Tanah adat.
23	Tanah Adat Penguduk	Keramei	0,84, 110,397	Entubah/Engkahan/Sekayam	Tanah adat.
24	Batu Suci (Sepasang)	Keramei	0,872, 110,369	Grama Jaya/Nekan/Entikong	Ada dua batu yang berdekatan, melambangkan pria dan wanita. Tempat orang-orang memohon agar keinginan mereka terkabul.
25	Tembawang Pengeret, Tembawang Tuat Kudur	Jeda	0,816, 110,395 0,806, 110,392	Lomur I/ Kenaman/ Sekayam	Perkebunan buah-buahan yang telah ada sejak zaman nenek moyang dan diwariskan secara turun-temurun.
26	Pedagogi	Jeda	0,809, 110,395	Lomur I/Kenaman/Sekayam	Tempat di mana orang dapat mengajukan permintaan.
27	Kuburan tua Pengireh Sibunga	Jeda	0,792, 110,407	Lomur II/Kenaman/Sekayam	Tempat peristirahatan terakhir para leluhur yang hidup sebelum munculnya agama.

No	Nama Situs/ Sub suku	Sub Suku	Koordinat	Dusun/ Desa/Kelurahan	Keterangan
28	Tembawang Punten, Tembawang Pedeken, Tembawang Seneyung, Tembawang Empumut	Titik	0,9, 110,346 0,894, 110,347 0,893, 110,350 0,896, 110,355	Punti Kayan/Nekan/Entikong	Perkebunan buah-buahan yang sudah ada sejak jaman nenek moyang dan diwariskan secara turun temurun. Keempat tembawang ini mengelilingi Gunung Senyang dengan komoditas Durian terbanyak.

Salah satu aspek yang paling terkenal dari sejarah masyarakat Dayak adalah praktik pengayauan, yang dikenal sebagai " *Ngayau* " dalam bahasa Dayak. Tradisi ini dipraktikkan oleh keenam subsuku Dayak di zona proyek. *Ngayau adalah* praktik umum di antara masyarakat Dayak, dan mereka yang dapat mempersembahkan kepala manusia dianggap sebagai pahlawan di desa mereka. Itu juga merupakan simbol kejantanan, menunjukkan keberanian dan berfungsi sebagai persembahan penting bagi seorang wanita selama pernikahan. Lebih jauh, *Ngayau* dipandang sebagai prasyarat untuk mendirikan sebuah desa , karena ada kepercayaan bahwa rumah panjang, atau " *betang* ," tidak akan kokoh jika pilar-pilarnya tidak didukung oleh kepala musuh. Akibatnya, *Ngayau* dilakukan antar desa sebagai sarana untuk mempertahankan atau memperluas wilayah masyarakat.

Tradisi *Ngayau kini* sudah tidak dilakukan lagi dan masyarakat Dayak kini hidup dalam kedamaian. Berakhirnya tradisi *Ngayau* ditandai dengan pertemuan penting yang diadakan oleh masyarakat Dayak pada tanggal 22 Mei 1894 di Desa Tumbang Anoi, Kalimantan Tengah untuk mengakhiri konflik antar suku. Pertemuan ini menghasilkan *Perjanjian Tumbang Anoi* . Selain mengakhiri konflik antar suku dan *Ngayau ,* Perjanjian *Tumbang Anoi* juga menetapkan 96 hukum adat yang masih mengatur praktik adat masyarakat Dayak. Hukum-hukum tersebut meliputi ketentuan penyelesaian konflik dan tata kelola serta pelaksanaan praktik adat .

<u>Otoritas Tradisional</u>

Masyarakat Dayak diorganisasikan dengan seorang pemimpin dusun tradisional, yang dikenal sebagai *Ketua Adat,* dan seorang pemimpin desa atau *Temenggung*. Di atas *Temenggung* terdapat Dewan Adat Dayak, atau *Dewan Adat Dayak* (DAD) di tingkat kecamatan, yang bertanggung jawab untuk mengatur hukum adat dan menyelesaikan perselisihan. Dewan serupa ada di tingkat distrik (DAD Kabupaten/Kota) dan tingkat provinsi (DAD Provinsi).

Sengketa dan pelanggaran hukum adat umumnya diselesaikan terlebih dahulu oleh Ketua *Adat* sebelum diteruskan ke *Temenggung*. Jika sengketa tidak dapat diselesaikan di tingkat *Temenggung*, maka penyelesaian sengketa akan dilanjutkan ke tingkat DAD.

Di hampir semua desa, terdapat hubungan yang kuat dengan pemimpin adat mereka, termasuk *Ketua Adat dan Temenggung.* Otoritas adat ini tetap berkuasa di dalam masyarakat setempat. Umumnya, masyarakat lebih tunduk kepada *Ketua Adat* daripada pejabat pemerintah seperti kepala desa yang menunjukkan lembaga adat ini tetap kuat di antara penduduk setempat.

4.1.1.3 Keberagaman dalam komunitas

Seperti yang telah disebutkan, faktor utama keberagaman dalam masyarakat adalah adanya enam subsuku Dayak dengan bahasa dan adat budayanya yang khas.

Jenis kelamin

Jumlah penduduk di Zona Proyek adalah 25.520 jiwa, di 10 desa, 52% penduduk adalah laki-laki, dan 48% penduduk adalah perempuan. Tabel 77di bawah ini menunjukkan rincian jenis kelamin per desa, termasuk rasio jenis kelamin. (Angka rasio jenis kelamin yang lebih besar dari 100 menunjukkan proporsi laki-laki lebih tinggi daripada perempuan).

Tabel 77. Rincian gender untuk setiap desa dalam zona proyek

Desa	Pria	Perempuan	Total	Rasio Jenis Kelamin
Engkangin	890	t838	1.728	106
Sepangah	864	638	1.502	135
Sekendal	2.082	1.845	3.927	113
Mawang Muda	1.167	1.110	2.277	105
Sungai Ilai	1.797	1.584	3.381	113
Thang Raya	1.011	924	1.935	109
Kenaman	1.316	1.250	2.566	105
Nekan	1.279	1.218	2.497	105
Engkahan	1.358	1.293	2.651	105

Raut Muara	1.580	1.476	3.056	107
Total	**13.344**	**12.176**	**25.520**	**110**

Usia

Menurut Badan Pusat Statistik (*BPS*), kelompok usia produktif di Indonesia didefinisikan sebagai warga negara yang berusia antara 15 dan 64 tahun. Sekitar 70% masyarakat di zona proyek berada pada usia produktif. Tabel 78di bawah ini menunjukkan jumlah penduduk di berbagai kelompok usia.

Tabel 78. Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur di dalam wilayah proyek

Kelompok umur	Total	Pria	Perempuan
0-4	2.174	1.137	1.037
5-9	2.133	1.115	1.018
10-14	2.097	1.097	1.001
15-19	2.199	1.150	1.049
20-24	2.287	1.196	1.091
25-29	2.197	1.149	1.048
30-34	2.193	1.147	1.046
35-39	2.005	1.049	957
40-44	1.875	980	895
45-49	1.653	864	789
50-54	1.385	724	661
55-59	1.155	604	551
60-64	903	472	431
65-69	611	320	292
70-74	341	178	163

Kelompok umur	Total	Pria	Perempuan
75+	311	163	149
Total	**25.520**	**13.344**	**12.176**

4.1.2 Interaksi antara Komunitas dan Kelompok Komunitas (VCS, 3.19; CCB, CM1.1)

Pengelompokan yang dominan dalam masyarakat didasarkan pada etnis , seperti yang terlihat pada enam kelompok sub-Dayak. Meskipun ada kelompok perempuan dan pemuda formal yang berlokasi di seluruh zona proyek, kelompok-kelompok ini selaras dengan etnis mereka di desa mereka.

Interaksi antara keenam subsuku Dayak berlangsung harmonis , karena semua anggota masyarakat merupakan bagian dari Suku Dayak yang lebih luas. Hukum adat tradisional, yang diatur dalam Perjanjian Tumbang Anoi dan struktur tata kelola adat, seperti yang terlihat melalui Ketua Adat, Temenggung dan Dewan Adat Dayak (DAD), secara efektif menyelesaikan perselisihan dan menyediakan kerangka kerja dan hukum adat yang melayani masyarakat dengan baik.

4.1.3 Nilai Konservasi Tinggi (CCB, CM1.2)

Proyek ini bertujuan untuk melindungi dan meningkatkan nilai konservasi tinggi (HCV) dan kesejahteraan masyarakat di seluruh zona proyek. Untuk mencapai tujuan ini, proyek mengidentifikasi area yang menyediakan layanan ekosistem penting bagi masyarakat (HCV 4), area yang penting bagi mata pencaharian masyarakat (HCV 5), dan area yang penting bagi identitas budaya tradisional bagi masyarakat yang tinggal di dalam zona proyek (HCV 6).

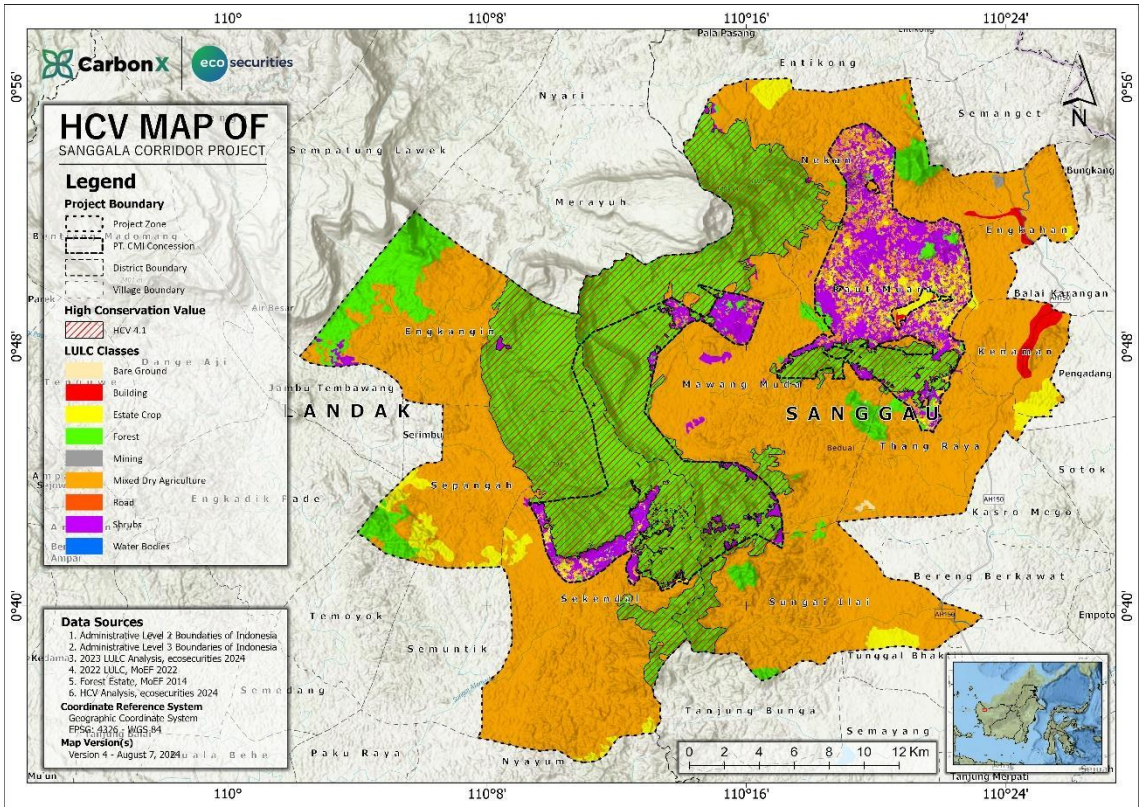
4.1.3.1 HCV 4: Jasa Ekosistem

HCV 4 adalah kawasan yang menyediakan layanan ekosistem dasar dalam situasi kritis, termasuk perlindungan daerah tangkapan air dan pengendalian erosi pada tanah dan lereng yang rentan. Tim proyek mengidentifikasi kawasan yang menyediakan:

- Penyediaan air bagi masyarakat lokal dan pencegahan banjir bagi masyarakat hilir (HCV 4.1), dan
- Pencegahan erosi dan sedimentasi (HCV 4.2).

Nilai Konservasi Tinggi	**HCV 4.1 Kawasan Kritis terhadap Daerah Aliran Sungai**
Atribut Kualifikasi	Area yang diidentifikasi sebagai krusial untuk menjaga kuantitas dan kualitas pasokan air ke desa-desa setempat melalui sungai dan aliran air. Kawasan ini juga penting untuk menjaga keberlangsungan pasokan air bagi air terjun Dait yang terletak di Desa Sekendal , yang

	berpotensi menghasilkan pendapatan bagi masyarakat melalui ekowisata .
Area Fokus	Seluruh kawasan hutan di blok dua dan kawasan hutan di bagian selatan blok satu (lihat Peta 32).

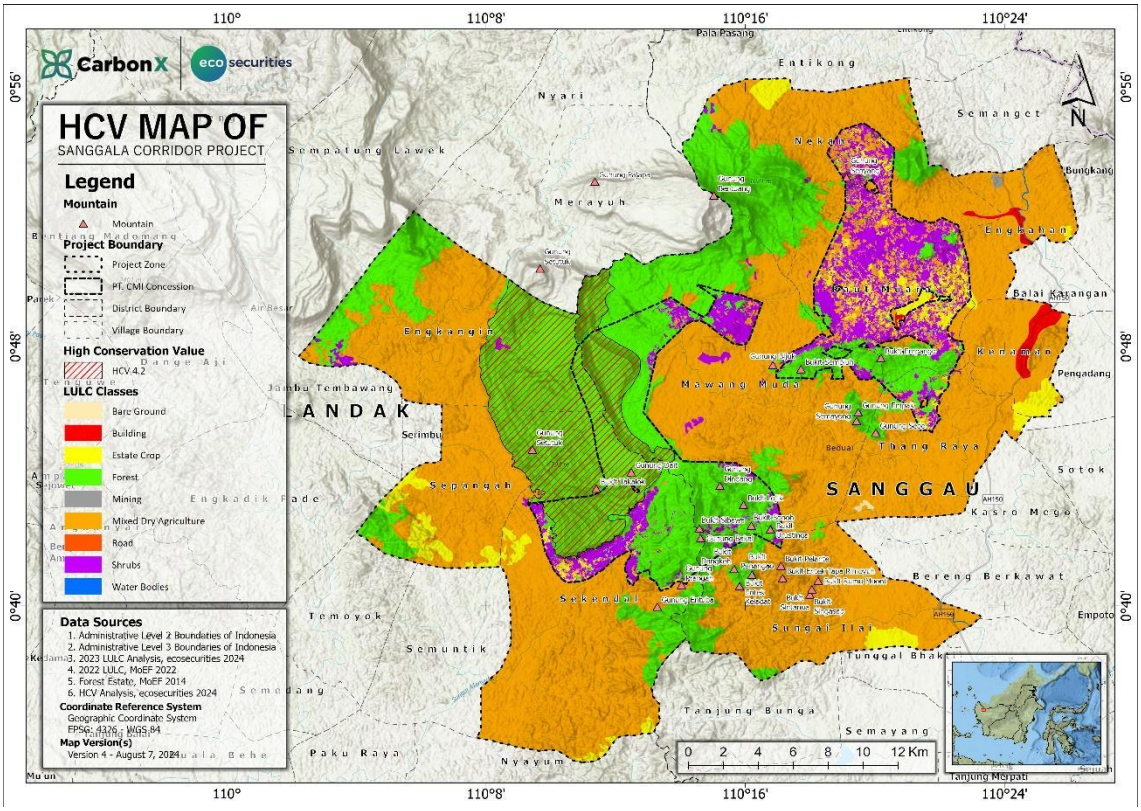


Peta 32. Nilai Konservasi Tinggi 4.1

Nilai Konservasi Tinggi	**Kawasan HCV 4.2 yang Penting untuk Pengendalian Erosi**
Atribut Kualifikasi	Kawasan yang krusial untuk pencegahan erosi dan sedimentasi adalah kawasan hutan yang berada pada lahan dengan potensi erosi tinggi, sebagaimana ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia [105]. Kawasan ini sesuai dengan

[105] Rawan_Erosi - Ikhtisar (menlhk.go.id)

	potensi laju erosi tanah yang melebihi 180 ton/ha/tahun atau lebih apabila tutupan vegetasinya dihilangkan.
Area Fokus	Kawasan hutan di Gunung Dait, Bukit Takalok, dan Gunung Setutuk mempunyai risiko erosi sedang (60-180 ton/ha/tahun) apabila tutupan vegetasinya dihilangkan (lihat Peta 33).



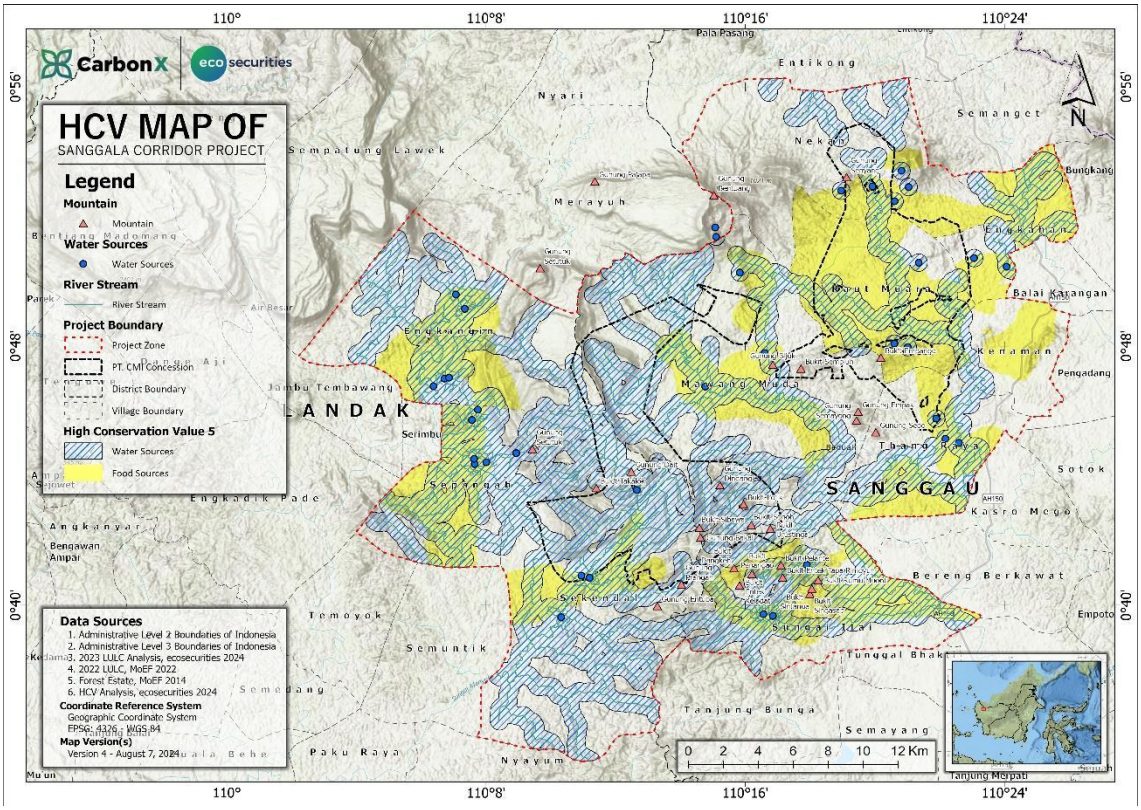
Peta 33. Nilai Konservasi Tinggi 4.2

4.1.3.2 HCV 5: Kebutuhan Masyarakat

HCV 5 merujuk pada lokasi dan sumber daya yang penting untuk memenuhi kebutuhan dasar masyarakat lokal dan masyarakat adat (yaitu kesehatan, gizi, air bersih, tempat tinggal, dll.), sebagaimana diidentifikasi melalui keterlibatan dengan masyarakat tersebut. Tim proyek mengidentifikasi area yang penting untuk menyediakan sumber makanan dan air yang penting bagi masyarakat yang tinggal di Zona Proyek.

Nilai Konservasi Tinggi	**HCV 5. Kawasan yang Penting untuk Memenuhi Kebutuhan Dasar Masyarakat Lokal**
Atribut Kualifikasi	Kawasan ini sangat penting bagi masyarakat lokal dan masyarakat adat yang bergantung pada alam untuk

	memenuhi kebutuhan dasar mereka. Perusakan atau degradasi sumber daya ini akan berdampak besar pada mata pencaharian para pemangku kepentingan yang terdampak. HCV 5 mengacu pada wilayah diidentifikasi dalam zona proyek , yang memasok makanan dan air kepada masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka .
Area Fokus	Lihat Peta 34

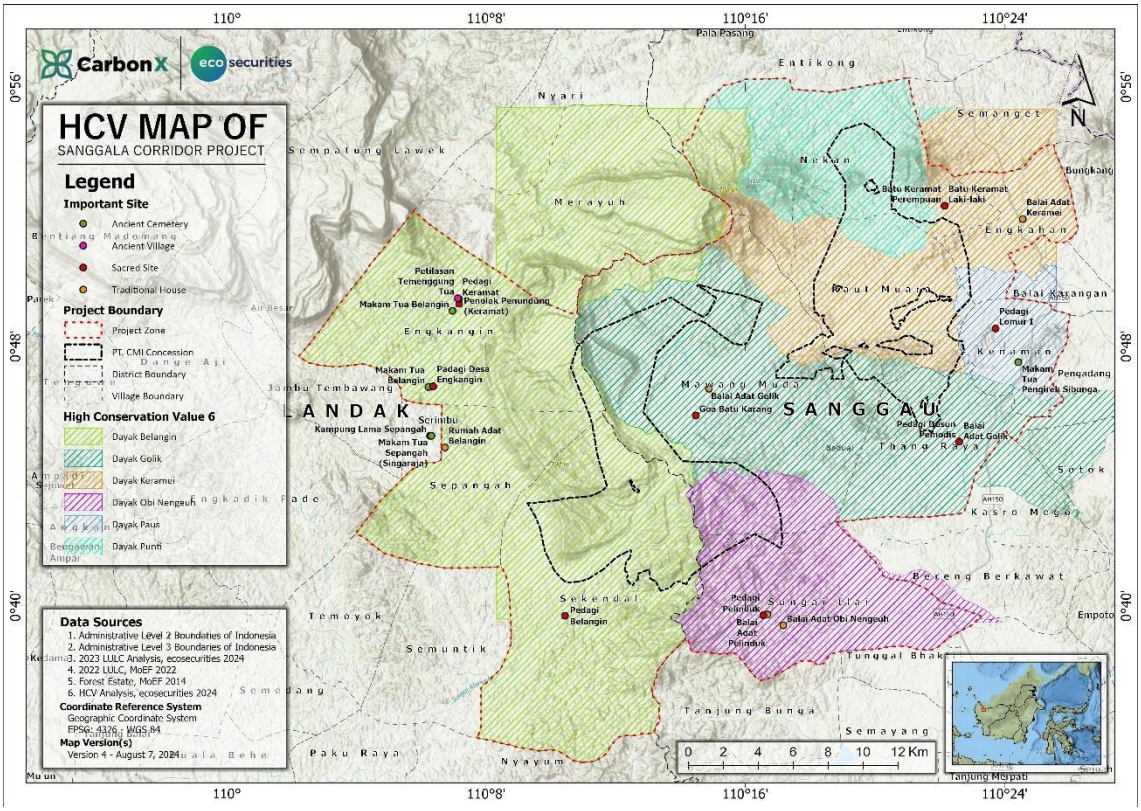


Peta 34. Konservasi Tingg Nilai 5

4.1.3.3 HCV 6: Nilai-nilai Budaya

HCV 6 merujuk pada situs, sumber daya, habitat, dan lanskap yang memiliki signifikansi budaya, arkeologi, atau sejarah global atau nasional, dan/atau memiliki kepentingan budaya, ekologi, ekonomi, atau agama/sakral yang penting bagi budaya tradisional masyarakat lokal atau masyarakat adat. Hal ini diidentifikasi melalui keterlibatan dengan masyarakat lokal atau masyarakat adat. Tim proyek mengidentifikasi seluruh Zona Proyek sebagai hal yang penting bagi masyarakat lokal dalam menjaga tradisi dan adat istiadat setempat.

