

Laporan Akhir

ROAD MAP MRV SEKTOR KEHUTANAN

Disiapkan oleh:
I Nengah Surati Jaya
M Buce Saleh

**PUSAT INVENTARISASI HUTAN
KEMENTERIAN KEHUTANAN
2011**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Pengertian	1
B. Tujuan Pembuatan Roadmap MRV Kehutanan.....	7
C. Ruang Lingkup MRV Kehutanan.....	8
II. PENTINGNYA KEHUTANAN DALAM REDD+ DAN INVENTARISASI GRK NASIONAL.....	9
A. Karakteristik Hutan Tropika.....	9
B. Latar Belakang Kebijakan.....	11
C. Kebutuhan Implementasi MRV	12
III. KEGIATAN MRV DI KEMENTERIAN KEHUTANAN.....	16
A. Kondisi Saat Ini.....	16
B. Standarisasi Data, Jaringan, Proses, dan Output.....	17
C. Sinergitas dan Integritas Internal dan Eksternal Kelembagaan dan Data/Informasi.....	18
IV. ANALISIS GAP TERHADAP MANDAT STRANAS REDD+	20
V. ROADMAP UNTUK IMPLEMENTASI MRV SKALA PENUH MRV DI KEMENTERIAN KEHUTANAN.....	27
A. Analisis Kegiatan yang Diperlukan untuk Mencapai Mandat MRV	27
B. Tanggung Jawab dari Berbagai Pihak.....	30
C. Tata Waktu dan Milestones	32
D. Biaya	37
DAFTAR FUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standarisasi MRV	17
Tabel 2. Matrik Hubungan antara Kegiatan yang sudah ada dengan Kegiatan yang dibutuhkan untuk Mencapai MRV REDD+ Kehutanan, sesuai dengan Mandat	23
Tabel 3. Kegiatan-kegiatan untuk mencapai MRV Kehutanan	29
Tabel 4. Pelaku utama dan pendukung untuk setiap kegiatan yang diperlukan dalam mencapai MRV Kehutanan.....	30
Tabel 5. Kegiatan yang diharapkan dicapai sampai Tahun 2012.....	32
Tabel 6. Tata waktu kegiatan yang diperlukan dalam mencapai MRV Kehutanan....	35
Tabel 7. Perkiraan pembiayaan setiap kegiatan dalam mencapai MRV Kehutanan...	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pendekatan IPCC untuk menghitung emisi GRK antropogenik dengan emisi dan serapan pada simpanan karbon pada berbagai tutupan lahan (UN-REDD Programme 2011)	4
Gambar 2. Proyeksi emisi dari bisnis seperti biasa (juta ton emisi CO ₂) di Indonesia(Boer <i>et al.</i> , 2010). Kehutanan merupakan bagian dari sektor LULUCF	11
Gambar 3. Peranan Kehutanan (Warna Hijau) dan Peranan Lembaga lain dalam Implementasi Kesiapan REDD+	26
Gambar 4. Roadmap menuju MRV Kehutanan	33

I. PENDAHULUAN

A. Pengertian

Dalam rangka penurunan emisi GRK yang menjadi target pemerintah pada tahun 2020, baik emisi GRK yang alami maupun antropogenik, maka diperlukan suatu sistem yang terukur (*measurable*), dapat dilaporkan (*reportable*) dan dapat diverifikasi (*verifiable*). Sistem MRV (*measuring, reporting and verifying*) yang merupakan singkatan dari measuring (pengukuran), reporting (pelaporan) dan verifying (verifikasi) adalah suatu sistem yang mencakup kegiatan pengukuran, pelaporan dan verifikasi yang konsisten, transparan, lengkap, akurat dan komparabel terhadap emisi dan serapan GRK dalam rangka baik untuk REDD+ (pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi, konservasi, pengelolaan hutan lestari/SFM dan peningkatan cadangan karbon) maupun untuk NAMA (*Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs)*) pada sektor *Agriculture, Forestry and Land Use (AFOLU)*. Agar sistem MRV yang dibangun akuntabel dan transparan, maka diperlukan (1) menyusun standar nasional yang sejalan dengan protokol internasional dan praktek yang baik untuk pengukuran perubahan simpanan karbon; (2) mendirikan lembaga nasional yang independen untuk melakukan pengukuran, pelaporan dan verifikasi serta (3) mengembangkan mekanisme koordinasi dan harmonisasi perhitungan karbon dan sistem MRV lintas sektor dan skala.

Kegiatan MRV akan mengukur dan melaporkan efektivitas pengurangan emisi dan/atau serapan GRK secara kuantitatif menggunakan metode dan prosedur yang handal (akurat, presisi, tepat waktu, lengkap, standar, kompatibel), transparan dan dapat dipertanggungjawabkan. MRV merupakan bagian dari sistem monitoring dimana metode pengukuran dan hasil yang disampaikan menggunakan kaidah-kaidah ilmiah yang baku dan konsisten. Hasil dari MRV akan dijadikan sebagai dasar pembayaran atas output/kinerja yang dilakukan oleh lembaga Dana Kemitraan REDD+. Setiap kegiatan MRV harus sejalan dengan prinsip-prinsip pelaporan IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), yaitu harus transparan, dapat dibandingkan, konsisten, akurat dan lengkap, ketidakpastian yang minimal, sepanjang sesuai dengan kemampuan dan kapasitas nasional.

