

Prosedur Penilaian Gas Rumah Kaca (GRK) RSPO untuk Pengembangan Baru

Versi 3, 30 Oktober 2016

Document Title: Prosedur Penilaian Gas Rumah Kaca (GRK) RSPO untuk Pengembangan Baru

Document Code: RSPO-PRO-T04-003 V2.0 IND

Scope: Internasional

Document Type: Prosedur

Version Date: Versi 3, 30th Oktober 2016

Contact: RSPO Secretariat
Unit A-37-1, Menara UOA Bangsar,
Number 5 Jalan Bangsar Utama 1
Kuala Lumpur 59000, Malaysia

Date Entry into Force: 1st November 2016

Daftar Isi

Daftar Isi.....	2
Kata Pengantar.....	1
Ucapan Terima Kasih.....	2
1. Pendahuluan	3
1.1 Pengembangan Prosedur Penilaian GRK	4
2. Ikhtisar Penilaian GRK untuk Pengembangan Baru	6
3. Penilaian Stok arbon	8
3.1 Penyusunan peta penutupan lahan dari citra satelit.....	8
3.2 Estimasi stok karbon	18
3.3 Persiapan peta dan tabel stok karbon	24
3.4 Kesesuaian dan keterterapan HCSA dan HCS+	25
4. Penilaian Emisi GRK dari Pengembangan Baru	27
4.1 Integrasi stok karbon dengan temuan HCV dan SEIA	27
4.2 Pengujian Skenario untuk pilihan pembangunan baru.....	28
4.3 Proyeksi Emisi GRK.....	30
4.4 Pilihan skenario pembangunan optimal	32
5. Mengembangkan rencana manajemen dan mitigasi emisi	34
6. Pelaporan penilaian GRK untuk pengembangan baru	35
8. Referensi	36
Lampiran 1: Peta contoh, tabel dan bagan yang dikembangkan dari studi kasus 2.....	40
Lampiran 2: Ikhtisar Pilihan Citra Satelit3.....	49
Lampiran 3: Teknologi Penginderaan Jauh yang Diketahui	55
Lampiran 4: Referensi Peta/Gambut yang Disarankan.....	57
Lampiran 5: Panduan tambahan dalam menentukan plot sampel	58
Lampiran 6: Meningkatkan pengukuran dbh untuk memperkirakan kepadatan karbon untuk setiap lapisan	61
Lampiran 7: Prosedur Penilaian GRJ: FAQ	63

Kata Pengantar

Kelompok Kerja RSPO untuk Penurunan Emisi (Emission Reduction Working Group (ERWG), yang dibentuk pada bulan November 2013, telah mengembangkan Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru yang disebut Alat Penilaian Karbon guna mematuhi Kriteria 7.8 dari RSPO P & C 2013.

Sejak berdirinya ERWG, Prosedur Penilaian GRK ditinjau dan direvisi berdasarkan masukan yang diterima selama periode implementasi (yang berakhir pada tanggal 31 Desember 2016). Periode pelaksanaan bertujuan untuk mengumpulkan informasi lebih lanjut dan pengalaman sehingga memungkinkan ERWG dapat memperbaiki dan mematangkan Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru.

Revisiproses, bertujuan untuk memberikan kejelasan tentang prosedur dan perbaikan metodologi sesuai dengan penelitian dan temuan-temuan ilmiah yang tersedia. Kemajuan ini juga telah menyelesaikan batasan dan kesenjangan yang diidentifikasi sebelumnya. Versi terbaru Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru (Versi: Agustus 2016) akan menggantikan semua versi Prosedur Penilaian GRK RSPO sebelumnya. Semua Penilaian GRK untuk pengembangan baru yang diserahkan sejak tanggal 1 Januari 2017 menggunakan versi Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru. Penilaian yang diserahkan sebelum tanggal 1 Januari 2017 dapat menggunakan panduan ini secara sukarela.

Mulai tanggal 1 Januari 2017, ringkasan laporan Penilaian GRK untuk pengembangan baru guna mematuhi Kriteria 7.8 akan diterbitkan bersama dengan laporan NPP standar, sesuai dengan Prosedur Pengembangan Baru (New Planting Procedure/NPP) RSPO bulan November 2015.

Ucapan Terima Kasih

RSPO ingin berterima kasih kepada semua anggota ERWG atas kontribusi mereka terhadap revisi Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru serta semua perusahaan anggota RSPO yang memberikan umpan balik penggunaan draf awal prosedur.

Terima kasih khusus kepada Olam Palm Gabon yang menyumbangkan data asli yang digunakan untuk mengembangkan skenario hipotetis untuk desain pengembangan baru yang optimal dan berkelanjutan. Data ini diperluas lebih lanjut oleh Proforest dan dimodifikasi dengan menyertakan lebih banyak penutup tanah yang mewakili lansekap umum yang ditemukan di SEA.

Terima kasih khusus lainnya kepada Musim Mas yang menyumbangkan peta contoh dan tabel (untuk tujuan ilustrasi) dalam Prosedur ini.

1. Pendahuluan

Roundtable for Sustainable Palm Oil (RSPO) adalah skema sertifikasi multi-pemangku kepentingan internasional untuk minyak sawit berkelanjutan dan misinya termasuk peningkatan produksi, pengadaan, keuangan, dan penggunaan produk minyak sawit berkelanjutan; dan mengembangkan, melaksanakan, memverifikasi, menjamin, dan secara berkala meninjau standar global yang kredibel untuk seluruh rantai pasokan minyak sawit berkelanjutan.

Prinsip dan Kriteria (P & C) untuk produksi minyak sawit berkelanjutan merupakan suatu kerangka kerja yang dikembangkan oleh RSPO (2007) untuk mendefinisikan minyak sawit berkelanjutan dalam hal praktis dan dapat diterapkan yang memungkinkan minyak sawit memperoleh sertifikasi sebagai berkelanjutan. Total ada delapan Prinsip, di antaranya Prinsip 7 bertanggung jawab atas pengembangan pengembangan baru.

Dalam mencapai misinya, RSPO menganut konsep perbaikan terus-menerus dan sejalan dengan ini, P & C akan ditinjau dan diperbaiki setiap lima tahun. Tinjauan P & C pertama dimulai dengan konsultasi publik awal tahun 2011 dan proses terus berlanjut sepanjang tahun 2012 dan awal 2013 yang dipimpin oleh Taskforce Tinjauan P & C. Revisi P & C disahkan oleh Dewan Eksekutif RSPO dan diterima di Majelis Umum Luar Biasa oleh anggota RSPO pada tanggal 25 April 2013.

Revisi P & C (2013) memiliki Kriteria 7,8 baru yang mengharuskan **pembangunan perkebunan baru** dirancang untuk dapat meminimalkan emisi gas rumah kaca (GRK) netto. Indikator dalam kriteria ini mencakup identifikasi dan estimasi potensi sumber emisi dan resapan karbon terkait dengan pembangunan baru. Indikator lain adalah bahwa pembangunan baru harus dirancang untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca yang memperhitungkan menghindari luas lahan dengan stok karbon tinggi dan pertimbangan pilihan penyerapan.

Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru dimaksudkan untuk digunakan sebagai panduan mengidentifikasi dan memperkirakan stok karbon sebelum dan setelah pembangunan baru serta sumber utama emisi yang dapat diakibatkan langsung dari pembangunan sebagaimana sebagaimana oleh Kriteria 7.8.1. Kalkulator, dikenal sebagai Kalkulator GRK Pembangunan Baru¹, juga dikembangkan untuk membantu estimasi emisi GRK terkait dengan pembangunan perkebunan baru. Selain itu, prosedur ini juga memberikan panduan untuk mengembangkan rencana untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca netto yang memperhitungkan menghindari luas lahan dengan stok karbon tinggi dan/atau pilihan penyerapan sebagaimana dipersyaratkan oleh Kriteria 7.8.2.

Tujuan pengembangan Prosedur Penilaian GRK adalah **memberikan panduan kepada petani untuk memperkirakan emisi GRK yang berhubungan dengan pembangunan perkebunan baru. Prosedur ini harus diintegrasikan dengan studi HCV dan SEIA sebagai bagian dari pengajuan NPP. Berdasarkan ini, diharapkan fluks stok karbon yang sesuai (di atas dan di bawah tanah) dan emisi GRK yang berhubungan dengan perubahan penutupan lahan yang dihasilkan untuk kelapa sawit, drainase gambut (jika sesuai) dan emisi dari pabrik dan operasi dapat diperkirakan dan rencana**

¹Ini telah dikembangkan dari Simplified Excel PalmGHG yang digabungkan dengan unsur-unsur baru, termasuk penyerapan dari daerah konservasi, emisi perubahan penggunaan lahan dari jalan, pabrik, dan selokan, perbaikan faktor emisi untuk Urea, dan penjelasan tambahan

pembangunan disesuaikan untuk menghindari daerah dengan stok karbon tinggi dan meminimalkan emisi GRK yang berhubungan dengan pembangunan perkebunan baru.

Penilaian GRK dapat dilakukan oleh petani atau oleh konsultan independen, dengan kompetensi yang relevan (lihat Kotak 1) yang ditunjukkan; dan harus disusun berdasarkan penilaian stok karbon dan verifikasi lapangan yang dilakukan tidak lebih dari tiga tahun sebelum pengajuan NPP.

Kotak 1. Kompetensi Penilaian

Tim penilai harus:

- i. Memiliki pengetahuan tentang metodologi akuntansi emisi karbon untuk stok karbon di atas dan di bawah tanah termasuk gambut.
- ii. Memiliki pengalaman dalam melakukan verifikasi peta penutupan lahan dan/atau melakukan penilaian stok karbon di sektor pertanian dan/atau kehutanan.
- iii. Memiliki pengalaman dan keahlian dalam menggunakan teknologi penginderaan jauh untuk memperkirakan stok karbon

1.1 Pengembangan Prosedur Penilaian GRK

Langkah-langkah utama yang digunakan dalam mengembangkan prosedur ini adalah tinjauan literatur yang berhubungan dengan penilaian karbon untuk sektor kehutanan dan pertanian di daerah tropis dunia (dengan penekanan khusus di Malaysia dan Indonesia); dan wawancara dengan orang-orang yang terkait dengan perusahaan yang memproduksi kelapa sawit, organisasi non-pemerintah (LSM), perusahaan konsultan, lembaga penelitian, dan para ahli penginderaan jauh.

Dalam proses pengumpulan data dan pengembangan alat ini, penekanan banyak diberikan untuk meminimalkan sumber daya yang perlu dimobilisasi, dengan menyelaraskan dengan proses lainnya yang sudah wajib berdasarkan Prinsip 7RSPO, terutama penilaian dampak sosial dan lingkungan (AMDAL), survei tanah dan penilaian HCV.

Penekanan juga telah diberikan untuk mendorong penggunaan panduan dan praktik yang tersedia secara luas, dan teknologi untuk memudahkan penerapan dan pelaporan dari prosedur ini. Salah satu komponen kunci, antara lain, yang hanya mengandalkan pada panduan yang ada yaitu stratifikasi tanah atau proses klasifikasi awal menggunakan teknologi penginderaan jauh (termasuk radar dan sensor optik yang dipasang pada platform satelit dan udara) – yang telah dijelaskan dengan baik dalam

hubungannya dengan Prosedur Pengembangan Baru (NPP)² RSPO dan Panduan Analisis Perubahan Penggunaan Lahan (LUCA)³ Prosedur Rekomendasi dan Kompensasi RSPO.

Prosedur yang difokuskan pada proses dan urutan yang harus diikuti dan merujuk pengguna pada sumber lain panduan dan praktik terbaik untuk metodologi rinci. Peta dan tabel data yang tersedia dalam Prosedur ini hanya bertujuan untuk ilustrasi saja untuk membantu pemahaman yang lebih baik tentang output yang diharapkan.

Sebagai bagian dari prosedur ini, sebuah kerangka pelaporan dasar untuk proyeksi emisi/penyerapan yang timbul dari pilihan perkebunan baru juga telah dikembangkan.

Prosedur ini pertama kali digunakan pada Desember 2012, yang direvisi pada bulan Juli dan Desember 2014 dan umpan balik yang diterima ditinjau selama periode implementasi yang menghasilkan versi baru ini pada bulan Oktober 2016. Ini akan terus ditinjau, direvisi, dan disempurnakan secara berkala, sebagaimana dipersyaratkan oleh RSPO.

² Panduan pemetaan disediakan di halaman 26, 1.C. Panduan pengajuan peta NPP berdasarkan RSPO NPP (2015), <http://www.rspo.org/key-documents/certification/rspo-new-planting-procedure>.

³ Panduan LUCA akan diterbitkan di Situs Web RSPO berdasarkan Prosedur Perbaikan dan Kompensasi setelah disempurnakan oleh RSPO BHCVWG, ditargetkan akan diterbitkan pada bulan April 2017, <http://www.rspo.org/key-documents/supplementary-materials>.

2. Ikhtisar Penilaian GRK untuk Pengembangan Baru

Prosedur ini tidak dimaksudkan untuk memberikan tinjauan ilmiah atau metodologi rinci yang lengkap untuk estimasi stok karbon; melainkan dikembangkan untuk memberikan panduan umum tentang parameter kunci dan/atau metodologi yang kredibel, yang tersedia secara luas, untuk estimasi emisi GRK yang berkaitan dengan rencana pembangunan baru sehingga meminimalkan emisi GRK. Selain itu, prosedur ini memberikan panduan tentang pemilihan pilihan pembangunan yang disukai dan penyusunan rencana untuk meminimalkan emisi dari pembangunan baru.

Urutan bab dalam Prosedur Penilaian GRK ini mengikuti langkah-langkah penilaian GRK untuk Perkebunan Baru. Mulai dari langkah pertama stratifikasi penggunaan lahan tutupan lahan melalui analisis citra satelit, semua jalan yang dilalui untuk pengembangan rencana pembangunan perkebunan baru yang optimal yang meminimalkan emisi GRK.

Dokumen ini juga menyediakan beberapa panduan umum tentang cara untuk mengintegrasikan semua nilai (stok karbon-HCV-sosial) untuk memperkirakan potensi emisi GRK yang dihasilkan dari pilihan pembangunan yang berbeda; dan dengan demikian memandu proses pengambilan keputusan pengembangan pembangunan perkebunan baru yang meminimalkan emisi gas rumah kaca (GRK) netto. Pembangunan manajemen emisi GRK dan rencana mitigasi juga diperlukan. Template pelaporan dikembangkan di Bab 6 dokumen ini.



Gambar 1. Langkah kunci dalam Prosedur Penilaian GRK RSPO

3. Penilaian Stok arbon

Tujuan bab ini adalah menjelaskan dua langkah kunci:

- 3.1 Persiapan peta penutupan lahan dari citra satelit; dan
- 3.2 Estimasi stok karbon, untuk memperkirakan stok karbon yang ada di daerah pembangunan baru.

Estimasi stok karbon ini selanjutnya dapat digunakan untuk memperkirakan emisi GRK (dibahas di bab-bab berikutnya) yang dihasilkan dari perubahan penggunaan lahan untuk daerah pembangunan yang diusulkan (PDA). Estimasi stok karbon yang dipersyaratkan harus menyertakan karbon yang tersimpan di:

1. Biomassa di atas tanah,
2. Biomassa di bawah tanah (akar), dan
3. (Jika ada) tanah gambut

Bab ini menjelaskan bagaimana menghasilkan **keluaran** spesifik berikut:

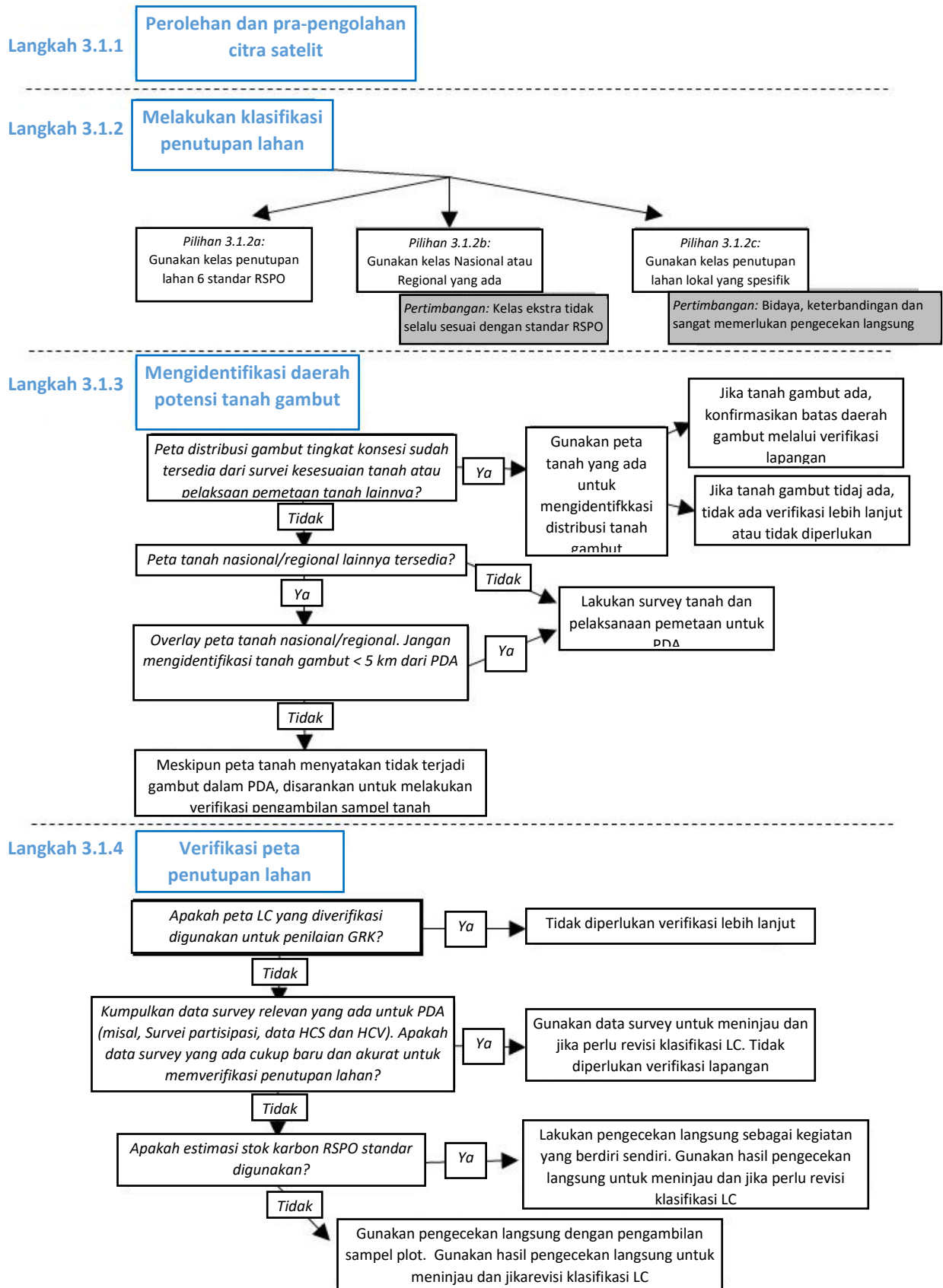
1. Peta lokasi daerah pembangunan baru
2. Peta penutupan lahan daerah pembangunan baru yang berasal dari citra satelit
3. (Jika ada) Peta yang menunjukkan lokasi dan luasnya lahan gambut
4. (Jika ada) Estimasi stok karbon per ha untuk lahan gambut (tC/ha)
5. Tabel yang menyajikan estimasi karbon per ha (tC/ha) per kelas penutupan lahan
6. Tabel yang meringkas daerah pembangunan total (ha) dan estimasi stok karbon per kelas penutupan lahan
7. Peta stok karbon daerah pembangunan baru

RSPO mengakui bahwa metode alternatif dapat digunakan untuk menghasilkan keluaran di atas, tetapi sangat dianjurkan mengikuti proses dua langkah yang diuraikan di bab ini.

Perlu dicatat bahwa dokumen ini tidak dimaksudkan untuk mereproduksi secara detail informasi yang sudah terdapat dalam manual yang ada dan dokumen panduan lainnya, termasuk dokumen panduan RSPO lainnya. Deskripsi rinci untuk merancang dan membangun plot sampel dan menghitung biomassa, misalnya, didokumentasikan dalam publikasi lain. Namun, alat ini memberikan referensi ke sumber daya yang direkomendasikan secara online atau diterbitkan sedapat mungkin. Petani juga dapat menggunakan referensi lainnya yang diterbitkan yang relevan dengan langkah-langkah yang dijelaskan dalam prosedur ini.

3.1 Penyusunan peta penutupan lahan dari citra satelit

Langkah kunci ini adalah untuk menghasilkan a) peta penutupan lahan dan b) peta tanah gambut (keluaran 2 dan 3 di atas). Ini dilakukan sejalan dengan langkah-langkah spesifik yang diringkas pada Gambar 2, dan panduan lebih lanjut tersedia di setiap langkah di bagian berikut.



Gambar 2. Ringkasan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengembangkan peta gambut dan penutupan lahan

Prosedur penilaian GRK tidak hanya penilaian NPP di mana peta penutupan lahan yang baik dipersyaratkan atau sering diproduksi. Pemetaan penutupan lahan juga biasanya dilakukan untuk penilaian HCV, dan Analisis Perubahan Penggunaan Lahan (LUCA), meskipun untuk tujuan yang berbeda. Panduan RSPO LUCA³ sudah menjelaskan secara rinci banyak langkah yang terlibat dalam pemetaan penutupan lahan yang diperlukan untuk prosedur penilaian GRK. Oleh karena itu, daripada memberikan panduan tambahan tentang pemetaan penutupan lahan, dokumen ini membuat referensi pada panduan LUCA yang ada apabila relevan.

Selanjutnya, mengingat tumpang tindih antara penilaian GRK, HCV, dan LUCA, petani mungkin dapat merampingkan proses dengan menggabungkan penilaian: lihat Kotak 1.

Kotak 1: Efisiensi antara kebutuhan pemetaan penutupan lahan RSPO

Pemetaan penutupan lahan diperlukan berdasarkan komponen LUCA NPP, dan sering dilakukan untuk penilaian HCV. Meskipun tidak diperlukan untuk RSPO, banyak petani juga sekarang mengembangkan peta penutupan lahan untuk penilaian Stok Karbon Tinggi.

Sementara peta penutupan lahan tersebut dapat dikembangkan untuk berbagai tujuan dan memiliki tanggal keputusan yang berbeda (seperti halnya untuk LUCA), mungkin ada potensi tumpang tindih. Oleh karena itu, peta penutupan lahan yang dikembangkan untuk penilaian LUCA, HCV, atau HCS dapat digunakan untuk prosedur penilaian GRK jika mereka memenuhi persyaratan pemetaan prosedur GRK LC tercantum di bawah di bagian 3.1.1.

Demikian pula, petani dapat menggunakan peta penutupan lahan terbaru yang dibuat oleh pihak ke-3, misalnya, untuk penelitian ilmiah atau proyek penelitian (misalnya REDD +) jika mereka lagi memenuhi persyaratan GRK di bagian 3.1.1.