Nilai Konservasi Tinggi	**HCV 6. Kawasan yang Penting bagi Identitas Budaya Tradisional Masyarakat Lokal**
Atribut Kualifikasi	Semua wilayah dalam Zona Proyek terletak di enam wilayah adat suku Dayak Belangin, Obi Nengeuh, Golik, Paus, Keramai, dan Punti. Enam suku adat ini masih memegang teguh hukum adat dan kepercayaannya yang berlandaskan pada sumber daya alam, situs budaya dan hubungan sejarah , termasuk: tempat suci, seni, dan ritual tradisional.
Area Fokus	Seluruh Area Proyek (lihat Peta 35).



Peta 35. Konservasi Tinggi Nilai 6

4.1.4 Skenario Tanpa Proyek: Komunitas (CCB, CM1.3)

Skenario tanpa proyek melibatkan PT CMI yang mengubah kawasan hutan dan non-hutan menjadi perkebunan kayu industri *Anthocephalus cadamba* (pohon Burflower) dan *Hevea brasiliensis* (Para Rubber). Dalam skenario ini, masyarakat di Area Proyek berpotensi memperoleh manfaat dari peningkatan:

- Pendapatan melalui pengembangan perkebunan karet rakyat (*Hevea brasiliensis*) dengan dukungan PT CMI .

- Peluang kerja dengan bekerja di Perkebunan Kayu Industri. Peluang kerja yang paling banyak bagi masyarakat kemungkinan besar adalah di bidang pemanenan dan perawatan perkebunan. Namun, Peluang tersebut akan dipengaruhi oleh tingkat pendidikan anggota masyarakat, yang menunjukkan bahwa tingkat kesempatan kerja yang lebih tinggi tidak mungkin tercapai karena rendahnya tingkat pendidikan masyarakat.

Meskipun pembangunan hutan tanaman industri dapat memberikan pendapatan dan peluang ekonomi lainnya bagi masyarakat setempat, namun terdapat beberapa dampak negatif yang perlu diperhatikan. perlu ditangani , termasuk:

- Konflik masyarakat. Pembangunan perkebunan karet hanya akan terjadi di wilayah Desa Raut Muara dan Desa Nekan, sebagaimana yang tertuang dalam RKU PT CMI. Hal ini dapat menyebabkan distribusi manfaat ekonomi dari perkebunan menjadi tidak merata, yang berpotensi menimbulkan rasa dendam dan kecemburuan antara pihak yang diuntungkan dan pihak yang tidak diuntungkan.
- Hilangnya lahan pertanian. Meningkatnya luas areal perkebunan kayu akan mengurangi akses masyarakat terhadap lahan untuk menanam tanaman pangan mereka sendiri , seperti padi dan tanaman pokok lainnya (misalnya jagung dan sayuran) . Pengurangan ini dapat berdampak signifikan terhadap status ketahanan pangan masyarakat dan peluang mata pencaharian secara keseluruhan jika lahan pertanian diubah menjadi tanaman pohon industri.
- Penurunan kualitas dan kuantitas air. Kawasan hutan, yang diidentifikasi sebagai HCV 4, saat ini menyediakan air minum bersih bagi masyarakat dan membantu mencegah banjir, sedimentasi, dan erosi tanah. Mengalihfungsikan kawasan ini menjadi perkebunan kayu industri dapat menyebabkan gangguan tanah dan degradasi lingkungan yang signifikan yang mengakibatkan erosi dan penurunan kualitas dan kuantitas air yang tersedia bagi masyarakat.
- Layanan pendidikan yang berkualitas rendah. Masyarakat akan terus menghadapi rendahnya tingkat pendidikan dan terbatasnya fasilitas pendidikan di masyarakat. RKU PT CMI tidak mencakup tindakan untuk meningkatkan akses masyarakat terhadap layanan pendidikan atau meningkatkan kualitas pendidikan bagi masyarakat.
- Akses rendah terhadap layanan kesehatan. Akses terbatas terhadap layanan kesehatan dan buruknya kualitas layanan akan terus berlanjut. Sama halnya dengan pendidikan, PT CMI tidak memiliki rencana awal untuk meningkatkan akses masyarakat terhadap layanan kesehatan atau kualitas layanan kesehatan berdasarkan RKU saat ini.
- Penurunan nilai budaya di area proyek. Perkebunan kayu industri yang diusulkan berada di dalam wilayah adat masyarakat. Area ini mengandung nilai budaya, spiritual, dan sejarah yang signifikan bagi masyarakat (lihat HCV 6) yang berpotensi hancur atau terdegradasi dalam pengembangan Perkebunan Kayu Industri.

4.2 Dampak Positif Bersih bagi Komunitas

4.2.1 Dampak Komunitas yang Diharapkan (CCB, CM2.1)

Meskipun terdapat enam suku Dayak di dalam Zona Proyek, demografi masyarakat, tingkat pendidikan, norma budaya, dan praktik pertanian relatif sama di semua kelompok. Karena keseragaman ini, hanya dua kelompok masyarakat yang berbeda yang telah diidentifikasi : masyarakat petani, dan masyarakat secara umum.

Untuk menilai manfaat, biaya dan risiko proyek yang diusulkan untuk kedua kelompok ini, Diskusi Kelompok Terfokus (FGD) dilakukan oleh tim proyek selama konsultasi masyarakat, penilaian mata pencaharian dan proses FPIC.

Proyek yang diusulkan diharapkan memiliki dampak langsung dan positif terhadap kelompok masyarakat yang teridentifikasi. Dampak untuk setiap kelompok masyarakat dijelaskan dalam Tabel 79 dan Tabel 80 di bawah ini.

Tabel 79 Dampak yang diharapkan terhadap masyarakat yang bekerja sebagai petani

Kelompok masyarakat	Anggota masyarakat yang bekerja sebagai petani
Dampak	Petani di Area Proyek akan mendapat dampak dari proyek ini melalui: ● Peningkatan peluang pendapatan karena sistem agroforestri yang diperkenalkan oleh proyek ● Meningkatnya pengetahuan tentang praktik pertanian berkelanjutan dan cerdas iklim, khususnya tentang bagaimana vegetasi abadi dapat meningkatkan ketahanan pendapatan dan hasil keragaman. ● Peningkatan akses pasar untuk tanaman agroforestri melalui analisis dan pengembangan pasar CarbonX. ● Keamanan yang lebih besar atas akses tanah dan penguasaan tanah melalui perencanaan penggunaan lahan partisipatif, alokasi lahan untuk tujuan pertanian, dan penetapan kawasan hutan perlindungan permanen. ● Kelanjutan layanan ekosistem, seperti air berkualitas baik yang mendukung kebutuhan masyarakat dan pertanian. ● Peningkatan akses pasar dan profitabilitas berbagai produk pertanian analisis rantai nilai hingga peluang untuk menambah nilai di sepanjang rantai.

	• Pembatasan perluasan usaha pertanian baru yang tidak direncanakan, khususnya di kawasan hutan yang dilindungi. • Ketidakstabilan dan/atau ketidakpastian pendapatan selama transisi dari pertanian tradisional (subsisten) saat ini ke sistem pertanian berdasarkan praktik agroforestri.
Jenis manfaat/biaya/risiko	Manfaat langsung (diperkirakan): Pelatihan akan diberikan kepada petani yang memilih untuk berpartisipasi dalam skema agroforestri. Hal ini akan meningkatkan pendapatan mereka melalui pertumbuhan dan penjualan tanaman pohon baru, serta tanaman pertanian yang mendapatkan manfaat dari nutrisi dan kondisi tanah yang lebih baik. Manfaat langsung (diperkirakan): Peluang kerja akan muncul dari proyek, yang melibatkan petani dalam memantau perkembangan tanaman pertanian dan wanatani, dan dalam memasarkan dan menjual tanaman dari sistem pertanian ini. Manfaat tidak langsung (diperkirakan): Konservasi kawasan hutan secara permanen akan menyediakan layanan ekosistem , seperti air, bagi masyarakat. Biaya langsung (diperkirakan): Kelompok masyarakat tidak diperkirakan akan mengeluarkan biaya yang signifikan. Mereka hanya perlu melakukan investasi waktu dalam program pengembangan kapasitas dan pelatihan , dan kemungkinan peningkatan waktu untuk pengelolaan dan pemanenan tanaman pohon dari sistem agroforestri. Biaya langsung (diperkirakan): Mungkin ada banyak peluang untuk perluasan tanaman kelapa sawit yang tidak berkelanjutan atau tidak terencana. Risiko langsung: Transisi dari pertanian tradisional (subsisten) ke tanaman pohon dalam sistem agroforestri menghadirkan risiko karena adanya peralihan dari siklus panen tahunan tanaman subsisten ke tanaman pohon, yang mungkin tidak menghasilkan panen hingga tahun ketiga atau setelahnya . Transisi ini perlu dikelola dengan hati-hati.
Perubahan kesejahteraan	Manfaat bagi kesejahteraan diharapkan beragam dan akan mencakup semua masyarakat petani di seluruh zona proyek . Ini akan mencakup manfaat dari peningkatan kesempatan kerja di pembibitan, pekerjaan restorasi hutan dan patroli

	hutan, di samping pemantauan, penanaman dan pemeliharaan agroforestri. Sebanyak 1.236 lapangan kerja diharapkan akan tercipta melalui proyek ini selama masa proyek. Peningkatan pengetahuan tentang praktik pertanian berkelanjutan dan ramah iklim melalui pelatihan dan upaya peningkatan kapasitas diharapkan dapat meningkatkan hasil panen dan mengurangi fluktuasi hasil panen tahunan. Sebanyak 2.400 orang diharapkan akan mengikuti pelatihan selama masa proyek ini. Upaya CarbonX dalam meningkatkan akses pasar dan meningkatkan keuntungan di sepanjang rantai nilai diharapkan akan menghasilkan margin kotor pertanian yang lebih tinggi dan peningkatan laba. Kegiatan Penilaian Pedesaan Partisipatif (PRA) akan dilakukan setiap tahun bersama masyarakat untuk memantau dampak proyek.

Tabel 80 Dampak yang diharapkan terhadap masyarakat desa secara umum

Kelompok masyarakat	Masyarakat desa pada umumnya
Dampak	Masyarakat desa di seluruh zona proyek akan terkena dampak proyek melalui: ● Peningkatan akses pendidikan dan kualitas pendidikan ● Peningkatan akses dan kualitas layanan kesehatan ● Peningkatan akses terhadap air bersih ● Peningkatan kesempatan kerja melalui kegiatan proyek ● Pembentukan peluang mata pencaharian alternatif ● Peningkatan investasi dalam infrastruktur masyarakat melalui pengembangan dana pembangunan masyarakat ● Akses berkelanjutan ke tempat-tempat budaya yang dilindungi secara permanen di dalam kawasan hutan ● Larangan perburuan spesies yang terancam punah

Jenis manfaat/biaya/risiko	Manfaat langsung (diperkirakan): Proyek akan melaksanakan program pendidikan dan pengembangan kapasitas yang luas, termasuk program lingkungan sekolah, beasiswa, dan akses ke program pendidikan Paket B dan C yang akan dilaksanakan selama masa berlangsungnya proyek. Manfaat langsung (Diperkirakan): Proyek ini akan memberikan pelatihan untuk mengeksplorasi peluang mata pencaharian alternatif yang layak secara finansial bagi masyarakat . Ini dapat mencakup tetapi tidak terbatas pada pemeliharaan ternak, produksi madu, ekowisata, dan produksi , pemasaran, dan penjualan hasil hutan bukan kayu (HHBK). Manfaat langsung (diperkirakan): Proyek ini juga akan menerapkan program perawatan kesehatan yang luas dengan mendukung dokter dalam program penjangkauan masyarakat dan layanan kesehatan rutin. (4 sampai 6 bulan) kunjungan desa untuk pemeriksaan kesehatan masyarakat . Manfaat langsung (diperkirakan): Proyek ini akan menciptakan peluang kerja baru bagi anggota masyarakat. Meskipun pendekatan kesempatan yang sama akan diadopsi , prioritas akan diberikan, jika memungkinkan, untuk merekrut perempuan, kaum muda, dan kelompok kurang mampu lainnya . Manfaat langsung (diperkirakan): Proyek akan membentuk dana pembangunan masyarakat yang akan dikelola oleh dana masyarakat. Dana ini akan menerima sebagian kecil pendapatan dari penjualan kredit penghindaran, yang akan dialokasikan untuk pengembangan dan pemeliharaan infrastruktur masyarakat (yaitu investasi yang diarahkan masyarakat ke sekolah, kesehatan, pendidikan, keagamaan, lingkungan, atau fasilitas lainnya) Biaya langsung (Diperkirakan): Hilangnya kesempatan berburu Manfaat tidak langsung (diperkirakan): Proyek ini akan secara permanen melindungi hutan dan memulihkan kawasan hutan yang terdegradasi , memastikan bahwa jasa ekosistem dipertahankan, bentang alam yang terdegradasi dipulihkan , dan akses ke tempat-tempat yang penting secara budaya dilestarikan.

Perubahan kesejahteraan	Peningkatan hasil pendidikan dan kesehatan bagi masyarakat dengan memperkenalkan program kesehatan dan pendidikan yang luas. Proyek ini diharapkan dapat meningkatkan akses layanan kesehatan bagi 11.750 orang dan meningkatkan akses pendidikan bagi 5.969 orang selama masa proyek. Peningkatan akses air bersih diharapkan dapat memberikan dampak bagi 5.685 orang. Meningkatnya kesempatan kerja, peluang mata pencaharian alternatif baru, dan peningkatan pendapatan dari pendirian perusahaan-perusahaan berbasis masyarakat baru dalam hal-hal seperti produksi HHBK, produksi madu, pengelolaan ternak, dan ekowisata. Sebanyak 2.400 orang diharapkan mengikuti pelatihan dan total 1.236 karyawan diharapkan akan dihasilkan melalui proyek ini selama masa proyek. Semua kegiatan proyek yang dijelaskan di atas diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan sedikitnya 11.750 orang. Kegiatan PRA akan dilakukan setiap tahun bersama masyarakat untuk memantau dampak Proyek .

4.2.2 Mitigasi Dampak Negatif terhadap Komunitas (VCS, 3.19; CCB, CM2.2)

Proyek ini bertujuan untuk memberikan manfaat positif bersih bagi semua masyarakat di Zona Proyek. Namun , tindakan proyek mungkin masih menghasilkan dampak negatif terhadap kesejahteraan masyarakat jika tindakan mitigasi yang diuraikan di bawah ini tidak dilaksanakan. Oleh karena itu, rencana mitigasi risiko akan dikembangkan pada awal Proyek dan diperbarui setiap tahun.

Dampak negatif yang mungkin terjadi, beserta tindakan mitigasinya, antara lain:

- **Hilangnya pendapatan pertanian jangka pendek** : Sebagian besar masyarakat di area proyek adalah petani. Secara tradisional, mereka akan meningkatkan pendapatan mereka dengan memperluas lahan pertanian mereka dengan cara menebang hutan . Proyek ini akan menetapkan dan memantau kesepakatan masyarakat untuk melindungi kawasan hutan , melarang perluasan pertanian ke zona - zona ini . Akibatnya, hal ini dapat mencegah peningkatan pendapatan pertanian melalui perluasan lahan .

  Untuk mengurangi dampak ini, pendapatan dari sektor pertanian akan dapat ditingkatkan dengan meningkatkan produktivitas melalui pengenalan sistem agroforestri, pelatihan dan pengembangan kapasitas dalam sistem pertanian alternatif (misalnya peternakan) dan mata pencaharian (misalnya produksi madu). Proyek ini juga akan mengeksplorasi perkembangan pasar baru dan peluang di sepanjang rantai nilai pertanian untuk meningkatkan keuntungan bagi petani.

Selain itu, selama masa transisi dari menanam tanaman tahunan tradisional (subsisten) ke sistem pertanian atau agroforestri yang lebih berkelanjutan dan menghasilkan lebih banyak hasil (berdasarkan per hektar). Untuk mengurangi potensi penurunan dan penolakan petani selama masa transisi, proyek akan menyediakan upah atau *Hari Orang Kerja* (HOK) dalam istilah Indonesia untuk mendukung peralihan dari sistem pertanian tradisional ke sistem berbasis agroforestri.

- **Hilangnya kesempatan berburu dan kekurangan protein** : Sebagai akibat dari proyek ini, masyarakat akan dilarang berburu spesies yang terancam punah di hutan yang ditetapkan untuk perlindungan permanen. Hal ini akan sangat mengurangi ketersediaan protein hewani bagi masyarakat.

  Untuk mengurangi masalah ini, proyek akan mendorong pemeliharaan dan pengelolaan ternak sebagai usaha yang layak secara komersial melalui program pelatihan dan pengembangan kapasitas.

- **Kesempatan kerja yang tidak merata dan tidak setara:** Proyek akan menciptakan kesempatan kerja yang kredibel dan berjangka panjang yang dapat menarik orang dari luar zona proyek atau memberikan manfaat yang tidak merata bagi beberapa kelompok masyarakat . Hal ini berpotensi menimbulkan konflik dan pertikaian di dalam dan di antara masyarakat , serta dengan masyarakat sekitar di luar zona proyek.

  Untuk mengurangi konflik ini, proyek akan memprioritaskan ketenagakerjaan penduduk lokal dan memastikan bahwa kesempatan kerja pertama-tama disediakan bagi masyarakat di dalam zona proyek. Pekerjaan dari luar zona proyek hanya akan diupayakan setelah semua upaya untuk menarik kandidat lokal telah dilakukan.

- **Pembatasan perluasan perkebunan kelapa sawit:** Berdasarkan rencana proyek yang diusulkan, perluasan perkebunan kelapa sawit akan dibatasi , yang dapat menimbulkan perselisihan antara petani kelapa sawit dan mereka yang mendapatkan manfaat dari transisi ke sistem agroforestri dan mata pencaharian alternatif lainnya.

  Untuk mengatasi hal ini, semua petani kelapa sawit akan ditawarkan untuk mengikuti kegiatan ini guna menambah penghasilan mereka tanpa perlu memperluas areal perkebunan kelapa sawit mereka dan areal perkebunan kelapa sawit yang sudah ada akan dikeluarkan dari wilayah proyek.

4.2.3 Kesejahteraan Komunitas Positif Bersih (VCS, 3.19; CCB, CM2.3, GL1.4)

Masyarakat di semua desa diharapkan memperoleh manfaat dari kegiatan proyek.

Tabel 81 di bawah menguraikan manfaat utama yang diharapkan dari proyek (dengan skenario proyek) dibandingkan dengan skenario tanpa proyek.

Tabel 81 Manfaat yang diharapkan dari proyek ini

Kategori	Kondisi sekarang	Tanpa Skenario Proyek	Dengan Skenario Proyek
Kelanjutan layanan ekosistem	Dalam kondisi saat ini, hutan yang masih berdiri menyediakan sumber air minum yang berkualitas baik dan persediaan makanan dan obat-obatan tradisional yang melimpah bagi masyarakat. Ancaman erosi dan sedimentasi masih kecil.	Deforestasi terencana menyebabkan alih fungsi kawasan hutan menjadi perkebunan monokultur, yang mengakibatkan hilangnya atau degradasi parah berbagai layanan ekosistem. Sumber makanan dan obat tradisional hilang atau sangat berkurang. Kualitas dan kuantitas air menurun, disertai peningkatan erosi dan sedimentasi sungai dan sumber daya air lainnya.	Dalam skenario proyek, layanan ekosistem dalam area tersebut dipelihara atau ditingkatkan, memastikan bahwa masyarakat terus mendapat manfaat dari mengakses layanan yang dilindungi ini di bawah rezim hutan yang dilindungi secara permanen.
Pendidikan	Masyarakat di seluruh zona proyek memiliki tingkat pendidikan yang rendah, dengan hanya 27% anggota yang menyelesaikan sembilan tahun sekolah wajib.	Tingkat pendidikan akan ditingkatkan karena perusahaan tidak terlalu peduli dengan pendidikan penduduk desa. Tidak ada rencana pendidikan yang tercantum dalam RKU PT CMI.	Dalam skenario proyek, masyarakat yang tinggal di dalam zona proyek akan meningkatkan akses mereka ke fasilitas pendidikan. Proyek ini akan melaksanakan program pendidikan, seperti Paket B dan C, program pendidikan lingkungan hidup untuk siswa sekolah menengah atas, program beasiswa, dan studi kejuruan yang berfokus pada sistem agroforestri dan kegiatan proyek lainnya.
Pekerjaan	Masyarakat di seluruh zona proyek memiliki	PT CMI akan menyediakan	Dalam skenario proyek, perusahaan akan

Kategori	Kondisi sekarang	Tanpa Skenario Proyek	Dengan Skenario Proyek
	kesempatan kerja yang terbatas, di luar pertanian subsisten.	kesempatan kerja bagi sejumlah kecil penduduk desa, terutama dalam pekerjaan seperti panen dan perawatan perkebunan. Namun, karena terbatasnya jumlah posisi yang tersedia, tidak semua masyarakat akan memperoleh manfaat ini. Bahkan, sebagian besar kemungkinan akan kehilangan akses ke lahan pertanian dan mata pencaharian bertani mereka melalui pembangunan perkebunan pohon industri.	menyediakan kesempatan kerja yang sesuai dengan latar belakang pendidikan anggota masyarakat yang melamar. Proyek ini juga akan mendukung pengembangan sistem agroforestri di area pertanian untuk meningkatkan keanekaragaman tanaman, aliran pendapatan dan membangun praktik pertanian yang lebih tangguh terhadap iklim. Selain itu, kegiatan mata pencaharian lainnya akan dikembangkan bersama masyarakat untuk meningkatkan dan mendiversifikasi sumber pendapatan melalui inisiatif seperti pemeliharaan ternak, produksi madu, dan pengumpulan serta produksi HHBK yang berkelanjutan.
Kesehatan	Masyarakat di seluruh Zona Proyek menghadapi hambatan dalam mengakses layanan kesehatan karena tingginya biaya, kurangnya transportasi, dan	Sama halnya dengan pendidikan, layanan kesehatan tidak akan berubah karena fokus utama PT CMI bukanlah pada penyediaan layanan kesehatan primer bagi masyarakat.	Dalam skenario proyek, masyarakat akan memperoleh peningkatan akses ke layanan kesehatan.

Kategori	Kondisi sekarang	Tanpa Skenario Proyek	Dengan Skenario Proyek
	kondisi jalan yang buruk.	Tidak ada rencana dalam RKU PT CMI untuk meningkatkan akses masyarakat terhadap layanan kesehatan.	Proyek ini akan memfasilitasi kunjungan rutin oleh dokter ke semua masyarakat di dalam zona proyek. Selain itu, pelatihan tentang tanaman obat akan diberikan untuk meningkatkan pengetahuan lokal dan tradisional tentang tanaman obat. Pelatihan ini akan ditujukan kepada kaum muda untuk memperdalam pemahaman budaya dan lingkungan mereka.
Akses ke pasar	Rendahnya akses ke pasar pertanian untuk produk pertanian lokal.	Situasinya tetap tidak berubah karena tidak ada rencana untuk meningkatkan akses masyarakat ke pasar atau memperkenalkan kegiatan bernilai tambah untuk produk pertanian saat ini.	Dalam skenario proyek, proyek akan memfasilitasi akses pasar yang lebih besar dan menciptakan peluang untuk nilai tambah dengan secara aktif mencari pembeli untuk produk pertanian dan wanatani.
Modal sosial dan infrastruktur komunitas	Terdapat investasi terbatas pada fasilitas dan sumber daya yang memberi manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan, seperti upacara keagamaan dan adat, beasiswa, dan infrastruktur jalan.	Situasi ini tidak akan berubah, karena PT CMI tidak akan melakukan investasi ke dalam dana pengelolaan masyarakat yang didedikasikan untuk hasil pembangunan.	Dana komunitas akan dibentuk, dengan sebagian dana yang dihasilkan melalui penjualan kredit penghindaran dialokasikan untuk dana tersebut. Dana ini akan dikelola oleh dana komunitas yang telah dibentuk dan digunakan untuk proyek dan hasil pengembangan komunitas.