Sebagaimana yang disajikan pada strategi nasional, sistem MRV akan dilakukan oleh suatu badan independen namun tetap berkoordinasi dengan Badan REDD+ sebagai *governing council*. Dalam konteks program UN-REDD, telah menetapkan seperangkat pertimbangan utama untuk pengembangan sistem nasional MRV.

Measurement, Reporting dan Verifying atau disingkat MRV merupakan istilah yang digunakan oleh *United Nation Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) dalam melaksanakan inventarisasi gas-gas rumah kaca. Sistem pelaksanaannya dilakukan melalui pengukuran dan pengumpulan data yang dilaporkan ke UNFCCC dan diverifikasi oleh panel ahli UNFCCC. Sebagai sebuah sistem, MRV dapat diterapkan untuk beberapa skala (nasional, sub nasional/lokal) bahkan dapat dilaporkan hanya kepada lembaga tertentu dan diverifikasi atau divalidasi oleh lembaga atau asosiasi tertentu yang berhubungan dengan karbon. Penggunaan MRV pada level lokal dan nasional sangat disarankan. Pada level internasional pelaporan kepada UNFCCC merupakan suatu keharusan atau yang dipersyaratkan. Untuk REDD+¹, mekanisme yang terdiri dari beberapa kegiatan untuk memperoleh pembayarannya sedang dikembangkan oleh UNFCCC.

Berkaitan dengan kehutanan, MRV dilakukan untuk mengumpulkan data setiap tipe hutan dan penutupan hutan dan besaran kandungan karbon yang terdapat didalamnya yang berbeda untuk setiap tipe hutan. Alat yang disarankan oleh IPCC untuk kegiatan seperti ini adalah (1) Monitoring melalui Satelit untuk memantau perubahan tipe hutan yang ada (2) Melaksanakan inventarisasi hutan nasional untuk mengetahui kandungan karbon di setiap tipe hutan yang ada di seluruh Indonesia.

Gas rumah kaca (GRK) adalah gas yang terkandung dalam atmosfer baik alami maupun antropogenik yang menyerap dan memancarkan energi. Proses lepasnya GRK per satuan dan waktu disebut dengan “emisi GRK”, sedangkan proses diserapnya GRK persatuan luas dan waktu disebut dengan “serapan GRK”. Besarnya emisi dan serapan

¹ REDD+:

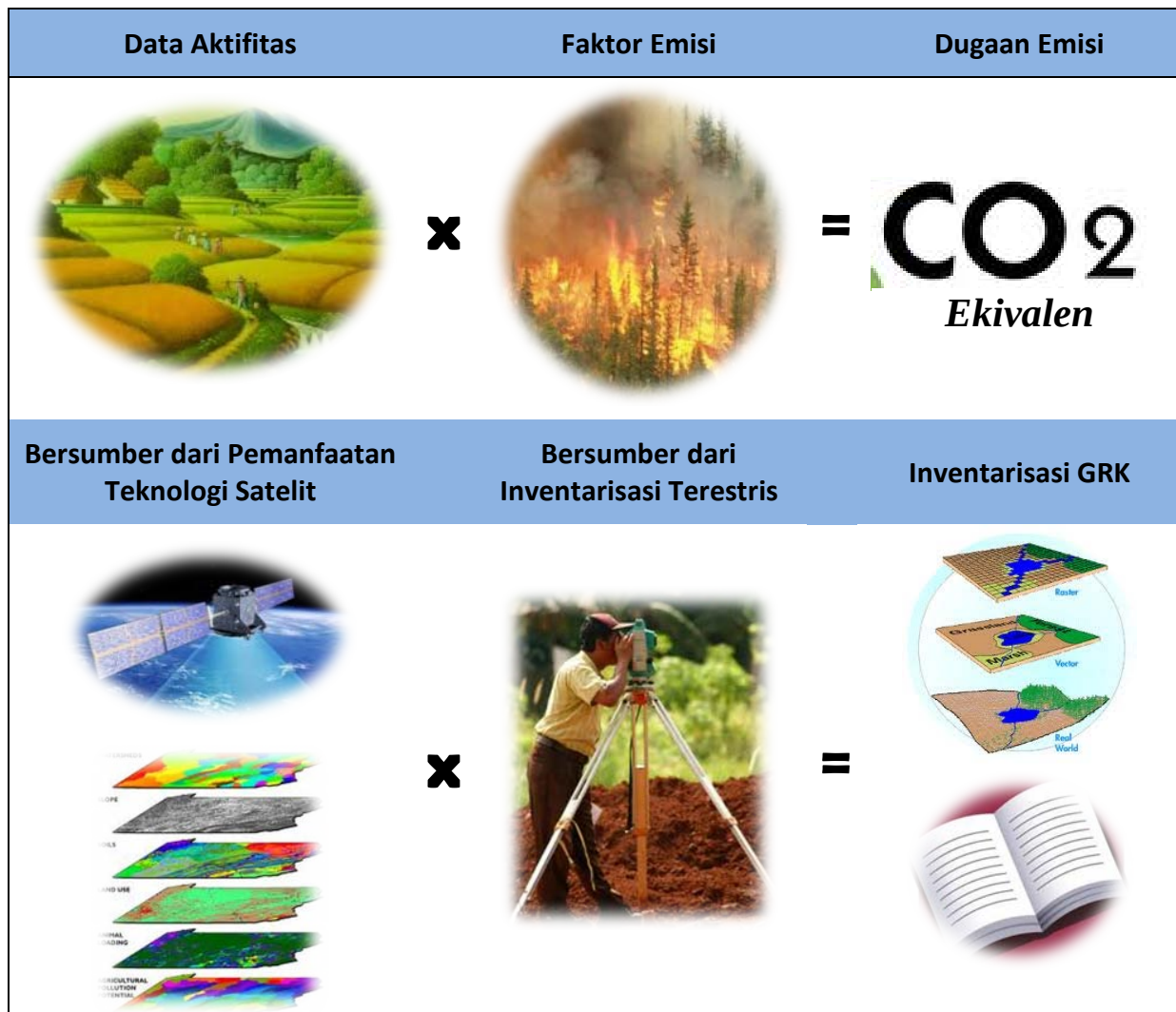
- (1) Pengurangan emisi dari Deforestation;
- (2) Pengurangan emisi dari Degradasi hutan;
- (3) Konservasi hutan;
- (4) Pengelolaan hutan lestari;
- (5) Peningkatan (Enhancement) stok karbon hutan.