Sebelum memutuskan untuk menggunakan peta penutupan lahan yang ada, petani harus meninjau:

1. Kelas penutupan lahan yang digunakan dalam peta yang ada, dan
2. Ketersediaan nilai stok karbon yang ada untuk kelas-kelas penutupan lahan.

Jika kelas yang digunakan tidak dapat dengan mudah disesuaikan dengan kelas wanprestasi RSPO DAN estimasi stok karbon yang belum tersedia (misalnya dari penilaian HCS), maka akan diperlukan untuk memperkirakan stok karbon berdasarkan bidang tanah sampling (lihat bagian 3.1.1 dan 3.2).

3.1.1 Perolehan dan pra-pengolahan citra satelit

Langkah pertama dalam mengembangkan peta penutupan lahan untuk prosedur GRK adalah memperoleh citra satelit yang sesuai. Persyaratan utama ketika memilih citra untuk pemetaan penutupan lahan penilaian GRK ini adalah bahwa gambar adalah:

- **Baru (sejak 12 bulan terakhir),**
- **Bebas awan (Idealnya <5% tutupan awan PDA),**
- **Resolusi spasial minimal 30m,**
- **Setidaknya resolusi spektrum medium (R, G, B, Inframerah)**

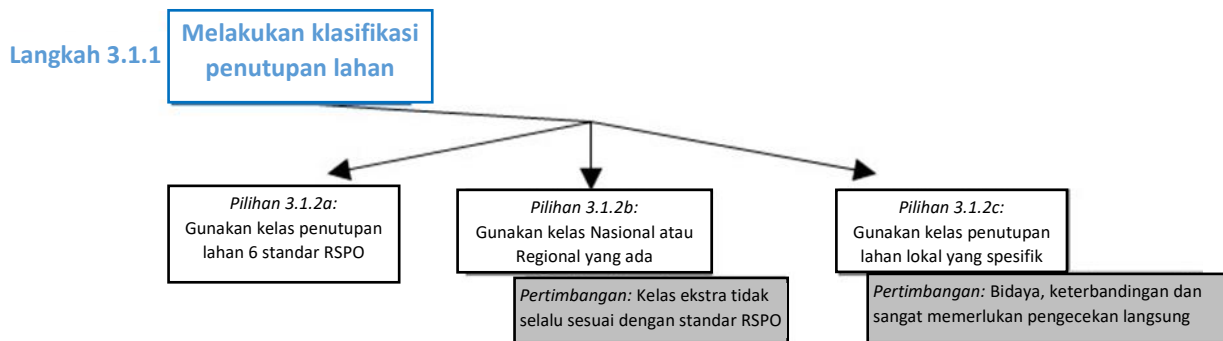
Citra penginderaan jauh yang dipilih harus menjalani pra-pengolahan dan pengolahan, yang meliputi koreksi radiometrik dan geometrik dan peningkatan citra sebelum diklasifikasikan ke dalam berbagai strata penutupan lahan.

Perusahaan juga dapat menggunakan sensor aktif seperti Radar Satelit, LIDAR atau Foto Udara.

Panduan penting pada langkah ini diberikan di berbagai dokumen lainnya, khususnya:

- Berbagai jenis citra satelit dan atribut mereka (termasuk resolusi dan biaya):
 - o Lampiran 2 dokumen ini
 - o Panduan LUCA: Tabel 1, Bagian 2: 'Memilih Citra Satelit'
- Pra-pengolahan citra:
 - o Panduan: Bagian 3: 'Pra-pengolahan Citra'

3.1.2 Melakukan klasifikasi penutupan lahan



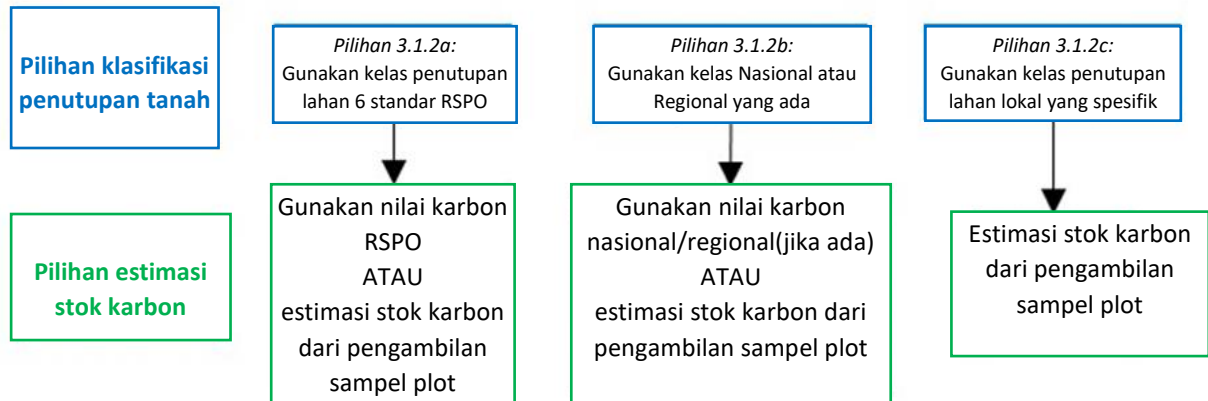
Gambar 3. Pilihan untuk klasifikasi penutupan lahan

Setelah memperoleh citra satelit yang sesuai, langkah berikutnya adalah mengubahnya menjadi peta penutupan lahan, proses yang disebut klasifikasi penutupan lahan. Untuk prosedur penilaian GRK, klasifikasi (atau stratifikasi) dilakukan untuk memisahkan PDA menjadi unit penutupan lahan diskret yang relatif homogen untuk meningkatkan akurasi dan presisi estimasi stok karbon terkait, yang kemudian dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan stok karbon dan emisi GRK pada skenario pembangunan yang berbeda (lihat Bab 4).

Hal ini dilakukan dengan mengklasifikasikan jenis penutupan lahan di atas tanah ke dalam kelas dengan stok karbon yang relatif homogen (misalnya, padang rumput, semak, hutan terganggu, kelapa sawit, karet, tanaman pangan, dll). Keputusan penting adalah menentukan jumlah dan jenis kelas penutupan lahan yang digunakan. RSPO memungkinkan fleksibilitas di sini, yang diringkas dengan tiga pilihan pada Gambar 2, dan di bawah:

- Pilihan 3.1.2a: Gunakan kelas penutupan lahan RSPO 6 standar RSPO,
- Pilihan 3.1.2b: Gunakan kelas penutupan lahan Nasional atau Regional, atau
- Pilihan 3.1.2c: Gunakan penutupan lahan tertentu daerah baru.

Petani memiliki fleksibilitas untuk memilih pilihan (seperti diringkas di Gambar 4) untuk menggunakan klasifikasi penutupan lahan, berdasarkan imbuhan antara waktu yang diperlukan dan ketepatan klasifikasi yang dihasilkan.



Gambar 4. Ringkasan bagaimana pilihan metode klasifikasi penutupan lahan berhubungan dengan estimasi stok karbon. Panduan lebih lanjut metode estimasi stok karbon diberikan di bagian 3.2.

Singkatnya, jika petani memilih untuk menggunakan klasifikasi penutupan lahan yang lebih spesifik dan ditargetkan maka nilai karbon standar tidak mungkin tersedia. Jika nilai karbon standar tidak tersedia, maka stok karbon perlu diperkirakan berdasarkan plot lapangan. Panduan lebih lanjut tentang metode estimasi stok karbon diberikan di bagian 3.2.

Penggunaan kelas penutupan lahan bawaan RSPO (Kotak 2) adalah pilihan yang paling mudah bagi petani, tetapi mungkin tidak tepat dalam situasi berikut:

- Jika petani ingin menyelaraskan estimasi karbon dengan standar nasional untuk digunakan dalam proyek penghitungan emisi atau karbon: **rekomendasikan untuk menggunakan kelas penutupan lahan nasional**, atau
- Jika PDA mengandung jenis vegetasi yang tidak biasa yang tidak sejajar dengan kelas standar RSPO: **rekomendasikan untuk menggunakan kelas penutupan lahan nasional/daerah ATAU kelas spesifik lokal (yang memiliki keselarasan terbaik).**

Kotak 2: Kelas penutupan lahan RSPO

1. Hutan tidak terganggu
2. Hutan terganggu
3. Semak
4. Padang rumput
5. Tanaman pohon,
6. Tanaman tahunan/pangan

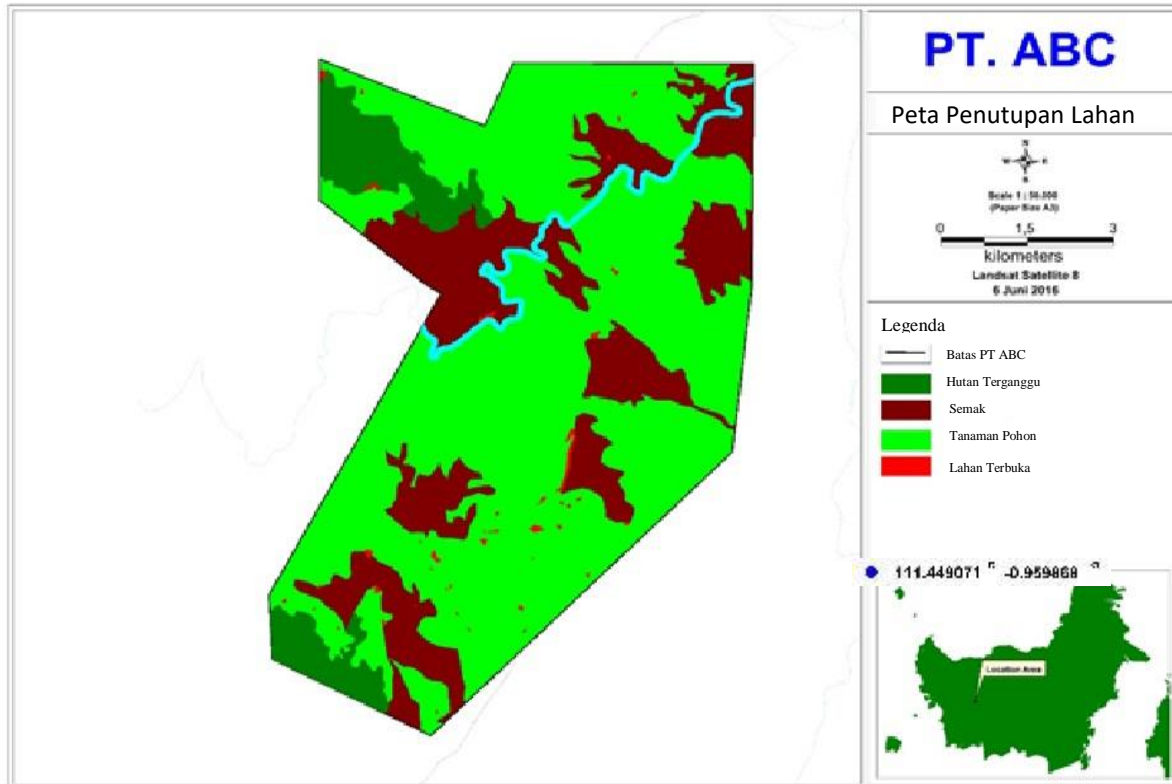
Setelah memutuskan jenis klasifikasi penutupan lahan yang digunakan, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi penutupan lahan menggunakan perangkat lunak GIS (lihat Gambar 5 sebagai contoh). **Disarankan untuk menggunakan klasifikasi Terawasi atau Visual.** Klasifikasi terawasi adalah yang paling umum digunakan, dan merupakan keseimbangan yang baik antara akurasi dan waktu. Klasifikasi visual dapat akurat tetapi lebih memakan waktu. Tidak dianjurkan untuk melakukan klasifikasi terawasi.

Data Penginderaan Jarak Jauh harus digeo-referensi menjadi sistem geodetik umum (yaitu UTM) dan klasifikasi penutupan lahan harus divalidasi dengan data pengecekan langsung atau citra penginderaan jarak jauh resolusi tinggi. Penilaian akurasi harus diberikan, berdasarkan indeks Kappa, untuk menggambarkan akurasi klasifikasi. Dianjurkan nilai indeks Kappa $\geq 60\%$.

Untuk panduan lebih lanjut tentang bagaimana melakukan klasifikasi penutupan lahan, termasuk penilaian akurasi, disarankan untuk merujuk pada dokumen yang ada, khususnya:

- Panduan LUCA: Bagian 4: 'Analisis Citra', dan
- Toolkit Pendekatan Stok Karbon Tinggi: Bab 3.⁴

Beberapa panduan tambahan juga disediakan di Widayati dkk. (tanpa tanggal), Gunarso dkk. (2013), dan GAR & SMART (2012). Keluaran langkah 3.1.1 hingga 3.1.2 adalah peta penutupan lahan (lihat Gambar 5 sebagai contoh).



Gambar5. Contoh Peta Penutupan Lahan PT ABC

Tabel 1. Jenis penutupan lahan PT ABC

Jenis Vegetasi	Luas (ha)
Hutan Terganggu	877
Semak	1.620
Tanaman Pohon	4.515
Lahan Terbuka	36
Total	7.048

3.1.3 Identifikasi dan verifikasi adanya tanah gambut

Tanah adalah sumber karbon yang dapat dipengaruhi oleh penggunaan lahan dan kegiatan manajemen. Stok karbon tanah di tanah mineral relatif rendah. Oleh karena itu, konversi ke kelapa

⁴<http://highcarbonstock.org/the-hcs-approach-toolkit/>

sawit di tanah mineral tidak mengubah stok karbon tanah secara keseluruhan atau menyebabkan emisi tanah jauh meningkat.

Stok karbon tanah di tanah gambut tinggi dan stok karbon tanah gambut dapat berubah secara signifikan setelah konversi ke kelapa. Tanah gambut akan mudah terurai jika kondisi menjadi aerobik setelah drainase tanah setelah persiapan untuk pengembangan baru.

Tanah gambut tropis didefinisikan dalam Manual BMP Gambut RSPO sebagai tanah organik dengan bahan organik 65% atau lebih dan kedalaman 50 cm atau lebih.

Untuk tujuan prosedur penilaian GRK RSPO, hanya stok karbon dari tanah gambut diperhitungkan. Stok karbon dari tanah mineral tidak diperhitungkan.

Tujuan mengestimasi stok karbon (gambut) kawasan pembangunan yang diusulkan adalah untuk mengukur daerah gambut yang mengandung stok karbon tinggi di mana pembangunan harus dihindari selama proses perencanaan penggunaan lahan. Sedangkan tujuan mengestimasi potensi emisi GRK adalah untuk mengidentifikasi pilihan untuk meminimalkan emisi tersebut melalui praktik manajemen terbaik (yaitu, manajemen air yang lebih baik dan perencanaan penggunaan lahan yang lebih baik, termasuk juga menghindari lebih lanjut serta memulihkan. Skenario ini dipertimbangkan lebih lanjut di Bab 4 dan dengan menggunakan Kalkulator GRK Pembangunan Baru.

Dalam rangka memperkirakan potensi emisi GRK dari tanah gambut untuk PDA, langkah-langkah berikut ini diperlukan:

- 1) Mengidentifikasi potensi daerah tanah gambut di PDA (dibahas di bagian ini),
- 2) Verifikasi peta distribusi gambut untuk PDA (bagian ini),
- 3) Menentukan kedalaman gambut rata-rata untuk daerah gambut (bagian 3.2.1),
- 1) Menentukan kandungan karbon rata-rata dan berat isi serta menentukan stok karbon gambut total untuk daerah gambut (bagian 3.2.1).

Langkah 1 di atas dilakukan jarak jauh dengan merujuk pada data dan peta yang ada, sedangkan langkah 2-4 memerlukan pekerjaan lapangan.

Identifikasi potensi tanah gambut

Langkah pertama untuk memperkirakan potensi emisi karbon dari gambut adalah menentukan apakah ada tanah gambut atau tidak di PDA. Tempat terbaik untuk memulai adalah merujuk pada peta tanah yang ada dan data penginderaan jauh untuk menilai apakah mungkin ada tanah gambut yang terjadi di daerah tersebut, dan menggambarkan tanah gambut vs tanah non-gambut. Ini harus dilakukan sejalan dengan pohon keputusan di Gambar 6.



Gambar 6. Pohon keputusan untuk mengidentifikasi potensi daerah gambut.

Dalam banyak kasus perusahaan mungkin sudah membuat peta gambut/tanah sebagai bagian dari pemetaan Kesesuaian Lahan, sebagaimana juga dipersyaratkan untuk pengajuan NPP. Atau, peta nasional/daerah (atau kadang-kadang global) mungkin tersedia. Pohon keputusan pada Gambar 6 menjelaskan cara menggunakan peta yang ada.

Peta tanah yang dikembangkan secara khusus untuk PDA biasanya paling akurat dan harus digunakan sebagai prioritas pertama. **Jika peta tanah dikembangkan untuk PDA mengidentifikasi gambut tetapi belum diverifikasi melalui verifikasi lapangan, maka verifikasi lapangan distribusi gambut diperlukan sebagai bagian dari penilaian GRK ini.** Peta nasional/daerah dapat digunakan sebagai pilihan kedua tetapi akan memerlukan verifikasi lapangan tambahan.

Sebagian besar peta tanah/gambut nasional dikembangkan pada resolusi rendah dan pada skala nasional dan jarang akurat pada tingkat konsesi. Oleh karena itu, peta nasional harus digunakan hanya apabila peta tanah yang lebih akurat untuk PDA tidak ada dan dengan cara pencegahan untuk menilai keberadaan potensi gambut di PDA. Di sebagian besar negara, peta tanah dapat diperoleh dari instansi pemerintah terkait, tetapi ada juga peta yang tersedia untuk publik yang memberikan indikasi yang bermanfaat distribusi gambut (lihat [Lampiran 2](#)). Peta terbaru yang tersedia dan resolusi tinggi (gambut) harus digunakan. Disarankan untuk melakukan latihan pemetaan tanah untuk PDA jika ada peta tanah/gambut nasional yang menunjukkan bahwa tanah gambut ditemukan di dalam atau dalam 5 km dari PDA.

Ada tiga hasil dari pohon keputusan pada langkah 3.1.3:

1. Tanah gambut tidak ada di PDA: tidak ada verifikasi gambut lebih lanjut atau pengambilan sampel diperlukan,
2. Gambut pasti ada dan sebarannya dipetakan: lanjutkan ke estimasi karbon gambut (3.2.1),
3. Gambut berpotensi ada: lakukan pemetaan tanah (panduan di bagian ini)

Pemetaan lanskap gambut dapat dilakukan melalui survei tanah atau kombinasi data penginderaan jauh spasial dan resolusi spektrum tinggi dan survei tanah di PDA. Data penginderaan jauh dapat digunakan sebagai langkah awal untuk memetakan topografi PDA. Gambut tropis biasanya terjadi pada kubah⁵ sehingga memahami topografi dapat memberikan informasi potensi keberadaan/distribusi gambut. Topografi dapat dipetakan baik menggunakan Model Elevasi Digital (Dems) yang ada atau Dems baru dapat dikembangkan⁶. Resolusi setiap DEM harus cukup tinggi (kurang dari resolusi vertikal 1 m dan resolusi horizontal 30 m) untuk mengidentifikasi potensi kubah gambut. Salah satu teknik baru untuk distribusi pemetaan gambut menggabungkan LiDAR dengan peta kontur resolusi rendah untuk mengembangkan Model Medan Digital (*Digital Terrain Model/DTM*) resolusi tinggi.⁷ Mengingat kandungan air tinggi pada tanah gambut, Dems juga dapat dikombinasikan dengan indeks kebasahan tanah untuk memperbaiki peta potensi lahan gambut (lihat, misalnya, Gumbrecht 2012⁸).

Verifikasi peta distribusi gambut untuk PDA

Setelah melakukan pemetaan topografi jarak jauh, langkah selanjutnya adalah melakukan pengambilan sampel lapangan untuk memverifikasi distribusi tanah gambut di tanah. Jika pengambilan contoh tanah lapangan diperlukan maka harus dikombinasikan, demi efisiensi, dengan pengambilan sampel stok karbon gambut sebagaimana dipersyaratkan pada 3.2:

Pengambilan sampel lapangan juga harus mengukur:

- Kedalaman gambut, dan
- Berat isi dan kandungan karbon (jika petani memilih untuk menggunakan estimasi nyata dan bukan standar RSPO)

Disarankan bahwa sampel tanah dan pengukuran kedalaman gambut diambil secara transek atau pengambilan sampel grid tegak lurus dengan (estimasi atau perkiraan) batas gambut sebagaimana didefinisikan oleh data/survei tanah penginderaan jauh. Batas gambut akurat harus ditentukan melalui pengambilan sampel di sepanjang transek antara tanah mineral dan gambut. Kemudian hasil sampel plot harus dikombinasikan dengan Model Permukaan Digital (Model Elevasi Digital tanpa vegetasi), menggunakan gambar manual atau pemodelan GIS untuk memetakan batas-batas gambut. Petani juga harus menyatakan akurasi model yang digunakan, dan akurasi $\geq 65\%$ dianjurkan. Panduan lebih lanjut tentang teknik pengambilan sampel gambut dapat ditemukan di (Agus dkk., 2011; Schrier-Uijl & Anshari, 2013⁹; Barthelmes dkk., 2015.)¹⁰.

⁵Perhatikan, di beberapa daerah, gambut juga dapat terjadi pada cekungan atau sungai basin danau dan sistem ini dapat memiliki permukaan cekung dan bukan permukaan kubah

⁶Perlu dicatat bahwa Model Elevasi Digital (Dems) memetakan permukaan vegetasi, bukan tanah sehingga Dems perlu disesuaikan melalui pengecekan lapangan yang sesuai untuk menghasilkan Model Medan Digital (DTM)

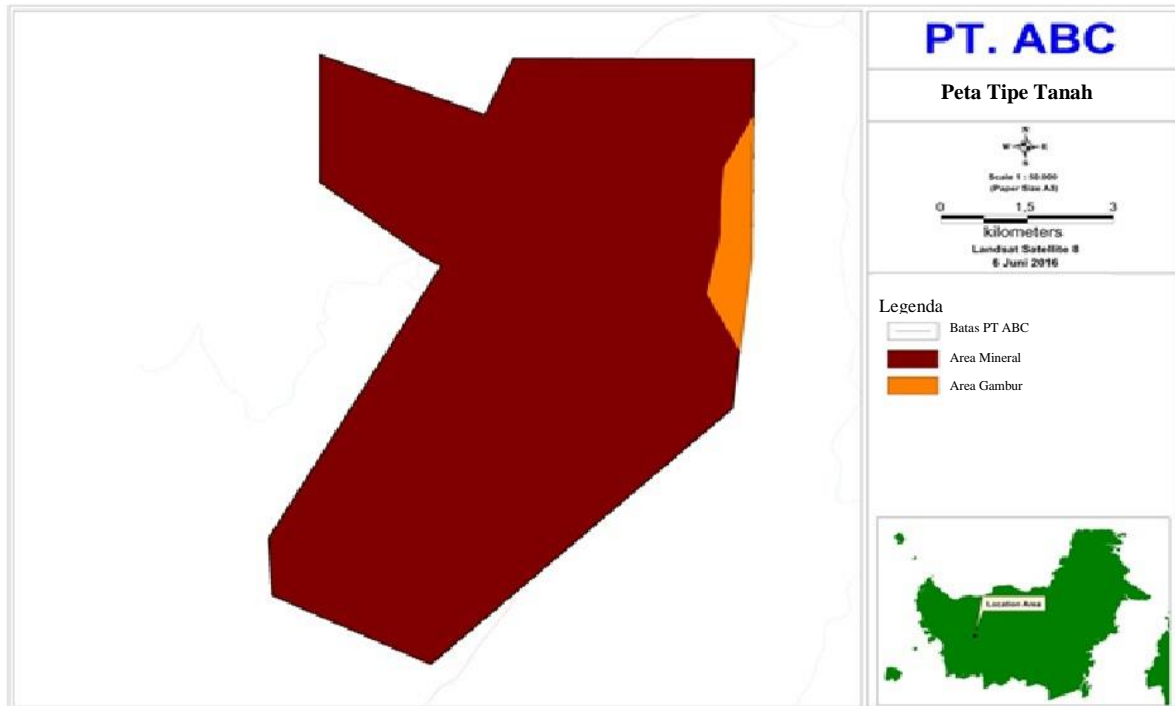
⁷ Deltares. . Eksplorasi penggunaan yang efisien dan hemat biaya data LiDAR di dataran rendah/pemetaan lanskap lahan gambut dan manajemen di Indonesia. Status update April 2016. <https://www.deltares.nl/app/uploads/2015/03/Overview-LiDAR-use-in-peat-management-Indonesia-Deltares-April-2016.pdf>

⁸ Gumbrecht, T. 2012 Mapping global tropical wetlands from earth observing satellite imagery. Working Paper 103. CIFOR, Bogor, Indonesia.