Sebagaimana diuraikan dalam Bagian 3.4, proyek ini bertujuan untuk mencapai Tingkat Emas untuk Manfaat Adaptasi Iklim. Oleh karena itu, proyek ini akan mendukung masyarakat dalam beradaptasi dengan potensi dampak perubahan iklim melalui upaya konservasi dan restorasi

hutan, yang dilaksanakan bekerja sama dengan masyarakat. Dengan mengembangkan pengelolaan hutan berbasis masyarakat, proyek ini akan memberdayakan penduduk setempat untuk mengelola sumber daya alam mereka, sehingga meningkatkan ketahanan lokal. Kegiatan konservasi dan restorasi hutan akan membantu menjaga layanan ekosistem yang penting.

Selain itu , proyek ini bertujuan untuk mengembangkan sistem agroforestri , yang akan meningkatkan kesehatan tanah, meningkatkan keanekaragaman hayati, dan meningkatkan retensi air, sehingga menyediakan penyangga terhadap iklim ekstrem seperti kekeringan. Agroforestri juga akan menawarkan aliran pendapatan yang beragam melalui produksi buah-buahan dan tanaman komersial serta menghasilkan kredit karbon. Seiring berjalannya proyek, mata pencaharian alternatif lainnya akan dikembangkan untuk lebih mendukung kemampuan masyarakat dalam beradaptasi dengan perubahan iklim di masa mendatang .

Untuk meningkatkan ketahanan masyarakat, proyek ini juga berencana memasang sistem peringatan dini banjir. Perubahan pola curah hujan terkini, ditambah dengan meluasnya perluasan perkebunan kelapa sawit, telah meningkatkan risiko banjir di zona proyek. Banjir Desember 2024 – Januari 2025 menjadi contoh terkini tentang bagaimana perubahan iklim telah menyebabkan dampak buruk bagi masyarakat di zona proyek. Dengan memasang sistem peringatan dini banjir di sungai yang mengalir melalui area proyek, informasi mengenai risiko banjir dapat disebarluaskan sebelum bencana terjadi. Hal ini kemudian akan memberi pemangku kepentingan terkait waktu dan persiapan yang cukup untuk melaksanakan kegiatan evakuasi.

4.2.4 Nilai Konservasi Tinggi yang Dilindungi (CCB, CM2.4)

Proyek ini akan memastikan bahwa tidak ada Nilai Konservasi Tinggi (HCV) yang terkait dengan kesejahteraan masyarakat yang terkena dampak negatif. Proyek ini akan melindungi hutan sekunder yang ada secara permanen dengan menghilangkan ancaman konversi yang disetujui secara hukum , sambil mempekerjakan tim patroli hutan , dan memulihkan kawasan hutan yang terdegradasi menggunakan spesies asli. Kegiatan ini akan melindungi kawasan yang diidentifikasi sebagai HCV 4 dan memberikan manfaat layanan ekosistem yang berkelanjutan.

Selain itu, kegiatan konservasi dan perlindungan hutan, beserta restorasinya , akan melestarikan sumber makanan yang secara tradisional diperoleh dari hutan . Proyek ini juga akan memantau kualitas air sungai , untuk memastikan bahwa air yang digunakan oleh masyarakat tetap aman. Langkah-langkah ini merupakan bagian dari komitmen proyek untuk menjaga dan melindungi HCV 5 .

Proyek ini tidak akan merelokasi artefak budaya atau mengganggu situs ritual masyarakat Dayak. Proyek ini mengakui bahwa seluruh zona proyek adalah tanah adat. Proyek akan menghormati dan menjaga semua hak akses dan tidak akan mengganggu masyarakat yang melakukan ritual tradisional di dalam zona proyek. Dengan demikian , tidak akan ada dampak negatif pada wilayah yang ditetapkan sebagai HCV 6.

Jika nilai-nilai tambahan ditemukan selama implementasi proyek, proyek akan memastikan nilai-nilai ini tidak dirugikan.

4.3 Dampak Pemangku Kepentingan Lainnya

4.3.1 Dampak terhadap Pemangku Kepentingan Lainnya (VCS, 3.18, 3.19; CCB, CM3.1)

Daftar pemangku kepentingan diuraikan dalam Bagian 2.3.2. Tidak ada dampak negatif yang diharapkan terhadap kesejahteraan para pemangku kepentingan ini. Para pemangku kepentingan lainnya (di luar anggota masyarakat) diharapkan memperoleh manfaat melalui perencanaan pengelolaan sumber daya alam yang lebih baik, perlindungan layanan ekosistem dan perlindungan hutan, serta ketahanan ekonomi yang lebih baik.

4.3.2 Mitigasi Dampak Negatif terhadap Pemangku Kepentingan Lainnya (VCS, 3.18, 3.19; CCB, CM3.2)

Seperti disebutkan di atas, dampak negatif terhadap pemangku kepentingan lain melalui proyek tidak diharapkan dan tidak mungkin terjadi. Tidak diperlukan mitigasi.

4.3.3 Dampak Bersih terhadap Pemangku Kepentingan Lainnya (VCS, 3.18, 3.19; CCB, CM3.3)

Tidak ada dampak negatif pada pemangku kepentingan lain dari pelaksanaan kegiatan proyek yang telah diidentifikasi.

4.4 Pemantauan Dampak Komunitas

4.4.1 Rencana Pemantauan Komunitas (CCB, CM4.1, CM4.2, GL1.4, GL2.2, GL2.3, GL2.5)

Pengusul proyek akan melaksanakan rencana pemantauan masyarakat untuk mengidentifikasi dampak proyek terhadap masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya. Rencana tersebut akan membantu tim proyek mengevaluasi efektivitas setiap kegiatan dalam mencapai tujuan proyek.

Tabel 82 merinci kategori utama yang akan dipantau, indikator, frekuensi pengukuran, dan sumber data. Program pemantauan masyarakat akan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif, termasuk wawancara semi-terstruktur, teknik Participatory Rural Appraisal (PRA), dan Focus Group Discussion (FGD) dengan kelompok masyarakat. Semua data akan dipisahkan berdasarkan jenis kelamin untuk mendokumentasikan dan mendefinisikan dampak terhadap perempuan dan anak perempuan secara jelas.

Pengumpulan data kualitatif akan dilakukan dengan menggunakan kegiatan Participatory Rural Appraisal (PRA), sedangkan data kuantitatif akan dikumpulkan melalui survei, dengan teknik pengambilan sampel dipilih berdasarkan indikator spesifik yang diukur. Untuk semua indikator komunitas, silakan lihat Lampiran 2.

Tabel 82. Kategori, indikator , frekuensi dan sumber data untuk pemantauan kegiatan program masyarakat.

Kategori	Indikator	Frekuensi pemantauan	Sumber data
Pekerjaan	1. Jumlah kelompok patroli hutan dan kebakaran berbasis masyarakat yang terbentuk 2. Jumlah orang yang dipekerjakan di setiap kelompok patroli hutan dan kebakaran 3. Jumlah orang yang bekerja di pembibitan 4. Jumlah orang yang dipekerjakan sebagai anggota tim keanekaragaman hayati 5. Jumlah anggota masyarakat yang dipekerjakan dalam program mata pencaharian alternatif yang baru didirikan, termasuk program agroforestri	Setiap tahun	Laporan internal
Pelatihan	1. Jumlah orang yang mengikuti program pelatihan kesadaran spesies invasif dan manfaat hutan bagi jasa ekosistem 2. Jumlah orang yang bergabung dengan program peningkatan kesadaran keanekaragaman hayati 3. *Jumlah* orang yang mengikuti program pelatihan agroforestri 4. Jumlah peserta lokakarya budaya dan kearifan lokal 5. Jumlah staf dana masyarakat yang mengikuti pelatihan pengelolaan dana pembangunan.	Setiap tahun	Laporan pelatihan internal
Pendidikan	1. Jumlah Pendaftar Program Pendidikan Paket B 2. Jumlah Pendaftar Program Pendidikan Paket C	Setiap tahun	Laporan Pendidikan Internal

Kategori	Indikator	Frekuensi pemantauan	Sumber data
	3. Jumlah orang yang menerima beasiswa parsial 4. Jumlah orang yang terdaftar dalam program studi kejuruan 5. Jumlah siswa SD dan SMP yang mengikuti Program Pendidikan Lingkungan Hidup		
Kesehatan	1. Jumlah dokter yang mengunjungi desa setiap tahunnya melalui program 'Dokter ke Desa' atau penyediaan layanan kesehatan per tahun . 2. Jumlah orang yang mengunjungi dokter dalam program 'Dokter ke Desa' atau menggunakan layanan kesehatan yang disediakan setiap tahun 3. Jumlah masyarakat penerima manfaat program peningkatan akses air bersih	Setiap tahun	Laporan program kesehatan
Partisipasi Perempuan	1. Jumlah perempuan yang dipekerjakan oleh proyek (dihitung berdasarkan jumlah pekerjaan perempuan dalam kategori Ketenagakerjaan) 2. Jumlah perempuan yang menghadiri setiap pelatihan yang diselenggarakan oleh proyek (dihitung berdasarkan jumlah perempuan yang dilatih dalam kategori Pelatihan) 3. Jumlah perempuan yang terdaftar dalam program pendidikan Paket B 4. Jumlah perempuan yang terdaftar dalam program pendidikan Paket C 5. Jumlah perempuan yang menerima beasiswa parsial 6. Jumlah perempuan yang terdaftar dalam program studi kejuruan	Setiap tahun	*1.* Laporan internal. *2.* Laporan pelatihan internal. *3.* Laporan pendidikan internal. *4.* Dokter pergi ke laporan program desa.

Kategori	Indikator	Frekuensi pemantauan	Sumber data
	7. Jumlah anak perempuan yang berpartisipasi dalam Program Pendidikan Lingkungan Hidup 8. Jumlah perempuan dan anak perempuan yang mengunjungi dokter dalam program 'Dokter ke Desa' setiap tahun		
Mata pencaharian	1. Jumlah mata pencaharian alternatif yang tercipta 2. Jumlah orang yang melaksanakan kegiatan mata pencaharian alternatif	Tahunan	Laporan internal
HCV 4	1. pemantauan kualitas air melalui indikator baku sesuai dengan izin lingkungan wilayah konsesi 2. Persentase perubahan tutupan hutan di zona proyek 3. Indikator terkait erosi	Tahunan	oran internal
HCV 5	1. Indikator kualitas air 2. Jumlah rumah tangga yang memiliki akses terhadap lahan pertanian untuk menanam padi	Tahunan	Laporan internal
HCV 6	1. Jumlah situs budaya yang dilindungi di zona proyek 2. Perubahan kondisi situs budaya 3. Jumlah acara budaya (misalnya *gawai*) yang diselenggarakan oleh masyarakat di setiap desa	Tahunan	Laporan komunitas internal

Selain memantau dampak proyek terhadap kesejahteraan masyarakat, proyek juga akan memantau risiko terhadap warga masyarakat. Risiko yang teridentifikasi dijelaskan dalam bagian 4.2.2 dan 4.5.3. Tabel berikut menunjukkan rencana pemantauan yang dikembangkan untuk memantau risiko tersebut .

Tabel 83. Indikator Pemantauan Risiko

Kategori	Indikator	Frekuensi	Sumber data
Kurangnya partisipasi	Struktur dan Kehadiran Rapat 1. Persentase perempuan, penyandang disabilitas fisik, dan kelompok marginal lainnya yang menghadiri pertemuan 2. Jumlah pertemuan yang disusun secara khusus untuk mengakomodasi kebutuhan perempuan dan anggota masyarakat yang terpinggirkan 3. Jumlah pertemuan yang dipimpin oleh perempuan atau kelompok terpinggirkan lainnya 4. Persentase perubahan jumlah total anggota masyarakat yang menghadiri rapat . Jangkauan dan Komunikasi 1. Jumlah buklet dan brosur yang diterbitkan	Semester Semester	Catatan kehadiran dan log rapat Catatan rapat dan survei atau FGD Log materi komunikasi
Manajemen proyek yang buruk	Sumber daya manusia 1. Jumlah pelatihan yang diberikan mengenai manajemen proyek kepada anggota tim proyek 2. Jumlah rencana proyek yang tersedia untuk umum yang menyatakan jadwal waktu proyek, hasil yang diharapkan, alokasi sumber daya, dan anggaran. 3. Jumlah tonggak proyek yang diselesaikan tepat waktu, sesuai	Semester	Catatan pelatihan dan log kehadiran Dokumentasi perencanaan proyek, termasuk laporan anggaran

Kategori	Indikator	Frekuensi	Sumber data
	anggaran dan dilaporkan kepada masyarakat. Partisipasi dalam kegiatan proyek: 1. Persentase anggota masyarakat yang mendapat manfaat dari kegiatan proyek 2. Umpan balik masyarakat tentang keadilan distribusi manfaat	Tahunan Dua kali setahun	Survei, wawancara atau FGD
Penangkapan elit	Distribusi sumber daya yang adil: 1. Publikasi alokasi dana 2. Umpan balik masyarakat tentang keadilan dan transparansi distribusi sumber daya Manajemen dana masyarakat: 1. Jumlah dana komunitas yang beroperasi 2. Frekuensi audit dana masyarakat yang tersedia untuk umum Pembayaran insentif 1. Persentase masyarakat yang menerima manfaat ekonomi seperti upah atau HOK karena transisi ke agroforestri	Dua kali setahun Dua kali setahun Dua kali setahun	Catatan dan publikasi keuangan proyek Survei atau FGD Laporan audit keuangan Catatan pembayaran atau catatan survei dan pelatihan

4.4.2 Penyebaran Rencana Pemantauan (CCB, CM4.3)

Rencana pemantauan masyarakat akan disebarkan ke seluruh masyarakat dan pemangku kepentingan utama lainnya , baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Dayak setempat. Selain itu, tim proyek akan memberikan informasi terkini secara berkala tentang kemajuan proyek dan hasil dari semua kegiatan pemantauan. Informasi ini akan tersedia di situs web proyek dan dibagikan melalui rapat desa dan papan informasi.

4.5 Kriteria Opsional: Manfaat Komunitas yang Luar Biasa

4.5.1 Kriteria Komunitas Luar Biasa (CCB, GL2.1)

Proyek ini memenuhi kriteria Iklim, Komunitas, dan Keanekaragaman Hayati (CCB) untuk manfaat masyarakat yang luar biasa, karena lebih dari 50% penduduk desa di Zona Proyek berada di bawah garis kemiskinan nasional Indonesia sebesar Rp2.592.657 per bulan per rumah tangga4.5.2 [106]. Berdasarkan penilaian sosial ekonomi yang dilakukan oleh proyek, pendapatan rata-rata desa di zona proyek berkisar antara Rp1.000.000 hingga Rp1.700.000 per bulan per rumah tangga, dengan rata-rata Rp1.222.500 per bulan per rumah tangga.

4.5.2 Manfaat Komunitas Jangka Pendek dan Jangka Panjang (CCB, GL2.2)

Dalam jangka pendek, manfaat bagi masyarakat meliputi:

1. Peningkatan akses ke layanan kesehatan melalui program perawatan kesehatan dusun dan desa.
2. Peningkatan akses pendidikan melalui Paket B, Paket C, dan program bantuan beasiswa.
3. Peningkatan kesadaran lingkungan dan akses terhadap kesempatan pendidikan melalui program pendidikan lingkungan yang disampaikan melalui sekolah-sekolah desa.
4. Kesempatan kerja di kawasan proyek ditingkatkan melalui kebijakan rekrutmen perusahaan yang terbuka dan transparan dalam program rekrutmen perusahaan.
5. Peningkatan pendapatan, dan keragaman pendapatan, melalui sistem agroforestri yang baru diperkenalkan dan peluang mata pencaharian alternatif lainnya.

Dalam jangka panjang, manfaat yang teridentifikasi meliputi:

1. Perlindungan kualitas udara dan air serta pengendalian sedimentasi, erosi, dan banjir melalui perlindungan hutan dan pemulihan kawasan hutan yang terdegradasi.
2. Peningkatan kualitas hidup dan ketahanan masyarakat melalui program pendidikan, kesehatan, dan pengembangan ekonomi.

4.5.3 Risiko Partisipasi Komunitas (CCB, GL2.3)

Risiko partisipasi masyarakat diidentifikasi melalui proses keterlibatan masyarakat yang terarah, studi penilaian masyarakat, dan proses FPIC. Pendekatan ini menekankan transparansi, keterbukaan, dan keterlibatan masyarakat secara aktif, dengan menyediakan berbagai forum bagi anggota masyarakat untuk membahas secara terbuka potensi risiko dan dampak negatif terhadap mata pencaharian mereka. Pertemuan desa secara berkala akan menjadi wadah untuk bersosialisasi dan mengevaluasi proyek dengan masyarakat. Prinsip-prinsip panduan untuk pertemuan-pertemuan ini adalah:

[106] Pada tahun 2023, garis kemiskinan nasional ditetapkan pada pengeluaran per kapita sebesar Rp550.458 per bulan per kapita atau 2.592.657 per rumah tangga (4,71 anggota keluarga per rumah tangga). Profil Kemiskinan Indonesia Maret 2023 - Badan Pusat Statistik .

1. Dialog terbuka memberi kesempatan bagi semua orang untuk terlibat aktif.
2. Memastikan bahwa semua kelompok masyarakat terwakili dalam setiap pertemuan untuk menjamin kesempatan representasi dan keterlibatan yang setara.
3. Proses pengambilan keputusan yang transparan dan terbuka.

Prosedur pengaduan juga akan diterapkan untuk menyediakan proses formal bagi anggota masyarakat untuk menyampaikan keprihatinan dan keluhan mereka terkait proyek.

Melalui proses ini, tiga risiko utama diidentifikasi:

1. **Kurangnya Partisipasi:** Beberapa kelompok menghindari menghadiri pertemuan, karena keterpencilan, kekurangan fisik atau mental, kemiskinan atau faktor sosial ekonomi lainnya yang menyebabkan marginalisasi. Proyek akan secara aktif mendorong semua anggota masyarakat, terutama yang lebih miskin dan terpinggirkan, untuk berpartisipasi dalam pertemuan dan kegiatan proyek melalui pendekatan yang disesuaikan. Proses perencanaan partisipatif akan memastikan bahwa semua masyarakat di zona proyek terlibat dalam pengambilan keputusan dan pertemuan masyarakat. Pertemuan akan dijadwalkan di berbagai lokasi dan waktu untuk mengakomodasi semua anggota masyarakat. Jika sesuai, pertemuan akan terstruktur dan difasilitasi untuk kelompok terpinggirkan yang terlibat secara aktif. Misalnya, pertemuan khusus perempuan dapat diadakan di rumah mereka pada malam hari, ketika mereka biasanya memiliki waktu luang. Selain itu, papan pesan masyarakat, buklet, pamflet dan video, dan program radio lokal juga dapat digunakan untuk menjangkau audiens target secara efektif.
2. **Pengelolaan kegiatan proyek yang tidak tepat:** Pengelolaan kegiatan proyek yang tidak tepat akibat sumber daya manusia dan keuangan yang tidak memadai, serta sistem pemantauan dan evaluasi yang tidak efektif, dapat menghambat partisipasi penuh masyarakat. Untuk mengatasi hal ini, pelaksanaan kegiatan proyek, alokasi sumber daya, dan distribusi manfaat akan dipantau secara berkala untuk memastikan bahwa masyarakat dan rumah tangga terpinggirkan memperoleh manfaat dari proyek. Pemantauan terperinci dan sistem pengawasan dan keseimbangan yang ketat sangat penting untuk mencegah alokasi sumber daya yang tidak tepat, yang dapat semakin merugikan masyarakat yang sudah terpinggirkan. Pelatihan akan diberikan untuk membangun kapasitas masyarakat setempat, dan perencanaan pengelolaan adaptif berbasis masyarakat akan memungkinkan proses pengambilan keputusan yang terbuka dan transparan, yang mendorong tata kelola sumber daya alam yang demokratis.
3. **Penguasaan oleh elit:** Dinamika kekuasaan dalam suatu komunitas dapat menjadi tantangan untuk dinilai, dan seringkali sulit untuk diseimbangkan kembali. Tanpa pemantauan dan pengendalian sumber daya secara cermat, terdapat risiko bahwa sumber daya ini dapat didistribusikan secara tidak merata, yang menguntungkan pemimpin komunitas atau elit dan merugikan rumah tangga yang lebih miskin dan terpinggirkan. Untuk mengatasi hal ini, proyek akan menetapkan pedoman dan proses pemantauan yang kuat untuk memastikan bahwa dana proyek didistribusikan secara adil, merata, dan transparan.

Sebagai bagian dari mekanisme pembagian manfaat, proyek akan menyiapkan dana masyarakat sebagai upaya untuk meningkatkan jangkauan proyek kepada mereka yang memiliki akses terbatas di dalam masyarakat desa. Selain itu, proyek akan memberikan pembayaran insentif secara langsung kepada petani untuk mendukung transisi mereka dari sistem pertanian tradisional ke sistem agroforestri. Kedua alokasi dana akan tunduk pada pengawasan yang cermat, sehingga sumber daya tidak secara tidak sengaja atau langsung menguntungkan kaum elit masyarakat.

4.5.4 Kelompok Masyarakat Marjinal dan/atau Rentan (CCB, GL2.4)

Uraian mengenai kelompok masyarakat terpinggirkan dan/atau rentan yang menjadi sasaran keterlibatan proyek dan bagaimana masyarakat akan memperoleh manfaat positif bersih disediakan dalam Tabel 84 dan Tabel 85 di bawah ini .

Tabel 84 Deskripsi dampak dan manfaat akses bagi kelompok masyarakat perempuan

Kelompok Masyarakat	Wanita
Dampak positif bersih	Proyek ini memberi manfaat bagi perempuan dengan memperkuat peran mereka dan mempromosikan kesetaraan gender dalam rumah tangga dan masyarakat luas. Hal ini dicapai melalui berbagai langkah termasuk penyediaan pelatihan, kesempatan kerja, peningkatan akses ke fasilitas perawatan kesehatan, program mata pencaharian alternatif dan inisiatif untuk melibatkan perempuan dalam proses pengambilan keputusan.
Akses manfaat	Kendala budaya dapat mencegah proyek untuk melibatkan perempuan secara penuh, karena mereka sering kali dibatasi pada kegiatan rumah tangga dan mungkin enggan untuk berpartisipasi aktif dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini dapat mengakibatkan suara mereka tidak didengar dan pandangan mereka diabaikan. Proyek ini akan menekankan dan mempromosikan pentingnya kesetaraan gender dalam semua proses pengambilan keputusan selama berlangsungnya proyek. Ini termasuk melakukan proses konsultasi yang terarah dengan perempuan untuk secara khusus mengumpulkan pandangan, perhatian, dan umpan balik mereka tentang desain dan implementasi proyek.
Dampak negatif	Tidak ada dampak negatif yang diharapkan terhadap perempuan selama perancangan dan pelaksanaan proyek . Karena adanya proses konsultasi dan pelibatan berulang dengan perempuan dan seluruh anggota masyarakat, diharapkan bahwa setiap potensi dampak negatif atau risiko

	akan teridentifikasi sejak dini agar tindakan perbaikan dapat dilakukan sesuai dengan model manajemen adaptif proyek.

Tabel 85 Deskripsi dampak dan akses manfaat bagi kelompok masyarakat petani kecil

Kelompok Masyarakat	Petani kecil
Dampak positif bersih	Petani kecil akan menerima dukungan melalui pengembangan kapasitas pertanian dan program pelatihan yang difokuskan pada sistem agroforestri yang berkelanjutan dan tahan terhadap iklim. Kesempatan kerja dan bantuan keuangan dari proyek ini juga akan diberikan untuk mendukung transisi petani kecil dari pertanian tradisional (subsisten) ke sistem penanaman dan agroforestri berbasis pohon yang lebih permanen.
Akses manfaat	Proyek ini mungkin menghadapi tantangan dalam memastikan bahwa petani kecil (yang cenderung lebih miskin dan lebih rentan) mendapatkan manfaat yang sama. Namun, proyek ini dirancang untuk semua petani, terlepas dari ukurannya. Perencanaan dan pemantauan proyek akan dilakukan sepanjang tahap implementasi untuk memastikan bahwa hambatan terhadap partisipasi petani kecil (yaitu modal, pengetahuan, keterampilan) dihilangkan dan sumber daya dialokasikan secara adil dan merata di seluruh komunitas pertanian. Ini akan memastikan keterlibatan penuh seluruh komunitas pertanian,
Dampak negatif	Petani mungkin mengalami tantangan arus kas jangka pendek dan ketidakstabilan ekonomi selama transisi dari pertanian tradisional dan subsisten (tahunan) ke sistem penanaman pohon dan agroforestri. Untuk mengatasi hal ini, proyek akan menyediakan upah (HOK) untuk mendukung petani selama transisi ke sistem agroforestri yang menghasilkan tanaman pangan. Kesepakatan juga akan dicapai oleh PT CMI dan masyarakat petani mengenai distribusi pendapatan untuk tanaman pangan seperti kopi, kakao, dan tanaman komersial seperti lada dan kacang tanah.