GRK, termasuk simpanan karbonnya menggunakan (a) data aktifitas pada masing-masing sumber emisi dan penyerapannya; (b) faktor emisi dan faktor serapan lokal.

Secara matematis, emisi GRK didefinisikan sebagai hasil kali antara data aktifitas dan faktor emisi. Data aktifitas didefinisikan sebagai besar kuantitatif aktifitas manusia pada suatu lahan yang umumnya dicirikan oleh penggunaan lahannya yang dapat melepaskan dan/atau menyerap GRK, sedangkan faktor emisi adalah besarnya emisi GRK yang dilepaskan ke atmosfer per satuan aktifitas. Dalam REDD+, contoh data aktifitas adalah luasan deforestasi (perubahan penutupan hutan menjadi bukan hutan secara permanen) dengan satuan hektar, sedangkan contoh faktor emisi adalah banyaknya emisi GRK per hektar akibat deforestasi. Emisi GRK dihitung dengan mengalikan data aktifitas (*activity data*) dengan faktor emisi (*emission factor*) sebagai berikut:

- (a) Pemantauan *data aktifitas* (perubahan tutupan lahan yang dapat melepaskan dan/atau menyerap GRK) dapat diturunkan dari berbagai citra satelit; dan
- (b) Pemantauan tingkat emisi atau serapan GRK yang terjadi pada 5 (lima) macam tampungan karbon (*carbon pool*) disesuaikan dengan tingkat kedetilannya (Tier) dengan melakukan monitoring di lapangan (*Forest Inventory*) yang mencakup: biomassa atas tanah (*aboveground biomass*), nekromas (*dead wood*), akar (*belowground biomass*), serasah (*litter*), dan karbon tanah (*soil carbon*).

Secara garis besarnya, berdasarkan prosesnya, faktor emisi dibedakan menjadi faktor emisi dari komponen biomassa dan faktor emisi dari dekomposisi *soil carbon* pada lahan (mineral maupun gambut).



Gambar 1. Pendekatan IPCC untuk menghitung emisi GRK antropogenik dengan emisi dan serapan pada simpanan karbon pada berbagai tutupan lahan (UN-REDDProgramme 2011).

Dalam implementasinya, MRV harus dilakukan dengan prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Konsisten (taat azas). Sistem MRV harus menggunakan metoda dan prosedur yang konsisten sehingga hasil pengukuran, pelaporan dan verifikasi pengurangan emisi GRK dapat diperbandingkan dari waktu ke waktu. Sebuah sistem MRV akan menentukan nilai acuan level emisi (reference level / RL) yang akan digunakan sebagai “benchmark” implementasi REDD +.
2. Terbuka (Transparan). Hasil MRV harus mempunyai kredibilitas yang memadai oleh karena itu sistem MRV terbuka untuk publik dan dapat diverifikasi oleh lembaga independen.