⁹http://wetlands.40fingers.net/Portals/0/publications/Article/8_env_n_social_impacts_of_oil_palm_on_peat_Schrier_et_al.pdf

¹⁰Barthelmes *et al.*, December 2015. Consulting Study 5: Practical guidance on locating and delineating peatlands and other organic soils in the tropics. Carbon Stock Study.

Keluaran tahap 3.1.3 adalah peta yang menunjukkan adanya tanah gambut (lihat Gambar 7 sebagai contoh).



Gambar 7. Contoh Peta yang menunjukkan adanya tanah gambut PT ABC

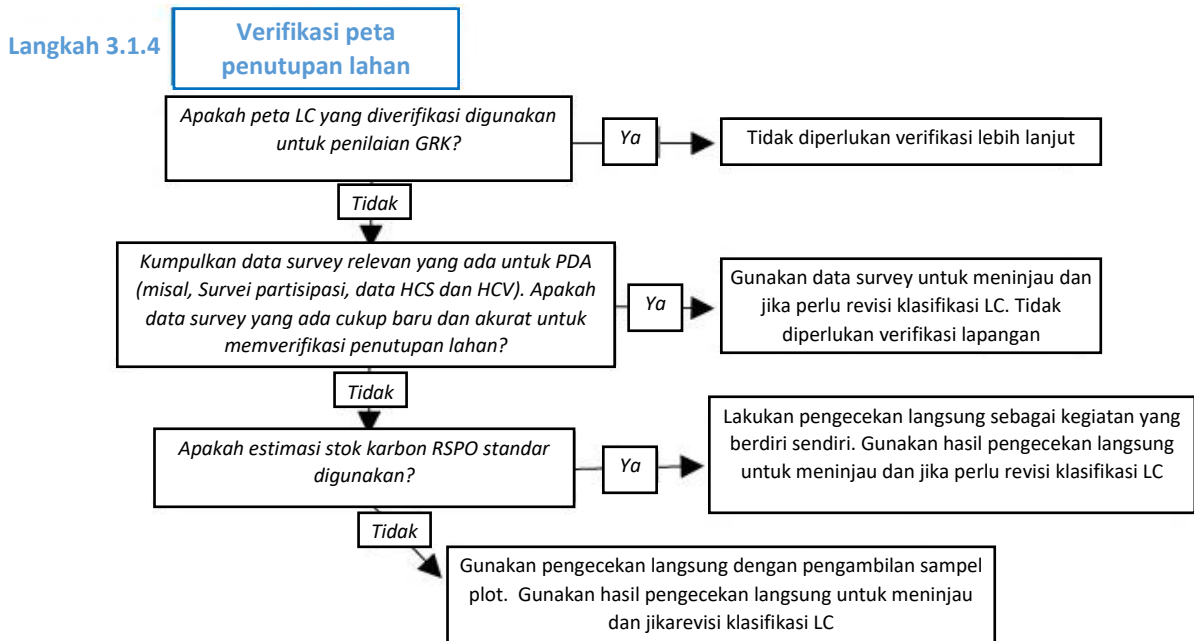
3.1.4 Verifikasi peta penutupan lahan

Setelah peta penutupan lahan dikembangkan untuk PDA, perlu untuk melakukan pengamatan langsung tanah untuk memverifikasi keakuratan peta ini. Tujuan dari ini adalah untuk memverifikasi jenis penutupan lahan dan akurasi batas strata yang ditentukan melalui analisis GIS jarak jauh. Verifikasi mungkin tidak selalu melibatkan kunjungan lapangan tambahan, jika data survei lapangan yang ada lainnya tersedia dan cukup akurat untuk verifikasi. Ini juga dapat dilengkapi dengan cek silang klasifikasi penutupan lahan dengan citra satelit resolusi tinggi lainnya.

Verifikasi tanah tambahan tidak diperlukan jika Anda menggunakan peta penutupan lahan yang baru disiapkan dan sudah diverifikasi untuk PDA. Misalnya, peta penutupan lahan yang diverifikasi yang dikembangkan untuk penilaian HCV atau HCS. Atau, bahkan jika peta LC baru telah dikembangkan untuk prosedur penilaian GRK, verifikasi lapangan mungkin tidak diperlukan jika data survei lapangan yang ada cukup akurat untuk verifikasi.

Jika peta penutupan lahan baru telah dikembangkan untuk prosedur GRK, dan data lapangan yang ada tidak sesuai atau tersedia, maka verifikasi lapangan diperlukan. Dalam hal di mana petani memilih menggunakan estimasi stok karbon standar maka verifikasi harus dilakukan sebagai aktivitas yang berdiri sendiri, tetapi jika stok karbon diperkirakan dari pengambilan sampel plot maka verifikasi dapat dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel plot.

Pohon keputusan berikut dapat digunakan untuk menentukan jenis verifikasi yang diperlukan:



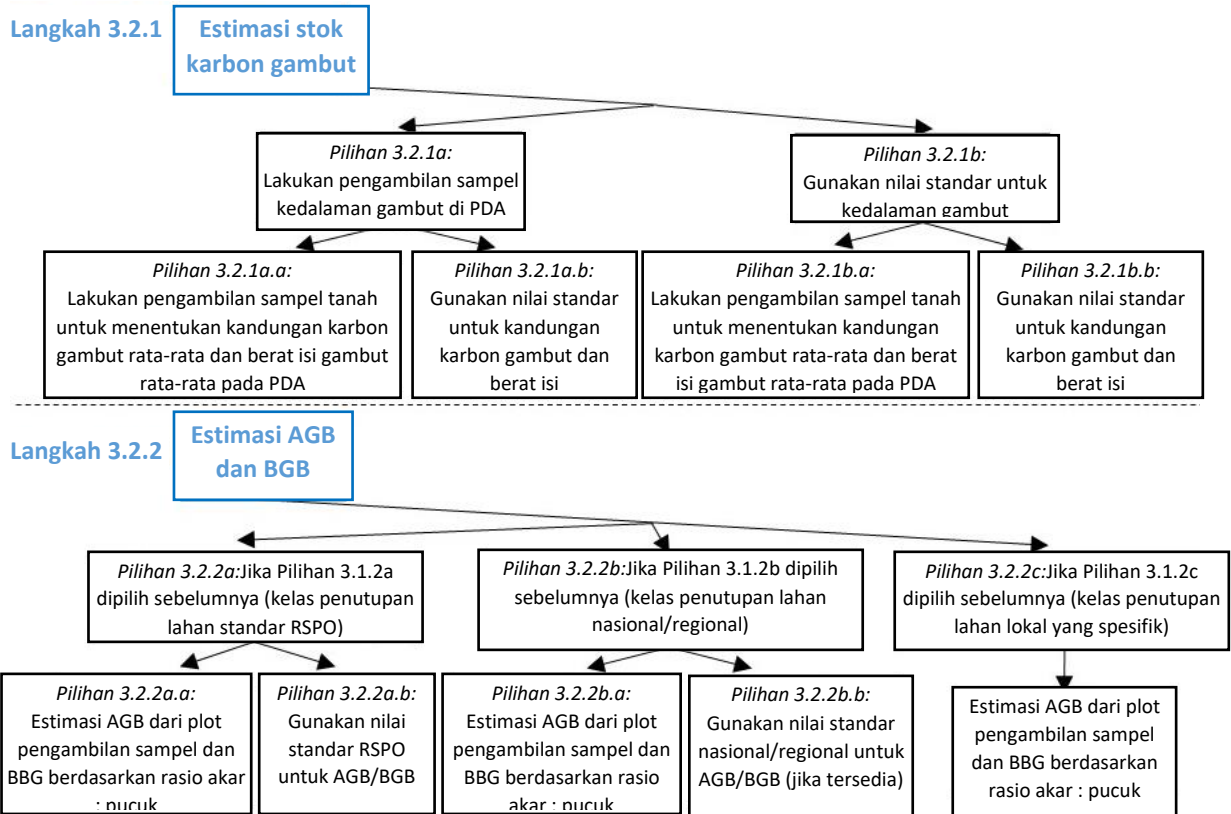
Gambar 8. Pohon keputusan untuk menentukan verifikasi penutupan lahan apa yang diperlukan.

Dalam rangka memaksimalkan produktivitas waktu yang dihabiskan di lapangan, persiapan yang memadai harus dilakukan sebelum latihan pengecekan lapangan. Peta penutupan lahan harus disiapkan dan jika mungkin lokasi pengecekan lapangan ditentukan terlebih dahulu secara manual atau melalui perangkat lunak seperti ArcView GIS. Lokasi pengecekan lapangan harus diarahkan mencakup semua kelas penutupan lahan yang diidentifikasi dalam PDA. Pelaksanaan pengecekan lapangan biasanya terdiri atas, minimal, mengambil foto dan mencatat karakteristik habitat di setiap kelas penutupan lahan. Orang yang melakukan pengecekan lapangan mencatat koordinat GPS setiap lokasi di mana penutupan lahan tanah tidak sesuai dengan klasifikasi penutupan lahan. Pada saat selesainya pengecekan lapangan klasifikasi penutupan lahan harus direvisi.

3.2 Estimasi stok karbon

Setelah peta penutupan lahan diverifikasi dan dipastikan apakah tanah gambut ada atau tidak, langkah berikutnya adalah memperkirakan stok karbon, yang dinyatakan dalam ton karbon per hektar (tC/ha) di PDA. Dari lima kolam karbon (biomassadi atas tanah, biomassadi bawah tanah, kayu mati, serasah, dan bahan organik tanah) sebagaimana didefinisikan oleh IPCC, penilaian ini hanya perlu memperhitungkan biomassa di atas tanah (AGB), biomassa di bawah tanah (BGB), dan bahan organik tanah. Sebagaimana dijelaskan di bagian 3.1.3 di atas, bahan organik tanah hanya perlu diperkirakan jika tanah gambut ada.

Bagian 3.2.1 di bawah ini menjelaskan bagaimana stok karbon gambut diperkirakan sementara Bagian 3.2.2 memberikan panduan estimasi biomassa di atas tanah dan biomassadi bawah tanah. Langkah-langkah yang terlibat dirangkum dalam pohon keputusan pada Gambar 9.



Gambar 9. Pohon keputusan yang menunjukkan pilihan untuk memperkirakan stok karbon gambut dan stok karbon dalam AGB dan BGB.

3.2.1 Stok karbon gambut

Setelah batas-batas wilayah gambut ditentukan, total luas gambut (ha) di daerah pengembangan baru yang diusulkan dapat dihitung. Ada dua pilihan untuk memperkirakan stok karbon tanah gambut: (a) menggunakan penilaian lapangan (b) menggunakan standar (atau kombinasi dari a dan b).

Dalam GRK Kalkulator GRK Pembangunan Baru, emisi GRK dari drainase lahan gambut dihitung menggunakan persamaan yang tergantung pada kedalaman pengeringan lahan gambut (dalam cm) sebagai variabel utama. Ini tidak memerlukan estimasi stok karbon tanah sebelum penghitungan emisi GRK.

Jika gambut kurang dari kedalaman 1 m, ada kemungkinan bahwa karbon yang tersimpan dalam lapisan gambut semuanya akan hilang sebelum akhir rotasi tanaman pertama. Dalam hal ini estimasi emisi dapat dibuat menggunakan luas rata-rata waktu gambut yang tersisa. Ini hanya dapat dilakukan dari pengukuran lapangan yang luas yang telah dilakukan untuk menentukan profil kedalaman dengan beberapa akurasi.

Pengambilan sampel tanah yang dilakukan sebagai bagian dari pembangunan perkebunan baru harus mencakup pengukuran parameter berikut yang diperlukan untuk menghitung stok karbon tanah di lahan gambut:

- Berat isi (g/cm³ atau kg/dm³ atau t/m³)
- Kandungan karbon organik (% berdasarkan berat atau g/g atau kg/kg)

- Kedalaman atau ketebalan gambut (cm atau m)
- Luas lahan di mana stok karbon akan diestimasi (ha atau km²)

Untuk penilaian kedalaman gambut rata-rata berdasarkan pengukuran lapangan, desain sampel strategis dan representatif harus digunakan yang merujuk pada pedoman yang tepat seperti Kalkulator Pengambilan Sampel Winrock¹¹. Lokasi sampel ditunjukkan pada peta gambut.

Sebagaimana dinyatakan di bagian 3.1.3, penilaian lapangan kedalaman gambut juga dapat dikombinasikan dengan pengambilan sampel lapangan yang digunakan untuk memetakan distribusi tanah gambut, dan (jika dipilih) untuk penilaian kandungan karbon gambut dan berat isi gambut berdasarkan sampel lapangan. Jumlah plot sampel yang diperlukan untuk memperkirakan kandungan karbon dan berat isi dapat lebih rendah dari yang diperlukan untuk memperkirakan distribusi dan kedalaman gambut.

Disarankan bahwa setelah perkebunan dibangun; penting bahwa perusahaan menempatkan titik pemantauan tetap di setiap blok gambut dan kawasan konservasi dengan piezometer (untuk mengukur kedalaman muka air) dan tiang amblesan (untuk mengukur amblesan gambut dari waktu ke waktu) atau gabungan piezometer/tiang amblesan).

Untuk petani yang memutuskan untuk menggunakan nilai standar, RSPO memberikan nilai standar untuk kedalaman gambut, berat isi, dan kandungan karbon gambut pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai standar RSPO untuk memperkirakan stok karbon gambut.

Parameter	Nilai Standar	Catatan	Referensi
Kedalaman gambut (D)	3m	Penggunaan nilai standar 3 m hanya berlaku jika ada alasan sah untuk tidak memperoleh pengukuran sendiri. Sangat dianjurkan untuk melakukan pengukuran sendiri.	
Berat isi (BD)	0.15 (range 0.05 – 0.25) t per m ³	Tergantung pada pemadatan dan jenis gambut. Data sendiri lebih disukai	Schrier-Uijl & Anshari, 2013
Kandungan karbon gambut (C)	47% (range 45 – 65) of total dry weight	Tergantung pada jenis gambut	IPCC 2006

Total stok karbon gambut di daerah baru yang diusulkan untuk pembangunan kemudian dapat dihitung sebagai:

$$C_{gambut}(t C) = A (ha) \times 10.000 m^2/ha \times D (m) \times BD (t/m^3) \times C (\%)$$

Di mana,

A adalah luas total gambut dalam hektar (ditentukan dalam 3.1.3 dan 3.1.4)

D adalah kedalaman gambut rata-rata dalam meter

BD adalah berat isi gambut dalam ton per meter kubik

C adalah kandungan karbon gambut dalam persentase berat kering.

¹¹<https://www.winrock.org/document/winrock-sample-plot-calculator-spreadsheet-tool/>

Dengan menggunakan nilai standar, stok karbon per hektar lahan gambut adalah:

$$C_{gambut}(t\ C) = 1 \times 10.000 \times 3 \times 0,15 \times 0,47 = 2.115tC$$

Rincian pengukuran parameter di atas disediakan oleh Agus dkk. (2011) dan dalam tinjauan ilmiah yang diberikan oleh Kelompok Kerja Lahan Gambut RSPO (Schrier-Uijl & Anshari, 2013).

3.2.2 Biomassa di atas tanah dan di bawah tanah

RSPO memungkinkan petani fleksibel dalam memutuskan metode mana yang akan digunakan untuk memperkirakan biomassa di atas tanah (AGB) sedangkan untuk biomassa di bawah tanah (BGB) hanya ada satu pilihan yang layak dalam konteks prosedur ini.

Untuk AGB, tiga pilihan yang didukung oleh RSPO adalah:

- Nilai Standar RSPO
- Nilai Spesifik Regional/Nasional
- Nilai Lokal melalui penilaian lapangan

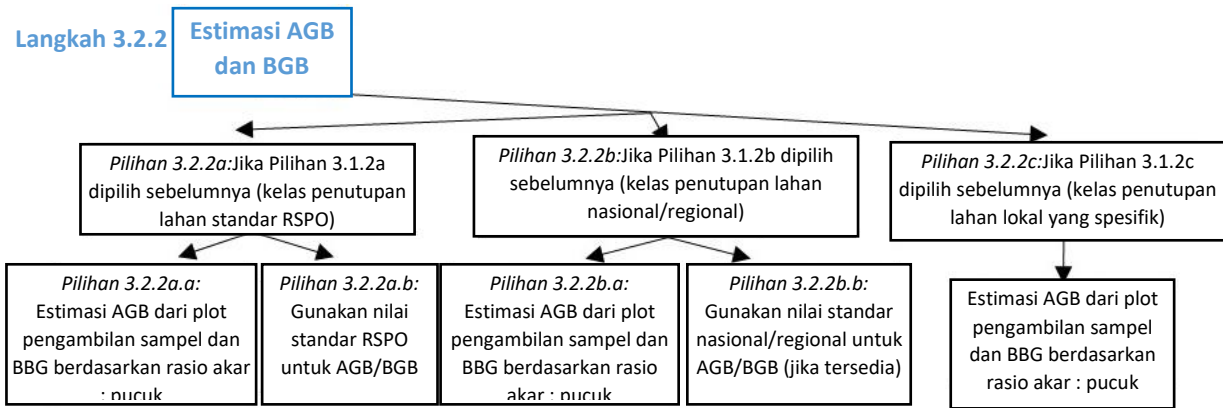
Sebagaimana dibahas di bagian 3.1.2 di atas, pilihan metode klasifikasi penutupan lahan akan mempengaruhi pilihan estimasi stok karbon yang tersedia (lihat Gambar 4).

Jika Pilihan 3.1.2a digunakan untuk klasifikasi penutupan lahan (yaitu menggunakan enam kelas penutupan lahan standar RSPO, AGB & BGB dapat dihitung menggunakan nilai standar RSPO untuk enam kelas penutupan lahan atau estimasi dari plot pengambilan sampel lapangan untuk AGB dan berdasarkan rasio akar : pucuk untuk BGB.

Untuk Pilihan 3.1.2b (penggunaan kelas penutupan lahan nasional atau regional yang ada), nilai standar RSPO tidak dapat digunakan karena kelas penutupan lahan cenderung berbeda. Dalam hal ini, jika ada nilai standar yang tersedia untuk kelas penutupan lahan nasional atau regional individu, ini dapat digunakan untuk penghitungan AGB & BGB (tetapi referensi yang memadai harus diberikan untuk membenarkan nilai-nilai tersebut). Namun, jika tidak ada nilai standar yang tersedia, nilai-nilai AGB harus diperkirakan dari plot pengambilan sampel lapangan dan BGB berdasarkan rasio akar : pucuk.

Dalam hal Pilihan 3.1.2c (menggunakan kelas penutupan lahan lokal baru tertentu), tidak akan ada nilai standar AGB & BGB yang tersedia sehingga satu-satunya pilihan adalah memperoleh nilai AGB dari pengambilan sampel plot di lapangan dan BGB berdasarkan rasio akar: pucuk.

Pilihan ini dirangkum di Gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Pilihan untuk mengestimasi AGB dan BGB

Tabel 3 di bawah ini memberikan nilai AGB & BGB standar RSPO sebagaimana ditentukan oleh ERWG RSPO. Jika nilai AGB & BGB standar dan kelas penutupan lahan RSPO standar digunakan, tidak perlu melakukan pengambilan sampel di lapangan dan Kalkulator GRK Palm akan dapat menghitung emisi GRK berdasarkan kelas penutupan lahan saat ini dan ukuran (dalam ha) dari masing-masing kelas penutupan lahan.

Table 3. Nilai AGB&BGB standar RSPO (tC/ha) untuk 6 kelas penutupan lahan

No.	Kelas penutupan lahan	Nilai standar (tC/ha)
1	Hutan tak terganggu	268
2	Hutan terganggu	128
3	Tanaman pohon	75
4	Semak	46
5	Tanaman tahunan/pangan	8,5
6	Padang rumput	5

Jika penilaian stok karbon berbasis lapangan akan dilakukan, plot sampel yang memungkinkan untuk ekstrapolasi hasil ke seluruh wilayah tujuan harus ditetapkan. Pendekatan yang lebih disukai adalah untuk mengambil sampel strata penutupan lahan yang berbeda yang ada tetapi juga memastikan bahwa lokasi pengambilan sampel plot acak dalam setiap strata (Hairiah dkk., 2001) yaitu terletak di seberang stratum dengan cara yang tidak bias (Walker dkk., 2012), dan tidak hanya di daerah yang paling padat atau paling tidak padat (kayakarbon) vegetasi (Hairiah dkk., 2011).

Ada banyak manual dan dokumen pedoman yang tersedia untuk menentukan desain (jumlah, ukuran, dan distribusi) plot sampel dan menghitung kesalahan pengambilan sampel terkait termasuk dengan Brown (1997), Pearson dkk. (2005), Hairiah dkk. (2011), dan Walker dkk. (2012). Dalam memutuskan desain sampel, akan ada imbuhan yang melibatkan akurasi, presisi, dan sumber daya yang dibutuhkan untuk upaya pengambilan sampel (Pearson dkk., 2007; Walker dkk., 2012.). Dokumen-dokumen ini harus dipelajari secara rinci sebelum memulai setiap pelaksanaan pengambilan sampel. Panduan tambahan dalam menentukan plot sampel disediakan di Lampiran 5.

Untuk melakukan estimasi stok karbon terpercaya dari masing-masing kelas lahan, ukuran sampel harus memenuhi 10% dari kesalahan pengambilan sampel pada selang kepercayaan 90%, dan

distribusi pengambilan sampel plot harus proporsional dengan luas masing-masing kelas lahan (Loetsch, F. and Haller, K. 1964. Forest Inventory. Volume 1. BLV-VERLAGS GESE LLSCHAFT, München in VCS VM0015, 2012).