4.5.5 Dampak Bersih terhadap Perempuan (CCB, GL2.5)

Berdasarkan studi sosial yang dilakukan di tingkat desa, partisipasi perempuan dalam proses pengambilan keputusan dan peluang ekonomi mereka rendah .

Salah satu tujuan proyek ini adalah untuk memperkuat peran perempuan dalam masyarakat dan menghasilkan dampak positif bagi mata pencaharian mereka. Hal ini akan dicapai dengan memastikan partisipasi yang terbuka dan setara dalam semua proses pengambilan keputusan dan keterlibatan mereka yang kuat dalam perancangan , implementasi, pemantauan, dan pelaporan proyek.

Untuk mencapai hal ini, beberapa kegiatan akan dibentuk khusus untuk perempuan:

1. Program mata pencaharian alternatif yang menyediakan pelatihan dan bantuan keuangan bagi kelompok perempuan untuk membangun model bisnis yang layak dan sesuai dengan kebutuhan mereka .
2. Program pelatihan untuk meningkatkan partisipasi perempuan dalam proses pengambilan keputusan. Kegiatan ini akan menyoroti pentingnya melibatkan perempuan dalam proses pengambilan keputusan , di mana suara mereka sering diabaikan, dibungkam, tidak didengar atau tidak dicari.
3. Keterlibatan perempuan dalam semua pertemuan desa, forum desa, rapat dewan atau perwakilan, dan proses penting lainnya seperti proses FPIC.
4. Mempromosikan dan meningkatkan akses ke perawatan kesehatan primer dan layanan perawatan kesehatan yang difokuskan pada kesehatan perempuan , sambil secara aktif menghilangkan hambatan seperti biaya, stigma, hambatan sosial, dan ketersediaan waktu yang menghalangi perempuan dalam mengakses layanan ini .
5. Promosi dan partisipasi anak perempuan dalam semua kesempatan beasiswa proyek . Proyek ini bertujuan untuk mencapai setidaknya 48% partisipasi anak perempuan dan perempuan dalam program ini .
6. Perekrutan, partisipasi, dan promosi bagi perempuan dalam pekerjaan berbasis proyek. Proyek ini bertujuan untuk mencapai tingkat pekerjaan minimal 48% perempuan di semua peran berbasis proyek.

Kegiatan-kegiatan ini dirancang untuk mempromosikan peran perempuan dalam proses pengambilan keputusan desa , sekaligus meningkatkan akses mereka terhadap mata pencaharian dan peluang pengembangan ekonomi dari proyek.

4.5.6 Mekanisme Pembagian Manfaat (CCB, GL2.6)

Manfaat mekanisme berbagi dijelaskan di Bagian 2.5.8

4.5.7 Manfaat, Biaya, dan Risiko Komunikasi (VCS, 3.18; CCB, GL2.7)

Selama pertemuan informasional, manfaat, biaya, dan risiko proyek dibahas secara terbuka dan transparan dengan masyarakat, termasuk persepsi mereka terhadap isu-isu ini. Brosur singkat dan sederhana dibuat dalam bahasa Indonesia, yang merangkum tujuan proyek, pengaturan pelaksanaan, dan prinsip-prinsip dasar utama seperti konservasi hutan,

perlindungan keanekaragaman hayati, serta mata pencaharian dan pengembangan masyarakat.

Di akhir lokakarya informasi, laporan resmi disusun dan diedarkan di antara anggota masyarakat untuk memastikan mereka memahami dengan jelas tujuan, proses, dan hasil pertemuan sebelum menandatanganinya. Laporan resmi pertemuan informasi dapat dilihat di Lampiran 4.

4.5.8 Struktur Tata Kelola dan Implementasi (CCB, GL2.8)

Proyek ini sebagian akan dikelola sendiri dan dilaksanakan di tingkat dusun dan desa , bekerja sama dengan masyarakat adat Dayak dan struktur pemerintah, lembaga terkait, dan tim manajemen proyek. Keterlibatan masyarakat setempat dalam proyek ini juga tertanam melalui proses perencanaan partisipatif, proses pemantauan dan evaluasi masyarakat, dan mekanisme penyelesaian keluhan .

Anggota masyarakat juga akan memainkan peran kunci dalam pelaksanaan proyek melalui perekrutan staf berbasis masyarakat . Pendekatan ini memastikan komunikasi yang efektif mengenai perencanaan dan pelaksanaan proyek di dalam masyarakat dan memungkinkan pemantauan mendalam oleh anggota masyarakat. Jika memungkinkan, dan sesuai dengan kapasitas dan kemampuan mereka , anggota masyarakat akan diberi peran manajemen menengah, yang selanjutnya meningkatkan keterlibatan staf lokal dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek.

Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan proyek didasarkan pada pendekatan inklusif yang bertujuan untuk memastikan partisipasi efektif dari semua anggota masyarakat. Hal ini, dan prinsip-prinsip FPIC lainnya akan memastikan pengungkapan informasi dan keterlibatan semua kelompok masyarakat di semua tahap proyek: desain, implementasi, pemantauan, dan pelaporan.

4.5.9. Pengembangan Kapasitas Petani Kecil/Anggota Masyarakat (CCB, GL2.9)

Pelatihan dan peningkatan kapasitas merupakan komponen inti dari Proyek Koridor Sanggala yang bertujuan untuk membangun sistem agroforestri yang berkelanjutan dan tangguh terhadap iklim, di samping ekonomi hijau yang lebih luas di dalam zona proyek. Proyek ini akan menyelenggarakan beberapa kegiatan pelatihan dan peningkatan kapasitas bagi masyarakat dan staf lokal. Kegiatan ini meliputi:

- Perencanaan penggunaan lahan partisipatif dan pelatihan wanatani serta program pengembangan kapasitas bagi petani.
- Program mata pencaharian alternatif bagi petani dan anggota masyarakat, termasuk pemeliharaan dan pengelolaan ternak bagi petani, produksi madu dan kemungkinan peluang ekowisata.
- Penguatan kapasitas staf dana masyarakat yang telah ada untuk mengelola dana pembangunan masyarakat serta menumbuhkan dan memperluas bisnis milik desa yang menguntungkan dan.
- Perlindungan hutan, patroli dan pengelolaan kebakaran masyarakat

- Perlindungan, pemantauan dan pencatatan spesies yang terancam dan keanekaragaman hayati
- Program beasiswa untuk anggota masyarakat
- Lokakarya pendidikan lingkungan hidup untuk siswa

Pelatihan ini terutama ditujukan kepada anggota masyarakat yang kurang beruntung, dan petani kecil dengan kapasitas dan kemampuan terbatas untuk beralih dari praktik pertanian tradisional yang berbasis pada pemenuhan kebutuhan hidup. Dengan memberikan pelatihan ini, tim proyek bertujuan untuk membangun ketahanan dan keberlanjutan, membantu masyarakat lebih memahami tujuan dan manfaat proyek, serta memberikan insentif untuk beralih ke 'ekonomi hijau' yang lebih stabil, menguntungkan, dan sesuai dengan budaya.

Program pelatihan bagi staf lokal yang dipekerjakan dalam proyek ini akan fokus pada pengembangan keterampilan dan pengetahuan di bidang masing-masing, dan meningkatkan prospek pekerjaan mereka di masa depan . Selain itu, pelatihan akan mencakup kebijakan proyek dan Prosedur Operasi Standar (SOP), dengan penekanan khusus pada kesehatan dan keselamatan.

Semua pelatihan akan dievaluasi untuk menilai gaya penyampaian pelatihan, hasil pembelajaran, dan dampak pelatihan. Program pelatihan akan ditinjau secara kritis berdasarkan masukan ini dan terus disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan peserta pelatihan dan program pengembangan kapasitas.

5 KEANEKARAGAMAN HAYATI

5.1 Skenario Keanekaragaman Hayati Tanpa Proyek

5.1.1 Kondisi yang Ada (VCS, 3.19; CCB, B1.1)

Deskripsi Ekosistem

Wilayah proyek terletak di hutan hujan tropis dataran rendah Kalimantan, di mana pepohonan dari famili *Dipterocarpaceae* mendominasi ekosistem di wilayah ini dan curah hujan tahunan di wilayah tersebut sesuai dengan keanekaragaman pohon [107]. Menurut klasifikasi Iklim Koppen Geiger, ekosistem ini memiliki iklim hutan hujan ekuatorial dengan suhu minimum dan nilai curah hujan bulanan masing-masing sebesar 18 °C dan 60 mm [108]. Seperti yang ditunjukkan oleh Indeks Nilai Penting pada Tabel 83 di bawah ini, *Shorea* spp. dan *Dipterocarpus* spp. dari famili *Dipterocarpaceae* memegang peranan penting di wilayah proyek. Selain tutupan hutan sebagai fitur utama, wilayah proyek juga mencakup wilayah non-hutan, yang sebagian besar terbentuk karena adanya campur tangan kegiatan oleh masyarakat.

[107] JWF, Slik. Tidak, Raes. SI, Aiba. Tanya Jawab, Brearley. CH, Meriam. E, Meijaard. H, Nagamasu. R, Nilus. G, Paoli. IKLAN, Poulsen. D, Sheil. Ya, Suzuki. JLCH, van Valkenburg. BERSAMA, Webb. P, Wilkie. S. Wulffraat. (2009), Korelasi lingkungan terhadap keanekaragaman pohon tropis dan pola sebarannya di Kalimantan. Keanekaragaman dan Distribusi 15: 523-523.

[108] M, Kottek. J, Griser. C, Beck. B, Rudolf. F, Rubel. (2006) Peta Dunia klasifikasi iklim Koppen-Geiger diperbarui. Meteorologi Zeitschrift. 15(3): 259-263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130

Gambar *26* Pandangan atas Kawasan Proyek Koridor Sanggala

Kawasan nonhutan sebagian besar terdegradasi akibat penebangan hutan di masa lampau dan konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian. Penggunaan lahan di kawasan nonhutan meliputi lahan pertanian, perkebunan, tanah kosong, dan semak belukar, yang mencerminkan berbagai tahap dan tingkat intervensi yang telah dilakukan masyarakat di kawasan proyek. Praktik pertanian berpindah-pindah oleh masyarakat Dayak setempat mendorong dinamika tutupan lahan, meskipun pertumbuhan kembali alami dari kawasan yang sebelumnya dibudidayakan terdokumentasi secara luas di kawasan proyek . Di sisi lain, kawasan hutan tetap dalam kondisi baik dan mengalami suksesi alami setelah penebangan pada tahun 1990-an. Tumbuhan yang dominan di kawasan hutan meliputi *Shorea spp, Litsea spp, Zysygium spp*, dan *Dipterocarpus spp.* Struktur vegetasi kawasan hutan ditunjukkan pada Tabel 86di bawah ini.

Tabel 86 Struktur komposisi vegetasi kawasan hutan di daerah proyek [109]

Tingkat vegetasi	Jenis spesies	Indeks Nilai Penting [110]
Pohon Besar	*Shorea* spp.	24.83
	Litsea spp.	20.95
	Syzygium cerinum (MR Hend.) IMTurner	16.95
	Syzygium attenuatum (Miq) Merr & LM Perry	15.90
	Dipterocarpus spp.	13.85
Pohon Kecil	*Litsea* spp.	41.07
	Shorea spp.	25.38
	Syzygium cerinum (MR Hend.) IMTurner	23.51
	Syzygium attenuatum (Miq) Merr & LM Perry	22.99
	Vatica rassak (Korth.) Blume	13.70
Tiang	*Litsea* spp.	37.26
	Shorea spp.	31.22

[109]Kegiatan Inventarisasi Hutan

[110]Indeks nilai penting merupakan ukuran ekologi tentang dominasi spesies dalam suatu ekosistem.

Tingkat vegetasi	Jenis spesies	Indeks Nilai Penting [110]
	Syzygium attenuatum (Miq) Merr & LM Perry	28.89
	Syzygium zollingerianum (Miq.) Amshoff	26.16
	Syzygium cerinum (MR Hend.) IMTurner	24.86
Pohon muda	*Syzygium attenuatum* (Miq) Merr & LM Perry	29.49
	Litsea spp.	28.00
	Syzygium cerinum (MR Hend.) IMTurner	20.91
	Shorea spp.	16.61
	Syzygium zollingerianum (Miq.) Amshoff	14.50
Bibit	*Litsea* spp.	22.62
	Syzygium cerinum (MR Hend.) IMTurner	17.05
	Syzygium attenuatum (Miq) Merr & LM Perry	17.04
	Shorea spp.	14.75
	Syzygium zollingerianum (Miq.) Amshoff	9.84

Wilayah proyek Koridor Sanggala berbatasan dengan Cagar Alam *Gunung Nyiut Penrissen* , di sebelah utara. Cagar alam ini merupakan rumah bagi sedikitnya 44 spesies mamalia, termasuk orangutan (*Pongo pygmeaus*), lutung merah marun (*Presbytis rubicunda*), dan siamang abu-abu selatan (*Hylobates muelleri)*, 63 spesies burung, termasuk rangkong gading (*Rhinoplax vigil*) dan burung daun hijau besar (*Chloropsis sonnerati*), 12 amfibi, termasuk kodok sungai Sambas (*Ansonia latidisca*). Ratusan anggrek liar dan tumbuhan berkayu yang didominasi oleh famili Dipterocarpacae juga umum ditemukan di Kawasan Cagar Alam [111], [112].

Di bagian barat area proyek terdapat hutan lindung yang terhubung dengan Cagar Alam *Gunung Nyiut Penrissen*. Hutan lindung ini memiliki keanekaragaman jenis anggrek yang

[111] Rimba Nyiut (1): Rumah Flora & Fauna Mengagumkan di Titik Tertinggi KalBar | kumparan.com

[112] Ahmad, A., Gary, D., Rodiansyah, , Sinta, , Srifitria, , Putra, W., Sagita, N., Adirahmanta, SN dan Miller, AE (2021), Memanfaatkan pengetahuan lokal untuk memperkirakan kepadatan satwa liar di hutan hujan tropis Kalimantan. Wildlife Biology, 2021: 1-15 wlb.00771. https://doi.org/10.2981/wlb.00771

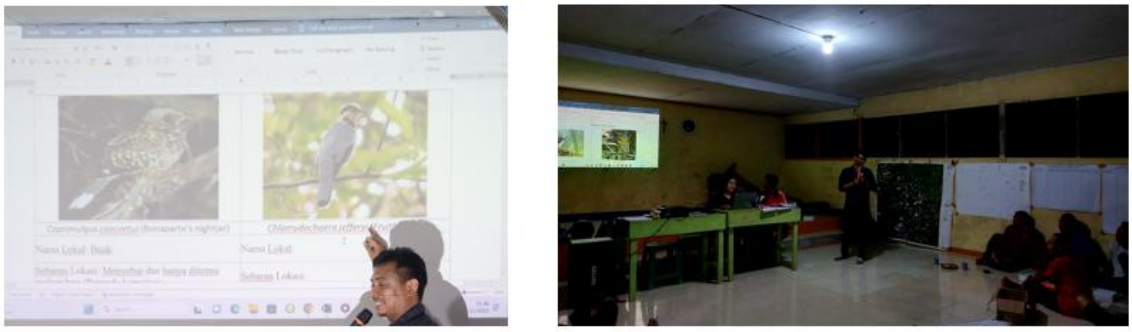
sangat tinggi, dengan sedikitnya 14 genus anggrek, yaitu *Coelogyne, Bulbophyllum, Dendrobium, Liparis, Eria, Thelasis, Mycaranthes, Phalaenopsis, Agrostophyllum, Cerastostylis, Dipodium, Bromheadia, Thrixspermum, dan Trichotosia* [113]. Hutan lindung ini berfungsi sebagai penyangga antara kawasan Cagar Alam dan kawasan hutan produksi, tempat wilayah proyek Sanggala berada.

Fitur Biotik Zona Proyek

Mengingat posisi strategisnya yang berbatasan dengan hutan lindung dan hutan konservasi, kondisi keanekaragaman hayati yang tinggi merupakan salah satu fitur utama Area Proyek, sebagaimana didukung oleh data yang dikumpulkan di lapangan. Dari November 2023 hingga Maret 2024, serangkaian penilaian keanekaragaman hayati [110]dilakukan oleh tim proyek melalui Penilaian Pedesaan Partisipatif (PRA). Bersamaan dengan kegiatan PRA, penilaian lapangan langsung terhadap keanekaragaman hayati mamalia, burung, reptil, amfibi, dan vegetasi juga dilakukan.

Pengumpulan Data Penilaian Pedesaan Partisipatif (PRA)

Pengumpulan data mengenai keberadaan hewan di dalam zona proyek dilakukan bersamaan dengan penilaian partisipatif pedesaan yang bertujuan untuk menentukan dasar kondisi sosial masyarakat. Untuk setiap penduduk desa yang berpartisipasi dalam survei ini, gambar spesies hewan diperlihatkan kepada mereka untuk mengonfirmasi penampakan dan keberadaan mereka di zona proyek.



Gambar 27 Tim proyek menunjukkan daftar spesies yang akan dikonfirmasi dengan masyarakat selama kegiatan PRA.

Dari 119 spesies yang ditunjukkan kepada masyarakat, hanya satu spesies yang keberadaannya tidak dapat dipastikan oleh masyarakat di zona proyek: *Nasalis larvatus* . Spesies hewan besar yang mungkin menghuni daerah tersebut dapat dipastikan oleh masyarakat melalui penampakan termasuk *Manis javanica* (trenggiling Sunda), *Buceros rhinoceros* (rangkong badak), *Neofelis diardi* (macan dahan Sunda), *Lanthanotus borneensis* (moncong tanpa telinga Kalimantan), dll.

[113]Manik, F., Suryantini, R., & Husni, H. (2017). IDENTIFIKASI FAMILI ORCHIDACEAE DIKAWASAN HUTAN LINDUNG DESA SEKENDAL KECAMATAN AIR BESAR KABUPATEN LANDAK.

Secara umum, komunitas di zona proyek mengonfirmasi 39 spesies terancam yang menghuni zona proyek. Daftar spesies yang dikonfirmasi oleh komunitas dapat dilihat pada Tabel 87.

Tabel 87 Daftar spesies terancam yang dikonfirmasi oleh masyarakat yang tinggal di zona proyek

No	Jenis	Nama Spesies	Keluarga	Status IUCN	MENGUTIP
1	Mamalia	*Manis javanica*	*Manidae*	CR	Lampiran II
2	Mamalia	*Pongo pygmaeus*	*Hominidae*	CR	Lampiran I
3	Mamalia	*Presbytis chrysomelas*	*Cercopithecidae*	CR	Tidak Terdaftar
4	Burung	*Pseudibis davisoni*	*Threskiornithidae*	CR	Tidak Terdaftar
5	Burung	*Pycnonotus zeylanicus*	*Pycnonotidae*	CR	Tidak Terdaftar
6	Mamalia	*Hylobates albibarbis*	*Hylobatidae*	EN	Lampiran II
7	Burung	*Chloropsis sonnerati*	*Chloropseidae*	EN	Tidak Terdaftar
8	Burung	*Ciconia stormi*	*Ciconiidae*	EN	Tidak Terdaftar
9	Mamalia	*Hylobates muelleri abotti*	*Hylobatidae*	EN	Lampiran II
10	Mamalia	*Macaca fascicularis*	*Cercopithecidae*	EN	Tidak Terdaftar
11	Mamalia	*Macaca nemestrina*	*Cercopithecidae*	EN	Tidak Terdaftar

No	Jenis	Nama Spesies	Keluarga	Status IUCN	MENGUTIP
12	Burung	*Polyplectron schleiermacheri*	*Phasianidae*	EN	Tidak Terdaftar
13	Mamalia	*Pteropus vampyrus*	*Pteropodidae*	EN	Lampiran II
14	Burung	*Rhabdotorrhinus corrugatus*	*Bucerotidae*	EN	Tidak Terdaftar
15	Ikan	*Scleropages formosus*	*Osteoglossidae*	EN	Lampiran II
16	Burung	*Anthracoceros malayanus*	*Bucerotidae*	VU	Tidak Terdaftar
17	Mamalia	*Arctictis binturong*	*Viverridae*	VU	Lampiran III
18	Burung	*Buceros rhinoceros*	*Bucerotidae*	VU	Lampiran II
19	Burung	*Caprimulgus concretus*	*Caprimulgidae*	VU	Tidak Terdaftar
20	Mamalia	*Cephalopachus bancanus*	*Tarsiidae*	VU	Tidak Terdaftar
21	Mamalia	*Helarctos malayanus*	*Ursidae*	VU	Lampiran III
22	Burung	*Hydrornis baudii*	*Pittidae*	VU	Tidak Terdaftar
23	Herpet	*Lanthanotus borneensis*	*Lanthanotidae*	VU	Tidak Terdaftar

No	Jenis	Nama Spesies	Keluarga	Status IUCN	MENGUTIP
24	Burung	*Leptoptilos javanicus*	*Ciconiidae*	VU	Tidak Terdaftar
25	Burung	*Lophura bulweri*	*Phasianidae*	VU	Tidak Terdaftar
26	Burung	*Melanoperdix niger*	*Phasianidae*	VU	Tidak Terdaftar
27	Mamalia	*Neofelis diardi*	*Felidae*	VU	Lampiran I
28	Burung	*Nisaetus nanus*	*Accipitridae*	VU	Tidak Terdaftar
29	Mamalia	*Nycticebus menagensis*	*Lorisidae*	VU	Tidak Terdaftar
30	Mamalia	*Presbytis frontata*	*Cercopithecidae*	VU	Tidak Terdaftar
31	Mamalia	*Presbytis hosei*	*Cercopithecidae*	VU	Tidak Terdaftar
32	Mamalia	*Presbytis rubicunda*	*Cercopithecidae*	VU	Tidak Terdaftar
33	Burung	*Ptilocichla leucogrammica*	*Pellorneidae*	VU	Tidak Terdaftar
34	Mamalia	*Rheithrosciurus macrotis*	*Sciuridae*	VU	Tidak Terdaftar
35	Burung	*Rollulus rouloul*	*Phasianidae*	VU	Tidak Terdaftar

No	Jenis	Nama Spesies	Keluarga	Status IUCN	MENGUTIP
36	Burung	*Setornis criniger*	*Pycnonotidae*	VU	Tidak Terdaftar
37	Mamalia	*Sus barbatus*	*Suidae*	VU	Tidak Terdaftar
38	Mamalia	*Trachypithecus cristatus*	*Cercopithecidae*	VU	Tidak Terdaftar
39	Burung	*Treron capellei*	*Columbidae*	VU	Tidak Terdaftar

Masyarakat membenarkan adanya penampakan *Pongo pygmaeus* (orangutan Kalimantan) di zona proyek. Namun, penampakan terakhir spesies tersebut terjadi pada tahun 2019 dan belum ada dokumentasi penampakannya sejak saat itu menurut keterangan masyarakat setempat di area tersebut.

Pengumpulan Data Lapangan Satwa Liar

Informasi tentang keberadaan hewan di area proyek diperkuat lebih lanjut melalui penilaian lapangan langsung. Fokus survei adalah mamalia, burung, dan herpetofauna. Metode survei yang distandarkan dan disederhanakan digunakan untuk setiap takson (misalnya, transek garis untuk mamalia, penghitungan titik untuk avifauna, dan Survei Pertemuan Visual untuk herpetofauna).