3. Lengkap. Sistem MRV menggunakan input data dan menghasilkan informasi yang lengkap. Informasi menyajikan semua cadangan carbon dari semua komponen ekosistemnya yaitu biomasa di atas permukaan tanah (*above-ground biomass*) (batang, cabang, ranting dan daun) dan biomasa dibawah permukaan tanah (*below-ground biomass* akar) dan biomas yang sudah mengalami dekomposisi sebagian atau seluruhnya (kayu mati/nekromas, serasah, karbon tanah).
4. Akurat diartikan sebagai tingkat kemampuan memberikan hasil pengukuran yang benar. Sedangkan ketelitian menyatakan tingkat ketepatan yang dapat digambarkan dengan keragaman. Tingkat keakuratan sangat bergantung pada input data dan metode pengukuran yang digunakan. Sistem MRV harus menghasilkan informasi dengan penuh kehati-hatian yang diturunkan dari data yang diukur secara cermat dan diolah dengan metode yang handal.
5. Komparabel. Hasil MRV dapat dibandingkan dengan hasil MRV dari negara-negara lain, khususnya dikaitkan dengan perdagangan karbon internasional.

Acuan yang tersedia dalam mengembangkan MRV di Indonesia adalah sebagai berikut:

Strategi Nasional REDD+

Strategi nasional REDD+ untuk Indonesia dibuat melalui proses multistakeholder yang dipandu oleh beberapa lembaga pemerintah terutama BAPPENAS dan Kementerian Kehutanan. Kemudian draft stranas tersebut dibahas oleh Pokja REDD+ untuk kemudian disempurnakan. Strategi ini berisi mengenai analisa tentang faktor pemicu deforestasi di Indonesia dan menjelaskan bagaimana untuk menanggulangnya melalui program REDD+. MRV dijelaskan dalam strategi ini dalam suatu bahasan tersendiri yang merupakan sebuah sistem monitoring penutupan hutan dan perubahannya dan pengukuran karbonnya.

MRV nasional Indonesia

Pokja REDD+ selanjutnya mengembangkan draft pertama mengenai pengembangan MRV bagi Indonesia dalam bulan Juni, 2011. Draft ini masih sedang disempurnakan namun dapat dijadikan acuan penting dalam membangun MRV untuk REDD+ dan selaras dengan Strategi nasional REDD+.

Rekomendasi UN-REDD untuk Informasi, Monitoring dan MRV bagi REDD+ di Indonesia

UN-REDD global mendukung Pokja REDD+ Indonesia melalui rekomendasi pengembangan MRV, yang terdiri dari sebuah sistem untuk melakukan monitoring, pembuatan kebijakan, pengukuran dan pengumpulan data informasi yang terkait dengan REDD+ Safeguards. Rekomendasi ini menjelaskan persyaratan yang diminta internasional dan menyarankan beberapa solusi yang mungkin yang dapat dipilih secara nasional.

Rencana Aksi Nasional Penurunan Gas Rumah Kaca (RAN-GRK)

(Peraturan Presiden RI No. 61, tahun 2011)

Dalam rangka menurunkan emisi GRK sebesar 26% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapatkan bantuan internasional pada tahun 2020 maka diperlukan langkah-langkah menurunkan emisi GRK. RAN-GRK merupakan pedoman bagi kementerian/lembaga untuk melakukan perencanaan, pelaksanaan serta monitoring dan evaluasi rencana aksi penurunan emisi GRK. RAN-GRK juga merupakan acuan bagi masyarakat dan pelaku usaha dalam melakukan perencanaan dan pelaksanaan penurunan emisi GRK.

Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca

(Peraturan Presiden RI No. 71 tahun 2011)

Inventarisasi GRK adalah suatu kegiatan pengumpulan data dan informasi mengenai tingkat status dan kecenderungan perubahan emisi GRK secara berkala dari berbagai sumber emisi (*source*) dan penyerapnya (*sink*) termasuk simpanan karbon (*carbon stock*). Metode inventarisasi GRK dan faktor emisi serapan yang digunakan merupakan acuan penting dalam menyusun MRV kehutanan. Inventarisasi GRK dilakukan pada sumber emisi dan penyerapnya termasuk simpanan karbon yang meliputi:

- a) Pertanian, kehutanan, lahan gambut dan penggunaan lahan lainnya
- b) Pengadaan dan penggunaan energi
- c) Proses industri dan penggunaan produk
- d) Pengolahan limbah.

B. Tujuan Pembuatan Roadmap MRV Kehutanan

- a) Tujuan utama dari pembuatan Roadmap MRV Kehutanan adalah untuk membangun kesiapan, MRV nasional, khususnya untuk bidang kehutanan dalam rangka mendukung strategi nasional REDD+ dan/atau NAMA pada sektor AFOLU, dengan rincian kegiatan sebagai berikut: Menyusun panduan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penyusunan program-program aksi dalam mencapai kesiapan melaksanakan MRV di bidang kehutanan tahun 2012, termasuk kelembagaan serta kompetensi yang dibutuhkan pada kegiatan pengukuran (measurement) dan pemantauan (monitoring) pada setiap level yang berbeda (tingkat nasional ataupun sub nasional)
- b) Menyusun garis-garis besar rencana kegiatan dalam rangka menuju implementasi MRV bidang kehutanan setelah tahun 2012
- c) Menyusun tahap-tahap kegiatan yang harus dilakukan untuk menuju kesiapan implementasi MRV kehutanan
- d) Memformulasikan rencana aksi untuk mendorong dipenuhinya komitmen pemerintah Indonesia mengurangi emisi menjadi 26% dengan usaha sendiri dan 41% jika mendapatkan bantuan internasional pada tahun 2020
- e) Menyusun acuan bagi pemerintah dalam rangka menuju compliance negara annex 1 dan voluntary
- f) Menyusun panduan guna terwujudnya prinsip dan prosedur (*principles and procedures*) pengukuran, pelaporan dan verifikasi emisi karbon pada skala nasional yang sesuai dengan kriteria “*IPCC Good Practice and Guidance*” skala internasional
- g) Mengidentifikasi “gap” berdasarkan kemampuan teknis pemantauan hutan nasional yang ada saat ini.
- h) Sebagai panduan dalam rangka menjembatani “gap” antara kondisi yang ada saat ini (*current status*) dengan sistem MRV ideal yang akan dibangun melalui penyusunan rencana yang detail.