Setelah desain plot diputuskan, tim survei lapangan perlu mengumpulkan data yang relevan menggunakan lembar data standar. Pengukuran kunci yang akan diambil adalah diameter setinggi dada (dbh) pohon di plot sampel. Tinggi pohon mungkin atau mungkin tidak perlu diukur, berdasarkan persamaan alometrik (lihat Lampiran 6) yang dipilih untuk mengonversi data lapangan untuk nilai AGB.

Semua persamaan alometrik memerlukan nilai dbh. Selain DBH, beberapa persamaan alometrik memerlukan nilai untuk tinggi pohon dan/atau kepadatan kayu (untuk persamaan umum, nilai rata-rata tertimbang untuk kepadatan kayu adalah standar).

Jika nilai kepadatan kayu yang diperlukan dalam persamaan alometrik, rentang yang disediakan oleh Brown (1997) untuk spesies pohon tropis di kawasan Asia adalah 0,40-0,69 g/cm³ sementara beberapa peneliti lain menggunakan nilai 0,67 untuk Kalimantan dan Amazon (Chave dkk., 2006; Fearnside, 1997; Paoli dkk., 2008) atau 0,60 di Sumatra (Ketterings dll., 2001), dan Sabah (Morel dkk., 2011).

Persamaan alometrik memungkinkan untuk konversi dbh nilai (dan tinggi) dengan nilai AGB per pohon. Total AGB untuk plot sampel tertentu kemudian dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai AGB untuk setiap pohon dalam plot, dan kemudian nilai tC/ha dapat dihitung (karena ukuran plot diketahui).

Tidak mungkin mengukur BGB (biomassa akar) secara langsung dan pendekatan yang lebih disukai adalah menggunakan rasio standar BGB AGB (biasa disebut sebagai rasio akar : pucuk).

Rasio akar: pucuk bervariasi tergantung pada jenis vegetasi dan situasi lokal (Mokany dkk., 2006) dan untuk tujuan ini Prosedur Penilaian GRK dianjurkan bahwa nilai 0,18 digunakan untuk hutan hujan tropis Asia Tenggara (Germer & Saeurborn, 2008; Niiyama dkk., 2010) dan Saner dkk., 2012), sementara nilai yang lebih umum sebesar 0,20 (Houghton dkk., 2001; Achard et al 2002; Mokany dkk., 2006; Ramankutty dkk., 2007) digunakan untuk hutan hujan tropis di tempat lain di dunia, serta untuk hutan/perkebunanlembabsubtropis.

Untuk mengonversi AGB dan BGB untuk stok karbon (dinyatakan dalam tC/ha), kandungan karbon biomassa harus diperkirakan. Nilai standar untuk kandungan karbon biomassa di atas dan di bawahan yang digunakan dalam PalmGHG dan kalkulator GRK Pembangunan Baru adalah 0,5 (berasal dari IPCC, 2006).

Lampiran 6 memberikan rincian lebih lanjut tentang skala pengukuran dbh untuk memperkirakan stok karbon.

Setelah estimasi stok karbon per kelas penutupan lahan diperoleh baik dari nilai standar atau pengambilan sampel lapangan, adalah mungkin untuk memperkirakan stok karbon total per kelas penutupan lahan di PDA hanya dengan mengalikan luas dari masing-masing kelas penutupan lahan (ha) dengan estimasi stok karbon (tC). Luas masing-masing kelas penutupan lahan dapat dengan mudah dihitung dengan perangkat lunak GIS. Jika penilaian stok di lapangan dilakukan, dimungkinkan

untuk membagi lagi vegetasi menjadi sub-kelas lain - misalnya hutan sedikit terganggu, hutan sangat terganggu dll.

3.3 Persiapan peta dan tabel stok karbon

Dengan kesimpulan dari kegiatan yang diuraikan di Bagian 3.1 dan 3.2, peta yang menunjukkan strata penutupan lahan yang berbeda dan estimasi stok karbon (atas, bawah, dan karbon tanah) harus disusun. Nilai-nilai estimasi stok karbon di setiap strata juga harus ditunjukkan dalam tabel (lihat contoh indikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, Tabel 3, dan Tabel 4).

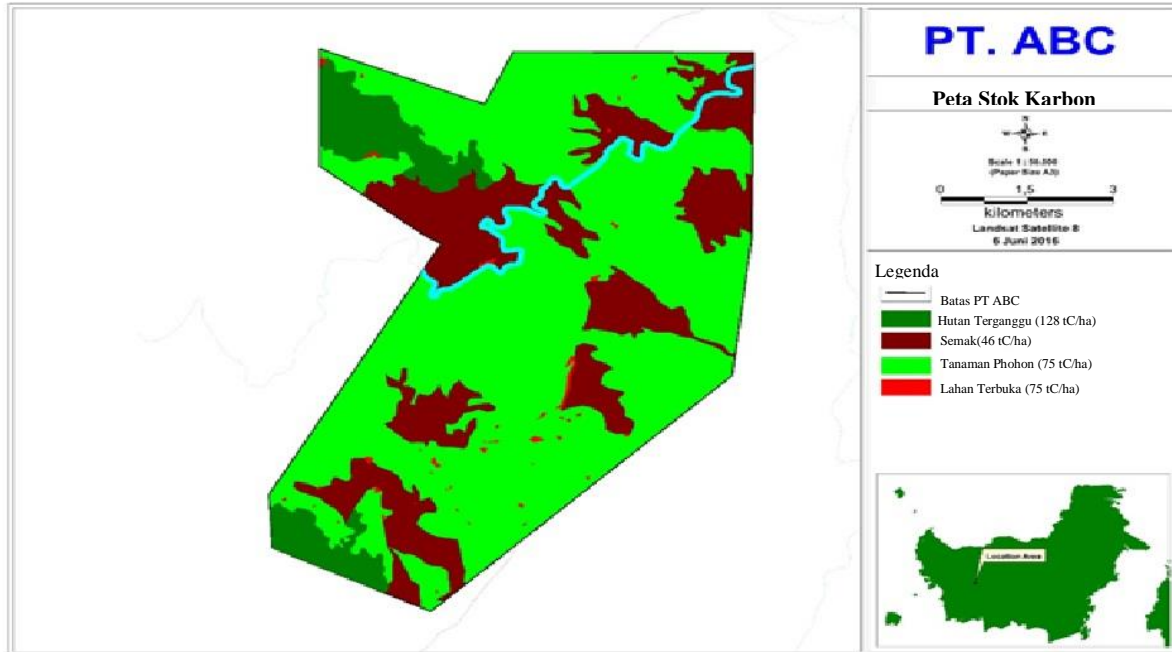
Tabel 4: Stok karbon pada estimasi biomassa di atas dan di bawah tanah untuk PT ABC

Jenis Vegetasi	Luas (ha)	Stok Karbon (tC/ha)	Total Stok Karbon (tC)
Hutan terganggu	664	128	84,992
Hutan terganggu (tanah gambut)	1,800	46	82,800
Semak	4,548	75	341,100
Tanaman Pohon	36	0	0
Lahan Terbuka			
	7,048ha	508,892	
Total konsesi	7.048ha		525.401

Tabel 5: Estimasi stok karbon tanah gambut PT ABC

	Luas (ha)	Stok Karbon (tC/ha)	Total Stok Karbon(tC)
Tanah Gambut	213	2,115	450,495

Total stok karbon di PT ABC adalah 975.896tC



Gambar 11: Peta stok karbon PT ABC

3.4 Kesesuaian dan keterterapan HCSA dan HCS+

Para pihak di balik HCSA dan HCS + telah mengidentifikasi daerah sinergi dan ada dialog yang sedang berlangsung tentang konvergensi yang juga melibatkan Sekretariat RSPO dan beberapa anggota ERWG. Metode konvergensi sebagai hasil proses konvergensi saat ini dapat digunakan untuk mematuhi bagian dari Prosedur, terutama yang difokuskan di Bab 3 Prosedur ini. Bab 4 Penilaian Emisi GRK dari Pengembangan Baru Prosedur ini masih perlu diterapkan.

Sementara proses konvergensi HCSA dan HCS+ sedang berlangsung, baik HCSA atau HCS+ dapat digunakan untuk mematuhi bagian dari Prosedur. Namun bagian tambahan Prosedur yang tidak dalam HCS+/HCSA masih perlu diterapkan, seperti di bawah ini:

Perusahaan anggota RSPO yang ingin mengikuti toolkit **Pendekatan HCS** akan:

- i. Menerapkan metode yang dijelaskan oleh toolkit HCSA untuk memetakan potensi hutan HCS. (Catatan HCSA tidak memiliki proses estimasi karbon tanah tetapi mencakup komitmen “TANPA GAMBUT” yang ketat. Setiap perusahaan yang memilih pilihan ini juga harus berkomitmen untuk pembangunan “TANPA GAMBUT”). Tanah gambut tropis (Histosol) didefinisikan sebagai tanah organik dengan bahan organik 65% atau lebih dan kedalaman 50 cm atau lebih (lihat Manual RSPO tentang Praktik Manajemen Terbaik (BMP) untuk Budidaya Kelapa Sawit yang Ada di Lahan Gambut).
- ii. Mengembangkan rencana berdasarkan keputusan tentang di mana akan melanjutkan pembangunan dan di mana akan mempertahankan/melestarikan sebagai daerah peruntukan
- iii. Mengikuti Kalkulator Prosedur GRK RSPO/Prosedur Penilaian GRK untuk:
 - a. Memperkirakan emisi GRK yang terkait dengan konversi lahan serta operasi perkebunan dan pabrik

- b. Menyusun rencana manajemen dan mitigasi termasuk langkah-langkah pengurangan emisi
- c. Menyusun rencana pemantauan

Perusahaan anggota RSPO yang ingin mengikuti Metodologi **HCS+** akan:

- i. Menerapkan metode yang dijelaskan oleh HCS+ untuk memetakan dan memperkirakan karbon di atas tanah (Menggunakan pilihan LiDAR atau resolusi tinggi lainnya seperti dibahas dalam studiHCS+) dan karbon tanah dan menyusun peta penutupan lahan dengan estimasi stok karbon.
- ii. Menerapkan ambang stok karbon 75tC/ha (AGB, akar, dan kayu mati) dan rencana pembangunan netral karbon sesuai dengan rekomendasi HCS+ untuk menentukan daerah untuk pembangunan.
- iii. Menerapkan ambang stok karbon 75tC/ha (ditafsirkan sebagai membutuhkan perlindungan dari tanah apa pun dengan kedalaman lapisan organik > 15 cm) untuk karbon tanah.
- iv. Memperhitungkan prosedur lain dalam metodologi HCS+ untuk mencapai pendekatan karbon netral.
- v. Menilai pilihan pembangunan dengan mempertimbangkan stok karbon dan hasil dari penilaian HCV dan sosial.
- vi. Mengikuti Kalkulator ProsedurGRK RSPO/Prosedur Penilaian GRK untuk:
 - a. Memperkirakan emisi GRK yang terkait dengan konversi/manajemen lahan serta operasi perkebunan dan pabrik
 - b. Menyusun rencana manajemen dan mitigasi termasuk langkah-langkah pengurangan emisi
 - c. Menyusun rencana pemantauan

4. Penilaian Emisi GRK dari Pengembangan Baru

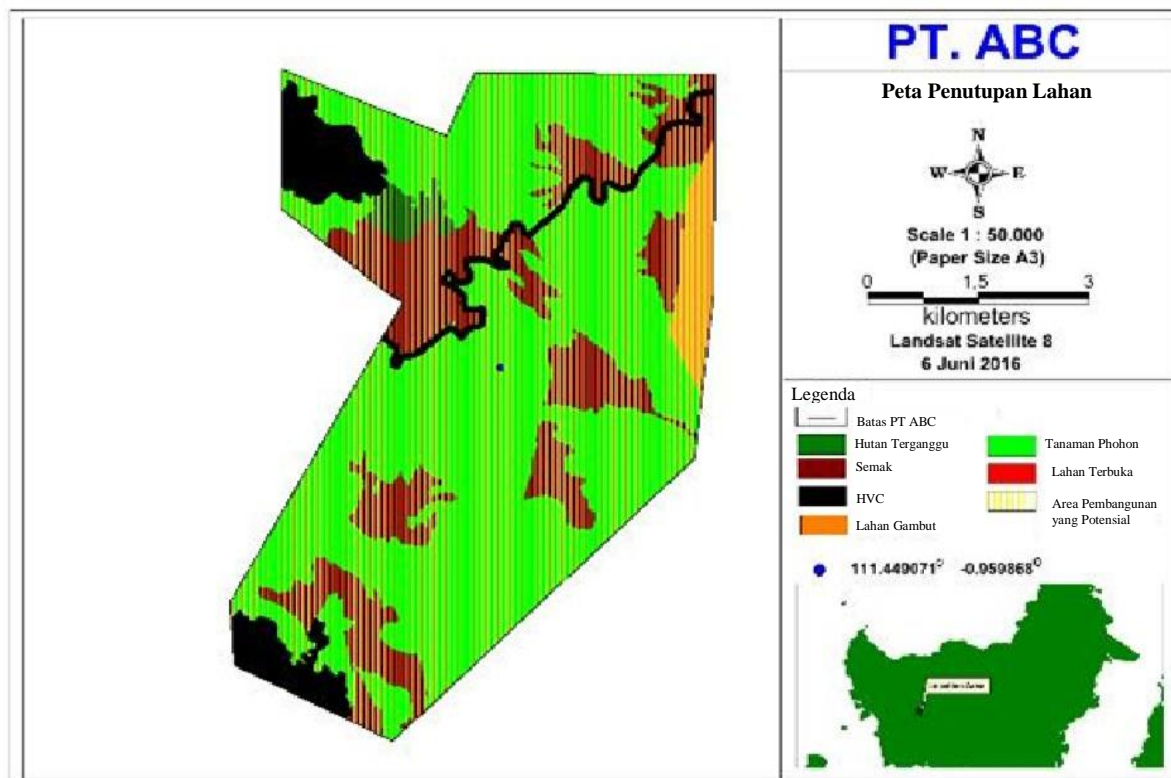
Bab ini berfungsi untuk memberikan panduan singkat dan contoh tentang:

- i. pembuatan peta terintegrasi (stok karbon-HCV-sosial) di daerah pembangunan baru yang diusulkan;
- ii. mengembangkan skenario pembangunan baru;
- iii. melakukan proyeksi emisi GRK terkait dengan skenario masing-masing; dan
- iv. pemilihan skenario pembangunan yang optimal dengan memperhatikan lingkungan, pertimbangan ekonomi dan praktis dan mengakibatkan minimalisasi emisi gas rumah kaca (sementara mengakui bahwa pilihan yang dipilih mungkin tidak memiliki emisi terendah dibandingkan dengan skenario lain).

4.1 Integrasi stok karbon dengan temuan HCV dan SEIA

Hasil penilaian stok karbon dari Bab 3 akan dikombinasikan dengan temuan HCV dan sosial (lihat Gambar 12 dan Tabel 6 sebagai contoh). Ini dilakukan dengan overlay daerah-daerah HCV dan/atau lingkungan lainnya dan/atau daerah yang peka sosial atau penting lainnya sebagaimana diidentifikasi melalui penilaian AMDAL dengan pembuatan peta stok karbon.

Peta yang dibuat dari overlay HCV dan/atau lingkungan lainnya dan/atau daerah peka sosial atau penting lainnya akan berfungsi membuat peta untuk menentukan daerah yang harus dihindari atau dilestarikan dan potensi daerah untuk pengembangan baru (lihat Gambar 12 sebagai contoh).



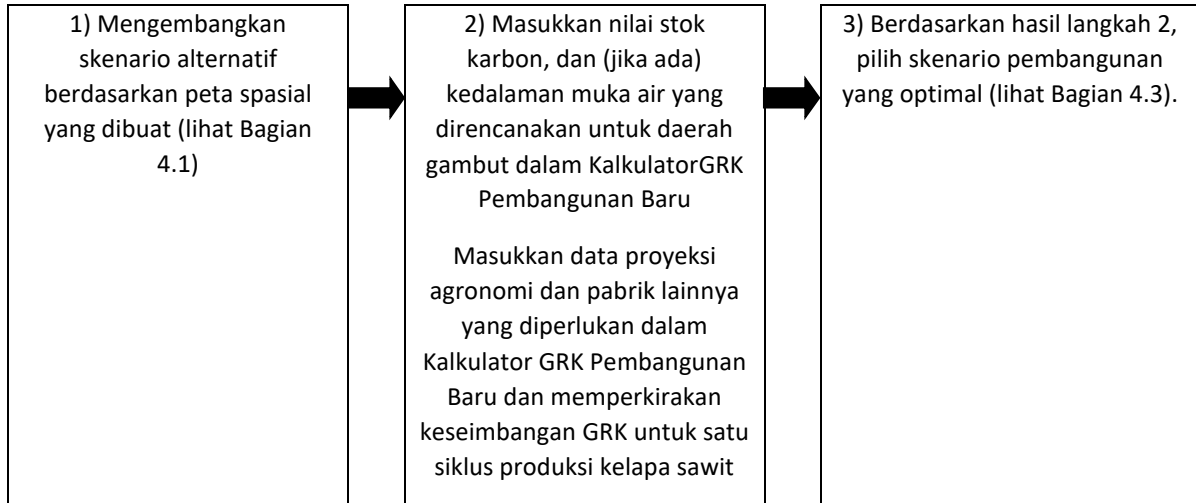
Gambar12: Peta Terintegrasi dengan potensi daerah pembangunan yang diidentifikasi PT ABC

Tabel 6: Daerah HCV PT ABC

	Luas (ha)
Daerah HCV	564,80

4.2 Pengujian Skenario untuk pilihan pembangunan baru

Langkah-langkah kunci:



Berdasarkan kedua peta yang dibuat dari Bab 4.1, perusahaan kemudian mengembangkan skenario pembangunan baru untuk memandu pemilihan rencana pembangunan yang optimal dengan mempertimbangkan daerah yang perlu dihindari dalam pengembangan dan pilihan praktik operasional yang mengarah pada meminimalkan emisi gas rumah kaca.

Skenario adalah proyeksi hipotetis pilihan penggunaan lahan dan desain pabrik. Ini memungkinkan potensi emisi GRK diperkirakan. Perusahaan perlu membuat 2 skenario atau lebih untuk pengujian. Ini dapat dilakukan melalui pertimbangan kembali jika ada sumber emisi kunci yang diidentifikasi atau muara di dalam wilayah yang potensial untuk pengembangan baru yang bisa diperuntukkan bagi konservasi; dan pilihan praktik operasional yang dapat digunakan untuk pengurangan emisi. Pilihan yang dibuat kemudian didokumentasikan dalam tabel (lihat Tabel 6 sebagai contoh).

Tabel 7. Deskripsi skenario pembangunan baru di PT ABC

Skenario 1	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru dibuka untuk kelapa sawit, termasuk 100 hektar hutan gambut. Sisa hutan gambut akan dilestarikan. Tidak ada fasilitas penangkap metana yang direncanakan untuk pabrik. Tidak ada pembukaan lahan pada daerah HCV yang diidentifikasi.
Skenario 2	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru dibuka untuk kelapa sawit, termasuk 100 hektar hutan gambut. Sisa hutan gambut akan dilestarikan. Ada fasilitas penangkap metana yang direncanakan untuk pabrik. Tidak ada pembukaan lahan pada daerah HCV yang diidentifikasi.

Skenario 3	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru dibuka untuk kelapa sawit, kecuali hutan gambut. Semua hutan gambut akan dilestarikan Tidak ada fasilitas penangkap metana yang direncanakan untuk pabrik. Tidak ada pembukaan lahan pada daerah HCV yang diidentifikasi.						
Skenario 4	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru dibuka untuk kelapa sawit, kecuali hutan gambut. Semua hutan gambut akan dilestarikan. Ada fasilitas penangkap metana yang direncanakan untuk pabrik. Tidak ada pembukaan lahan pada daerah HCV yang diidentifikasi.						
Skenario 5	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru dibuka untuk kelapa sawit, kecuali gambut dan hutan terganggu. Semua gambut dan hutan terganggu akan dilestarikan. Tidak ada fasilitas penangkap metana yang direncanakan untuk pabrik. Tidak ada pembukaan lahan pada daerah HCV yang diidentifikasi.						
Skenario 6	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru dibuka untuk kelapa sawit, kecuali gambut dan hutan terganggu. Semua gambut dan hutan terganggu akan dilestarikan. Ada fasilitas penangkap metana yang direncanakan untuk pabrik. Tidak ada pembukaan lahan pada daerah HCV yang diidentifikasi.						
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Daerah yang dihindari untuk pembangunan	Daerah HCV	565ha	565ha	565 ha	565 ha	565 ha	565 ha
	Peruntukan pelestarian hutan lainnya	112ha	112ha	212ha	212ha	312ha	312ha
Daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru	Hutan terganggu	99ha	99ha	99ha	99ha	0	0
	Semak	1,620ha	1,620ha	1,620ha	1,620ha	1,620ha	1,620ha
	Tanaman pohon	4515ha	4515ha	4515ha	4515ha	4515ha	4515ha
	Lahan terbuka	36ha	36ha	36ha	36ha	36ha	36ha
	Hutan gambut	100ha	100ha	0	0	0	0
Perlakuan POME	Perlakuan konvensional	Y	-	Y	-	Y	-
	Penangkap metana	-	Y	-	Y	-	Y

Catatan: Tabel 7 berfungsi sebagai contoh saja. Tidak ada batasan maksimal jumlah skenario yang akan dikembangkan. Contoh-contoh yang ditampilkan telah disederhanakan dan pada kenyataannya, skenarionya mungkin lebih kompleks.