Empat lokasi survei dipilih selama penilaian, tiga di kawasan hutan dan satu di kawasan nonhutan. Lokasi survei di kawasan hutan dipilih berdasarkan informasi habitat utama yang diberikan oleh masyarakat selama kegiatan PRA, untuk meningkatkan kemungkinan pertemuan dengan hewan. Untuk setiap lokasi survei, tim surveyor berjalan melalui garis transek yang ditentukan sepanjang 2 km.

Penilaian lapangan yang dilakukan di dalam area proyek mencatat total 62 spesies burung. Tiga yang paling banyak diamati adalah *Megalaimidae* (10 spesies), *Pycnonotidae* (7 spesies), dan *Cuculidae* (5 spesies). Penilaian tersebut mengungkapkan 1 spesies diklasifikasikan sebagai Terancam Punah, 5 sebagai Rentan, 14 sebagai Hampir Terancam, 42 sebagai Tidak Mengkhawatirkan, dan 1 sebagai Kurang Data, menurut Daftar Merah IUCN. Spesies yang dikategorikan sebagai Sangat Terancam Punah, Terancam Punah, dan Rentan secara kolektif dianggap terancam. Enam spesies terancam yang didokumentasikan di area proyek termasuk *Chloropsis sonnerati*, *Aceros undulatus*, *Argusianus argus*, *Buceros rhinoceros*, *Harpactes reinwardtii*, dan *Treron capellei*. Selain itu, Rangkong Badak (*Buceros rhinoceros*) tercantum dalam Lampiran II CITES, yang mengatur perdagangan internasional.

Selama penilaian lapangan, famili mamalia *Sciuridae* adalah yang paling sering ditemui, dengan 25 spesies tercatat di area proyek, termasuk *Pteromys pulverulentus yang Terancam Punah* dan *Petinomys vordermanni* dan *Rheithrosciurus macrotis yang Rentan* . Famili *Tupaiidae* adalah yang paling sering ditemui kedua, dengan 5 spesies teridentifikasi, termasuk *Tupaia minor, Tupaia montana,* dan *Tupaia tana* .

Spesies lain yang diamati di lapangan termasuk *Macaca fascicularis, Macaca nemestrina, Arctictis binturong,* dan *Hylobates muelleri abbotti.* Dari tiga spesies mamalia yang Sangat Terancam Punah yang diidentifikasi oleh masyarakat lokal selama Penilaian Pedesaan Partisipatif (PRA), hanya *Presbytis chrysomelas* yang diamati selama penilaian lapangan, meskipun terlihat di luar garis transek. Namun, liang *Manis Javanica yang potensial* diidentifikasi selama penilaian vegetasi. Selain itu, tiga spesies yang diidentifikasi tercantum dalam CITES Lampiran II (*Arctictis binturong, Diplogale derbyanus,* dan *Tupaia dorsalis*), dan satu spesies tercantum dalam CITES Lampiran I (*Hylobales muelleri abboti*).

Gambar 28 Teridentifikasinya potensi liang *Manis javanica* di wilayah proyek

Terkait herpetofauna, famili *Dicroglossidae* memiliki spesies terbanyak yang teridentifikasi selama penilaian lapangan. Tidak ada spesies herpetofauna yang ditemukan di zona proyek yang terdaftar sebagai spesies terancam dalam IUCN dan tercantum dalam lampiran CITES.

Survei lapangan dan pengumpulan data PRA pada spesies satwa liar telah menghasilkan satu kesimpulan: area proyek memiliki keanekaragaman hayati satwa liar penting yang tidak dapat dipisahkan dengan fungsi ekologis dalam ekosistem.

Mirip dengan ekosistem hutan lainnya di Kalimantan, proyek ini adalah rumah bagi burung Rangkong (*Buceros rhinoceros*). Salah satu spesies paling terkenal di Kalimantan, burung Rangkong memiliki fungsi ekologis penting dalam penyebaran biji untuk memastikan regenerasi alami dan kelangsungan hidup ekosistem hutan. Oleh karena itu, tepat jika istilah

"petani hutan" dikaitkan dengan spesies burung ini [114]. Selain fungsi ekologis, burung Rangkong memiliki nilai budaya yang sama pentingnya bagi masyarakat Dayak - suku asli Kalimantan - yang menganggap burung Rangkong sebagai simbol kehormatan, keberanian, dan spiritualitas. Penggambaran burung Rangkong umum ditemukan dalam praktik budaya Dayak, seperti pada tato, tarian, dan ritual [115].

lain yang diidentifikasi menghuni area proyek dan memiliki kapasitas untuk memainkan peran penting dalam memfasilitasi keberlanjutan ekosistem adalah spesies primata. Beberapa spesies yang diidentifikasi di area tersebut termasuk *Macaca fascicularis*, *Hylobates muelleri abbotti,* dan *Presbytis chrysomelas.* Memperhatikan peran primata sebagai herbivora dalam rantai makanan, mereka memiliki peran yang sama pentingnya untuk bertindak sebagai penyebar benih dengan potensi yang beragam di antara spesies terkait jarak untuk membawa benih [116].

Terdapat spesies satwa liar tertentu yang diidentifikasi di area proyek yang memiliki urgensi lebih tinggi untuk dilindungi dari perspektif konservasi keanekaragaman hayati: Trenggiling Sunda (*Manis javanica*). Sementara spesies satwa liar lainnya menghadapi ancaman perburuan liar sporadis karena praktik budaya yang melekat, perburuan trenggiling dianggap lebih meluas dan, dalam beberapa kasus, dapat dianggap sebagai bagian dari kejahatan terorganisasi [117]. Hal ini jelas memerlukan konservasi trenggiling Sunda di area proyek, karena spesies ini juga memainkan peran penting dalam memengaruhi pembaruan vegetasi dan meningkatkan heterogenitas habitat [118].

Hadir di puncak rantai makanan dalam ekosistem area proyek adalah macan dahan sunda (*Neofelis diardi*). Kehadiran macan dahan sunda di zona proyek dikonfirmasi oleh masyarakat lokal selama kegiatan PRA meskipun tidak diamati sepanjang survei lapangan, menggarisbawahi pentingnya kritis area proyek sebagai habitat spesies tersebut. Dianggap sebagai predator puncak dalam ekosistem hutan Kalimantan, macan dahan sunda memiliki

[114] Franco, FM & Minggu, MJ (2019) Ketika benih berkecambah, burung enggang menetas: memahami pengetahuan ekologi tradisional masyarakat Iban di Brunei Darussalam tentang burung enggang. Jurnal Etnobiologi dan Etnomedik 15:46. https://doi.org/10.1186/s13002-019-0325-0

[115] Kurniawan, FH. Rahmansyah, R. Rahman, A. Harditanti. Kurniawan, J.Putra, ID & Hadiprakarsa, Y. (2024). Persepsi masyarakat lokal terhadap konservasi burung enggang (Family Bucerotidae) di Kalimantan Barat, Indonesia. 25(4): 1702-1710. DOI: 10.13057/biodiv/d250440

[116] McConkey, KR. (2017). Penyebaran Benih oleh Primata di Habitat Asia: Dari Spesies, Komunitas, hingga Konservasi. Jurnal Primatologi Internasional. https://doi.org/10.1007/s10764-017-0013-7

[117] Pradityo, H. & Susanti, V. (2024). Kejahatan terhadap trenggiling yang melibatkan kejahatan terorganisir di Kalimantan Barat. Jurnal Sosial dan Sains. 4(1).

[118] Sun, S. Wei, W. Dou, H. Chen, S. Gao, H. Yang, J. Wang, J. Zhang, Y. Zhang, Y. Gio, R. Zhang, S. Du, Y/ Kuang, Y. & Hua, Y. (2024). Mengidentifikasi modifikasi habitat oleh trenggiling Tiongkok di hutan subtropis di Tiongkok selatan.);1-15. doi: 10.1111/1749-4877.12862

potensi untuk dianggap sebagai model spesies untuk mengembangkan model konektivitas [119]. Spesies yang dikenal karena perilaku rahasianya [120], penggunaan habitat macan dahan sunda sangat dipengaruhi oleh kehadiran spesies lain seperti kera, tikus, rusa, dan karnivora kecil, yang penting bagi spesies ini untuk bertahan hidup [121].

Singkatnya, keanekaragaman hayati spesies satwa liar yang ditemukan selama penilaian lapangan tercermin melalui metrik berikut dalam tabel berikut.

Tabel 88 Metrik keanekaragaman hayati sepanjang garis transek di area proyek.

Metrik	Transek 1	Transek 2	Transek 3	Transek 4
s (jumlah spesies yang ditemukan)	59	64	69	71
N (jumlah total individu)	234	239	264	377
Indeks Keanekaragaman Shanon	3.569	3.671	3.738	3.591
Indeks Keanekaragaman Simpson (Ds)	0,9634	0.962	0,967	0,959
Indeks keseragaman spesies (Ed)	0.8754	0.8794	0.880	0.843
Estimasi populasi (per ha)	5.8500	5.9750	6.600	9.425

Secara kolektif, indeks keanekaragaman yang tinggi secara konsisten di seluruh transek menunjukkan bahwa area proyek mendukung komunitas spesies yang beragam dan melimpah.

Pengumpulan Data Lapangan Flora

Penilaian spesies flora di wilayah proyek dilakukan melalui studi lapangan yang ketat. Lokasi pengambilan sampel ditentukan menggunakan stratified purposive sampling berdasarkan tipe ekosistem di dalam wilayah proyek, yang meliputi Kawasan Hutan dan Non-Hutan. Sebanyak

[119] Hearn, AJ. Cushman, SA. Goossens, B. Ross, J. Mcdonald, EA. Hunter, LTB. & Macdonald, DW. (2019). Memprediksi konektivitas, ukuran populasi, dan keragaman genetik macan dahan Sunda di Sabah, Kalimantan. Lanscape Ecology. 34: 275-290. https://doi.org/10.1007/s10980-018-0758-1

[120] Hearn, J.Ross, J.Macdonald, DW. Bolongon, G.Cheyne, SM. Mohamed, A. Samejima, H. Brodie, JF. Giordano, A. Alfred, R. Boonratana, R. Bernard, H. Loken, B. Augeri, DM. Heydon, M.Hon, J.Mathai, J.Marshall, AJ. Peziarah, JD. Aula, J. Breitenmoser_Wursten, C. Kramer-Schadt, S. Wilting, A. (2016). Prediksi sebaran Macan Dahan Sunda Neofelis diardid (Mammalia: Carbnivora: Felidae) di Kalimantan. Buletin Zoologi Raffles. 33:149-156

[121] Tan, CKW. Rocha, DG. Clements, GR. Brenes-Mora, E. Hedged, L. Kawanishi, K. Mohamad, SW. Rayan, DM. Bolongon, G. Moore, J. Wadey, J. Campos-Arceiz, A. Macdonald, DW. (2017). Pemanfaatan habitat dan perkiraan jangkauan macan tutul berkepala hitam Neofelis nebulosa di Semenanjung Malaysia. Biological Conservation. 206: 65-74. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.012

94 plot diambil sampelnya, menggunakan metode nested plot sampling. Setiap plot berukuran 0,25 ha (50 mx 50 m), dengan ukuran sub-plot bervariasi menurut tingkat vegetasi, dengan 50 mx 50 m untuk pohon besar, 25 mx 25 m untuk pohon kecil, 10 mx 10 m untuk tiang, 5 x 5 untuk pohon muda, dan 2 mx 2 m untuk semai [110].

Survei tersebut mengidentifikasi setidaknya 202 spesies flora di wilayah proyek, 17 di antaranya terdaftar sebagai spesies terancam oleh Daftar Merah IUCN. Empat spesies dikategorikan oleh IUCN sebagai Terancam, yaitu kastanye tropis (*Castanopsis argentea*), Mahang (*Macaranga hypoleuca*), Meranti bunga (*Shore uliginosa*), dan meranti putih (*Shorea virescens*), dan 14 spesies yang dikategorikan Rentan diantaranya Bengkirai (*Shorea laevis*), Damara (*Agathis* spp) dan Kayu Besi (*Afzelia rhomboidea*). Tidak ditemukan spesies yang terancam punah selama penilaian di wilayah proyek.

Khususnya, pentingnya kritis konservasi keanekaragaman hayati dalam proyek mencatat potensi tinggi keanekaragaman hayati bunga di daerah proyek, seperti pada status konservasi dan nilai prospek. Seperti disebutkan sebelumnya, tim proyek mampu mengidentifikasi keberadaan *kayu ulin* (*Eusideroxylon zwageri*) selama kegiatan inventarisasi hutan. Spesies pohon yang terancam punah terkenal karena kualitas dan daya tahannya, keberadaan *kayu ulin* di habitat alami menyebabkan kelangkaan karena tingginya permintaan dari pasar, yang menyebabkan praktik penebangan yang tidak berkelanjutan [122]. Selain spesies kayu, daerah proyek juga memiliki potensi tinggi produk hutan non-kayu, seperti Tengkawang (*Shorea stenoptera*). Mentega yang dihasilkan dari Tengkawang memiliki kesamaan dengan mentega kakao dan karena itu cocok untuk diproduksi sebagai bahan dasar untuk produk kosmetik [123].

Tabel berikut adalah metrik keanekaragaman hayati yang menyimpulkan kondisi keanekaragaman hayati dalam hal flora di area proyek.

Tabel 89 Metrik keanekaragaman hayati flora di wilayah proyek untuk setiap tahap vegetasi

Metrik	Bibit	Pohon muda	Tiang	Pohon Kecil	Pohon Besar
S (jumlah spesies yang ditemukan)	88	47	61	72	140
Indeks Keanekaragaman Shanon	3.6646	3.2540	3.3936	3.4671	3.7156
Indeks Keanekaragaman Simpson (Ds)	0,9577	0.9441	0,9475	0,9479	0.9597
Indeks Kesamaan Spesies (Ed)	0.8185	0.8452	0.8255	0,9479	0.7519

[122] Effendi, R. (2009). Kayu Ulin di Indonesia: Potensi, Manfaat, Permasalahan, dan Kebijakan yang diperlukan Untuk Kelestariannya. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan. 6(3); 161-168

[123] Darmawan, MA. Curie, CA. Ramadhan, MYA. Fahriz, A. Harahap, P. Gozan, M. (2021). Preparasi dan Karakterisasi Mentega Tengkawang (Shorea stenoptera) Asli untuk Bahan Makanan dan Kosmetik. Jurnal Universitas Hunan (Ilmu Pengetahuan Alam). 48(7)

Sebagai kesimpulan, penilaian lapangan dan survei PRA mengidentifikasi setidaknya 274 spesies fauna (132 burung, 78 mamalia, 64 reptil dan amfibi) dan 203 flora di zona proyek, termasuk 44 spesies fauna dan 17 spesies flora yang dianggap terancam oleh Daftar Merah IUCN, seperti surili Sarawak (*Presbytis chysomelas*) dan trenggiling Sunda (*Manis javanica*). Masyarakat setempat melaporkan keberadaan orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus*) di zona proyek, terakhir terlihat pada tahun 2019. Tabel 90menunjukkan semua spesies terancam yang diidentifikasi di zona proyek selama PRA dan penilaian lapangan.

Tabel 90 Daftar spesies yang terancam di zona proyek, di antara mamalia, burung, dan tumbuhan.

No	Nama ilmiah	Famili	Status Konservasi		Metode
			IUCN	CITES [124]	
Mamalia					
1	*Manis javanica*	Manidae	CR	Lampiran II [125]	PRA
2	*Pongo pygmaeus*	Hominidae	CR	Lampiran I [126]	PRA
3	*Presbytis chrysomelas*	Cercopithecidae	CR	Tidak Terdaftar	PRA & Lapangan
4	*Hylobates albibarbis*	Hylobatidae	EN	Lampiran II	PRA
5	*Hylobates muelleri abbotti*	Hylobatidae	EN	Lampiran II	PRA & Lapangan
6	*Macaca fascicularis*	Cercopithecidae	EN	Tidak Terdaftar	PRA & Lapangan

[124]CITES merupakan perjanjian multilateral untuk melindungi tumbuhan dan hewan yang terancam punah dari ancaman perdagangan internasional.

[125]LAMPIRAN II CITES mencantumkan spesies yang tidak menghadapi kepunahan segera tetapi memerlukan pemantauan untuk memastikan bahwa perdagangan tidak menjadi ancaman.

[126]LAMPIRAN I CITES mencantumkan spesies yang terancam punah karena perdagangan internasional. Izin diperlukan untuk impor dan ekspor, dan perdagangan untuk tujuan komersial dilarang.

No	Nama ilmiah	Famili	Status Konservasi		Metode
			IUCN	CITES [124]	
7	*Macaca nemestrina*	Cercopithecidae	EN	Tidak Terdaftar	PRA & Lapangan
8	*Pteromyscus pulverulentus*	Sciuridae	EN	Tidak Terdaftar	Lapangan
9	*Pteropus vampyrus*	Pteropodidae	EN	Lampiran II	PRA
10	*Arctictis binturong*	Viverridae	VU	Lampiran III [127]	PRA & Lapangan
11	*Cephalopachus bancanus*	Tarsiidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
12	*Helarctos malayanus*	Ursidae	VU	Lampiran III	PRA
13	*Neofelis diardi*	Felidae	VU	Lampiran I	PRA
14	*Nycticebus menagensis*	Lorisidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
15	*Petinomys vordermanni*	Sciuridae	VU	Tidak Terdaftar	Lapangan
16	*Presbytis frontata*	Cercopithecidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
1 7	*Presbytis hosei*	Cercopithecidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA

[127] LAMPIRAN III CITES mencantumkan spesies yang dilindungi setidaknya di satu negara ketika negara tersebut meminta bantuan negara lain untuk mengatur perdagangan.

No	Nama ilmiah	Famili	Status Konservasi		Metode
			IUCN	CITES [124]	
18	*Presbytis rubicunda*	Cercopithecidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
19	*Rheithrosciurus macrotis*	Sciuridae	VU	Tidak Terdaftar	PRA & Lapangan
20	*Sus barbatus*	Suidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
21	*Trachypithecus cristatus*	Cercopithecidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
Burung					
22	*Pseudibis davisoni*	Threskiornithidae	CR	Tidak Terdaftar	PRA
23	*Pycnonotus zeylanicus*	Pycnonotidae	CR	Tidak Terdaftar	PRA
24	*Chloropsis sonnerati*	Chloropseidae	EN	Tidak Terdaftar	PRA & Lapangan
25	*Ciconia stormi*	Ciconiidae	EN	Tidak Terdaftar	PRA
26	*Polyplectron schleiermacheri*	Phasianidae	EN	Tidak Terdaftar	PRA
27	*Rhabdotorrhinus corrugatus*	Bucerotidae	EN	Tidak Terdaftar	PRA
28	*Aceros undulatus*	Bucerotidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA

No	Nama ilmiah	Famili	Status Konservasi		Metode
			IUCN	CITES [124]	
29	*Anthracoceros malayanus*	Bucerotidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
30	*Argusianus argus*	Phasianidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
31	*Buceros rhinoceros*	Bucerotidae	VU	Lampiran II	PRA & Lapangan
32	*Caprimulgus concretus*	Caprimulgidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
33	*Harpactes reinwardtii*	Trogonidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
34	*Hydrornis baudii*	Pittidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
35	*Leptoptilos javanicus*	Ciconiidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
36	*Lophura bulweri*	Phasianidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
37	*Melanoperdix niger*	Phasianidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
38	*Nisaetus nanus*	Accipitridae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
39	*Ptilocichla leukogrammica*	Pellorneidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
40	*Rollulus rouloul*	Phasianidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA
41	*Setornis criniger*	Pycnonotidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA

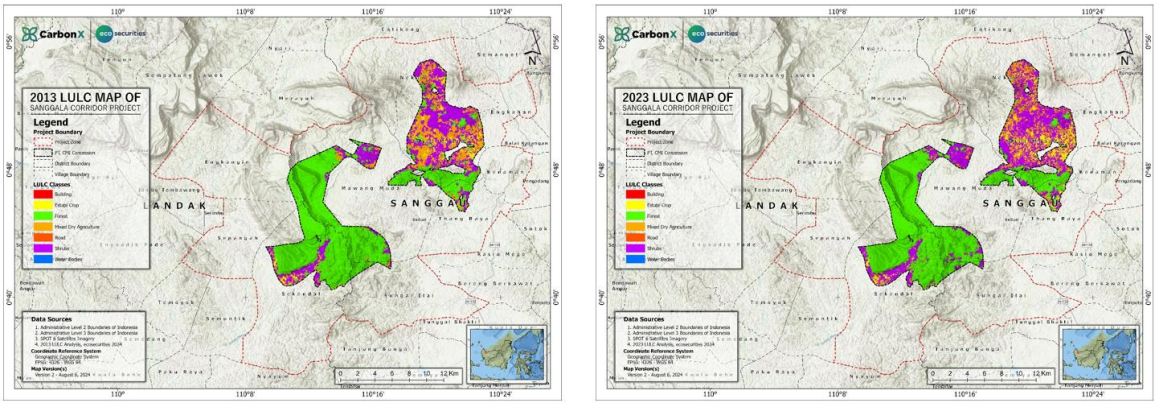
No	Nama ilmiah	Famili	Status Konservasi		Metode
			IUCN	CITES [124]	
42	*Treron capellei*	Columbidae	VU	Tidak Terdaftar	PRA & Lapangan
Tumbuhan					
43	*Castanopsis argentea*	Fagaceae	EN	Tidak Terdaftar	Lapangan
44	*Macaranga mauritiana*	Euphorbiaceae	EN	Tidak Terdaftar	Lapangan
45	*Shorea uliginosa*	Dipterocarpaceae	EN	Lampiran II	Lapangan
46	*Shorea virescens*	Dipterocarpaceae	EN	Tidak Terdaftar	Lapangan
47	*Afzelia rhomboidea*	Fabaceae	VU	Tidak Terdaftar	Lapangan
48	*Artocarpus anisophyllus*	Moraceae	VU	Tidak Terdaftar	Lapanga
49	*Durio acutifolius*	Malvaceae	VU	Tidak Terdaftar	Lapangan
50	*Durio graveolens*	Malvaceae	VU	Tidak Terdaftar	Lapangan
51	*Eusideroxylon zwageri*	Lauraceae	VU	Lampiran II	Lapangan
5 2	*Mangifera pajang*	Anacardiaceae	VU	Tidak Terdaftar	Lapangan
53	*Shorea acuminatissima*	Dipterocarpaceae	VU	Lampiran II	Lapangan

No	Nama ilmiah	Famili	Status Konservasi		Metode
			IUCN	CITES [124]	
54	*Shorea collina*	Dipterocarpaceae	VU	Lampiran II	Lapangan
55	*Shorea johorensis*	Dipterocarpaceae	VU	Lampiran II	Lapangan
56	*Shorea laevis*	Dipterocarpaceae	VU	Lampiran II	Lapangan
57	*Shorea mecistopteryx*	Dipterocarpaceae	VU	Lampiran II	Lapangan
58	*Tetramerista glabra*	Tetrameristaceae	VU	Tidak Terdaftar	Lapangan
59	*Upuna borneensis*	Dipterocarpaceae	VU	Tidak Terdaftar	Lapangan

Ancaman terhadap Keanekaragaman Hayati

Tiga ancaman utama terhadap keanekaragaman hayati telah diidentifikasi di zona proyek: alih fungsi habitat, perubahan iklim, dan perburuan liar. Daftar ancaman ini disusun melalui serangkaian pengumpulan data dan pengamatan di lapangan dan selanjutnya didukung oleh analisis spasial zona proyek.

Terutama terkait dengan alih fungsi habitat, hal ini terjadi karena aktivitas pertanian komunal, di mana mereka awalnya bercocok tanam padi dan sayur-sayuran. Baru-baru ini, terjadi perubahan signifikan dalam aktivitas pertanian, di mana masyarakat setempat mengubah lahan pertanian mereka menjadi perkebunan kelapa sawit karena nilai ekonomi kelapa sawit yang tinggi, sementara juga membuka lahan hutan untuk lahan sawah baru. Kebutuhan untuk menghasilkan lebih banyak buah kelapa sawit berkontribusi terhadap pembukaan lahan baru oleh aktivitas pertanian masyarakat, seperti yang ditunjukkan pada peta di bawah ini.