C. Ruang Lingkup MRV Kehutanan

Dalam MRV Kehutanan ini, penurunan emisi dan/atau peningkatan serapan karbon yang diukur, dilaporkan dan diverifikasi adalah yang berasal dari proses deforestasi, degradasi, konservasi hutan (termasuk lahan gambut), rehabilitasi dan tanaman pengayaan (*enrichment planting*) dan pengelolaan hutan dalam rangka peningkatan sediaan karbon (*enhancement of forest carbon stock*).

Indonesia telah dan sedang melakukan berbagai upaya untuk mengembangkan sistem MRV untuk REDD+ dan sistem MRV nasional bagi inventarisasi GRK, yang sudah dilaporkan kepada UNFCCC melalui komunikasi nasional. Dalam mengembangkan kedua sistem tersebut, peranan kehutanan sangat penting. REDD+ pada dasarnya terkait dengan praktek pengelolaan hutan, dan dalam komunikasi nasional untuk melaporkan emisi GRK kepada UNFCCC, kehutanan merupakan bagian dari sektor LULUCF. Dengan begitu belum ada keputusan akhir mengenai bagaimana bentuk sistem MRV dan siapa lembaga yang akan menerapkannya, hanya dapat diasumsikan bahwa Kementerian Kehutanan mempunyai beberapa peran penting dalam berbagai komponen dari sistem MRV yang akan dikembangkan nanti. Roadmap ini berusaha mengidentifikasi komponen-komponen tersebut dan menjelaskan tugas atau kegiatan apa yang dibutuhkan agar komponen tersebut dapat berhasil dikembangkan. Roadmap bertujuan untuk memperlihatkan apa kebutuhan Kementerian Kehutanan agar dapat melaksanakan tugas menerapkan REDD+.

II. PENTINGNYA KEHUTANAN DALAM REDD+ DAN INVENTARISASI GRK NASIONAL

A. Karakteristik Hutan Tropika

Saat ini isu perubahan iklim telah menjadi pusat perhatian masyarakat internasional. Peningkatan GRK di atmosfer telah mengakibatkan pemanasan global yang diperkirakan dapat menurunkan kualitas lingkungan hidup. Posisi geografis Indonesia di daerah tropis menyebabkan sangat rentan terhadap dampak dari pemanasan global/perubahan iklim.

Tidak dapat dipungkiri bahwa hutan tropika mempunyai kontribusi yang sangat positif pada pengurangan emisi yang menyebabkan perubahan iklim. Peranannya yang demikian sangat strategis menyebabkan, sebagian besar masyarakat dunia memberikan perhatian yang sangat serius terhadap kelestariannya. Salah satu upaya mengurangi laju perubahan iklim adalah melalui pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi plus yang dikenal dengan REDD+. Pada REDD+ ini juga mencakup konservasi hutan termasuk lahan gambut, rehabilitasi dan tanaman pengayaan dan pengelolaan hutan lestari dalam rangka peningkatan simpanan karbon. Salah satu aspek penting dalam konteks pengurangan emisi GRK ini adalah Inventarisasi GRK. Inventarisasi ini bertujuan untuk memperoleh data dan informasi tentang tingkat, status dan kecenderungan perubahan emisi GRK secara berkala dari berbagai sumber emisi dan penyerapnya termasuk simpanan karbon.

Berbeda dengan tipe-tipe hutan di daerah-daerah beriklim sedang dan dingin, ekosistem hutan tropika mempunyai karakteristik yang sangat spesifik, di antaranya dipengaruhi oleh faktor-faktor klimatis seperti (a) Curah hujan yang relatif tinggi, dengan kisaran antara 2000 mm ~ 3000 mm/th; (b) Fluktuasi suhu cukup rendah; (c) Kelembaban udara yang tinggi; (d) Tegakan hutannya mempunyai multi strata tajuk; (e) Keanekaragaman jenis flora dan faunanya sangat tinggi; dan (f) Selalu hijau atau evergreen. Selain itu, keragaman tipe ekosistem hutan di Indonesia dipengaruhi oleh faktor-faktor edafis, seperti hutan rawa, kerangas dan hutan mangrove. Setiap tipe hutan diperkirakan mempunyai simpanan karbon (carbon stock) yang bervariasi.