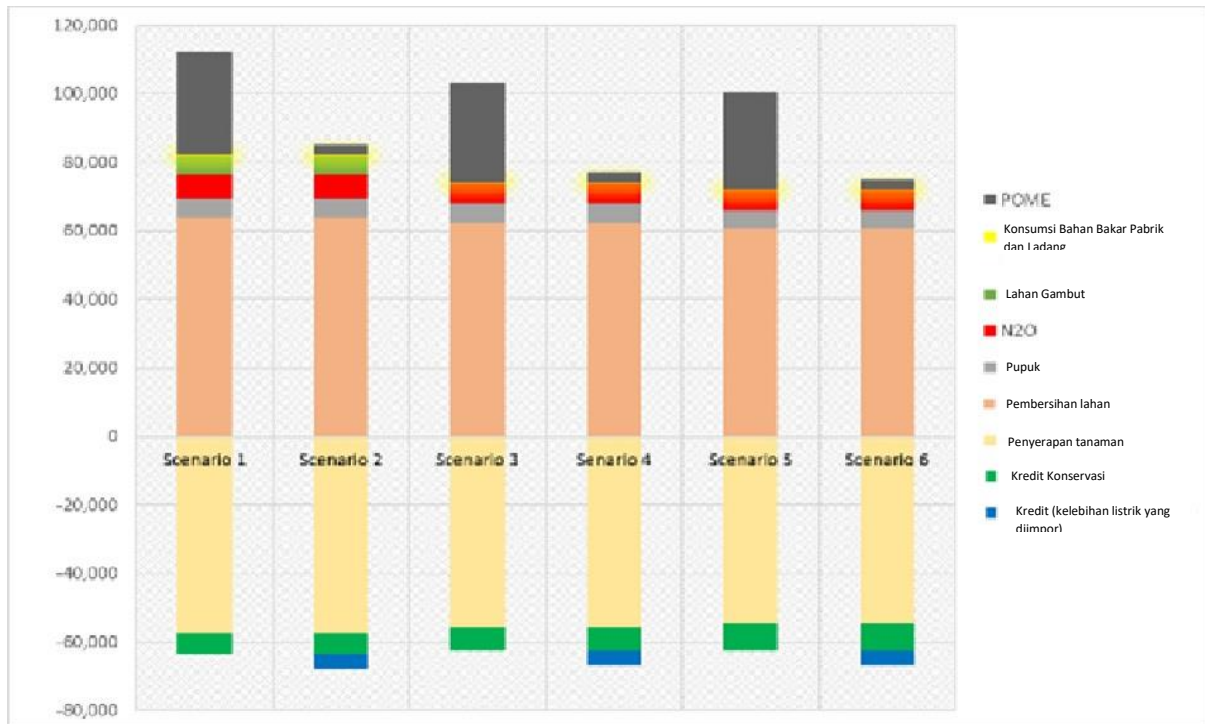
4.3 Proyeksi Emisi GRK

Untuk masing-masing skenario estimasi emisi GRK, harus dihitung menggunakan KalkulatorGRK Pembangunan Baru RSPO¹²(lihat Gambar 13 dan Tabel 8 sebagai contoh). Ikuti petunjuk yang disediakan dalam KalkulatorGRK Pembangunan Baru RSPO untuk proyeksi emisi yang terkait dengan pilihan pengembangan masing-masing skenario yang dikembangkan.

Tabel 8: Proyeksi Emisi GRK yang berhubungan dengan skenario pembangunan yang berbeda (tCO_{2e}/tCPO)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Konversi lahan	1.39	1.39	1.4	1.4	1.38	1.38
Penyerapan tanaman	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25	-1.25
Oksidasi gambut	0.12	0.12	0	0	0	0
Penyerapan konservasi	-0.13	-0.13	-0.16	-0.16	-0.18	-0.18
Pupuk (tanah mineral; pembuatan & transportasi)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Emisi N ₂ O	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13	0.13
Konsumsi bahan bakar lapangan	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Emisi perkebunan netto	0.4	0.4	0.24	0.24	0.2	0.2
POME	0.65	0.07	0.65	0.07	0.65	0.07
Konsumsi bahan bakar pabrik	0	0	0	0	0	0
Pembelian Listrik	0	0	0	0	0	0
Kredit	0	-0.09	0	-0.09	0	-0.09
Emisi pabrik netto	0.65	-0.02	0.65	-0.02	0.65	-0.02
Emisi GRK nett	1.05	0.38	0.89	0.22	0.85	0.18

¹²Kalkulator GRK Pembangunan Baru RSPO dapat diunduh dari Situs Web RSPO, <http://www.rspo.org/>.



Gambar 13. Proyeksi Emisi GRK yang berhubungan dengan skenario pembangunan yang berbeda(tCO_{2e}).

4.4 Pilihan skenario pembangunan optimal

Analisis kemudian akan dilakukan berdasarkan hasil dari Bab 4.2 yang menyajikan emisi GRK yang berhubungan dengan skenario pembangunan masing-masing. Tinjau pro dan kontra dari berbagai skenario, dengan mempertimbangkan:

1. Menghindari lahan dengan stok karbon tinggi¹³ dan/atau potensi emisi GRK tinggi (jika dikembangkan)
2. Pilihan untuk meningkatkan penyerapan karbon (kawasan konservasi, zona penyangga sungai, dll.)
3. Menghindari daerah HCV sebagaimana ditentukan dalam penilaian HCV.

Temuan analisis:

Berdasarkan Tabel 7 contoh ringkasan emisi GRK untuk skenario pembangunan yang berbeda, dapat diamati bahwa pembukaan lahan, budidaya gambut, dan POME merupakan sumber emisi utama; sementara emisi dan penyerapan yang dihindari dari kawasan konservasi, emisi yang dihindari dari budidaya gambut, praktik penangkapan metana adalah penghematan emisi kunci.

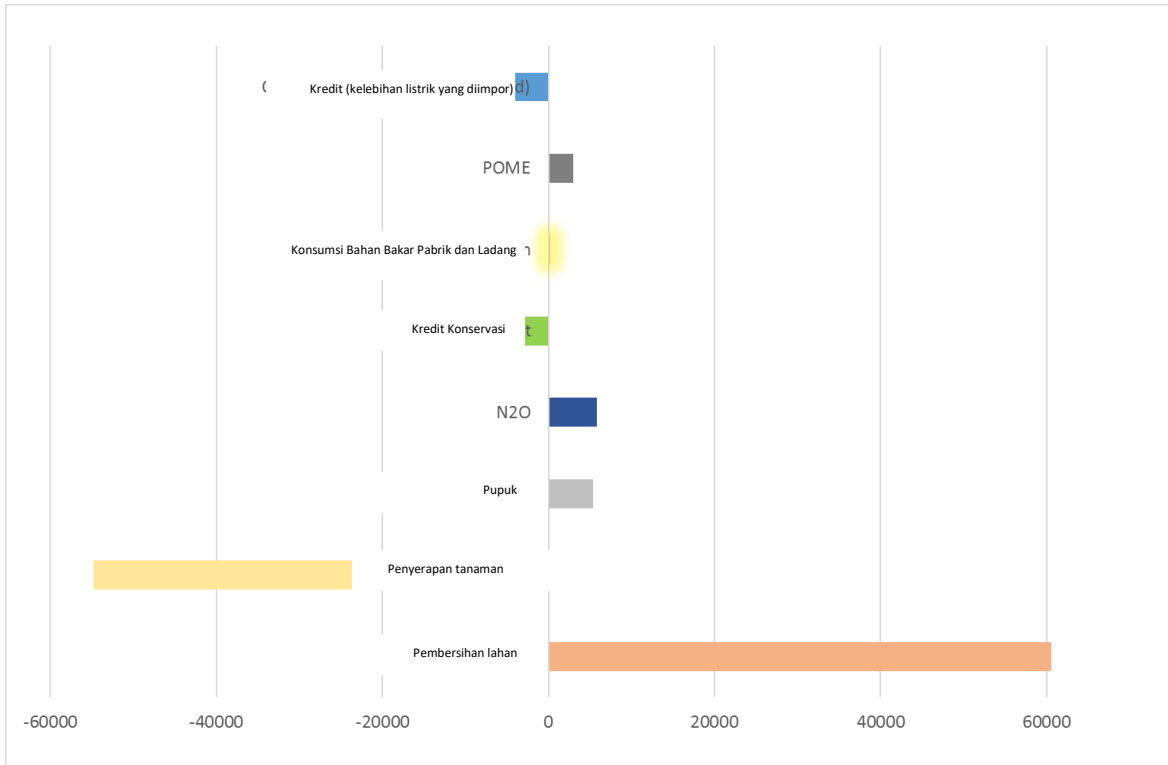
4. Masalah manajemen praktis seperti akses dan konektivitas, kepedulian sosial-ekonomi, dll.

Pilih pilihan pembangunan yang optimal, berikan pembenaran untuk pemilihan sehubungan dengan emisi GRK terkait serta pendekatan manajemen dan mitigasi untuk hotspot emisi GRK yang diidentifikasi.

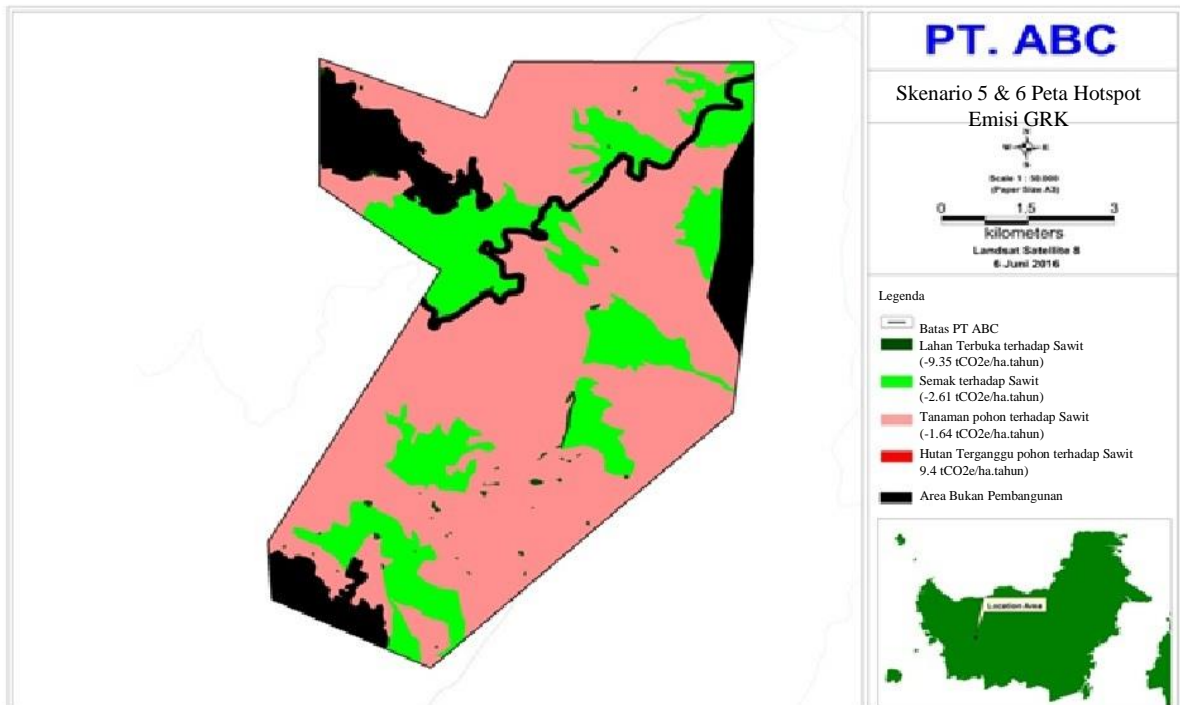
Presentasikan rencana pembangunan baru terakhir yang dipilih dan emisi GRK terkait menggunakan peta dan tabel dari (lihat Gambar

14 dan 15 sebagai contoh).

¹³Pengembangan lahan budidaya yang ada dengan tanaman yang memiliki stok karbon lebih tinggi dibandingkan kelapa sawit, misal karet diizinkan



Gambar 14. Ringkasan emisi GRK untuk rencana pembangunan baru dari PT ABC (tCO₂e)¹⁴



Gambar 15. Rencana pembangunan New PT¹⁵

¹⁴Gambar 13 & 14 berfungsi sebagai contoh saja. Penyajian data tergantung pada preferensi pengguna

¹⁵Contoh yang diberikan untuk asumsi skenario 4 yang dipilih.

5. Mengembangkan rencana manajemen dan mitigasi emisi

Bab ini menitikberatkan pada pemberian panduan singkat pengembangan rencana manajemen dan mitigasi berdasarkan proyeksi emisi GRK rencan pembangunan baru (lihat emisi gas rumah kaca yang berhubungan dengan skenario pembangunan yang dipilih dari Bab 4). Rencana manajemen dan mitigasi yang dikembangkan akan fokus pada meminimalkan hilangnya karbon dan emisi GRKnetto. Rencana tersebut harus menggambarkan langkah-langkah khusus yang diperkenalkan untuk mengurangi atau mengimbangi emisi misalnya:

- Meningkatkan penyerapan (yaitu kawasan konservasi, zona penyangga sungai, dll)
- Manajemen tanah gambut untuk meminimalkan penurunan dan oksidasi (lihat kriteria 4.3RSPO)
- Penggunaan praktik manajemen emisi rendah seperti efisiensi penggunaan bahan bakar fosil, regim pupuk, dll.
- Teknologi pabrik alternatif seperti manajemen POME, Biogas, dll.
- Dll.

Rencana manajemen dan mitigasi harus mencakup proses untuk memantau pelaksanaan rencana dan tinjauan berkala serta penyempurnaan.

6. Pelaporan penilaian GRK untuk pengembangan baru

Hasil dari penggunaan prosedur penilaian GRK harus dilaporkan menggunakan template di Kotak 4.

Kotak 5: Template pelaporan Penilaian GRK untuk Pengembangan Baru

Proses dan prosedur penilaian

- Penilai dan identitasnya
- Metode dan prosedur yang digunakan untuk melakukan penilaian stok karbon dan GRK
- Tim yang bertanggung jawab untuk mengembangkan rencana mitigasi

Penilaian Stok Karbon

- Peta Lokasi yang menunjukkan daerah pengembangan baru di tingkat lanskap dan tingkat properti
- Peta penutupan lahan daerah pembangunan baru (termasuk proses verifikasi)
- (jika ada) Peta yang menunjukkan lokasi tanah gambut
- Tabel yang menyajikan estimasi stok karbon per ha (tC / ha) per kelas penutupan lahan
- (jika ada) Estimasi stok karbon per ha untuk tanah gambut
- Tabel yang meringkas luas pembangunan total (ha) dan estimasi stok diperkirakan per kelas penutupan lahan
- Peta stok karbon
- Daftar referensi yang digunakan dalam penilaian

Penilaian Emisi GRK untuk Perkebunan Baru

- Tabel ringkasan dan peta yang menunjukkan estimasi stok karbon dengan tingkat HCV dan adanya tanah gambut
- Peta yang menunjukkan daerah yang harus dihindari dan potensi daerah untuk pengembangan baru
- Tabel dan grafik yang meringkas emisi GRK yang berhubungan dengan skenario pembangunan yang dibuat
- Memberikan penjelasan untuk pemilihan skenario optimal
- Peta pembangunan dan bagan proyeksi emisi GRK (akhir)

Rencana Manajemen dan Mitigasi Emisi GRK

- Jelaskan tindakan yang diambil untuk mempertahankan dan meningkatkan stok karbon di daerah pembangunan baru.
- Jelaskan langkah-langkah yang akan diambil untuk mengurangi emisi GRK netto yang berkaitan dengan budidaya kelapa sawit & pengolahan dalam pembangunan baru (misalnya, penangkapan metana di pabrik kelapa sawit, sumber lokal pupuk, mengurangi penggunaan pupuk anorganik, mengurangi konsumsi bahan bakar, rehabilitasi HCS dan daerah HCV dll.)
- Rencana untuk memantau pelaksanaan skenario yang dipilih untuk pembangunan baru termasuk langkah-langkah untuk meningkatkan stok karbon dan meminimalkan emisi gas rumah kaca

Internal responsibility

- Penandatanganan resmi oleh penilai dan perusahaan.
- Pernyataan penerimaan tanggung jawab untuk penilaian.
- Informasi organisasi dan kontak person.
- Penandatanganan resmi rencana manajemen dan mitigasi.

8. Referensi

Agus, F, K. Hairiah, A. Mulyani. 2011. *Mengukur stok karbon di tanah gambut: panduan praktis.*, Pusat Wanatani Dunia (*World Agroforestry Centre/ICRAF*) Program Kawasan Asia Tenggara & Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia, Bogor dan Jakarta, Indonesia. Hal 60.

Archard, F.A., R. DeFries, H. Eva, M. Hansen, P. Mayaux & H-J. Stibig. 2007. Pemantauan deforestasi di seluruh wilayah tropis. *Surat Penelitian Lingkungan 2*: 045022 (hal 11).

Asner, G.P. 2001. *Penutupan awan* dalam pengamatan Landsat Amazon Brasil. *Jurnal Penginderaan Jauh Internasional 22*:3855–62.

Baccini, A., S.J. Goetz, W.S. Walker, N.T. Laporte, M. Sun, D. Sulla-Menashe, J. Hackler, P.S.A. Beck, R. Dubayah, M.A. Friedl, S. Samanta & R.A. Houghton. 2012. Estimasi emisi karbon dioksida dari deforestasi tropis yang ditingkatkan dengan peta kerapatan karbon. *Perubahan Iklim Alam 2*:182-185.

Barthelmes, A, Ballhorn U and J Couwenberg. 2015. Panduan Praktis menemukan dan menggambarkan lahan basah dan tanah organik lainnya di daerah tropis. *Kajian Ilmiah Stok Karbon Tinggi*.

Basuki, T.M., P.E. van Laake, A.K. Skidmore, Y.A. Hussin. 2009. Persamaan alometrik untuk mengestimasi biomassa di atas tanah di hutan dipterokarpa dataran rendah tropis. *Ekologi dan Manajemen Hutan 257*: 1684-1694.

Brown, S. 2002. Mengukur karbon di hutan: status saat ini dan tantangan masa depan. *Environ. Pollut.* 116: 363-72.

Brown, S. 1997. Mengestimasi biomassa dan perubahan biomassa hutan tropis: primer. *FAO Makalah Kehutanan no. 134*. FAO, Roma, Italy.

Chave, J., C. Andalo, S. Brown, M.A. Cairns, J.Q. Chambers, D. Eamus, H. Fölster, F. Fromard, N. Higuchi, T. Kira, J.P. Lescure, B.W. Nelson, H. Ogawa, H. Puig, B. Riéra & T. Yamakura. 2005. Alometri pohon dan estimasi peningkatan stok karbon dan keseimbangan di hutan tropis. *Oecologia 145*(1):87-99.

Chave, J., H.C. Muller-Landau, T.R. Baker, T.A. Easdale, T.E.R Hans Steege, & C.O. Webb. 2006. Variasi filogenetik regional kepadatan kayu pada 2.456 spesies pohon neotropis. *Terapan Ekologi 16*:2356-2367.

de Oliveira, A.A. & S.A. Mori. 1999. Hutan terra firme Amazon pusat. Kekayaan spesies pohon tinggi di tanah miskin. *Konservasi Keanekaragaman Hayati 8*:1219–1244.

Di Gregorio, A. & L.J.M. Jansen. 2000. *Sistem Klasifikasi Penutupan Tanah (LCC): Konsep Klasifikasi dan Manual Pengguna. Versi 1.0*. Divisi Pengembangan Air dan Tanah FAO, Layanan Lingkungan dan

Sumber Daya Alam, Proyek Africover – Afrika Timur, Nairobi, Kenya. Diakses di: http://www.fao.org/DOCREP/003/X0596E/X0596e00.htm#P-1_0

Fearnside, P.M.1997. Kepadatan kayu untuk mengestimasi biomassa hutan di Amazon Brasil. *Ekologi dan Manajemen Hutan* 90: 59-87.

GAR & SMART. 2012. *Laporan Studi Stok Karbon Tinggi: Mendefinisikan dan Mengidentifikasi Kawasan Stok Karbon Tinggi untuk Kemungkinan Konservasi*. Golden Agri-Resources (GAR) dan SMART bekerja sama dengan The Forest Trust dan Greenpeace, Singapura.

Germer, J. & J. Sauerborn. 2008. Estimasi dampak pengembangan perkebunan kelapa sawit berdasarkan keseimbangan gas rumah kaca. *Lingkungan, Pengembangan, dan Keberlanjutan* 10(6):697-716.

Gibbs, H.K., S. Brown, J.O. Niles J.O. & J.A. Foley. 2007. Memantau dan mengestimasi stok karbon hutan tropis: mewujudkan REDD+. *Environmental Research Letters* 2: 045023 (13pp).

Gingold, B., A. Rosenbarger, Y. I. K. D. Muliastira, F. Stolle, I. M. Sudana, M. D. M. Manessa, A. Murdimanto, S. B. Tiangga, C. C. Madusari & P. Douard. 2012. Bagaimana mengidentifikasi lahan terdegradasi untuk kelapa sawit berkelanjutan di Indonesia. Dokumen Kerja. Lembaga Sumber Daya dunia dan Sekala, Washington DC. Tersedia online di <http://wri.org/publication/identifying-degraded-land-sustainable-palm-oilindonesia>.

Gunarso, P., M.E. Hartoyo, F. Agus & T.J. Killeen. 2013. Kelapa sawit dan perubahan penggunaan lahan di Indonesia, Malaysia, dan Papua Nugini. In: Killeen, T.J. & J. Goon (eds.). 2013. Laporan dari Panel Teknis Kelompok Kerja Gas Rumah Kaca Ke-2 dari Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Hairiah, K., S. Dewi, F. Agus, S. Velarde, A. Ekadinata, S. Rahayu & M. van Noordwijk. 2011. Mengukur Stok Karbon di Seluruh Sistem Penggunaan Lahan: Manual. Pusat Wanatani Dunia (*World Agroforestry Centre/ICRAF*), Kantor Kawasan Asia Tenggara, Bogor, Indonesia.

Hairiah, K., S.M. Sitompul, M. van Noordwijk & C. Palm. 2001. *ASB Lecture Note 4B: Metode untuk Pengambilan Sampel Karbon di atas dan bawah tanah*. Pusat Wanatani Dunia (*World Agroforestry Centre/ICRAF*), Bogor, Indonesia.

Hooijer, A., S. Page, J.G. Canadell, M. Silvius, J. Kwadijk, H. Wösten & J. Jauhiainen. 2010. Emisi CO₂ saat ini dan masa depan dari lahan gambut yang dikeringkan di Asia Tenggara. *Biogeosciences* 7: 1505-1514.

IPCC. 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Disusun berdasarkan Program Inventaris Gas Rumah Kaca Nasional. Eggleston, H.S. , L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara & K. Tanabe K. (eds). IGES, Japan.

Ketterings, Q.M., R. Coe, M. van Noordwijk & Y. Ambagau, C.A. Palm. 2001. Mengurangi ketidakpastian dalam penggunaan persamaan biomassa alometrik untuk memprediksi biomassa pohon di atas tanah di hutan sekunder campuran. *Ekologi dan Manajemen Hutan* 146: 199-209.

Loetsch, F. and Haller, K. 1964. Inventaris Hutan. Volume 1. BLV-VERLAGS GESE LLSCHAFT, München in VCS VM0015, 2012.

Mokany, K., R.J. Raison & A.S. Prokushkin. 2006. Analisis kritis akar: rasio pucuk di bioma darat. *Biologi Perubahan Global* 11:1-13.

Morel, A.C., S.S. Saatchi, Y. Malhi, N.J. Berry, L. Banin, D. Burslem, R. Nilus & R. Ong. 2011. Memperkirakan biomassa di atas tanah di hutan dan perkebunan kelapa sawit di Sabah, Kalimantan Malaysia menggunakan data ALOS PALSAR. *Ekologi dan Manajemen Hutan* 262:1786-1798.

Niiyama, K., T. Kajimoto, Y. Matsuura, T. Yamashita, N. Matsuo, Y. Yashiro, A. Ripin, A.R. Kassim & N.S. Noor. 2010. Estimasi biomassa akar berdasarkan penggalian sistem akar individu di hutan dipterokarpa primer di Pasoh Forest Reserve, Semenanjung Malaysia. *Jurnal Ekologi Tropis* 26: 271-284.