Gambar 29. Peta penggunaan lahan dan tutupan lahan konsesi tahun 2013 (kiri) dan peta penggunaan lahan dan tutupan lahan konsesi tahun 2023 (kanan)

Perubahan iklim juga tampak berdampak pada keanekaragaman hayati di zona proyek, khususnya pada penyebaran virus. Seperti yang dibahas sebelumnya di bagian 3.4, kenaikan suhu yang terdokumentasi di zona proyek telah memfasilitasi penyebaran flu babi, yang kemudian menyebabkan hilangnya populasi babi hutan. Selain hilangnya sumber protein bagi masyarakat, tingkat kehilangan ini belum terdokumentasi. Namun, diperkirakan bahwa tidak adanya populasi babi hutan di zona proyek dapat semakin mengganggu keseimbangan ekosistem mengingat peran pentingnya sebagai spesies penyebar biji yang berkontribusi pada terciptanya habitat di hutan *Dipterocarpacae* [128].

yang diamati terhadap keanekaragaman hayati yang dikonfirmasi selama kegiatan PRA. Masyarakat mengonfirmasi selama kegiatan PRA bahwa perburuan satwa liar masih merupakan praktik umum. Dari 118 spesies yang terdapat di zona proyek, 98 dilaporkan diburu oleh masyarakat. Lebih jauh, 33 dari 39 spesies yang terdaftar sebagai Terancam oleh Daftar Merah IUCN juga menjadi sasaran perburuan. Selain itu, tim lapangan yang mengumpulkan data fauna menemukan gubuk buatan manusia di dalam hutan, yang mungkin digunakan oleh mereka yang terlibat dalam kegiatan berburu.

[128] Meijaard, Erik. (2000). Babi berjanggut (Sus barbatus). Ekologi, status konservasi, dan metodologi penelitian. Dokumen latar belakang untuk konferensi elektronik tentang penelitian babi berjanggut, dan rekomendasi untuk program penelitian kolaboratif.

Gambar 30 Sebuah gubuk yang terbengkalai, mungkin bekas gubuk pemburu (kiri) dan sisa kulit biawak dari perburuan (kanan).

Spesies dan habitat	Kegiatan proyek difokuskan pada perlindungan kawasan hutan dan pemulihan kawasan yang terdegradasi untuk meningkatkan konektivitas antar kawasan hutan. Upaya perlindungan hutan akan melestarikan habitat spesies yang terancam dan tidak akan berdampak buruk pada kawasan atau habitat tersebut. dibutuhkan oleh spesies ini . Selain itu, hutan di blok II konsesi tersebut terhubung dengan kawasan lindung dan Cagar Alam *Gunung Nyiut Penrissen* . Namun, kawasan hutan di blok I konsesi tersebut tidak terhubung dengan hutan di blok II, hutan lindung, atau Cagar Alam *Gunung Nyiut Penrissen* . Proyek ini bertujuan untuk menjembatani kawasan tersebut melalui upaya pemulihan dengan menggunakan spesies lokal. Daftar spesies dapat dilihat pada Tabel 90.
Area yang dibutuhkan untuk konektivitas habitat	Proyek ini tidak akan berdampak buruk terhadap kawasan hutan lindung dan akan meningkatkan perlindungannya . Namun, proyek ini akan melestarikan produksi hutan di dalam zona proyek, melalui beberapa kegiatan, seperti pemantauan hutan, patroli hutan, dan pemantauan keanekaragaman hayati . Kegiatan ini akan dilakukan untuk memastikan perlindungan kawasan hutan di dalam proyek dan sekitarnya. Daftar spesies dapat dilihat pada Tabel 90.

5.1.2 Nilai Konservasi Tinggi (CCB, B1.2)

Pendekatan lain terkait evaluasi keanekaragaman hayati adalah melalui penggambaran wilayah Nilai Konservasi Tinggi (HCV). Hal ini akan memungkinkan proyek untuk melindungi dan meningkatkan nilai konservasi tinggi (HCV) yang terkait dengan karakteristik keanekaragaman hayati di seluruh zona proyek. Untuk tujuan ini, proyek telah mengidentifikasi

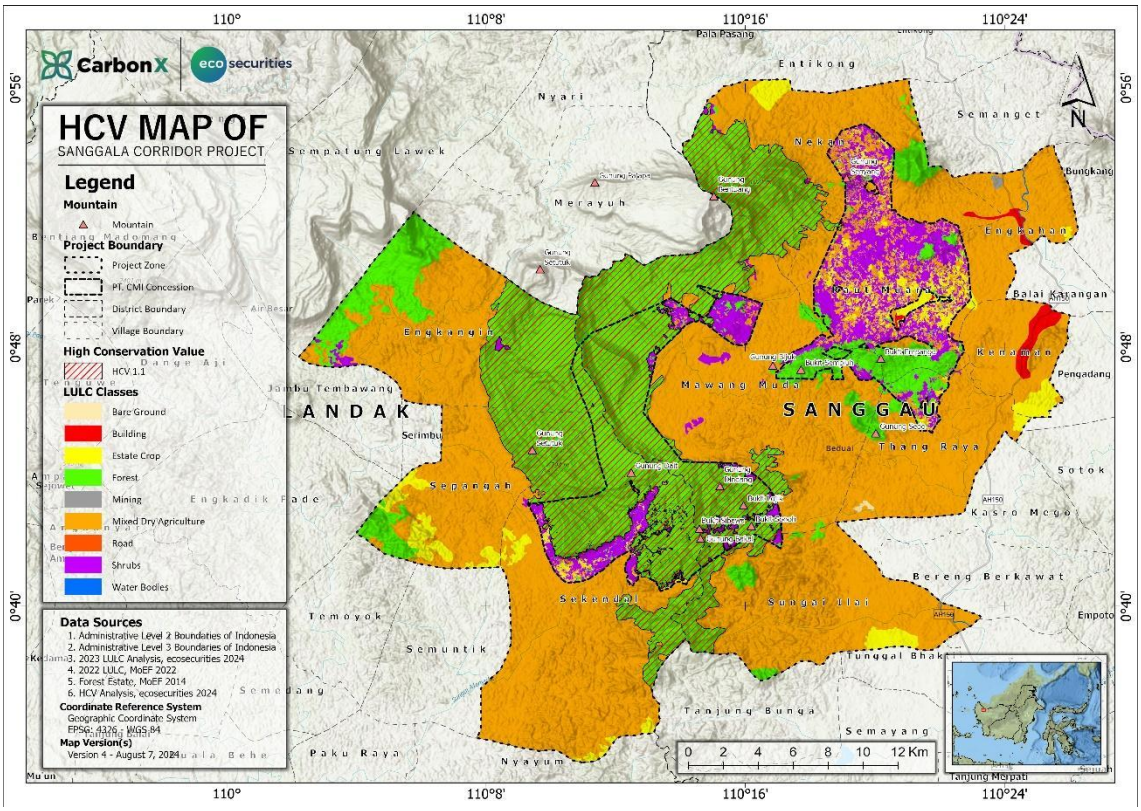
wilayah dengan tingkat keanekaragaman hayati yang penting (HCV 1), bentang alam, dan dinamika (HCV 2).

5.1.2.1 HCV 1: Kawasan dengan tingkat keanekaragaman hayati yang penting (HCV 1)

HCV 1 berfokus pada perlindungan kawasan yang mengandung konsentrasi nilai keanekaragaman hayati yang signifikan, terutama yang sangat penting untuk menjaga keanekaragaman spesies. Tim proyek mengidentifikasi kawasan yang menyediakan:

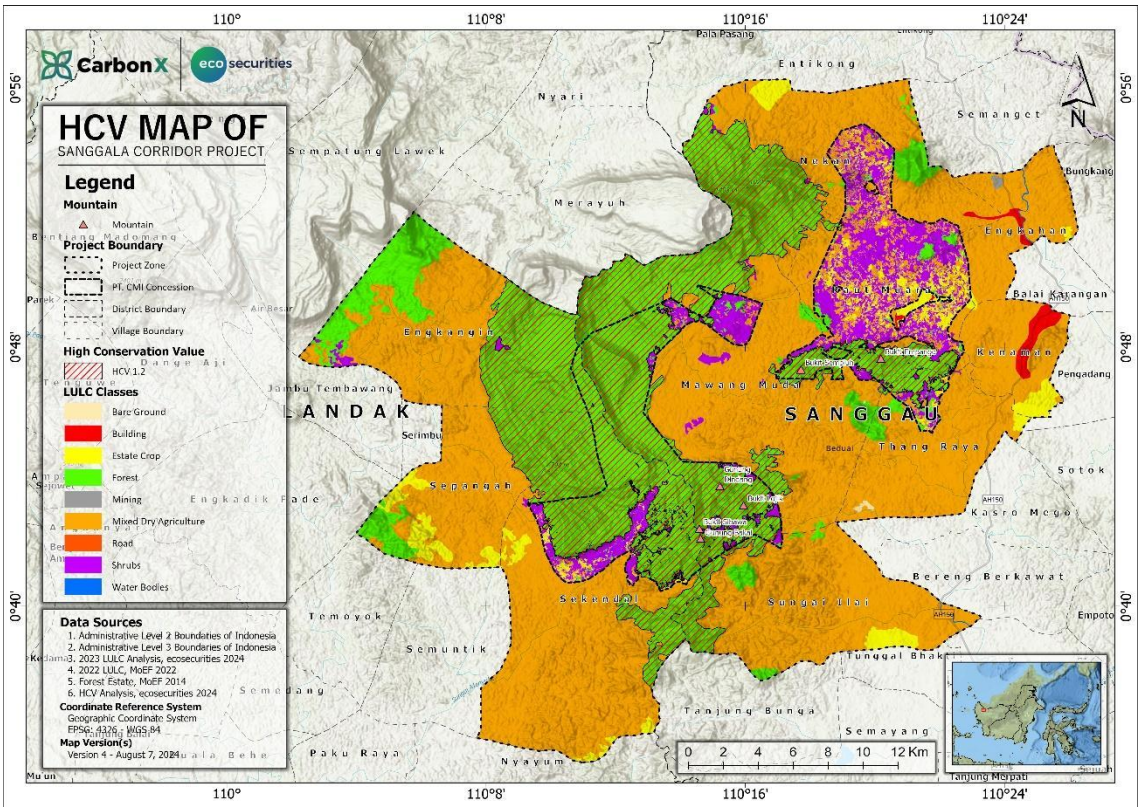
- Kawasan yang mengandung atau menyediakan fungsi pendukung keanekaragaman hayati bagi kawasan perlindungan atau konservasi (HCV 1.1).
- Spesies yang sangat terancam punah (HCV 1.2)
- Kawasan yang berisi habitat bagi populasi spesies yang terancam punah, spesies yang jangkauannya terbatas atau spesies yang dilindungi

Nilai konservasi tinggi	HCV 1.1 Kawasan yang berisi atau menyediakan fungsi pendukung keanekaragaman hayati bagi kawasan perlindungan atau konservasi.
Atribut yang memenuhi syarat	Bagian barat Blok II adalah hutan yang berdekatan dengan Cagar Alam Gunung Nyiut, hutan lindung yang menyediakan dukungan keanekaragaman hayati.
Area fokus	Kawasan hutan di bagian barat blok II di wilayah proyek, serta kawasan hutan lindung dan sebagian Cagar Alam Gunung Nyiut di zona proyek. Lihat Peta 37



Peta 36 Konservasi Bernilai Tinggi 1.1

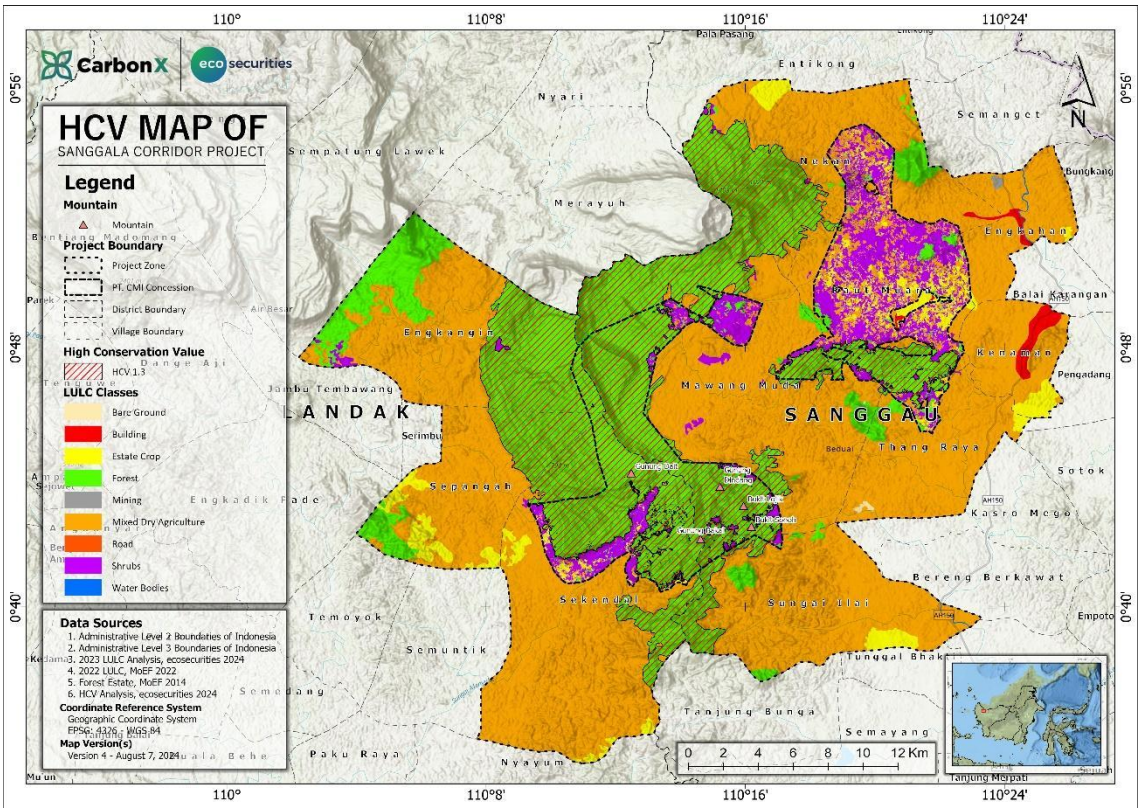
Nilai konservasi tinggi	HCV 1.2 Spesies yang Sangat Terancam Punah
Atribut yang memenuhi syarat	Berdasarkan kegiatan PRA yang dilakukan dengan masyarakat di dalam zona proyek , lima spesies yang terancam punah diidentifikasi hidup di area tersebut. Spesies ini meliputi *Presbytis chysomelas, Manis javanica, Pseudibis davisoni, Pycnonotus zeylanicus,* dan *Pongo pygmaeus* . Survei lapangan cepat kemudian mengonfirmasi bahwa *Presbytis chrysomelas* hadir di area proyek.
Area fokus	Seluruh kawasan hutan di blok I dan blok II, terutama kawasan hutan di Gunung Bakai, Gunung Lojik, Gunung Dindang, Gunung Sempiuh, Bukit Empango dan Bukit Sibawa. Lihat Peta 38



Peta 37 Konservasi Bernilai Tinggi 1.2

Nilai konservasi tinggi	HCV 1.3 Kawasan yang mengandung habitat bagi populasi spesies yang terancam punah, spesies yang jangkauannya terbatas atau spesies yang dilindungi
Atribut yang memenuhi syarat	Wilayah proyek PT CMI merupakan habitat bagi spesies yang terancam punah dan dilindungi. Terdapat 10 spesies yang terancam punah, antara lain *Hylobates albibarbis, Chloropsis sonnerati, Ciconia stormi, Hylobates muelleri abbotti, Macaca fascicularis, Macaca nemestrina, Polyplectron schleiermarcheri, Pteropus vampyrus, dan Rhabdotorrhinus corrugatus, serta Pteromyscus pulverulentus* . Selain itu, terdapat 27 spesies yang rentan diantaranya *Aceros undulatus , Anthracoceros malayanus, Arctistics binturong, Argusianus argus, Buceros rhinoceros, Caprimulgus concretus, Cephalopchus bancanus, Harpectes reinwardtii, Helarctos malayanus, Hydrornis baudii, Leptoptilos javanicus, Lophura bulweri, Melanoperdix niger, Neofelis diardi, Nisaetus nanus, Nycticebus menagensis, Petinomys vordermanmi, Presbytis frontata, Presbytis hockey, Presbytis rubicunda, Ptilocichla leucogrammica, Rheithrosciurus macrotis, Rollulus rouloul,*

	Setornis criniger, Sus Barbatus, Trachypithecus cristatus, Treron capellei.
Area fokus	Kawasan hutan di blok I dan blok II terutama kawasan hutan Gunung Dait, Gunung Bakai, Gunung Lojik, Gunung Dindang, Gunung Sempiuh, Bukit Empango dan Bukit Sibawa. Lihat Peta 39



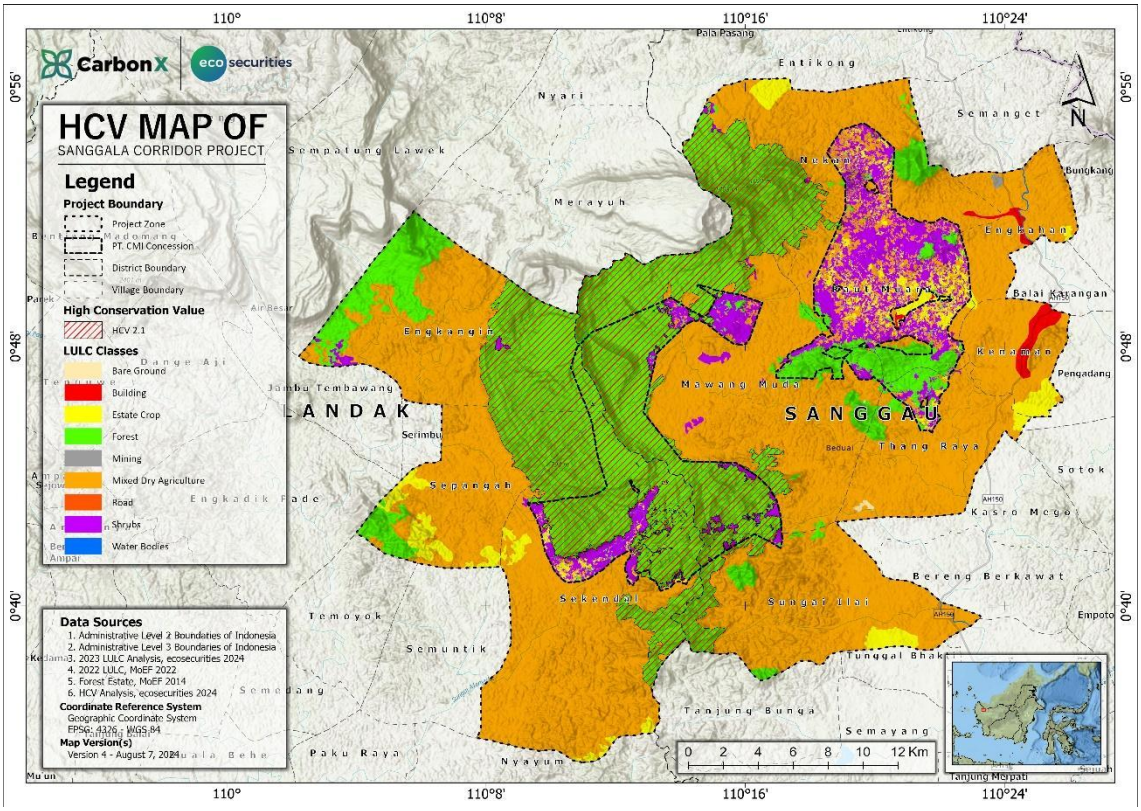
Peta 38 Konservasi Bernilai Tinggi 1.3

5.1.2.2. HCV 2: Bentang alam dan dinamika (HCV 2)

HCV 2 berkaitan dengan ekosistem tingkat lanskap yang luas dan mosaik ekosistem yang signifikan di tingkat global, regional, atau nasional. Kawasan ini biasanya luas dan relatif tidak terganggu, mengandung populasi yang layak dari sebagian besar spesies yang ada secara alami dalam pola distribusi dan kelimpahan alami. Tim proyek mengidentifikasi kawasan yang menyediakan:

- HCV 2.1 Bentang Alam Luas yang mampu mempertahankan proses dan dinamika ekologi alami
- HCV 2.3 Kawasan yang mengandung populasi representatif sebagian besar spesies yang terdapat secara alami.

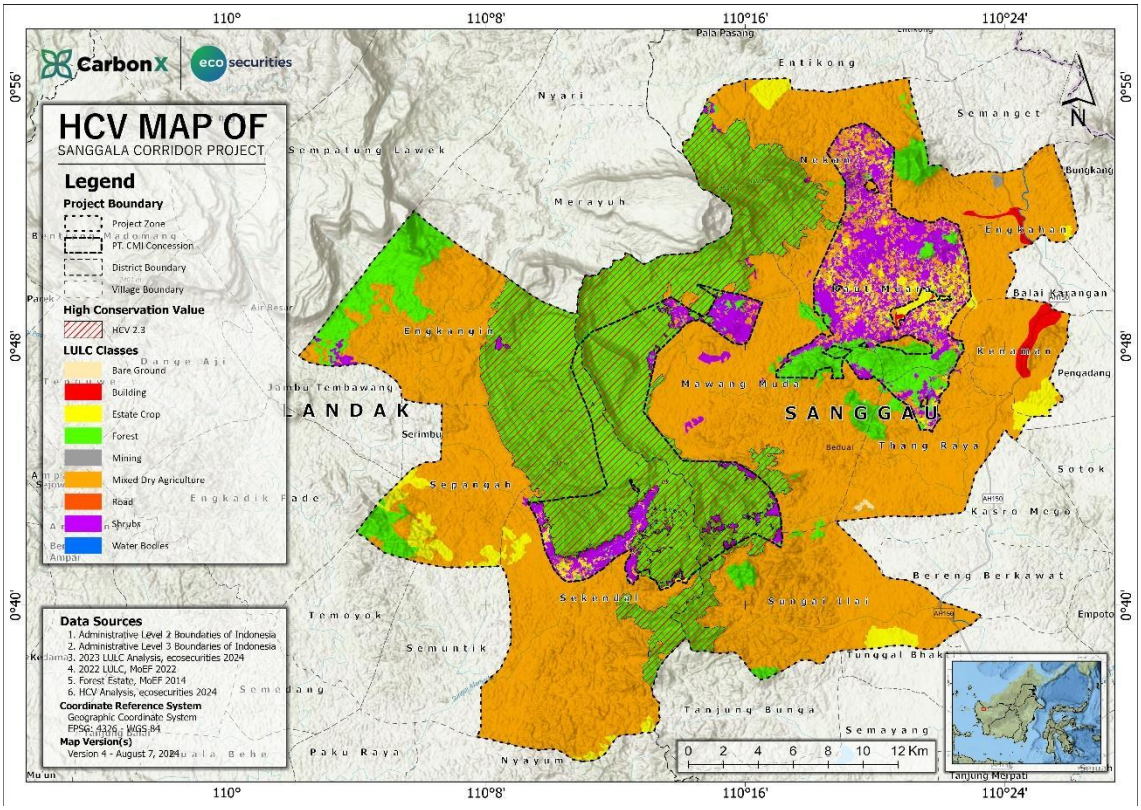
Nilai konservasi tinggi	HCV 2.1 Bentang Alam Luas yang mampu mempertahankan proses dan dinamika ekologi alami
Atribut yang memenuhi syarat	Kawasan hutan di blok II lokasi proyek terhubung secara ekologis dengan hutan di kawasan lindung dan cagar alam Gunung Nyiut . Bentang alam ini juga dikategorikan sebagai Kawasan Keanekaragaman Hayati Utama Gunung Nyiut. Meliputi sekitar 22.000 hektar , Bentang alam ini dianggap sebagai kawasan alam yang luas.
Area fokus	Hutan di blok II, kawasan hutan lindung dan Cagar Alam Gunung Nyiut. Peta 40



Peta 39 Konservasi Bernilai Tinggi 2.1

Nilai konservasi tinggi	HCV 2.3 Kawasan yang mengandung populasi representatif sebagian besar spesies yang terdapat secara alami.
Atribut yang memenuhi syarat	Daerah proyek merupakan habitat bagi spesies fauna dan flora. Setidaknya terdapat 132 spesies burung dari 42 famili, 64 spesies herpetofauna dari 15 famili, dan 78 spesies mamalia dari 24 famili. Selain itu, ditemukan pula 202 spesies flora dari

	37 famili. Berdasarkan hasil tersebut, tampaknya terdapat populasi flora dan fauna yang representatif di daerah proyek.
Area fokus	Area proyek dan zona proyek. Lihat Peta 41



Peta 40 Konservasi Bernilai Tinggi 2.3

5.1.3 Skenario Tanpa Proyek: Keanekaragaman Hayati (CCB, B1.3)

Hilangnya habitat merupakan ancaman utama, yang memengaruhi 82,1% spesies hewan yang terdaftar dan 60,5% spesies tumbuhan yang terdaftar di Kalimantan [129]. Di Indonesia, pembangunan perkebunan kayu dianggap sama dengan hilangnya habitat, karena melibatkan pembukaan lahan dari vegetasi yang ada. Perkebunan kayu memiliki dampak buruk yang paling signifikan terhadap kekayaan spesies, dengan pengurangan rata-rata 40% dalam kekayaan spesies lokal dibandingkan dengan hutan alam [130].