Demikian pula besaran emisi dan serapan GRK persatuan aktifitas di setiap tipe hutan akan bervariasi. Untuk mendapatkan informasi tentang kondisi biofisik setiap tipe ekosistem tersebut memerlukan suatu teknik inventarisasi yang spesifik. Dengan kata lain, MRV REDD+ kehutanan pada setiap tipe ekosistem perlu dibangun secara spesifik.

Pentingnya pengembangan sistem MRV Kehutanan yang spesifik juga berangkat dari suatu kondisi bahwa tipe dan sub-tipe ekosistem hutan tropis sangat beragam, mulai dari kondisi fisik dengan topografi datar sampai dengan curam, kondisi tapak, kondisi lahan kering sampai dengan basah dan kondisi biologisnya mulai dari vegetasi jarang sampai dengan vegetasi lebat.

Dalam rangka menuju kesiapan implementasi penuh paska 2012, Indonesia saat ini berada pada fase menyusun kesiapan (*readiness*). Pengukuran (*measuring*), pelaporan (*reporting*) dan verifikasi (*verifying*) yang lebih dikenal dengan “MRV” merupakan salah satu komponen penting dalam pelaksanaan REDD+ (pengurangan emisi GRK dari deforestasi, degradasi, konservasi, pengelolaan hutan lestari dan peningkatan cadangan karbon melalui tanaman pengayaan dan rehabilitasi).

Pembangunan sistem MRV, khususnya MRV Kehutanan di Indonesia mempunyai beberapa tantangan utama, di antaranya adalah:

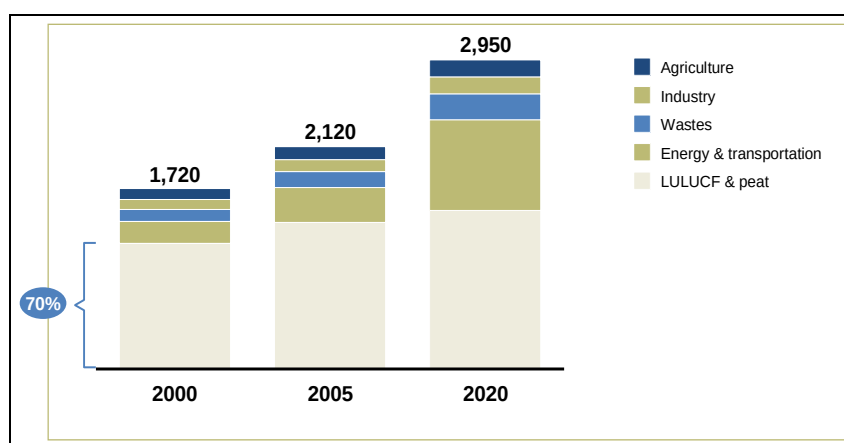
- i. Keragaman tipe ekosistem hutan yang merupakan resultante dari keragaman faktor edafis, klimatis dan letak geografis.
- ii. Keragaman sosial budaya masyarakat dan struktur kewenangan. Keragaman sosial budaya penting diperhatikan ketika kebijakan REDD+ diterapkan, sehingga dalam hal ini diperlukan pembangunan sistem REDD+ secara bersama-sama antar para pihak terkait (pemerintah, pemerintah daerah dan masyarakat). Sedangkan keragaman struktur kewenangan yang meliputi sektor, administrasi pemerintahan, unit pengelolaan akan menyulitkan dalam hal koordinasi pengambilan data, validasi data dan penentuan standar yang diperlukan. Dalam hal ini tantangannya adalah untuk membangun sistem bersama-sama serta para pihak terkait, sehingga mengetahui posisi dan perannya dalam pencapaian target pengurangan emisi dan peningkatan cadangan karbon. Karena kedua hal tersebut akan berpengaruh kepada pendekatan teknis dan koordinasi pengumpulan datanya.

Dalam membangun sistem MRV ini, kegiatan-kegiatan kehutanan baik yang dihasilkan dari kegiatan rutin maupun insidental melalui kerjasama dengan pihak ketiga akan digunakan sebagai kondisi “awal” dalam pengembangannya.

B. Latar Belakang Kebijakan

Dengan kondisi biofisik Indonesia yang sebagian besar masih berupa tutupan hutan, Indonesia dapat menjadi pelopor di antara negara-negara berkembang lainnya untuk berpartisipasi aktif dalam mengatasi perubahan iklim melalui mekanisme REDD+. Sebagai negara berkembang yang tidak termasuk dalam Annex I, Pemerintah Republik Indonesia menyatakan komitmennya untuk melakukan pengurangan emisi secara sukarela sebesar 26% yang diharapkan dapat tercapai pada tahun 2020. Komitmen ini diharapkan dapat dijadikan contoh nyata bagi negara berkembang lainnya dalam rangka mengurangi emisi yang menimbulkan perubahan iklim global. Melalui pembangunan yang efektif maka pembangunan ekonomi tercapai tanpa menimbulkan peningkatan emisi yang signifikan.