Paoli, G.D., L.M. Curran & J.W.F. Slik. 2008. Nutrisi tanah mempengaruhi pola spasial biomassa di atas tanah dan kerapatan pohon yang muncul di Kalimantan barat daya. *Oecologia* 155: 287-299.

Pearson, T.R.H., S.L. Brown & R.A. Birdsey. 2007. Pedoman Pengukuran Penyerapan Karbon Hutan. 2. Departmen Pertanian Amerika Serikat.

Pearson, T., S. Walker & S. Brown. 2005. *Buku Sumber untuk Penggunaan Lahan, Perubahan Penggunaan Lahan dan Proyek Kehutanan*. Winrock International dan Dana BioCarbon Fund Bank Dunia.

RSPO. 2007. *Prinsip dan Kriteria RSPO untuk Produksi Kelapa Sawit Berkelanjutan (termasuk Indikator dan Bimbingan)*. Roundtable for Sustainable Palm Oil (RSPO), Kuala Lumpur, Malaysia.

Saatchi, S.S., N.L. Harris, S. Brown, M. Lefsky, E.T.A. Mitchard, W. Salas, B.R. Zutta, W. Buermann, S.L. Lewis, S. Hagen, S. Petrova, L. White, M. Silman & A. Morel. 2011. Peta patokan stok karbon hutan di daerah tropis di tiga benua. *Prosiding National Academy of Science (PNAS)* 108(24): 9899-9904. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1019576108

Saner, P., Y.Y. Loh, R.C. Ong & A. Hector. 2012. Stok karbon dan fluks di hutan hujan dipterocarp dataran rendah tropis di Sabah, Kalimantan Malaysia. *PLoS One* 7(1): e29642. Hal 11.

Schrier-Uijl, A.P. & G.Z. Anshari. 2013. Metode untuk menentukan emisi gas rumah kaca dan stok karbon dari perkebunan kelapa sawit dan lingkungan mereka di lahan gambut tropis. In: T.J. Killeen & J. Good (eds.). 2013. *Laporan dari Panel Teknis Kelompok Kerja Gas Rumah Kaca Ke-2* dari Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Schrier-Uijl, A. P., M. Silvius, F. Parish, P. Lim, I. Rosediana & G. Anshari. 2013. Dampak lingkungan dan sosial budidaya kelapa sawit di gambut tropis – tinjauan ilmiah. In: T.J. Killeen & J. Good (eds.). 2013.

Laporan dari Panel Teknis Kelompok Kerja Gas Rumah Kaca Ke-2 Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia. Strassburg, B.B.N., A. Kelly, A. Balmford, R.G. Davies, H.K. Gibbs, A. Lovett, L. Miles, C.D.L. Orme, J. Price, R.K. Turner & A.S.L. Rodrigues. 2010. Kesesuaian global penyimpanan karbon dan keanekaragaman hayati di ekosistem darat. *Conservation Letters* 3:98-105.

Wahyunto, B. Heryanto, H. Bekti dan F. Widiastuti (2006). Peta-Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Papua /Maps of Peatland Distribution, Area and Carbon Content in Papua, 2000 - 2001. Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).

Wahyunto, S. Ritung dan H. Subagjo (2004). Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Kalimantan /Map of Peatland Distribution Area and Carbon Content in Kalimantan, 2000 – 2002. Wetlands International - Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).

Wahyunto, S. Ritung dan H. Subagjo (2003). Peta Luas Sebaran Lahan Gambut dan Kandungan Karbon di Pulau Sumatera /Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Sumatera, 1990 – 2002. Wetlands International - Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC).

Walker, S.M., T.R.H. Pearson, F.M. Casarim, N. Harris, S. Petrova, A. Grais, E. Swails, M. Netzer, K.M. Goslee & S. Brown. 2012. *Prosedur Operasi Standar untuk Pengukuran Karbon Darat: Versi 2012*. Winrock International.

Westlake, D.F. 1966 Biomassa dan produktivitas *gliceria maxima*: I. perubahan musiman dalam biomassa. *Jurnal Ekologi*. 54: 745-53.

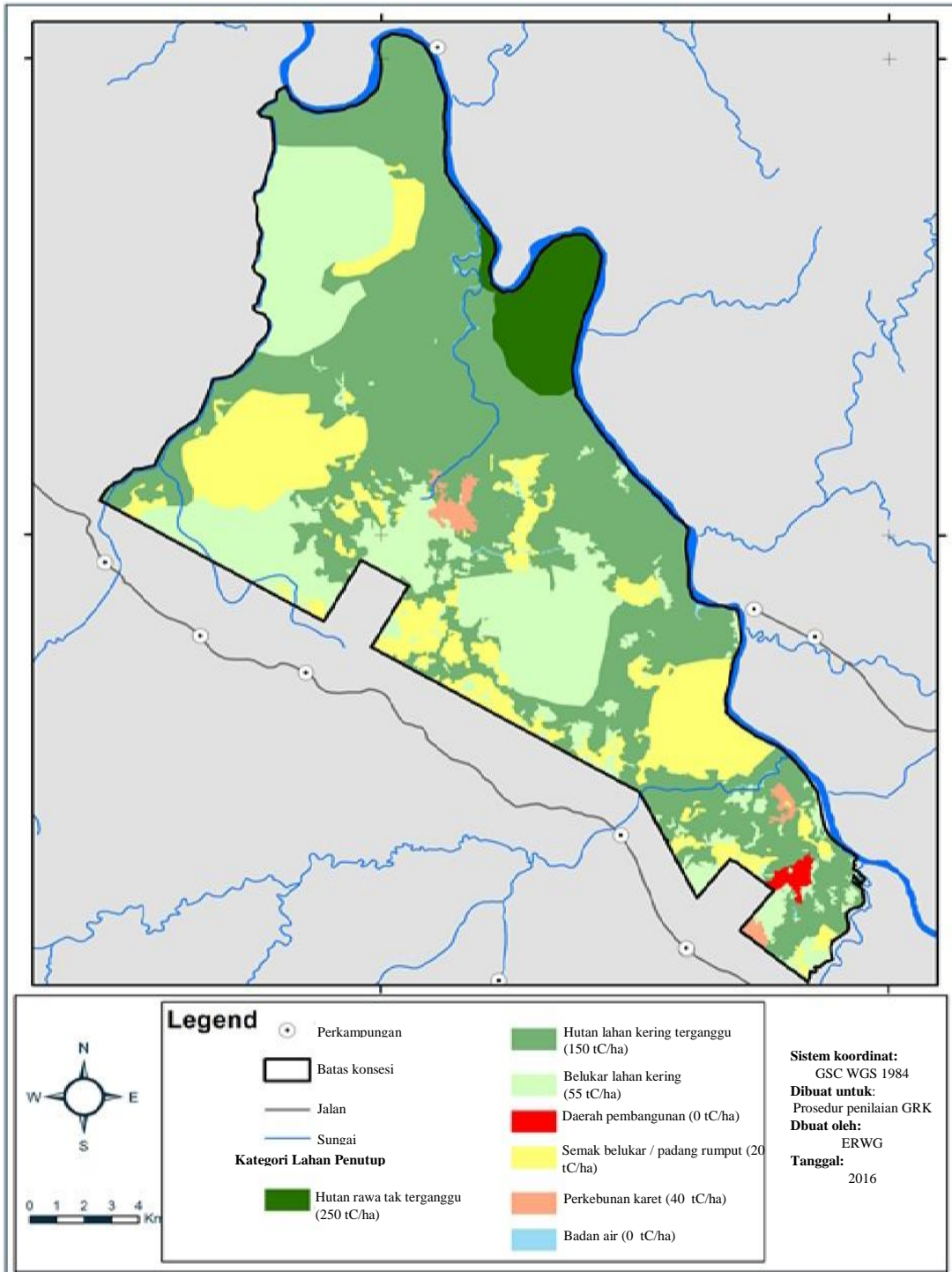
Widayati, A., A. Ekadinata & R. Syam. Tak bertanggung. Stok karbon melalui jenis penutupan lahan dan kerapatan vegetasi. In: Lusiana, B, M van Noordwijk & S Rahayu (Eds.). *Stok Karbon di Nunukan, Kalimantan Timur: Monitoring Tata Ruang dan Pendekatan Pemodelan*. Laporan dari Tim Pemantauan Karbon Proyek Manajemen Sumber Daya Hutan untuk Penyerapan Karbon (*Forest Resources Management for Carbon Sequestration/FORMACS*). Pusat Wanatani Dunia (*World Agroforestry Centre/ICRAF*), Bogor, Indonesia.

Winrock International, 2008. *Kalkulator Pengambilan Sampel Darat. Lembar Sebar Online*. Tersedia di: <http://www.winrock.org/ecosystems/tools.asp>

WRI. 2012. *Dokumen Teknis Penganalisis Tutupan Hutan*. World Resources Institute (WRI), Washington DC, USA.

Lampiran 1: Peta contoh, tabel dan bagan yang dikembangkan dari studi kasus 2

Perhatikan bahwa batas konsesi adalah konsesi nyata, tetapi semua penutupan lahan, daerah gambut, estimasi stok karbon lokal dan daerah HCV sepenuhnya fiksi. Ini disediakan untuk memberikan ilustrasi penggunaan kelas penutupan lahan lokal yang spesifik.



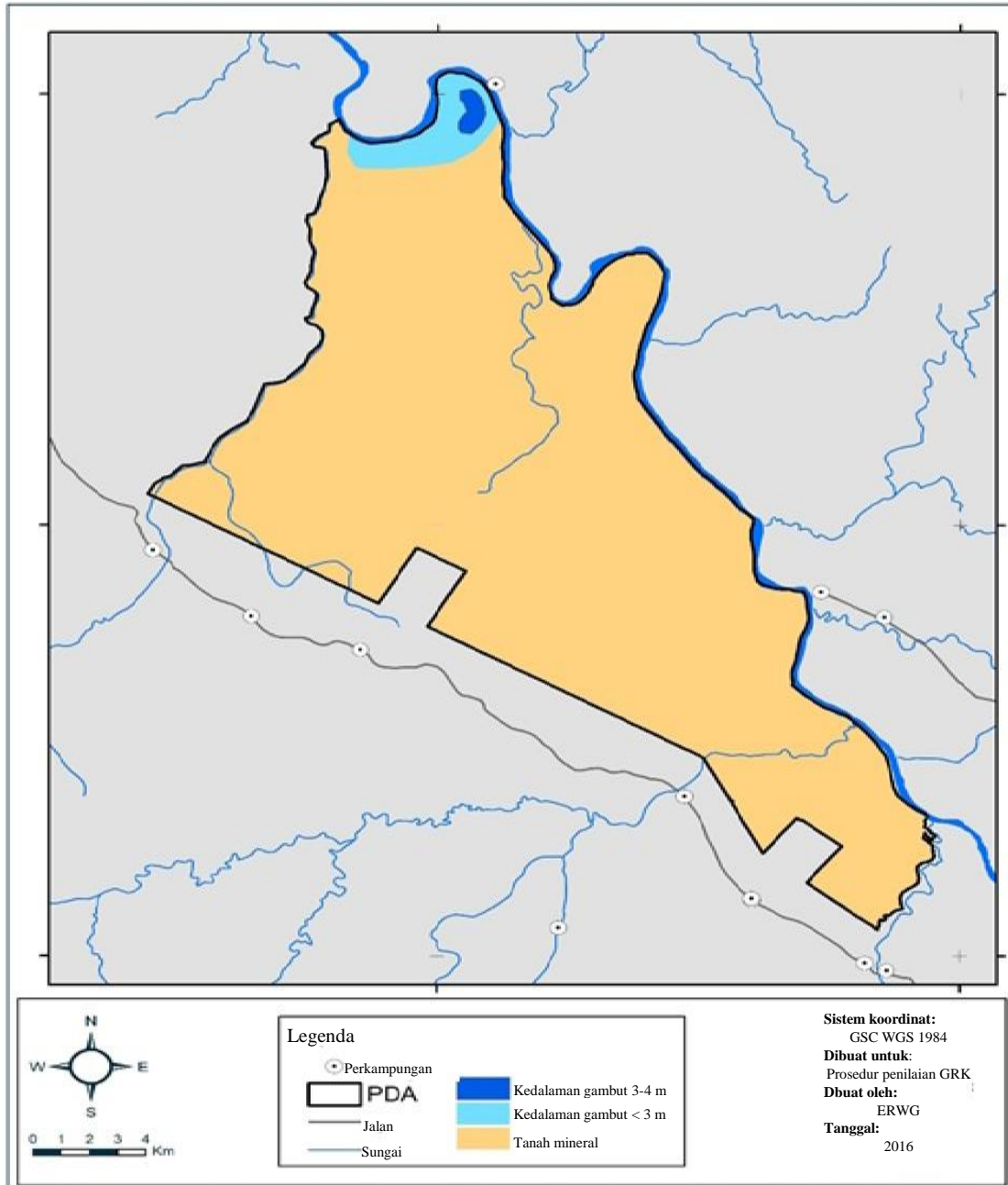
Gambar 16. Peta Penutupan lahan Studi Kasus 2 class

Tabel 9. Jenis Penutupan Lahan Studi Kasus 2

Jenis Vegetasi	Luas (ha)
Hutan rawa tak terganggu	1.721
Hutan lahan kering terganggu	17.566
Belukar lahan kering	9.386
Daerah pembangunan	147
Semak belukar/padang rumput	6.215
Perkebunan karet	360
Air	103
Total	35.498

Tabel10: Stok Karbon dalam estimasi biomassa di atas dan di bawah tanah untuk PT ABC

Jenis Vegetasi	Luas(ha)	Stok Karbon (tC/ha)	Total Stok Karbon(tC)
Hutan rawa tak terganggu	1.721	250	430.250
Hutan lahan kering terganggu	17.566	150	2.634.900
Belukar lahan kering	9.386	55	516.230
Daerah pembangunan	147	0	0
Semak belukar/padang rumput	6.215	20	124.300
Perkebunan karet	360	40	14.400
Air	103	0	0
Total koneksi	35.498ha		3.720.080



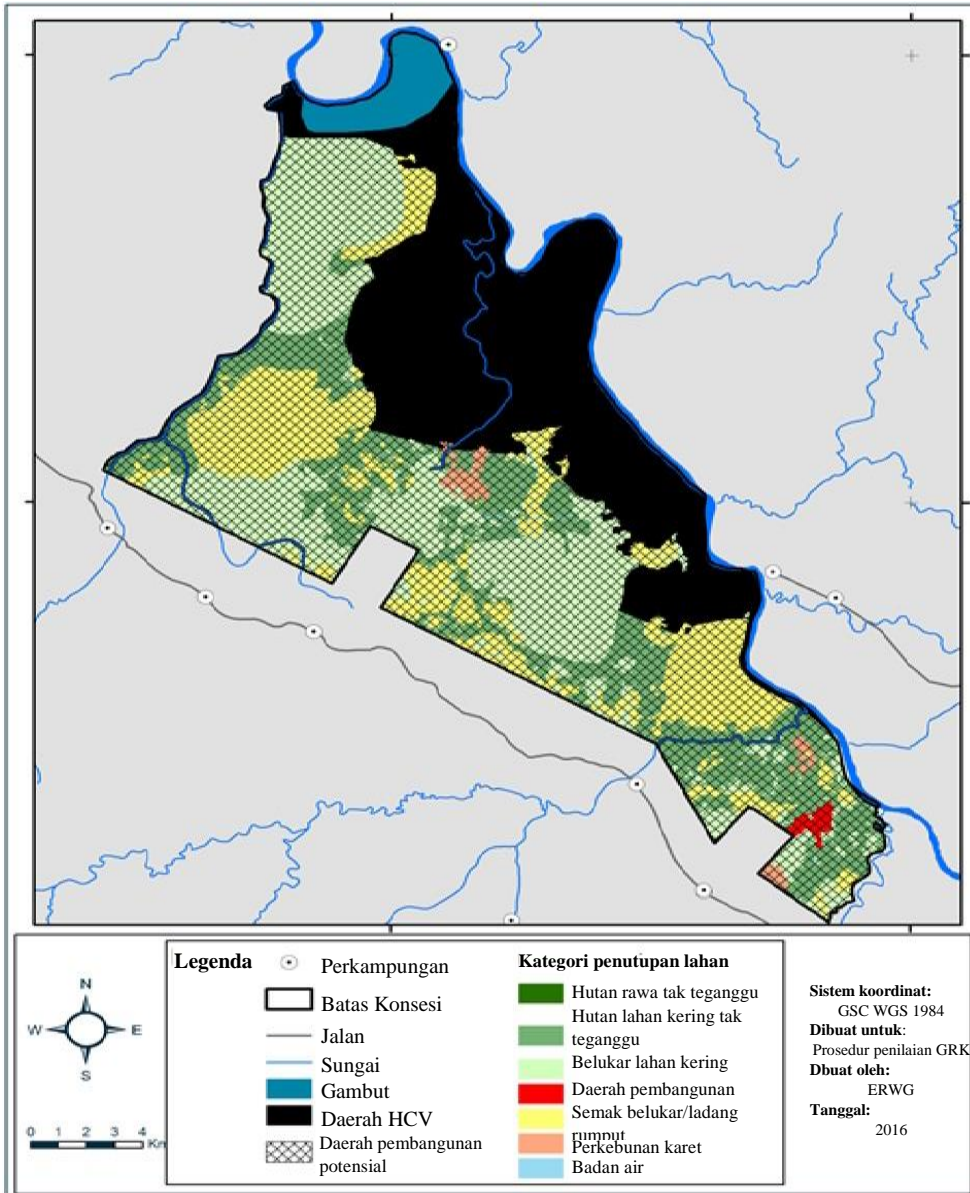
Gambar 18. Peta gambut studi kasus 2

Tabel 11: Stok Karbon lahan gambut yang diperkirakan dalam Studi Kasus 2

	Luas (ha)	Stok Karbon(tC/ha)	Total Stok Karbon(tC)
Kedalaman gambut <3m ¹⁶	932.0	1,057.5	985,590
Kedalaman gambut 3-4m ¹⁷	136.9	2,467.5	337,800.75

¹⁶Stok karbon dengan asumsi kedalaman rata-rata 1,5 m

¹⁷Stok karbon dengan asumsi kedalaman rata-rata 3,5m



Gambar 19. Peta terintegrasi dengan daerah pembangunan yang diidentifikasi Studi Kasus 2

Table 12: Daerah HCV dalam Studi Kasus 2

	Luas (ha)
Daerah HCV	6.783

Tabel A1-5: Deskripsi skenario pembangunan baru Studi Kasus 2

Skenario 1	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru yang dibuka untuk kelapa sawit. Tidak ada pembukaan di wilayah HCV yang diidentifikasi. Semua tanah gambut termasuk dalam wilayah HCV. Tidak ada fasilitas menangkap metana yang direncanakan untuk pabrik.
Skenario 2	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru yang dibuka untuk kelapa sawit. Tidak ada pembukaan di wilayah HCV yang diidentifikasi. Semua tanah gambut termasuk dalam wilayah HCV. Terdapat fasilitas menangkap metana yang direncanakan untuk pabrik.
Skenario 3	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru yang dibuka untuk kelapa sawit, kecuali 5.500 ha hutan terganggu lahan kering dengan stok karbon tinggi. Tidak ada pembukaan di wilayah HCV yang diidentifikasi. Semua tanah gambut termasuk dalam wilayah HCV. Tidak ada fasilitas menangkap metana yang direncanakan untuk pabrik.
Skenario 4	Semua daerah yang berpotensi untuk pengembangan baru yang dibuka untuk kelapa sawit, kecuali 5.500 ha hutan terganggu lahan kering dengan stok karbon tinggi. Tidak ada pembukaan di wilayah HCV yang diidentifikasi. Semua tanah gambut termasuk dalam wilayah HCV. Terdapat fasilitas menangkap metana yang direncanakan untuk pabrik.