Tanpa intervensi yang direncanakan oleh proyek, 9.307,62 hektar hutan di dalam konsesi PT CMI kemungkinan akan ditebangi dan diubah menjadi perkebunan kayu monokultur *A.*

[129] Budiharta, Sugeng & Meijaard, Erik. (2017). Keanekaragaman Hayati Negara Kalimantan.

[130] Chaudhary, A., Burivalova, Z., Koh, L. *dkk.* Dampak Pengelolaan Hutan terhadap Kekayaan Spesies: Meta-Analisis Global dan Kompromi Ekonomi. *Sci Rep* **6** , 23954 (2016). https://doi.org/10.1038/srep23954

cadamba atau *H. brasiliensis.* Dengan kata lain, hilangnya habitat akan terjadi di zona proyek, menciptakan lingkungan yang tidak ramah bagi berbagai spesies satwa liar dan tumbuhan di zona proyek untuk tumbuh dan berkembang. Karena pembukaan lahan akan terjadi pada tahap awal pembangunan perkebunan hutan, hilangnya keanekaragaman hayati secara menyeluruh di hutan yang masih berdiri dapat diperkirakan, digantikan oleh perkebunan monokultur.

Kedua, hilangnya habitat yang sesuai bagi satwa liar untuk berkeliaran akan mengakibatkan meningkatnya risiko konflik dengan manusia. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, masyarakat di zona proyek memiliki kecenderungan untuk berburu satwa liar sebagai hobi atau bagian dari budaya yang sudah melekat dalam kehidupan mereka. Telah ditetapkan bahwa kawasan hutan merupakan rumah bagi berbagai spesies satwa liar. Hilangnya ekosistem hutan untuk dijadikan perkebunan kayu industri akan mengurangi area tempat satwa liar dapat berkeliaran dengan aman, sementara pada saat yang sama meningkatkan risiko pertemuan dengan manusia.

Ketiga, sangat mungkin risiko hama dan penyakit akan meningkat, karena berkurangnya keanekaragaman spesies vegetasi di area tersebut sejak didirikannya hutan tanaman industri di zona proyek. Laporan masyarakat lokal di zona proyek menggambarkan tren serangan hama pada cabai yang sudah meluas, sementara populasi babi hutan menghilang karena virus. Keanekaragaman hayati endemik dan ekosistem yang utuh diperlukan untuk mengurangi prevalensi penyakit menular [131]. Pendirian perkebunan monokultur yang sama sekali tidak mendukung keanekaragaman dapat meningkatkan potensi munculnya hama dan atau penyakit lainnya.

Fitur lain yang terkait dengan keanekaragaman hayati menyangkut konservasi sumber daya hayati. Menurut Konvensi Keanekaragaman Hayati, sumber daya hayati meliputi sumber daya genetik, organisme atau bagian-bagiannya, populasi, atau komponen biotik ekosistem lainnya dengan penggunaan atau nilai aktual atau potensial bagi kemanusiaan (Pasal 2 CBD). Ini berarti melestarikan setiap elemen ekosistem tanpa mempedulikan nilai bagi kemanusiaan, sementara juga mempertimbangkan nilai dan penggunaan yang belum dipertimbangkan. Konfirmasi zona proyek sebagai cadangan sumber daya genetik baru-baru ini ditetapkan, ketika beberapa individu yang dikenal luas sebagai bunga bangkai (*Amorphophallus hewittiti*) diidentifikasi setelah hampir 2 tahun sejak tanggal dimulainya proyek. Meskipun tidak dianggap memiliki tren populasi yang menurun dan tidak dilindungi oleh peraturan yang relevan, *Amorphophallus hewittiti* adalah bagian dari genus yang diidentifikasi memiliki kemampuan terbatas dalam hal agen penyerbuk dan periode pembungaan [132]*Amorphophallus hewittii* tidak tergantikan di zona proyek. Pengembangan hutan tanaman industri di zona proyek kemudian dapat mengancam keberadaan *Amorphohallus hewittii* ,

[131]Keesing F, Belden LK, Daszak P, Dobson A, Harvell CD, Holt RD, Hudson P, Jolles A, Jones KE, Mitchell CE, Myers SS, Bogich T, Ostfeld RS. Dampak keanekaragaman hayati terhadap kemunculan dan penularan penyakit menular. Nature. 2 Desember 2010;468(7324):647-52. doi: 10.1038/nature09575. PMID: 21124449; PMCID: PMC7094913.

[132]Cyrille Claudel, Banyaknya penyerbuk yang sulit ditangkap dalam genus Amorphophallus, Interaksi Antropoda-Tanaman 15 (2021) 833-844, https://doi.org/10.1007/s11829-021-09865-x

serta organisme lain yang belum teridentifikasi namun berpotensi bernilai di masa depan di zona proyek.

Gambar 31 *Amorphohallus hewittii* di zona proyek.

Pada akhirnya, tidak adanya proyek akan menciptakan habitat ekosistem yang terfragmentasi di zona proyek. Kehadiran hutan tanaman industri di area proyek akan memperburuk ekosistem lanskap alam yang sudah terfragmentasi , dan zona proyek dapat kehilangan sebagian besar daya dukungnya untuk mempertahankan mata pencaharian di zona proyek. Selain itu, area proyek akan memiliki peran yang berkurang dalam hal bertindak sebagai area penyangga hutan lindung dan hutan konservasi di dekatnya, karena kegiatan pembukaan lahan akan menebang hutan yang ada di Blok II area proyek yang dialokasikan sebagai area produksi. Sedangkan di Blok I, akan ada sedikit atau tidak ada konektivitas antara tutupan hutan yang ada di dalam area proyek dan tutupan hutan di zona proyek, khususnya di bagian utara Blok I.

5.2 Dampak Positif Bersih terhadap Keanekaragaman Hayati

5.2.1 Perubahan Keanekaragaman Hayati yang Diharapkan (VCS, 3.19; CCB, B2.1)

Proyek Koridor Sanggala bertujuan untuk melestarikan dan memulihkan hutan yang jika tidak akan ditebang untuk perkebunan kayu monokultur industri. Dengan mencegah alih fungsi lahan ini, proyek ini mengurangi dampak buruknya terhadap keanekaragaman hayati, termasuk hilangnya bentang alam, meningkatnya konflik manusia-satwa liar, dan hilangnya sumber daya hayati, sebagaimana diuraikan dalam Bagian 5.1.3. Dengan prinsip-prinsip konservasi sebagai inti dari kegiatan proyek, proyek ini diharapkan dapat mendorong perubahan positif bagi keanekaragaman hayati sebagaimana dirangkum di bawah ini:

Elemen keanekaragaman hayati	Ekosistem alami
Perkiraan perubahan	Meningkatnya tutupan hutan dan berkurangnya ancaman
Pembenaran perubahan	Kegiatan perlindungan hutan, termasuk beberapa program yang tercantum dalam ToC, akan dilaksanakan sebagai bagian dari proyek. Selain upaya terkait konservasi, kegiatan penanaman akan dilaksanakan, yang akan meningkatkan tutupan vegetasi di area proyek. Program-program ini diharapkan berdampak signifikan terhadap ekosistem, menciptakan efek domino positif bagi keanekaragaman hayati karena perbaikan kondisi habitat. Metode yang digunakan untuk memastikan perubahan yang diharapkan terutama adalah melalui analisis penginderaan jauh. Selanjutnya, gabungan survei PRA dan pengukuran vegetasi akan dilakukan sebagai langkah untuk memvalidasi temuan dari analisis penginderaan jauh.

Elemen keanekaragaman hayati	Dinamika spesies satwa liar
Perkiraan perubahan	Mengurangi perburuan spesies yang terancam, Memperbaiki kondisi dan meminimalkan gangguan (misalnya perburuan dan penyakit)
Pembenaran perubahan	Kegiatan proyek ini akan mencegah perburuan satwa liar, terutama spesies yang terancam punah, di dalam wilayah proyek. Patroli dan pemantauan hutan akan dilaksanakan untuk mengidentifikasi kegiatan ilegal, termasuk perburuan, dan mengumpulkan data mengenai keberadaan spesies satwa liar serta habitatnya. Selain itu, program peningkatan kesadaran keanekaragaman hayati akan dilaksanakan untuk mengatasi akar penyebab perburuan berbasis masyarakat, khususnya pada spesies yang diidentifikasi sebagai spesies yang populasinya menurun dan dilindungi oleh hukum nasional dan/atau perjanjian internasional. Kegiatan PRA (Participatory Rural Appraisal) rutin akan dilaksanakan untuk memantau status spesies dan melacak apakah spesies tersebut diburu atau tidak. Proyek ini akan melestarikan kawasan hutan yang ada dan memulihkan kawasan yang terdegradasi serta membangun sistem agroforestri dengan menggunakan spesies asli untuk meniru ekosistem alami. Hasilnya, proyek ini akan meningkatkan

	ekosistem, memperbaiki kondisi habitat dengan membuatnya lebih sehat dan menyediakan nutrisi dan tempat berlindung yang lebih baik bagi hewan, sehingga memperkuat sistem kekebalan tubuh dan ketahanan mereka terhadap penyakit. Habitat yang beragam dan stabil juga mengurangi tingkat stres pada hewan, sehingga meminimalkan kemungkinan penyebaran penyakit.

Elemen keanekaragaman hayati	Dinamika Spesies Bunga
Perkiraan perubahan	Penyebaran dan peningkatan spesies flora dan fauna secara bertahap di wilayah proyek, Peningkatan kondisi habitat dan minimalnya gangguan (misalnya penyebaran hama dan spesies invasif)
Pembenaran perubahan	Karena adanya kegiatan proyek, kelimpahan flora dan fauna di area proyek diperkirakan akan meningkat karena adanya kegiatan restorasi di area nonhutan yang akan menggabungkan beberapa spesies pohon asli. Ditambah dengan keanekaragaman hayati yang sudah tinggi di area hutan, diproyeksikan bahwa peningkatan keanekaragaman hayati ini dapat menghambat munculnya hama dan/atau penyakit baru serta membatasi penyebaran spesies invasif. Dampak positif proyek dapat ditentukan dengan membandingkan kelimpahan spesies yang terancam di area proyek dengan jumlah yang telah diidentifikasi sebelumnya. Hal ini akan dicapai dengan patroli rutin, dan pemantauan keanekaragaman hayati secara berkala terhadap spesies yang terancam di zona proyek.

5.2.2 Langkah-langkah Mitigasi (VCS, 3.19; CCB, B2.3)

Kegiatan proyek akan difokuskan pada pemeliharaan dan peningkatan ekosistem alami di area proyek. Oleh karena itu, tidak ada dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati yang diperkirakan terjadi , dan tidak diperlukan tindakan mitigasi.

Sebagaimana diuraikan pada Bagian 0, proyek ini diharapkan dapat mendorong perubahan positif pada tiga elemen keanekaragaman hayati yang teridentifikasi, yaitu ekosistem alami, keanekaragaman spesies satwa liar, keanekaragaman spesies bunga, dan populasi spesies pemicu.

Untuk mencapai peningkatan keanekaragaman hayati ini, proyek akan melaksanakan kegiatan-kegiatan yang ditargetkan di luar konservasi hutan dan pemulihan kawasan yang terdegradasi. Kegiatan-kegiatan ini mengatasi akar penyebab ancaman keanekaragaman hayati di zona proyek dan meliputi:

1. Kesadaran dan pelatihan keanekaragaman hayati

Survei dan analisis keanekaragaman hayati menunjukkan bahwa ancaman terhadap keanekaragaman hayati – seperti penambangan ilegal dan perburuan satwa liar – diperburuk oleh rendahnya kesadaran masyarakat dan tekanan ekonomi. Banyak masyarakat yang mengubah hutan menjadi lahan pertanian dan mengalihkan praktik pertanian campuran tradisional ke perkebunan kelapa sawit monokultur milik petani kecil.

Proyek ini akan menyelenggarakan pelatihan dan penyadaran keanekaragaman hayati yang memadukan wawasan ilmiah dengan kearifan lokal. Inisiatif ini bertujuan untuk menghidupkan kembali praktik penggunaan lahan berkelanjutan dan mengurangi keanekaragaman hayati. risiko seperti hilangnya habitat, penurunan spesies, dan ketidakseimbangan ekosistem yang dapat menyebabkan meningkatnya konflik manusia-satwa liar serta penyebaran hama.

2. Pembentukan hukum adat tentang keanekaragaman hayati

Masyarakat di Proyek Koridor Sanggala mematuhi etika dan hukum adat Dayak secara ketat. Mengingat struktur komunal mereka yang kuat, penegakan hukum adat terkait keanekaragaman hayati di tingkat lokal dapat sangat efektif. Proyek ini akan bekerja sama dengan para pemimpin suku untuk memformalkan hukum-hukum ini guna memastikan konservasi keanekaragaman hayati yang dipimpin oleh masyarakat dalam jangka panjang.

3. Patroli hutan rutin di kawasan HCV

Sebagai salah satu kegiatan inti untuk melestarikan hutan utuh, tim patroli berbasis masyarakat akan melakukan pemantauan rutin khususnya di kawasan HCV. Patroli ini akan memantau dan meminimalkan kejadian degradasi hutan dan kegiatan ilegal, mengumpulkan data tentang gangguan ekosistem dan informasi keanekaragaman hayati (misalnya keberadaan spesies satwa liar dan/atau spesies bunga langka dan dilindungi), dan melibatkan masyarakat setempat yang ditemui untuk mencegah kegiatan berbahaya seperti penambangan ilegal atau praktik tebang-bakar.

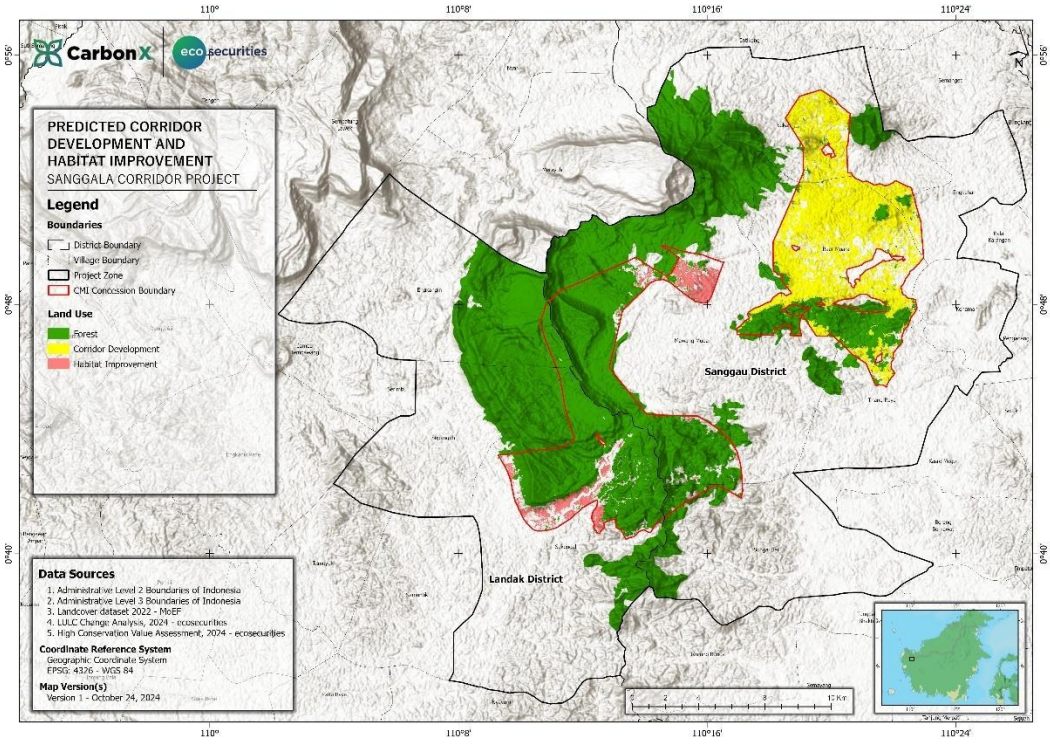
5.2.3 Dampak Positif Bersih terhadap Keanekaragaman Hayati (CCB, B2.2, GL1.4)

Proyek Koridor Sanggala berupaya melestarikan keanekaragaman hayati terutama melalui kegiatan utama proyek, yaitu konservasi hutan utuh, pemulihan kawasan terdegradasi, dan dipadukan dengan program masyarakat. Khusus untuk program masyarakat yang dikenal sebagai program peningkatan kesadaran keanekaragaman hayati, dimaksudkan untuk menggabungkan pengetahuan tentang konservasi keanekaragaman hayati – termasuk visi proyek untuk melindungi spesies pemicu – ke dalam kearifan dan pengetahuan lokal masyarakat. Jika dilakukan dengan benar, hal ini akan berkontribusi pada keberhasilan proyek dalam memitigasi risiko yang telah diidentifikasi di bagian 5.1.3. Di lapangan, hal ini akan tercermin melalui berkurangnya konflik antara satwa liar dan manusia, berkurangnya risiko hama dan penyakit yang menyebar di antara satwa liar dan tumbuhan di zona proyek, serta pelestarian sumber daya hayati.

Kedua, Proyek Koridor Sanggala akan mencapai fungsi layanan ekosistem yang berkelanjutan dalam hal konservasi keanekaragaman hayati. Dalam hal ini, diharapkan bahwa keanekaragaman satwa liar dan tumbuhan di zona proyek setidaknya akan dipertahankan,

jika tidak ditingkatkan mengingat upaya konservasi dan pemulihan ekosistem. Selain itu, fungsi wilayah proyek sebagai penyangga/pendukung hutan lindung dan hutan konservasi dapat dioptimalkan. Khususnya di zona proyek di mana kejadian buruk hidrogeologi seperti banjir tercatat, diharapkan bahwa fungsi siklus air hutan dapat diperoleh kembali dan dengan demikian meniadakan frekuensi kejadian serupa.

Pada akhirnya, diharapkan bahwa Proyek Koridor Sanggala dapat memenuhi visi dari namanya: penciptaan koridor bagi keanekaragaman hayati untuk hidup berdampingan dengan manusia. Khususnya di Blok I konsesi, terdapat petak-petak hutan yang dibagi dengan area non-hutan tempat masyarakat melakukan kegiatan pertanian subsisten. Dengan memulihkan area non-hutan melalui wanatani dan restorasi, diharapkan konektivitas antara dua petak hutan dapat dibangun, sehingga menciptakan habitat tambahan bagi spesies satwa liar untuk berkeliaran di antara petak-petak hutan yang ada. Selain menciptakan hubungan antara petak-petak hutan di area proyek, proyek ini bertujuan untuk memelihara dan meningkatkan hubungan dengan kawasan hutan konservasi dan hutan lindung yang berdekatan. Penciptaan koridor alami ini juga akan mendukung keanekaragaman genetik dan ketahanan ekosistem di area tersebut. Peta berikut menunjukkan area yang ditunjuk untuk restorasi oleh proyek, yang ditujukan untuk meningkatkan konektivitas habitat dan meningkatkan keanekaragaman hayati secara keseluruhan.



Peta 41 Kawasan restorasi yang ditetapkan untuk pengembangan koridor dan perbaikan habitat

5.2.4 Nilai Konservasi Tinggi yang Dilindungi (CCB, B2.4)

Melindungi keanekaragaman hayati merupakan fokus utama dalam kegiatan proyek. Proyek ini berkontribusi untuk melestarikan dan meningkatkan kawasan dan kualitas hutan serta

ekosistem alam dan meningkatkan setiap kawasan HCV. Penekanan pada pelestarian dan peningkatan hutan serta ekosistem alam ini , perlindungan terhadapnya akan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap HCV 1-2. Selain itu, infrastruktur proyek seperti basecamp, pos jaga, menara api, dan tempat pembibitan akan dibangun di luar ekosistem kritis.

5.2.5 Spesies yang Digunakan (VCS, 3.19; CCB, B2.5, B2.6)

Tabel ini menyediakan daftar spesies yang tidak lengkap yang, pada tahap desain, akan ditanam sebagai bagian dari kegiatan proyek ARR. Daftar ini dapat dimodifikasi tergantung pada faktor pendorong yang penting, seperti preferensi masyarakat setempat, ketersediaan benih, daya jual komoditas yang dihasilkannya, dll.

Tabel *91* Daftar Spesies untuk Kegiatan ARR

Spesies yang diperkenalkan	Klasifikasi	Pembenaran penggunaan	Dampak buruk dan mitigasi
Kopi Liberika	Non-pribumi	Meningkatkan nilai ekonomi agroforestri untuk mendukung penghidupan masyarakat. Spesies ini umum digunakan sebagai komoditas agroforestri di Indonesia. Menurut basis data spesies invasif global, spesies ini tidak tergolong spesies invasif.	Dampak buruk: Penggunaan kopi sebagai spesies tanaman dapat menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati jika aktivitas penanaman dilakukan menggunakan skema monokultur. Mitigasi: Kegiatan penanaman akan dilakukan di area nonhutan , dan proyek akan memperkenalkan berbagai spesies pohon dan tanaman ke dalam sistem penanaman. Semua spesies lain yang disertakan akan merupakan spesies asli di area proyek, yang memastikan bahwa penanaman mendukung keanekaragaman hayati setempat.

Spesies yang diperkenalkan	Klasifikasi	Pembenaran penggunaan	Dampak buruk dan mitigasi
Kakao Theobroma	Non-pribumi	Meningkatkan nilai ekonomi agroforestri untuk mendukung penghidupan masyarakat. Spesies ini umum digunakan sebagai komoditas agroforestri di Indonesia. Menurut basis data spesies invasif global, spesies ini tidak tergolong spesies invasif.	Dampak buruk: Penggunaan kakao sebagai spesies tanaman dapat menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati jika aktivitas penanaman dilakukan menggunakan skema monokultur. Mitigasi: Kegiatan penanaman akan dilakukan di area non-hutan dan proyek akan memperkenalkan berbagai spesies pohon dan tanaman dalam sistem penanaman. Semua spesies lain yang disertakan akan merupakan spesies asli dari area proyek, sehingga memastikan bahwa penanaman mendukung keanekaragaman hayati setempat.
Pohon Shorea stenoptera	Warga asli	Spesies asli yang umum ditemukan di wilayah proyek	Tidak tersedia
Durio zibethinus	Warga asli	Spesies asli yang umum ditemukan di wilayah proyek	Tidak tersedia
Pohon Shorea pinanga	Warga asli	Spesies asli yang umum ditemukan di wilayah proyek	Tidak tersedia
Artocarpus spp.	Warga asli	Spesies asli yang umum ditemukan di wilayah proyek	Tidak tersedia

Spesies yang diperkenalkan	Klasifikasi	Pembenaran penggunaan	Dampak buruk dan mitigasi
Pithecellobium jiringa	Warga asli	Spesies asli yang umum ditemukan di wilayah proyek	Tidak tersedia

5.2.6 Spesies Invasif (VCS, 3.19; CCB, B2.5)

Proyek ini mencapai kesimpulan bahwa hanya ada satu spesies yang dianggap invasif di zona proyek: *Elaeis guineensis* (kelapa sawit). Menurut Global Invasive Species Database [133], *Elaeis guineensis* dianggap sebagai spesies invasif. Spesies ini berasal dari pantai Afrika barat dari Liberia hingga Angola. Spesies ini telah diperkenalkan ke banyak pulau di dunia, termasuk Kalimantan.