Sebagaimana diproyeksikan oleh Boer et al. (2010), proporsi emisi dari LULUCF masih memberikan kontribusi yang cukup besar. Berdasarkan nilai absolutnya, kontribusi emisi dari tahun 2000 sampai dengan 2012 cenderung meningkat (Gambar 2).



Gambar 2. Proyeksi emisi dari bisnis seperti biasa (juta ton emisi CO₂) di Indonesia (Boer et al., 2010). Kehutanan merupakan bagian dari sektor LULUCF.

C. Kebutuhan Implementasi MRV

1. Sub-Sistem MRV

Pada hakekatnya pengurangan emisi dari deforestasi, degradasi, pengelolaan hutan lestari, peningkatan sediaan karbon di dalam hutan serta konservasi oleh suatu negara harus secara kuantitatif dan dapat diukur (*measurable*). Indonesia harus membangun sistem MRV nasional yang efektif serta sesuai dengan standar internasional. Dalam tahapannya, implelementasi REDD+ dilaksanakan dengan beberapa tahapan, sampai dengan 3 fase. Indonesia pada fase 3 diharapkan sudah mampu untuk implementasi MRV dalam rangka reduksi emisi. Sebagaimana fungsinya, MRV terdiri atas 3 sub-sistem, yaitu:

1) Sub-sistem Pengukuran

Sub sistem ini berfungsi untuk mengukur sediaan (*stock*) karbon pada waktu tertentu, jumlah serapan serta jumlah emisi karbon pada periode waktu tertentu. Pengukuran dilakukan sesuai dengan metode dan prosedur baku secara nasional serta sesuai dengan standar internasional. Metode, prosedur pengukuran serta data input yang diukur disesuaikan dengan Tier 1, Tier 2 dan Tier 3 yang diperlukan.

Untuk metode pengukuran, IPCC merekomendasikan 2 metode, yaitu menggunakan pendekatan (a) perbedaan sediaan (*stock difference*) dan (b) metode *Gain-loss*. Pada pendekatan *Gain-Loss* adalah pendekatan berbasis proses (*process-based method*), dimana pertumbuhan akan diberi nilai karbon (+) positif dan pembusukan diberi nilai (-) negative. Dengan tanda positif akan berarti penambahan cadangan karbon, sebaliknya negatif akan menjelaskan tentang pengurangan cadangan karbon.

Dalam metode berbasis-sediaan (*stock based method*), yaitu perbedaan stok (*stock difference*), pengukuran karbon dilakukan di awal dan di akhir periode. Perubahan cadangan karbon diperoleh melalui selisih cadangan karbon waktu terakhir terhadap waktu sebelumnya untuk setiap unit waktu tertentu, selisih yang diperoleh merupakan nilai besarnya beda cadangan carbon per tahun.

Prinsip pengukuran pada dasarnya menggunakan:

- a) Pendekatan remote sensing dan terestris dengan hasil yang teliti tetapi ekonomis. Perhitungan emisi pada REDD+ didasarkan pada data perubahan penggunaan lahan (*activity data*) yang diturunkan menggunakan data penginderaan jauh (*remote sensing*) dan pengukuran karbon secara detail di lapangan melalui *National Forest Inventory* (NFI) untuk menghitung faktor emisi.
- b) Menggunakan kategori penggunaan lahan yang sesuai dengan IPCC Guidelines terbaru (2006) (IPCC GL 2006), AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Use). LULUCF IPCC Good Practice Guidance tahun 2003 (LULUCF IPCC GPG 2003) dan GL 2006, membagi kelas tutupan lahan menjadi 6 kategori, yaitu
 - (1) Lahan hutan (*Forest Land*). Kategori ini mencakup semua lahan yang bervegetasi kayu, yang konsisten dengan kategori yang digunakan dalam mendefinisikan lahan hutan pada inventarisasi gas rumah kaca (GRK). Kategori ini juga termasuk lahan yang vegetasi pohonnya sudah sangat jarang dan dalam kondisi rusak, tetapi mempunyai potensi untuk kembali mencapai menjadi hutan dengan nilai ambang batas yang didefinisikan untuk penentuan GRK.
 - (2) Lahan pertanian (*Cropland*). Kategori ini mencakup lahan pertanian yang mencakup sawah, agro-forestry (tumpang sari), dimana struktur vegetasinya sangat rendah dibandingkan dengan vegetasi hutan.
 - (3) Alang-alang/padang rumput (*Grassland*). Kategori ini mencakup tutupan padang penggembalaan dan padang rumput yang tidak termasuk sebagai lahan pertanian. Kondisi vegetasinya sangat jarang. Untuk vegetasi bukan rumput seperti perdu/semak dan belukar dikelompokkan pada kategori ini. Kategori ini juga mencakup semua rumput dari lahan-lahan yang ada di areal rekreasi serta sistem pertanian dan silvo-pastural serta konsisten dengan definisi nasional.