	S1	S2	S3	S4	
Wilayah yang dihindari untuk pembangunan	Wilayah HCV	6.783 ha	6.783 ha	6.783 ha	6.783 ha
	Peruntukan Hutan Konservasi lainnya	0	0	5.500 ha	5.500 ha
	Peruntukan Non-Hutan Konservasi lainnya	424 ha	424 ha	424 ha	424 ha
Wilayah yang berpotensi untuk pengembangan baru	Hutan lahan kering terganggu	12.404 ha	12.404 ha	6.904 ha	6.904 ha
	Karet	355 ha	355 ha	355 ha	355 ha
	Semak/Padang Rumput	6.145 ha	6.145 ha	6.145 ha	6.145 ha
	Belukar Lahan Kering	9.140 ha	9.140 ha	9.140 ha	9.140 ha
	Wilayah Pembangunan	147 ha	147 ha	147 ha	147 ha
Perlakuan POME	Perlakuan Tradisional	Y	-	Y	-
	Penangkapan Metanan	-	Y	-	Y

Table A1-6: Proyeksi Emisi GRK (tCO_{2e}/tCPO)

	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4
Konversi lahan	0,69	0,69	0,57	0,57
Penyerapan tanaman	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47
Peruntukan konservasi	-0,12	-0,12	-0,25	-0,25
Pupuk	0,03	0,03	0,03	0,03
Emisi N ₂ O	0,04	0,04	0,04	0,04
Konsumsi bahan bakar	0,00	0,00	0,00	0,00
Emisi perkebunan netto	0,17	0,22	-0,07	-0,07
POME	0,20	0,02	0,20	0,02
Bahan bakar diesel	0,00	0,00	0,00	0,00
Pembelian Listrik	0,00	0,00	0,00	0,00
Kredit	0,00	-0,01	0,00	-0,01
Emisi Pabrik Netto	0,20	0,01	0,20	0,01
Emisi GRK Netto	0,37	0,23	0,13	-0,06

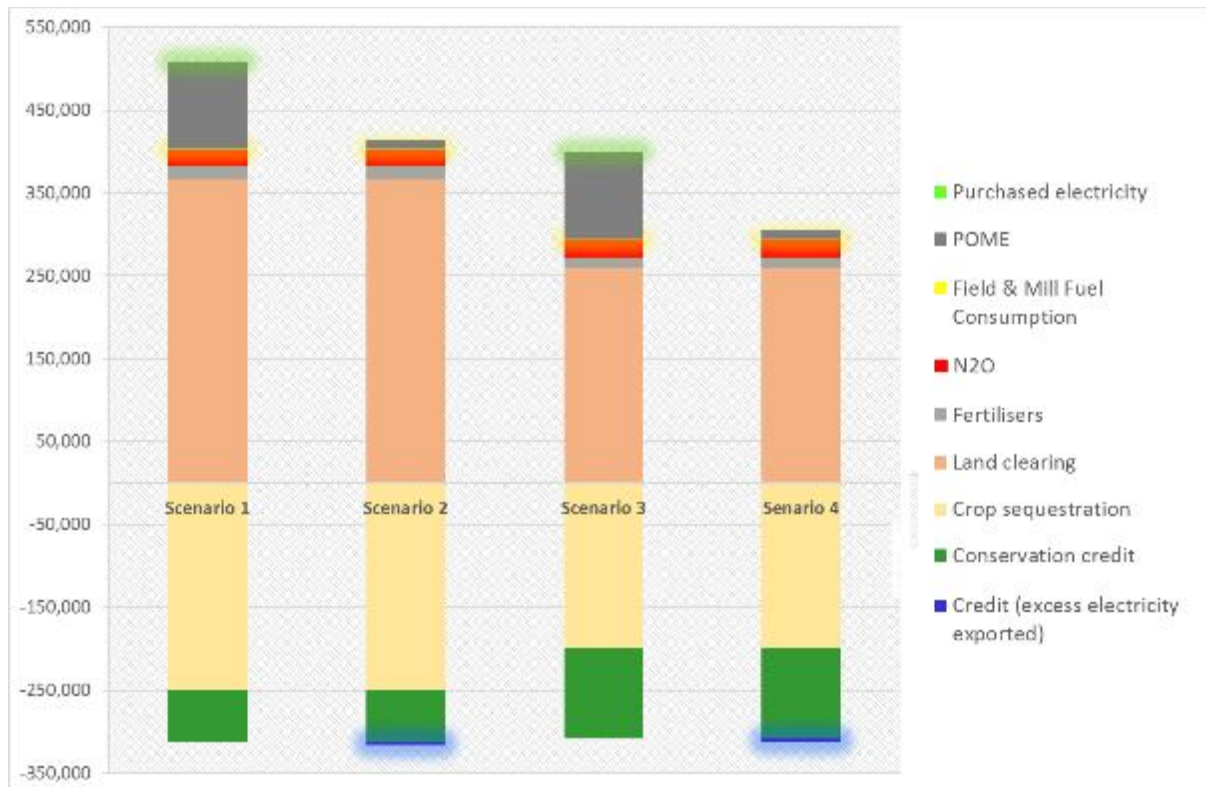


Figure A1-5: Projection of GHG Emissions (tCO_{2e}) associated with different development scenarios

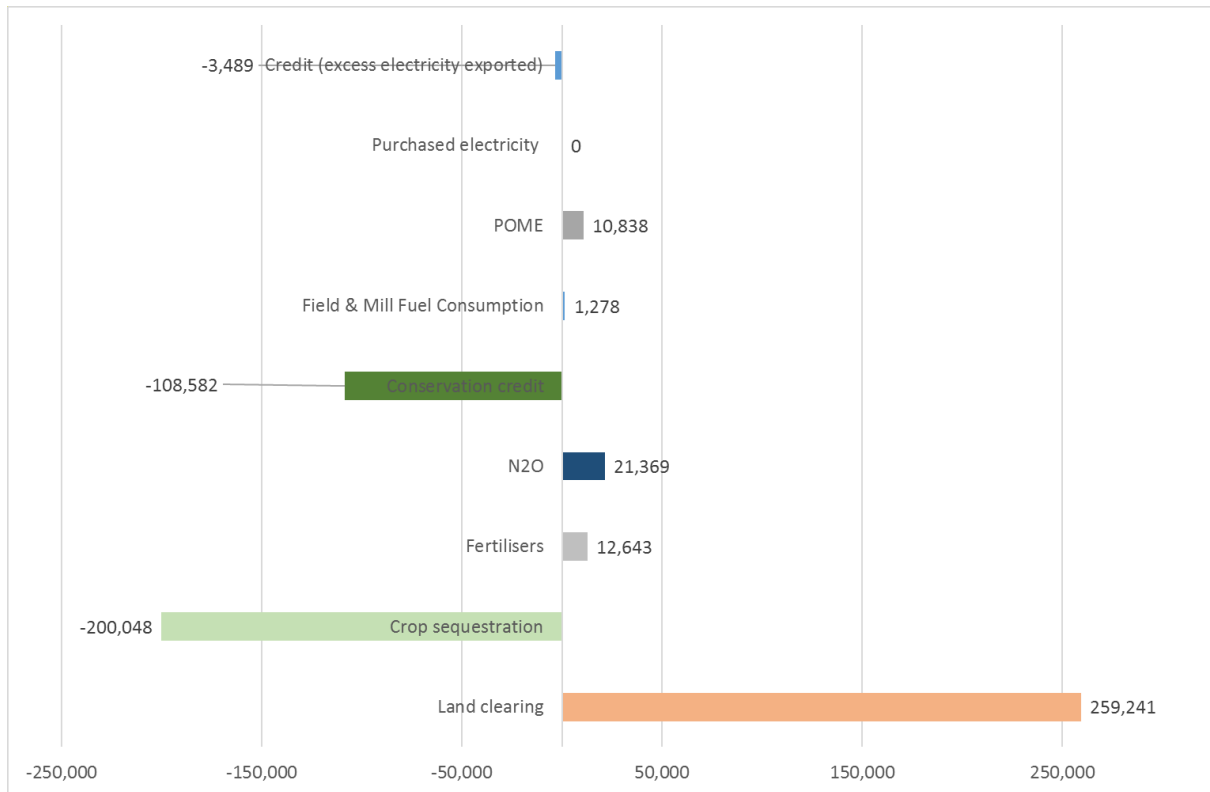


Figure A1-6: Summary of GHG emissions for new development plan for Case Study 2 (tCO₂e)

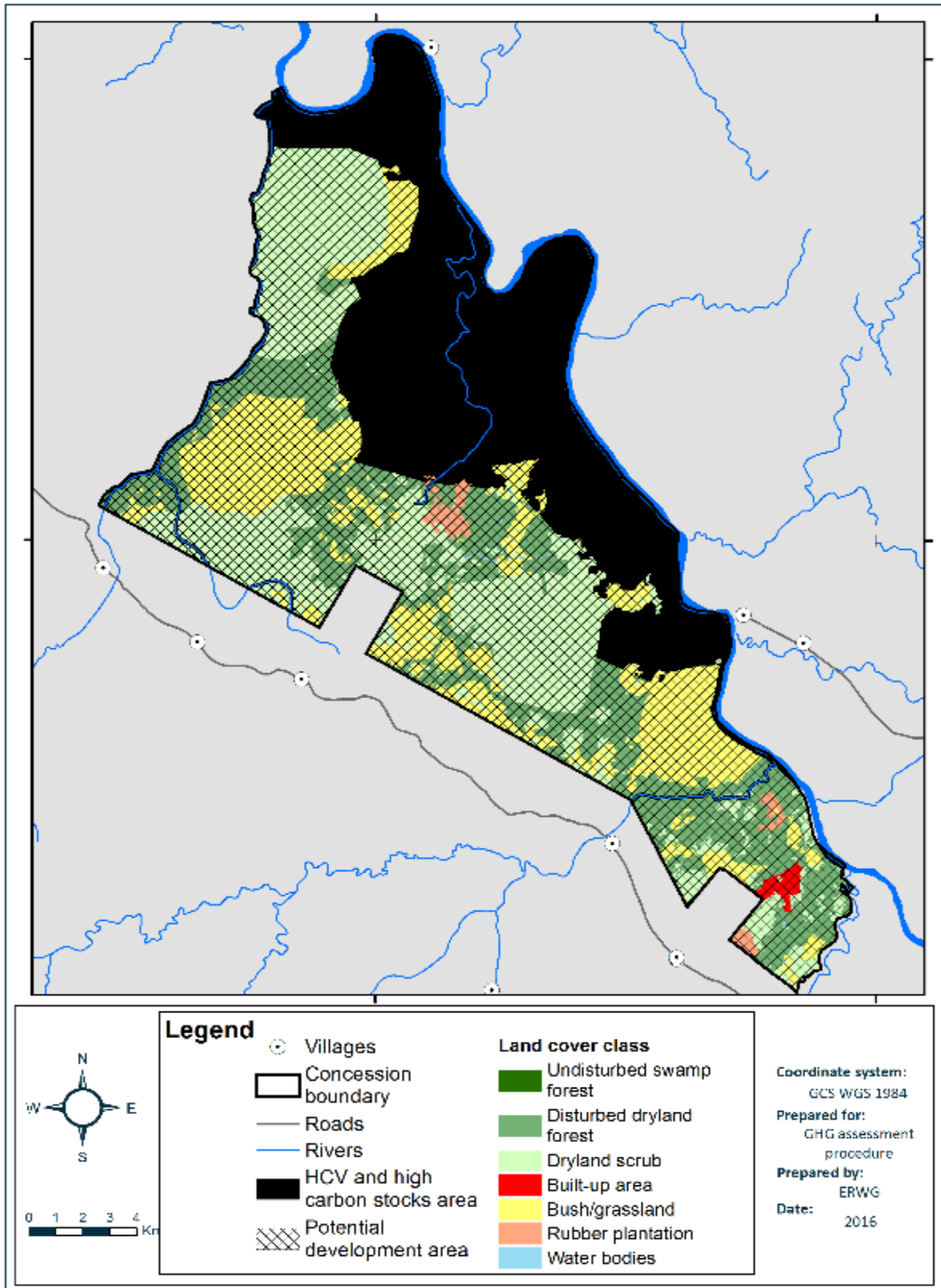


Figure A1-7. New Development Plan of Case Study 2¹⁸

¹⁸Example given for assumption of the selected scenario 4.

Lampiran 2: Ikhtisar Pilihan Citra Satelit⁴

Nama Satelit	Ikhtisar	Resolusi Spasial (m)	Resolusi Temporal	Tanggal Pengambilan Citra	Biaya per scene (USD)	Pita yang Tersedia	Ukuran Citra	Komentar
Landsat 7	<p>Misi satelit pengamatan bumi pemerintah AS, yang dikelola bersama oleh NASA dan Survey Geologi AS. Penunjukan pita meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multi-spectrum Scanner (MSS) • Thematic Mapper (TM) • Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) <p>http://landsat.gsfc.nasa.gov/ http://glcf.umd.edu/data/</p> <p>Sejak 2003, data citra Landsat 7 dipengaruhi oleh masalah lajur yang menurunkan mutu citra ini.</p>	30m	16 hari	April 1999 – Sekarang	Gratis	<p>8 Pita:</p> <p>1) 0,45 - 0,515 30m; 2) 0,525 - 0,605 30m 3) 0,63 - 0,69 30m 4) 0,75 - 0,90 30m 5) 1,55 - 1,75 30m 6) 10,40 - 12,5 60m 7) 2,09 - 2,35 30m Pita Pan) 0,52 - 0,90 15m</p>	170km kali 183km	
Landsat 8	<p>http://landsat.usgs.gov/landsat8.php</p>	30m	16 hari	Feb 2013 – Sekarang	Gratis	<p>11 Pita</p> <p>1) 0,433–0,453 30 m 2) 0,450–0,515 30 m 3) 0,525–0,600 30 m</p>	185km kali 180km	

						<p>4) 0,630–0,680 30 m</p> <p>5) 0,845–0,885 30 m</p> <p>6) 1,560–1,660 30 m</p> <p>7) 2,100–2,300 30 m</p> <p>8) 0,500–0,680 15 m</p> <p>9) 1,360–1,390 30 m</p> <p>10) 10,6–11,2 100 m</p> <p>11) 11,5–12,5 100 m</p>		
Radarsat 2	<p>http://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/radarsat2/</p> <p>Meskipun data radar tidak memiliki pita inframerah, radar ini memiliki informasi hamburan balik penting lainnya. Radar ini juga dapat menembus awan dan beroperasi siang dan malam. Namun, pengolahan data lebih membosankan dibandingkan dengan data optik. http://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/radarsat2/ http://www.asc-csa.gc.ca/eng/satellites/radarsat2/</p>	3m – 100m*	24 hari	Dec 2007 –Sekarang	\$3.300 – \$7.700	Antena SAR Pita C – Mengirim & Menerima Saluran: 5405.0000 MHz (lebar pita yang ditentukan 100.540 kHz)		Data radar kekurangan pita inframerah sehingga memerlukan perawatan tambahan untuk mengklasifikasikan kelas vegetasi yang berbeda.
SPOT-5	<p>Jaringan satelit yang dijalankan oleh Badan Ruang Angkasa Prancis.</p> <p>http://www.spotimaging.com</p>	2,5m hingga 10m	24 hari	1986–Sekarang	\$1.500 - \$2.500	<p>5 pita</p> <p>Pankromatik (450 – 745 nm)</p> <p>Biru (450 – 525 nm)</p> <p>Hijau (530 – 590 nm)</p>	60km kali 60km	

						Merah (625 – 695 nm) Inframerahdekat (760 – 890 nm)		
ALOS (AVNIR-2, PRISM)	http://www.alos-restec.jp/en/	10 m	46 hari	Jan 2006 – Mei 2011		1270 MHz (pita L), Polarisasi HH+VV		
Quickbird	http://www.digitalglobe.com http://glcf.umd.edu/data/	2,4m	4 hari	2001 - Sekarang	\$5,000-11, 500/scene \$16-45/km ²	•Multispektrum 1= Biru 2= Hijau 3= Merah 4=NIR •Pankromatik Pan	16,5km x16,5km	
RapidEye	http://www.rapideye.de/	5m	5,5 hari	2009	\$1,5 / km ²	1) 440 – 510 nm (Biru) 2) 520 – 590 nm (Hijau) 3) 630 – 685 nm (Merah) 4) 690 – 730 nm (Tepi Merah) 5) 760 – 850 nm (IR dekat)	25km x 25 km	
IKONOS	http://geofuse.geoeye.com/landing/ http://glcf.umd.edu/data/	4m	14 hari	2000-	\$16-56/Km ²	1 (Biru) 2 (Hijau) 3 (Merah) 4 (IR dekat)	14km x 14km	

<p>Sentinel-1 (Detail)</p>	<p>https://scihub.esa.int/</p> <p>https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-1/instrument-payload/resolution-swath</p> <p>http://sentinel-pds.s3-website.eu-central-1.amazonaws.com/</p> <p>Meskipun data radar tidak memiliki pita inframerah, radar ini memiliki informasi hamburan balik yang penting lainnya. Radar ini juga dapat menembus awan dan beroperasi siang dan malam. Namun, pengolahan data relatif lebih membosankan dibandingkan dengan data optik.</p> <p>Data dapat diperoleh pada mode yang berbeda seperti Stripmap, Interferometrik, PetakLebar, Petak Ekstra Lebar dan Gelombang</p> <p>Level-1 SLC, Level-1 GRD, Level-2 Produk Data OCN tersedia siap digunakan.</p> <p>PolinSAR adalah teknik menjanjikan yang terdapat pada berbagai macam aplikasi klasifikasi dengan menurunkan ketinggian kanopi dan menganalisis sejumlah besar informasi yang dikandungnya.</p>	<p>5 m*5m</p> <p>5m*20m</p> <p>20m*40m</p> <p>5m*5m</p>	<p>12 hari</p>	<p>April 2014 –Sekarang</p>	<p>Gratis</p>	<p>Pita C</p>	<p>80 Km</p> <p>250 Km</p> <p>400 Km</p> <p>20X20 Km</p>	<p>Mode Stripmap</p> <p>Mode Interferometrik</p> <p>Mode Ekstra Luas</p> <p>Mode Gelombang</p> <p>PolinSAR 2015 Bengkel Biomassa bermanfaat untuk dijelajahi</p>
--------------------------------	--	---	----------------	-----------------------------	---------------	---------------	--	--

	https://earth.esa.int/web/guest/pi-community/events/-/article/polinsar-2015-and-1st-biomass-science-workshop							
Worldview-1	http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-1/	0,50 meter GSD pada Nadir 0.55 meter GSD pada 20° di luar nadir	1.7 haripada 1 meter GSD atau kurang 5,9 haripada 20° di luar nadir atau kurang dari 0,51 meter GSD	Septem-ber 2007 hingga Sekarang		Pankromatik	17,6 KM pada Nadir 17,6 km X 14 Km atau 246,4 KM ² pada Nadir	Sudut pandang maksimum atau Petak Tanah yang Dapat Diakses 60Km kali 110 Km Atau 30 km kali 110 Km perolehan Citra Stereo
Worldview-2	http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-2/	Jarak Sampel Tanah (GSD) Pankromatik: 0,46 meter GSD pada Nadir, 0,52 meter GSD pada 20° Di luar Nadir Multispektrum: 1,84 meter GSD pada Nadir, 2,4 meter GSD pada 20° Di luar Nadir	1,1 hari pada 1 meter GSD atau kurang 3,7 hari pada 20° Di luar nadir atau kurang (0,52 meter GSD)	Oktober 2009 hingga Sekarang		Pankromatik 8 Multispektrum (4 warna standar: merah, biru, hijau, IR dekat), 4 warna baru: tepi merah, pesisir, kuning, IR2 dekat	16.4 kilometers at nadir	Sudut pandang maksimum atau Petak Tanah yang Dapat Diakses Daerah Berdekatan Maks. yang Dikumpulkan dalam Satu Lalan: 96 x 110 km mono, 48 x 110 km stereo

Worldview-3	http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/worldview-3/	<p>PankromatikNadir: 0,31 m GSD pada Nadir</p> <p>0.34 m pada 20° Di luar Nadir</p> <p>Multispektrum Nadir: 1,24 m pada Nadir, 1,38 m pada 20° Di luar Nadir</p> <p>SWIR Nadir: 3,70 m pada Nadir, 4,10 m pada 20° Di luar Nadir</p> <p>CAVIS Nadir: 30.00 m</p>	<p>1 m GSD: <1,0 hari</p> <p>4,5 hari pada 20° di luar nadir atau kurang</p>	<p>Agustus 2014 hingga Sekarang</p>		<p>Pankromatik @ 450-800nm</p> <p>8 Pita multispektrum @ 400 – 1040 nm</p> <p>8 SWIR pita @ 1195 – 2365 nm</p> <p>12 pita CAVIS @405 – 2245 nm</p>	<p>Pada nadir: 13,1 km</p>	<p>Daerah Berdekatan Maks. yang Dikumpulkan dalam Satu Lalan(sudut 30° di luar nadir)</p> <p>Mono: 66,5 km x 112 km (5 strip)</p> <p>Stereo: 26,6 km x 112 km (2 pasang)</p>
-------------	---	--	---	-------------------------------------	--	--	----------------------------	--

Lampiran 3: Teknologi Penginderaan Jauh yang Diketahui

Sensor	Situs Web	Resolusi Spasial (m)	Resolusi Temporal	Tanggal Pengambilan Citra	Biaya per scene (USD)	Pita yang Tersedia	Petak
Ebee unmanned aerial vehicles (UAVs)	<p>www.sensefly.com</p> <p>Untuk pemetaan topografi, penggunaan lahan, penutupan lahan, dan perubahan pada resolusi sangat tinggi</p> <p>Ini adalah alat yang sangat baik untuk memantau perubahan suatu daerah.</p> <p>Perhatikan bahwa di beberapa daerah hanya pilot bersertifikat dapat menggunakan teknologi ini.</p> <p>Beberapa multirotor UAV dan drone sayap tetap harus dieksplorasi oleh para analis, karena teknologi UAV berubah cepat.</p>	Sub meter hingga 5 meter	Setiap hari dan setiap waktu dengan cuaca baik	Setiap tanggal yang dipilih untuk terbang	<p>35 USD per km² perolehan citra stereo</p> <p>700 citra per satu penerbangan</p> <p>10 km² per 45 menit per satu penerbangan</p> <p>Waktu pengolahan 12 jam per 100 citra @ ~800 USD per hari kerja</p>	Tampak (biru, hijau, dan merah) dengan kamera tampak Inframerah dekat dengan kamera inframerah dekat	10 km x 10 km
Microwave or SAR - Synthetic Aperture Radar ERS, ENVISAT (retired) and Sentinel-1, launched in April 2014	<p>https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-future-missions</p> <p>https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-future-missions/sentinel-1</p> <p>https://sentinel.esa.int/web/sentinel/sentinel-data-access</p> <p>Arsip lama ERS dan ENVISATS tersedia hingga 2012</p>	Sentinel-1: Resolusi 20m	Sentinel-1: 12 hari kunjungan ulang	Sentinel-1: Sejak April 2014	Sentinel-1: Bebas diunduh dengan Pendaftaran	Sentinel-1: SAR Pita C	Sentinel-1: Petak 250 KM
LiDAR data	http://www.lidarbasemaps.org/	Lihat situs web	Lihat situs web	Lihat situs web	Lihat situs web	Lihat situs web	Lihat situs web

Airborne LiDAR	Untuk pemetaan topografi, kontur penghasil, Tidak untuk pemetaan penggunaan lahan atau penutupan lahan dan deteksi perubahan	30000 titik per detik dengan akurasi 15 meter	Setiap saat cuaca bagus	Piliha oleh analis			
----------------	--	---	-------------------------	--------------------	--	--	--

Lampiran 4: Referensi Peta/Gambut yang Disarankan

Malaysia

- The Department of Agriculture has a database of soil maps of various resolutions that can be requested or purchased¹⁹,
- Atlas lahan gambut di Malaysia pada tahun 2004, yang dikembangkan oleh Wetlands International dan divisualisasikan oleh World Resources Institute (WRI)²⁰

Indonesia

- Atlas lahan gambut di Indonesia dengan kedalaman gambut indikatif yang diterbitkan oleh Wetlands International (Wahyunto dkk. 2003, 2004, 2006).
- Kementerian Pertanian telah menghasilkan peta gambut 2012 yang telah divisualisasikan oleh WRI,

Dataset gambut tambahan untuk Indonesia meliputi:

- Dataset yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia (ICALRRD),
- Peta Sistem Lahan Tahun RePPProT 1980-an,²¹ dan

Petani Indonesia juga harus mencatat bahwa Badan Restorasi Gambut yang baru dibentuk sedang dalam proses mengembangkan peta restorasi gambut yang akan dirujuk setelah tersedia.