Sebagai tindakan mitigasi, Proyek ini akan melaksanakan kegiatan pendidikan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang kelapa sawit. Selain itu, proyek ini akan mempekerjakan anggota masyarakat untuk patroli dan pemantauan hutan, guna mengidentifikasi dan menghentikan pertumbuhan dan penyebaran alami tanaman kelapa sawit baru. Selain itu, salah satu kegiatan proyek adalah mengembangkan sistem agroforestri di daerah yang sebelumnya terdegradasi dengan komoditas bernilai ekonomi tinggi, yang bertujuan untuk mencegah penyebaran tanaman perkebunan kelapa sawit dengan menyediakan peluang mata pencaharian alternatif dan layak bagi masyarakat.

5.2.7 Pengecualian GMO (CCB, B2.7)

Proyek ini tidak akan menggunakan organisme hasil rekayasa genetika (GMO) untuk menghasilkan manfaat GHG, dan kegiatan penanaman untuk menghasilkan manfaat GHG tidak akan menggunakan benih yang berasal dari GMO.

5.2.8 Pembenaran Masukan (VCS, 3.19; CCB, B2.8)

Proyek ini berencana untuk menerapkan praktik agroforestri , yang memadukan pohon tahunan yang menghasilkan buah, tanaman komersial, komoditas pertanian bernilai tinggi , dan produk pertanian tradisional . Praktik ini akan memungkinkan pengelolaan lahan berkelanjutan sekaligus memberi masyarakat insentif ekonomi yang layak untuk mempertahankan mata pencaharian mereka.

Sebagai bagian dari inisiatif ini, proyek ini telah membangun plot demonstrasi untuk praktik agroforestri, diikuti dengan pengembangan Studi Kelayakan Agroforestri yang mengkaji kelayakan teknis dan pasar agroforestri di wilayah tersebut. Kedua inisiatif ini telah mengarah pada kesimpulan itu tambahan masukan s diperlukan , khususnya untuk tanaman komersial dan produk pertanian bernilai tinggi, untuk memastikan produksi hasil panen yang efektif yang melebihi biaya yang diperlukan. Salah satu contoh masukan yang diperlukan adalah

[133] GISD (iucngisd.org)

amandemen tanah untuk mengatasi keasaman tanah, yang penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman .

Proyek ini akan menggunakan berbagai pilihan untuk menggunakan input berkelanjutan dan meminimalkan penggunaan pupuk kimia. Namun, karena tantangan teknis, penghapusan input kimia secara menyeluruh mungkin tidak selalu memungkinkan. Pembenaran terperinci dan potensi dampak buruk yang terkait dengan penggunaan masukan tambahan disediakan dalam tabel di bawah ini. Seiring dengan perkembangan kondisi lapangan, proyek dapat menyesuaikan daftar ini untuk mencerminkan perubahan kebutuhan. Oleh karena itu, SOP yang relevan akan dikembangkan untuk mengurangi dampak buruk apa pun. dan memastikan bahwa keberlanjutan tetap menjadi pertimbangan utama dalam praktik pertanian proyek.

Nama	Pengendalian penggunaan bahan kimia untuk perbaikan tanah
Pembenaran penggunaan	• Kondisi tanah yang buruk di ladang memerlukan intervensi untuk meningkatkan kesuburan. • Memastikan produktivitas tanaman komersial dan komoditas pertanian bernilai tinggi yang dapat melampaui biaya yang diperlukan. • Memfasilitasi masyarakat dalam memaksimalkan insentif ekonomi dari upaya agroforestri mereka.
Potensi efek samping	Efek samping potensial yang teridentifikasi dari penggunaan bahan kimia meliputi: • Meningkatnya emisi proyek akibat penerapan input sintetis. • Ketidakseimbangan komposisi kimia tanah. • Meningkatnya polusi sungai dan/atau sumber air akibat limpasan.

5.2.9 Produk Limbah (VCS, 3.19; CCB, B2.9)

Proyek ini akan mengidentifikasi dan mengkategorikan produk limbah ke dalam dua kelompok utama: organik (sisa buah, jerami padi, sisa pemangkasan) dan plastik (wadah pembibitan, komponen irigasi, film mulsa). Ini akan diklasifikasikan lebih lanjut ke dalam kategori yang dapat didaur ulang dan tidak dapat didaur ulang. Memahami komposisi limbah akan memungkinkan proyek untuk menyesuaikan strategi dan menerapkan manajemen adaptif untuk pengelolaan limbah yang efektif.

Proyek ini mengadopsi prinsip Reduce (Kurangi), Reuse (Gunakan Kembali), dan Recycle (Daur Ulang). Sampah organik akan dipisahkan dan dijadikan kompos atau dibuang melalui penguburan. Sampah anorganik akan dipisahkan menjadi komponen yang dapat didaur ulang,

yang akan diproses oleh mitra lokal, sedangkan sampah anorganik yang tersisa akan dikeluarkan dari lokasi dan dibuang di fasilitas pembuangan sampah milik pemerintah terdekat.

5.3 Dampak Keanekaragaman Hayati di Luar Lokasi

5.3.1 Dampak Negatif Keanekaragaman Hayati di Luar Lokasi (CCB, B3.1) dan Langkah-Langkah Mitigasi (CCB, B3.2)

Dampak negatif di luar lokasi	Tindakan mitigasi
Kegiatan proyek dirancang untuk memberikan dampak positif terhadap keanekaragaman hayati, dan tidak diantisipasi akan menimbulkan dampak negatif di dalam atau luar zona proyek.	Karena tidak ada dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati di luar zona proyek yang diharapkan, tidak ada tindakan mitigasi yang perlu dilakukan.

5.3.2 Manfaat Bersih Keanekaragaman Hayati di Luar Lokasi (VCS, 3.19; CCB, B3.3)

Manfaat bersih keanekaragaman hayati diharapkan positif karena adanya keterhubungan dengan bentang alam di sekitarnya, khususnya dengan Cagar Alam Gunung Nyiut. Fokus utama proyek ini adalah melindungi dan meningkatkan kondisi keanekaragaman hayati.

5.4 Pemantauan Dampak Keanekaragaman Hayati

5.4.1 Rencana Pemantauan Keanekaragaman Hayati (CCB, B4.1, B4.2, GL1.4, GL3.4)

Rencana pemantauan keanekaragaman hayati sangat penting untuk memastikan keberlanjutan dan integritas ekologis jangka panjang dari Proyek Koridor Sanggala. Proyek ini bertujuan untuk melestarikan wilayah proyek dan menyediakan habitat yang berkelanjutan dan sesuai bagi spesies yang terancam yang hidup di dalam dan di sekitar wilayah proyek. Semua data pemantauan keanekaragaman hayati akan dihimpun dan dianalisis untuk menghasilkan laporan yang akan melacak keberhasilan intervensi proyek dalam menjaga keanekaragaman hayati dan mempertahankan nilai HCV 1 dan HCV 2 yang disajikan di zona proyek.

Mengikuti bagian 5.2.1 mengenai perubahan keanekaragaman hayati yang diharapkan, kerangka kerja untuk pemantauan keanekaragaman hayati akan sesuai dengan unsur-unsur keanekaragaman hayati yang telah diidentifikasi, yaitu ekosistem alami, dinamika spesies fauna, dan dinamika spesies flora. Ketiga unsur keanekaragaman hayati ini merupakan indikator untuk tindakan adaptasi dan mitigasi iklim. Untuk setiap unsur keanekaragaman hayati yang diidentifikasi, indikator yang akan dipantau adalah sebagai berikut:

Elemen Keanekaragaman Hayati	Ekosistem Alami
Indikator yang perlu dipantau	• Penutupan hutan • Peristiwa kebakaran di zona proyek
Area pemantauan	Zona proyek, area HCV 1 dan HCV 2.
Kegiatan Pemantauan	• Analisis LULC • Pemantauan titik panas • Patroli hutan • Analisis perangkap kamera • survei PRA

Elemen Keanekaragaman Hayati	Dinamika spesies satwa liar
Indikator yang perlu dipantau	• Indeks keanekaragaman hayati untuk spesies satwa liar • Catatan penyakit pada spesies satwa liar
Area pemantauan	Zona proyek, area HCV 1 dan HCV 2.

Kegiatan Pemantauan	• Kamera jebakan
	• Metode survei lapangan:
	  ○ Metode transek garis untuk survei mamalia
	  ○ VCP atau jumlah poin untuk survei burung
	  ○ Survei pertemuan visual untuk survei herpetofauna
	• Patroli hutan
	• survei PRA

Elemen Keanekaragaman Hayati	Dinamika spesies bunga
Indikator yang perlu dipantau	• Indeks keanekaragaman hayati untuk spesies bunga • Catatan hama pada vegetasi
Area pemantauan	Zona proyek, area HCV 1 dan HCV 2.
Kegiatan Pemantauan	• Survei lapangan, khususnya inventarisasi plot vegetasi • Patroli hutan • survei PRA

Asumsi berikut juga harus dipertimbangkan:

- Untuk setiap indikator, metodologi dan/atau teknik standar (misalnya pengambilan sampel bersarang untuk vegetasi, penghitungan titik untuk pemantauan burung, analisis penginderaan jauh untuk tutupan hutan) akan digunakan untuk mengumpulkan data yang mencerminkan dampak proyek.
- Laporan Pemantauan Keanekaragaman Hayati akan dibuat setiap 2 tahun, karena data akan dikumpulkan pada waktu-waktu sebelumnya.
- Penentuan fokus wilayah keanekaragaman hayati dan/atau pemantauan survei harus mempertimbangkan kebutuhan ganda proyek dalam menciptakan data deret waktu dan mengumpulkan informasi baru mengenai potensi keanekaragaman hayati yang besar di zona proyek.
- SOP relevan yang dirujuk selama pengumpulan data dasar akan dianggap sebagai pedoman utama untuk pengumpulan data.

Pemantauan Spesies Pemicu

Selain pemantauan unsur-unsur keanekaragaman hayati utama, Proyek Koridor Sanggala telah mengidentifikasi tiga spesies pemicu, yang pemantauannya harus memiliki langkah-langkah khusus . Ketiga spesies pemicu yang teridentifikasi adalah:

- *Manis javanica* (Trenggiling Sunda);
- *Presbytis chrysomelas* (langur pita Kalimantan); dan
- *Hlyobates muelleri abboti* (owa abu-abu Kepala Biara).

Untuk semua spesies pemicu ini, fokus utama harus ditekankan pada pemantauan ancaman terhadap spesies tersebut. Telah diidentifikasi bahwa populasi spesies hewan di zona proyek terancam oleh hilangnya habitat dan aktivitas perburuan. Oleh karena itu, aktivitas pemantauan utama untuk spesies pemicu harus difokuskan pada habitat dan ancaman yang teridentifikasi.

Seperti spesies satwa liar lainnya yang diidentifikasi selama penilaian awal, habitat utama spesies pemicu adalah tutupan hutan yang tersisa di zona proyek. Saat ini, tutupan hutan alam ini terancam oleh aktivitas yang disebabkan oleh manusia seperti degradasi hutan dan perluasan perkebunan kelapa sawit, yang menyebabkan hilangnya habitat alami bagi spesies satwa liar. Dengan melestarikan kawasan hutan alam yang utuh, diasumsikan bahwa spesies pemicu tidak akan menghadapi ancaman tambahan berupa hilangnya habitat dan oleh karena itu populasinya di zona proyek setidaknya dipertahankan jika tidak ditingkatkan. Dalam pemantauan habitat ini, aktivitas utama yang dilakukan oleh proyek adalah analisis spasial untuk memantau tutupan hutan dan perluasan perkebunan kelapa sawit di zona proyek, didukung oleh aktivitas lain seperti patroli hutan dan dokumentasi dari kamera jebak.

Kedua, terkait dengan pemantauan aktivitas perburuan sebagai salah satu ancaman utama yang teridentifikasi, Alat yang digunakan adalah survei PRA. Dalam survei yang ditujukan kepada masyarakat, informasi mengenai dinamika spesies pemicu akan dikumpulkan, khususnya melalui dua pedoman berikut:

- Apakah ada spesies pemicu yang diburu dan/atau dipelihara sebagai hewan peliharaan;
- Apakah langkah-langkah dari proyek untuk membatasi perburuan spesies pemicu yang menjadi sasaran di zona proyek sudah diintegrasikan dan ditindaklanjuti sebagaimana mestinya.

Kegiatan PRA juga melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap perilaku masyarakat pasca program peningkatan kesadaran keanekaragaman hayati tentang pentingnya konservasi dan bahaya perburuan serta penegakan hukum adat terkait dengan konservasi keanekaragaman hayati.

Melengkapi kegiatan pemantauan habitat, Proyek Koridor Sanggala akan melakukan pemantauan terhadap masing-masing populasi spesies pemicu pada waktu yang tepat ketika proyek akan melakukan tindakan yang tepat untuk mengatasi ancaman yang dihadapi oleh spesies pemicu yang teridentifikasi. Untuk masing-masing spesies pemicu, metode survei adalah sebagai berikut:

- Survei *Manis javanica* akan menggunakan metode penghitungan liang.
- Survei *Presbytis chrysomelas* menggunakan metode transek permanen dan
- Survei *Hylobates muelleri abboti* akan menggunakan metode triangulasi .

Selanjutnya, informasi dari kamera jebak akan dianalisis untuk menghasilkan data lebih lanjut mengenai populasi spesies pemicu.

5.4.2 Penyebaran Rencana Pemantauan Keanekaragaman Hayati (CCB, B4.3)

Hasil pemantauan keanekaragaman hayati akan didistribusikan melalui dua cara: pertama, dengan mendistribusikan laporan tahunan kepada pemangku kepentingan pemerintah terkait (misalnya, Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH), BKSDA, Dinas Kehutanan Provinsi); kedua, dengan terus-menerus membagikan informasi melalui media sosial dan situs web proyek. Untuk menjangkau masyarakat desa, laporan tahunan akan didistribusikan ke kantor Kepala Desa. Selain itu, proyek akan secara berkala menerbitkan lembar informasi dan memajangnya di papan informasi desa.

5.5 Kriteria Opsional: Manfaat Keanekaragaman Hayati yang Luar Biasa

Proyek ini bertujuan untuk mencapai manfaat keanekaragaman hayati yang luar biasa dan divalidasi ke Tingkat Emas berdasarkan keberadaan spesies Daftar Merah IUCN yang penting secara ekologis di area proyek.

5.5.1 Status Prioritas Konservasi Keanekaragaman Hayati Tinggi (CCB, GL3.1)

Terdapat 59 spesies yang dikategorikan sebagai terancam oleh Daftar Merah IUCN di zona proyek. Secara keseluruhan, terdapat 5 spesies dengan status Kritis (CR), 14 spesies dengan status Terancam (EN), dan 40 spesies dengan status Rentan (Vulnerable). Selain itu, terdapat 16 spesies yang juga termasuk dalam lampiran CITES.

5.5.2 Tren Populasi Spesies Pemicu (CCB, GL3.2, GL3.3)

Sebagaimana didefinisikan dalam Standar CCB, spesies pemicu harus memenuhi kriteria "kerentanan" atau "tidak tergantikan". Kerentanan didefinisikan sebagai kemunculan rutin spesies yang terancam dalam Daftar Merah IUCN (spesies yang terdaftar sebagai CR, EN, atau VU) di area proyek, sedangkan tidak tergantikan didefinisikan sebagai keberadaan 1-5% populasi spesies global (pada setiap tahap siklus hidup spesies) di area proyek.

Penilaian keanekaragaman hayati awal proyek yang menggunakan Penilaian Pedesaan Partisipatif dan penilaian lapangan telah mengidentifikasi 59 spesies di dalam zona proyek yang dikategorikan sebagai spesies terancam oleh spesies Daftar Merah IUCN, yang juga dianggap sebagai spesies yang rentan dan pemicu. Proyek ini memilih tiga spesies pemicu untuk dipantau lebih intensif, yaitu *Presbytis chrysomelas, Manis javanica,* dan *Hylobates muelleri abbotti.* Spesies yang tersisa juga akan dipantau melalui protokol standar yang teratur (misalnya, transek titik untuk burung, transek garis untuk mamalia, plot vegetasi permanen untuk tanaman, dll.) untuk menentukan keberadaan dan kelimpahan spesies di area proyek.

Presbytis chrysomelas

Lutung belang Kalimantan diklasifikasikan sebagai spesies yang Sangat Terancam Punah dalam Daftar Merah IUCN. Primata ini endemik di pulau Kalimantan, khususnya di Brunei, Indonesia (Kalimantan), dan Malaysia (Sabah dan Sarawak). Lutung ini memiliki salah satu wilayah sebaran terkecil di antara semua lutung di pulau ini, dan dapat ditemukan di utara dan timur laut Sungai Kapuas, serta di barat laut Kalimantan dan melalui Sarawak dan Brunei [134].

[134] Nijman, V., Cheyne, S., Traeholt, C. & Setiawan, A. 2020. Presbytis chrysomelas. Daftar Merah Spesies Terancam IUCN 2020: e.T39803A17955321. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T39803A17955321.en

Manisan Jawa

Trenggiling Sunda, atau *Manis javanica* , diklasifikasikan sebagai Spesies yang Sangat Terancam Punah dalam Daftar Merah IUCN. Spesies ini asli Indonesia, dengan wilayah jelajah seluas 607 hektar [135].

Hylobates muelleri abbotti

Siamang abu-abu Abbott yang juga dikenal sebagai siamang abu-abu barat adalah primata dalam keluarga siamang yang endemik di bagian barat Kalimantan, tempat ia ditemukan di Kalimantan dan Sarawak. Spesies ini dikategorikan sebagai spesies yang terancam punah dalam Daftar Merah Spesies IUCN.

Spesies pemicu	*Presbytis chrysomelas*
Tren populasi pada awal proyek	Spesies ini endemik di Kalimantan dan diklasifikasikan sebagai spesies yang Sangat Terancam Punah oleh Daftar Merah IUCN, dengan tren populasi saat ini yang menurun. Hanya satu individu yang ditemukan selama penilaian lapangan. Menurut IUCN, spesies ini sekarang dianggap sebagai salah satu primata paling langka di dunia. Yang hanya ditemukan di kurang dari 5% dari wilayah jelajahnya dalam sejarah. Konversi habitat secara historis telah menjadi ancaman utama bagi spesies ini, yang mengakibatkan kepunahannya dari sebagian besar wilayah jelajahnya. Spesies ini telah terpengaruh oleh perluasan perkebunan.
Skenario tanpa proyek	Tanpa skenario proyek, habitat spesies ini akan terus berkurang karena area proyek akan diubah menjadi Perkebunan Kayu Industri.
Skenario dengan proyek	Untuk mempertahankan dan/atau meningkatkan status populasi *Presbytis chrysomelas,* proyek ini akan melestarikan dan melindungi hutan yang tersisa di area proyek. Upaya pemulihan akan dilakukan untuk meningkatkan konektivitas hutan dan memperluas hubungan habitat antara setiap petak hutan. Selain itu, patroli hutan akan dilakukan untuk mendeteksi aktivitas ilegal, seperti perburuan, yang akan berdampak pada

[135] Bahasa Indonesia: RJ Gray, D. Van Le, HTT Nguyen, LN Cao, T. Van Nguyen, T. Van Pham, D. Willcox, T. Chen, T. Van Nguyen, Wilayah jelajah dan pola aktivitas trenggiling sunda Manis javanica (pholidota: manidae) di Vietnam, J. Asia-Pacific Biodivers 16 (2023) 421–431, https://doi.org/10.1016/j.japb.2023.05.005.

	spesies ini. Hukum adat juga akan dikembangkan dengan masyarakat setempat untuk melindungi spesies ini dari aktivitas perburuan.

Spesies pemicu	*Manisan Jawa*
Tren populasi pada awal proyek	Spesies ini endemik di Kalimantan dan diklasifikasikan sebagai spesies yang Sangat Terancam Punah oleh Daftar Merah IUCN, dengan tren populasi saat ini yang menurun. Dalam kasus ini, tidak ada satu pun spesies ini yang terlihat selama survei lapangan, tetapi komunitas, keberadaan liang yang biasanya dikaitkan sebagai sarang rumah spesies ini, dan peta wilayah jelajah IUCN secara kolektif menunjukkan fakta kemunculan spesies ini dalam zona proyek [136]. Tren populasi spesies ini menurun karena perburuan yang ditargetkan, karena Indonesia, termasuk Kalimantan, merupakan daerah perburuan terbesar. Dalam dua dekade terakhir, ribuan trenggiling telah diburu [137]. Ancaman sekunder bagi spesies ini adalah hilangnya habitat, yang didorong oleh operasi komersial seperti konversi hutan menjadi pertanian dan perkebunan [39].
Skenario tanpa proyek	Tanpa skenario proyek, habitat spesies ini akan terus berkurang karena area proyek akan diubah menjadi Perkebunan Kayu Industri.
Skenario dengan proyek	Untuk mempertahankan atau meningkatkan status populasi *Manis javanica.* Proyek ini akan melestarikan dan melindungi hutan yang tersisa di area proyek. Upaya pemulihan akan dilakukan untuk meningkatkan konektivitas hutan dan memperluas hubungan habitat antara setiap petak hutan. Patroli hutan akan dilakukan

[136] Challender, D., Willcox, DHA, Panjang, E., Lim, N., Nash, H., Heinrich, S. & Chong, J. 2019. Manis javanica. Daftar Merah Spesies Terancam IUCN 2019: e.T12763A123584856. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T12763A123584856.en

[137] Pantel S, Chin SY (2009) Prosiding Lokakarya tentang Perdagangan dan Konservasi Trenggiling Asli Asia Selatan dan Asia Tenggara. TRAFFIC Asia Tenggara, Petaling Jaya, Malaysia.

	untuk mendeteksi aktivitas ilegal, seperti perburuan, yang dapat berdampak pada spesies ini. Hukum adat juga akan dikembangkan dengan masyarakat setempat untuk melindungi spesies ini dari aktivitas perburuan.

Spesies pemicu	*Hylobates muelleri abbotti*
Tren populasi pada awal proyek	*Hylobates muelleri abbotti* dianggap sebagai spesies yang terancam punah oleh IUCN Daftar merah. Tren populasi spesies ini menurun. Dalam kurun waktu antara tahun 2004 hingga 2018, populasinya menurun sekitar 50% .[138]. tutupan hutannya setiap tahunnya , jika situasi ini terus berlanjut maka 75% habitat yang sesuai untuk spesies ini dapat hilang [139]. Faktor lain yang mengancam spesies ini adalah masih berlanjutnya praktik perburuan yang lazim dilakukan oleh masyarakat di dalam zona proyek .
Skenario tanpa proyek	Tanpa skenario proyek, habitat spesies ini akan terus menurun karena area proyek akan diubah menjadi Hutan Tanaman Industri.
Skenario dengan proyek	Untuk mempertahankan atau meningkatkan status populasi Hylobates *muelleri abbotti.* Proyek ini akan melestarikan dan melindungi hutan yang tersisa di area proyek. Upaya pemulihan akan dilakukan untuk meningkatkan konektivitas hutan dan memperluas hubungan habitat antara setiap petak hutan. Selain itu, patroli hutan akan dilakukan untuk mendeteksi aktivitas ilegal, seperti perburuan, yang akan berdampak pada spesies ini. Hukum adat juga akan dikembangkan dengan masyarakat setempat untuk melindungi spesies ini dari aktivitas perburuan.

[138] Cheyne, SM & Nijman, V. 2020. Hylobates abbotti. Daftar Merah Spesies Terancam IUCN 2020: e.T39889A17990882. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020 2.RLTS.T39889A17990882.en

[139] Gaveau, DLA, Locatelli, B., Salim, MA, Yaen, H., Pacheco, P. dan Sheil, D. 2018. Naik turunnya hilangnya hutan dan perkebunan industri di Kalimantan (2000-2017). Conservation Letters 12