Negara lain

Lahan gambut memiliki distribusi yang relatif terbatas secara global, dengan lahan gambut tropis yang dikenal paling signifikan terjadi di Malaysia dan Indonesia, di mana peta gambut terbaik tersedia. Lahan gambut terjadi di tempat lain di daerah tropis dan meskipun peta resolusi tinggi umumnya kurang, Database Tanah Dunia Terselaraskan (*Harmonised World Soil Database/HWSD*) menyediakan peta tanah global kasar, dengan tanah gambut yang dipetakan sebagai Histosol.²²

¹⁹Daftar peta tanah yang tersedia untuk Malaysia dapat diakses di: <http://www.doa.gov.my/senarai-peta-yang-disediakan-doa>

²⁰ http://www.globalforestwatch.org/map/7/4.33/108.96/MYS/grayscale/none/732?tab=analysis-tab&dont_analyze=true

²¹Peta RePPProT dapat diakses di sini (Perhatikan bahwa ini bukan sumber pemerintah resmi):

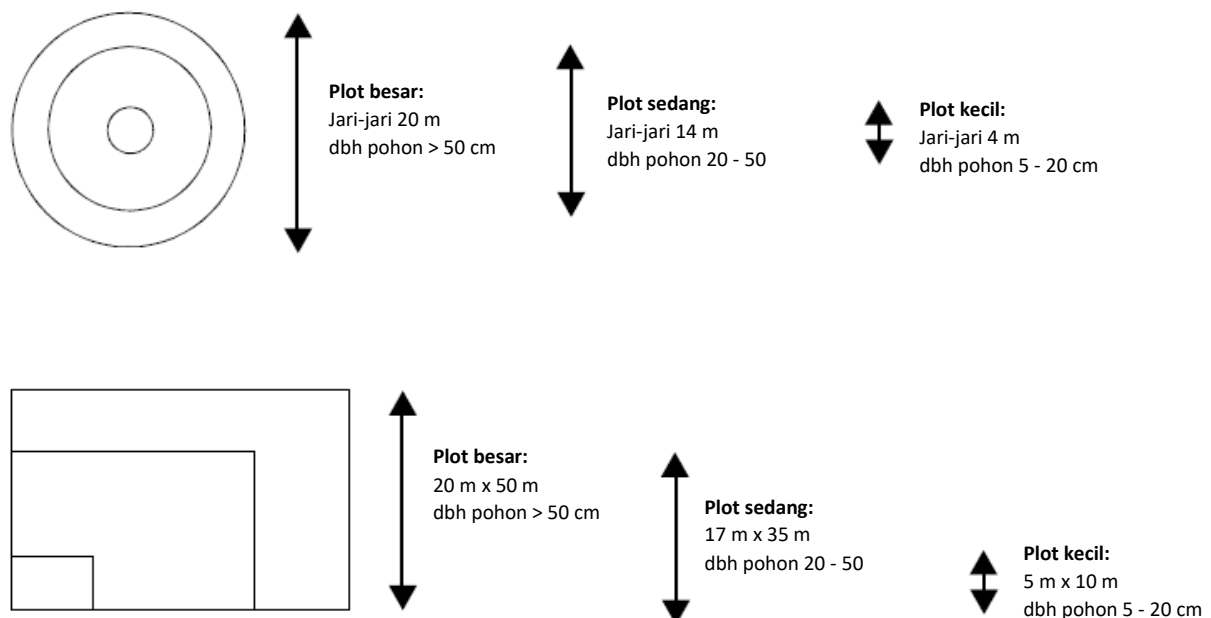
<https://databasin.org/datasets/eb74fe29b6fb49d0a6831498b0121c99>

²²<http://www.simedarbyplantation.com/sustainability/high-carbon-stock>

Lampiran 5: Panduan tambahan dalam menentukan plot sampel

Plot bersarang direkomendasikan untuk penutupan lahan dengan berbagai diameter pohon dan kepadatan batang dengan distribusi ukuran merata (Pearson dkk., 2007) seperti di hutan tropis. Plot bersarang bisa berupa persegi panjang atau lingkaran (lihat Gambar 5 di bawah) tetapi beberapa peneliti lebih memilih plot persegi panjang karena cenderung mencakup lebih banyak ragam dari dalam plot, dan dengan demikian akan lebih representatif dibandingkan plot persegi atau melingkar daerah yang sama (Hairiah dkk., 2011). Ukuran dan bentuk yang paling tepat mungkin juga tergantung pada penutupan lahan yang ditemukan di daerah pengambilan sampel (Walker dkk., 2012)

Gambar 5: Skema diagram yang menunjukkan tiga polt sarang sampel baik berbentuk melingkar maupun persegi panjang



Source: Pearson dkk. (2005)

Dianjurkan untuk memilih satu set yang lebih besar dari lokasi pengambilan sampel dibandingkan jumlah yang sebenarnya dibutuhkan, dalam rangka memberikan alternatif jika terjadi kondisi lapangan yang tak terduga, seperti tidak dapat diakses (Hairiah dkk., 2011). Pengecekan lapangan (yang bisa dilakukan bersamaan dengan Langkah 3) sebelum plot sampel yang sebenarnya penting untuk menyelesaikan lokasi plot pengambilan sampel dan mengidentifikasi rute yang paling efisien untuk menjangkau mereka.

Winrock International (2008) telah mengembangkan alat Excel online yang disebut *Winrock Terrestrial Sampling Calculator* (Kalkulator Pengambilan Sampel Darat Winrock) yang membantu menghitung jumlah sampel dan biaya yang terlibat dalam studi kondisi awal serta pemantauan. kalkulator ini tersedia di: <http://www.winrock.org/Ecosystems/tools.asp>.

Estimasi biomassa di atas tanah

Pengukuran pohon diambil dalam plot pengambilan sampel. Pengukuran yang paling penting adalah diameter setinggi dada (dbh) yang biasanya ditetapkan pada 1,3 m di atas permukaan tanah. Panduan rinci tentang bagaimana melakukan pengukuran dbh dan peralatan yang dibutuhkan dapat ditemukan di berbagai publikasi termasuk Brown (1997), Pearson dkk. (2005), Hairiah dkk. (2011) dan Walker dkk. (2012). Dalam plot bersarang, pohon besar (misal, dbh > 50 cm) diukur dalam plot yang lebih besar sementara plot yang lebih kecil untuk mengukur pohon dengan kelas dbh lebih kecil (seperti digambarkan pada Gambar 5 di atas).

Meskipun mengukur dbh dan tinggi pohon akan memberikan estimasi yang lebih akurat biomasanya, mengukur tinggi pohon dapat memakan waktu (Pearson dkk., 2005) dan sering sulit karena pepohonan yang tersembunyi oleh lapisan kanopi. Sebuah keputusan harus dibuat selama fase perencanaan pengambilan sampel – berdasarkan sumber daya yang tersedia, data yang dikumpulkan pada penutupan lahan dan kondisi lapangan – apakah untuk mengukur tinggi pohon atau tidak. Ada persamaan alometrik tersedia untuk memperkirakan biomassa di atas tanah dengan atau tanpa pengukuran tinggi.

Setelah pengukuran dbh pohon di plot pengambilan sampel diperoleh, biomassa di atas tanah dapat dihitung menggunakan persamaan alometrik yang menghubungkan biomassa pohon dengan dbh, tinggi (opsional), dan kepadatan kayu.

Pada umumnya ada dua pendekatan dalam menggunakan alometri untuk mengkonversi pengukuran dbh menjadi biomassa di atas tanah. Jika pohon-pohon dapat diidentifikasi hingga spesies atau setidaknya tingkat genus, dan kepadatan kayu masing-masing diketahui, persamaan alometrik khusus spesies atau genus dapat digunakan untuk memperkirakan biomassa pohon di atas tanah. Rata-rata nilai kepadatan kayu untuk berbagai spesies atau genus tersedia dari Brown (1997), IPCC (2006) dan Database Kepadatan Kayu Pusat Wanatani (*World Agroforestry Center Wood Density Database*).

Namun, keragaman pohon di daerah tropis sangat tinggi dengan satu hektar hutan tropis terdapat sebanyak 300 spesies yang berbeda (de Oliveira & Mori, 1999), membuat alometri khusus spesies tidak praktis (Chave dkk., 2005). Alih-alih, pengelompokan semua spesies bersama-sama dalam strata penutupan lahan tertentu dan menggunakan persamaan alometrik umum, sangat efektif untuk daerah tropis karena dbh sendiri menyumbang lebih dari 95% variasi stok karbon hutan tropis di atas tanah, bahkan di daerah yang sangat beragam (Brown, 2002). Generalisasi persamaan alometrik didasarkan pada sejumlah besar pohon yang meliputi berbagai diameter (Brown, 1997; Chave dkk., 2005).

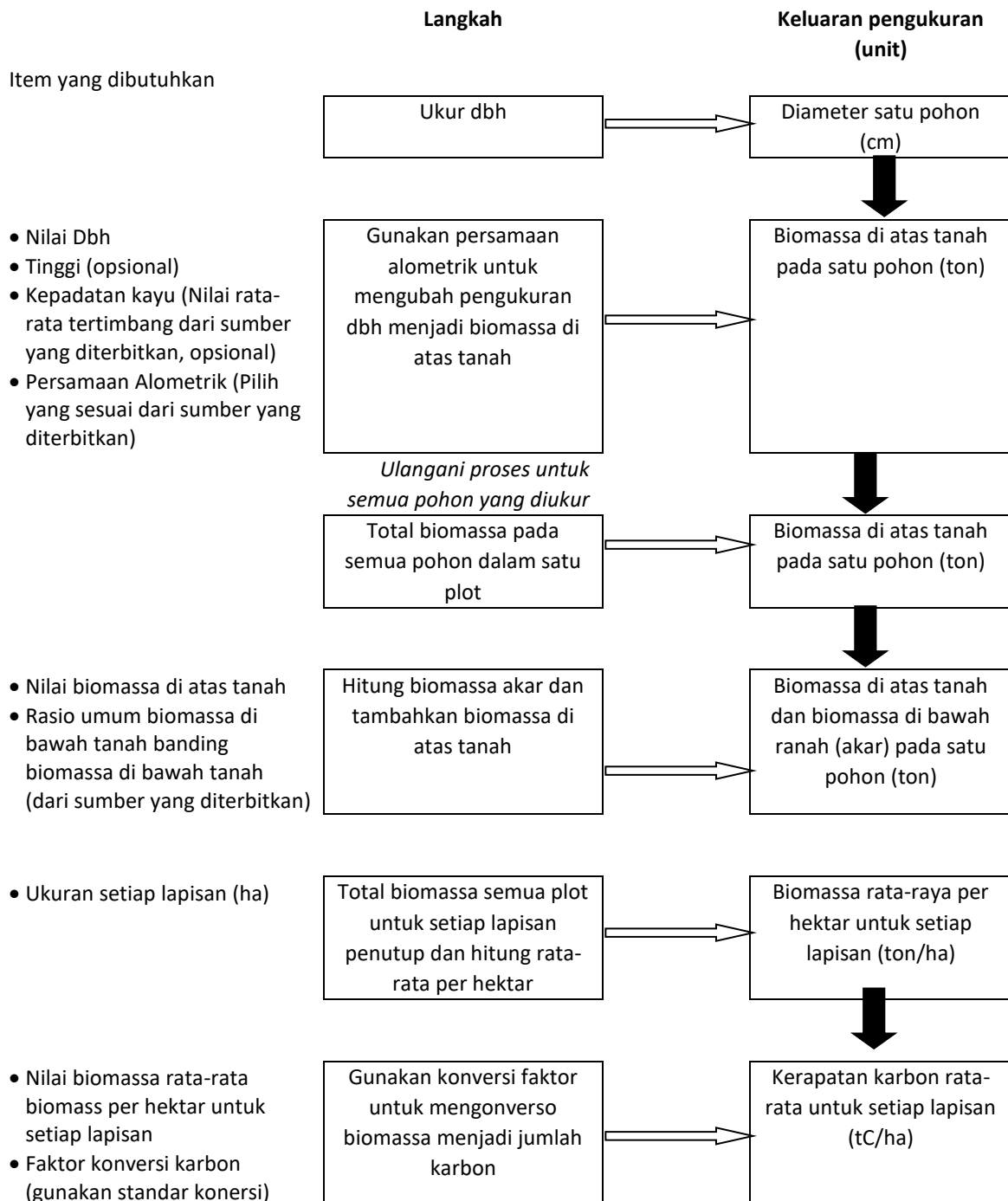
Semua persamaan alometrik memerlukan nilai dbh. Selain DBH, beberapa persamaan alometrik memerlukan nilai untuk tinggi pohon dan/atau kepadatan kayu (untuk persamaan umum, nilai rata-rata tertimbang untuk kepadatan kayu adalah norma). Brown (1997) memberikan persamaan alometrik untuk hutan tropis basah menggunakan data yang dikumpulkan dari Kalimantan dan daerah tropis lainnya sementara yang lain telah mengembangkan persamaan alometrik untuk jenis hutan tertentu misalnya hutan dipterokarpa dataran rendah (Basuki dkk., 2009). Sekretariat RSPO telah menyusun database persamaan alometrik yang relevan untuk berbagai jenis vegetasi/ ekosistem dan wilayah geografis dan ini akan dibuat tersedia untuk pihak yang berkepentingan. Sebagai pedoman

umum, persamaan alometrik harus dipilih atas dasar kesamaan antara jenis vegetasi di mana persamaan tertentu dikembangkan dan luas pengembangan baru yang diusulkan, dan juga wilayah geografis yang bersangkutan. Misalnya, jika daerah pengembangan baru yang diusulkan adalah hutan sekunder yang terdegradasi di Papua Nugini (PNG), masuk akal memilih persamaan alometrik yang dikembangkan untuk daerah yang sama di Sulawesi jika tidak ada persamaan tersedia untuk PNG itu sendiri atau daerah sekitarnya, daripada memilih persamaan alometrik yang dikembangkan untuk daerah di Peru. Alternatifnya adalah memilih persamaan alometrik yang dikembangkan menggunakan data dari lebih dari satu wilayah, seperti dalam kasus persamaan alometrik pan-tropis yang dikembangkan oleh Brown (1997).

Jika nilai kepadatan kayu dibutuhkan dalam persamaan alometrik, rentang yang disediakan oleh Brown (1997) untuk jenis pohon tropis di kawasan Asia adalah 0,40-0,69 g/cm³ sementara beberapa peneliti lain telah menggunakan nilai 0,67 untuk Kalimantan dan Amazon (Chave dkk., 2006; Fearnside, 1997; Paoli dkk., 2008) atau 0,60 di Sumatera (Ketterings dkk., 2001) dan Sabah (Morel dkk, 2011).

Biomassa non-pohon di atas tanah atau biomassa bawah lapisan hanya akan diukur jika itu merupakan komponen penting, seperti untuk padang rumput atau semak di mana pohon-pohon hanya ada dengan kepadatan rendah (Pearson dkk., 2005). Untuk penutupan lahan hutan, biomassa non-pohon di atas tanah umumnya bukan komponen yang signifikan.

Lampiran 6: Meningkatkan pengukuran dbh untuk memperkirakan kepadatan karbon untuk setiap lapisan



Gambar A6-1. Langkah-langkah penyekalaan pengukuran dbh untuk mengestimasi kepadatan karbon untuk setiap lapisan

Nilai kerapatan karbon rata-rata untuk setiap lapisan harus dibandingkan dengan nilai standar yang relevan untuk lapisan yang dimasukkan dalam PalmGHG (lihat Tabel 5). Jika dua nilai yang sangat berbeda (misalnya nilai yang dihitung mendekati nilai standar lapisan yang lain), perlu untuk memeriksa apakah stratifikasi penutupan lahan telah dilakukan dengan benar dan apakah plot pengambilan sampel benar-benar di dalam lapisannya seharusnya. Verifikasi independen (Pearson dkk., 2005) oleh pihak ketiga juga dapat dipertimbangkan. Jika perbedaan nilai-nilai tetap setelah upaya tambahan ini, nilai yang dihitung dapat digunakan sebagai pengganti nilai standar jika terdapat tingkat kepercayaan tinggi pada ketahanan pelaksanaan pengambilan sampel di lapangan, yang kemungkinan akan menghasilkan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan nilai standar yang merupakan nilai rata-rata yang mungkin tidak berlaku di semua kasus.

Lampiran7: Prosedur Penilaian GRJ: FAQ

1. Apakah Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru?

Prosedur Penilaian GRK RSPO untuk Pengembangan Baru menyediakan metodologi praktis bagi petani untuk memperkirakan stok karbon untuk lahan yang dialokasikan untuk pembangunan perkebunan baru. Berdasarkan hal ini, perkiraan stok karbon yang sesuai berubah (di atas dan di bawah tanah) dan emisi GRK yang berhubungan dengan perubahan penutupan lahan yang dihasilkan untuk kelapa sawit dan drainase gambut dapat diperkirakan dan rencana pembangunan disesuaikan untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca netto terkait pembangunan perkebunan baru. Prosedur ini disebut dalam RSPO P & C 2013, sebagai Alat Penilaian Karbon RSPO dan akan disebut dalam rangka memenuhi kepatuhan dengan Kriteria 7.8. Prosedur ini dimaksudkan agar sesuai dengan proses yang dibutuhkan saat ini dalam Prinsip 7 - terutama survei tanah, SEIA, dan penilaian HCV.

2. Apakah Kriteria 7.8 itu?

Kriteria 7.8 adalah kriteria baru yang diperkenalkan dalam RSPO P & C 2013. Kriteria ini mewajibkan pembangunan perkebunan baru dirancang untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca (GRK) netto. Indikator berdasarkan kriteria ini mencakup identifikasi dan estimasi potensi sumber emisi dan muara karbon terkait pembangunan baru. Indikator lain adalah bahwa pembangunan baru harus dirancang untuk meminimalkan emisi gas rumah kaca yang memperhitungkan menghindari luas lahan dengan stok karbon tinggi dan pertimbangan pilihan penyerapan.

3. Kapan Kriteria 7.8 menjadi efektif?

Penerapan Kriteria 7.8 dilengkapi dengan periode implementasi yang berakhir 31 Desember 2016, setelah itu laporan akan diunggah sebagai bagian dari dokumen pemberitahuan NPP. Tujuan dari periode implementasi adalah mengizinkan Kelompok Kerja Pengurangan Emisi (ERWG) RSPO untuk meninjau dan menyesuaikan alat, faktor emisi dan metodologi, dan memberikan panduan tambahan, mengakui tantangan yang berkaitan dengan mengestimasi stok karbon dan memproyeksikan emisi GRK dari pembangunan baru. Selama ini, pelaporan publik bersifat sukarela.

4. Apakah kepatuhan Kriteria 7.8 sukarela selama periode implementasi?

Kepatuhan terhadap Kriteria 7.8 wajib untuk semua penyerahan NPP per 1 Januari 2015. Perusahaan harus menyerahkan ringkasan laporan mereka ke ERWG melalui Sekretariat RSPO. Hanya pelaporan publik yang bersifat sukarela selama periode pelaksanaan. Mulai 1 Januari 2017, ketika laporan publik menjadi wajib, persyaratan dalam Kriteria 7.8 akan dipublikasikan bersama dengan laporan NPP standar.

5. Apakah emisi perubahan penggunaan lahan yang bersejarah dipertimbangkan dalam Kriteria 7.8?

Tidak. Ini tidak boleh keliru dengan analisis perubahan penggunaan lahan untuk menentukan perubahan vegetasi sejak November 2005 dalam Kriteria 7.3. Perusahaan hanya akan menilai cadangan karbon saat ini sebelum pembangunan baru yang direncanakan.

6. Berapakah ambang batas untuk menentukan Stok Karbon Tinggi?

RSPO mengakui tantangan menempatkan ambang batas kuantitatif untuk menentukan Stok Karbon Tinggi terutama ketika mempertimbangkan perbedaan regional dalam hal jenis vegetasi, tata kelola, dan kebutuhan sosial-ekonomi.

RSPO tidak mendefinisikan apa Stok Karbon Tinggi itu. Definisi Stok Karbon Rendah diberikan dalam Lampiran 2 RSPO P & C 2013 - daerah stok karbon rendah didefinisikan sebagai daerah (di atas dan di bawah tanah) dengan cadangan karbon, di mana kehilangan akibat konversi sama atau lebih kecil demi keuntungan stok karbon di wilayah pembangunan baru termasuk daerah peruntukan (daerah yang tidak ditanami) selama periode satu putaran.

Penilaian Prosedur GRK ini dikembangkan bagi anggota untuk mengidentifikasi perubahan stok karbon dan emisi GRK yang berkaitan dengan pembangunan tertentu. Dengan mengintegrasikan temuan-temuan bersama-sama dengan hasil penilaian HCV dan penilaian masyarakat (sebagai bagian dari SEIA), anggota dapat memilih skenario pembangunan yang optimal dan mengembangkan rencana untuk mengurangi dampak yang mungkin dan melaporkan tentang proyeksi perubahan dan emisi apa saja yang akan terjadi.

Perusahaan diminta untuk meninjau pro dan kontra berbagai skenario pembangunan, dengan mempertimbangkan:

- Menghindari daerah lahan dengan stok karbon tinggi dan/atau emisi GRK yang berpotensi tinggi (jika dikembangkan)
- Pilihan untuk meningkatkan penyerapan karbon (kawasan konservasi, zona penyangga sungai, dll)
- Menghindari area HCV sebagaimana ditentukan dalam penilaian HCV.
- Menghindari lahan gambut
- Masalah manajemen praktis seperti akses dan konektivitas, kepedulian sosial-ekonomi, dll.

Alasan untuk memilih pilihan pembangunan yang disukai harus diberikan.

7. Apakah isi ringkasan laporan yang perlu disampaikan untuk memenuhi Kriteria 7.8?

Penyerahan laporan harus memuat ringkasan penilaian stok karbon (lihat indikator 7.8.1) dan ringkasan rencana manajemen (lihat indikator 7.8.2). Prosedur penilaian GRK memberikan garis besar komprehensif persyaratan pelaporan. Perusahaan disarankan untuk mematuhi kerangka pelaporan yang disediakan dalam prosedur penilaian GRK ketika mempersiapkan laporan mereka untuk diserahkan.

8. Apakah masalah umum yang dihadapi ketika meninjau penyerahan?

Masalah-masalah umum yang dihadapi tercantum di bawah ini:

- Kekeliruan dengan Analisis Perubahan Penggunaan Lahan (C7.3). Dalam beberapa kasus, stok karbon diperkirakan berdasarkan pada kondisi awal bulan November 2005 yang tidak diperlukan.
- Peta tidak dijelaskan dengan baik (yaitu daerah kawasan pembangunan dan konservasi yang direncanakan, dampak pengecekan langsung stratifikasi)
- Deskripsi buruk strata vegetasi dan stok karbon yang sesuai

- Dalam kasus pembangunan berkelanjutan (di mana pembangunan perkebunan baru dimulai sebelum Januari 2010 dan dilanjutkan setelahnya) atau dalam kasus di mana pengembangan baru diusulkan dalam unit manajemen yang sudah beroperasi (terdapat perkebunan yang sudah ada dan pabrik yang beroperasi), emisi dari pembangunan baru yang diusulkan tidak dibedakan secara jelas dari operasi yang ada
- Kurangnya pengujian skenario dan overlay pemetaan (peta terintegrasi yang menunjukkan hasil penilaian HCV, SEIA, dan stok karbon). Dalam hal di mana perusahaan telah memiliki kebijakan khusus mengenai isu-isu deforestasi dan pembangunan lahan gambut, beberapa pengaturan skenario juga diharapkan dalam lingkup kebijakan mereka.
- Skenario yang dijelaskan dengan buruk dan pilihan skenario juga dijelaskan dengan baik
- Tidak jelas apakah penilaian stok karbon menyebabkan area tambahan di luar wilayah HCV yang diidentifikasi akan disisihkan
- Deskripsi buruk tentang bagaimana atau apakah penilaian stok karbon bersama-sama dengan penilaian terkait lainnya seperti HCV dan SEIA, mempengaruhi hasil rencana dan desain perkebunan.

9. Bagaimana petani diharapkan mematuhi Kriteria 7.8?

Kepatuhan petani rakyat merupakan tanggung jawab perusahaan yang mengelola skema. Tidak ada mekanisme yang tersedia saat ini untuk petani independen agar



The RSPO is an international non-profit organization formed in 2004 with the objective to promote the growth and use of sustainable oil palm products through credible global standards and engagement of stakeholders.



RSPO will transform markets to make sustainable palm oil the norm

FIND OUT MORE AT

www.rspo.org

Roundtable on Sustainable Palm Oil

**Unit A- 37-1, Level 37, Tower A, Menara UOA Bangsar
No. 5, Jln Bangsar Utama 1, 59000 Kuala Lumpur, Malaysia
T : +603 2302 1500 F : +603 2302 1542 E : rspo@rspo.org**

Other RSPO Offices

Jakarta, Indonesia

London, United Kingdom

Beijing, China