- (4) Lahan basah (*wetlands*). Adalah kategori yang mencakup padang penggembalaan ternak dan padang rumput. Kategori ini mencakup areal gambut dan lahan yang tergenang air atau jenuh oleh air sepanjang tahun atau yang bersifat sementara (musiman) (misalnya: lahan gambut), yang tidak dikategorikan sebagai hutan, lahan pertanian, alang-alang atau kategori permukiman. Kategori ini termasuk waduk dan danau.
- (5) Permukiman (*settlement*). Kategori mencakup semua lahan terbangun termasuk infrastruktur transportasi dan kawasan permukiman dengan berbagai ukuran, kecuali yang sudah termasuk dalam kategori lainnya. Hal ini harus konsisten dengan definisi penggunaan lahan nasional.
- (6) Lahan lainnya (*other land*). Kategori ini mencakup lahan-lahan gundul, batu, es, dan semua lahan lainnya yang tidak termasuk ke salah satu dari lima kategori lainnya. Hal ini memungkinkan total lahan dapat teridentifikasi. Jika data tersedia, negara-negara didorong untuk mengklasifikasikan lahan-lahan terlantar menggunakan kategori yang telah digunakan untuk meningkatkan transparansi serta meningkatkan kemampuan dalam melacak penggunaan lahan serta konversi dari setiap penggunaan lahan.
- c) Pertimbangan 5 tampungan karbon (*carbon pools*) yang mencakup (a) biomas di atas permukaan tanah (*above ground biomass: pool 1*), (b) biomas di bawah permukaan tanah (*below ground biomass: pool 2*), (c) biomas dalam batang/cabang/ranting yang mati (*dead wood/nekromasa: pool 3*), (d) biomas dalam tanah (*soil: pool 4*) dan biomas pada serasah (*litter: pool 5*). Catatan: kayu yang dipanen akan ditelaah lebih lanjut (*pool 6*).

d) Transparan

Salah satu prinsip dari kegiatan MRV adalah transparansi informasi sehingga Indonesia dapat berpartisipasi dan memastikan bahwa proyek-proyek REDD+ memenuhi standar kinerja yang tinggi sesuai dengan standar nasional. Standar transparansi dan akuntabilitas yang tinggi merupakan salah satu syarat dalam penerapan sistem MRV karbon.

2) Sub-sistem Pelaporan

Sub-sistem ini berfungsi untuk membuat pelaporan REDD yang mencakup informasi tentang sediaan karbon secara periodik, kondisi biofisik, ancaman dan resiko, sosial budaya dan tata kelola. Informasi yang digunakan pada pelaksanaan REDD+ mengacu pada informasi yang digunakan dalam inventori GRK sebagai bagian dari komunikasi nasional (Natcom) kepada UNFCCC. Sistem pelaporan ini mengacu pada prinsip-prinsip UNFCCC 2009.

3) Sub-sistem Verifikasi

Sub-sistem ini mencakup metode dan prosedur melakukan verifikasi oleh lembaga penilai independen serta informasi pencapaian target penurunan emisi.

2. Informasi Tentang Non-Carbon dan Safeguard

Sistem MRV yang dibangun tidak sekedar digunakan untuk mengidentifikasi dan memantau terjadinya perubahan penggunaan lahan dan emisi GRK, tetapi sistem MRV yang dibangun dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi sekaligus faktor-faktor penyebab terjadinya deforestasi dan degradasi hutan baik aspek sosial, ekonomi maupun politik. Komposit dari informasi tersebut akhirnya dapat dipergunakan sebagai alat diagnosis dalam rangka pengembangan kebijakan untuk mengawal penurunan emisi GRK. Lebih lanjut, dengan MRV, pengelolaan lahan dapat dipantau akurat guna memberi masukan bagi perbaikan kebijakan secara berkelanjutan, melalui proses evaluasi yang dilakukan.

Kerangka pengaman (safeguards) merupakan kriteria dan indikator yang ada di dalam kebijakan nasional untuk mengawal pelaksanaan REDD+ sehingga tidak menyimpang dari tujuan, khususnya yang terkait dengan isu-isu sosial, tata kelola, keuangan dan dampak terhadap lingkungan hidup.

Dalam sistem MRV, juga mencakup informasi yang bersifat non-biomas dan non-carbon di lapangan terkait dengan pelaksanaan REDD+. Informasi ini diharapkan dijadikan dasar dalam pemberian rewards kepada masyarakat yang reduksi emisinya berhasil. Informasi tentang safeguard ini akan disajikan dalam sistem online interaktif berbasis web sehingga dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat.

III. KEGIATAN MRV DI KEMENTERIAN KEHUTANAN

A. Kondisi Saat Ini

Pada saat ini, terkait dengan implementasi MRV Kehutanan, ada beberapa prakondisi yang dapat dijadikan modal untuk menuju implementasi MRV. Beberapa kondisi yang dapat menunjang, maupun yang perlu diperbaiki atau dibangun dalam rangka pelaksanaan MRV adalah sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan data biomassa dari kawasan hutan telah dilakukan melalui beberapa kegiatan rutin, di antaranya adalah inventarisasi hutan nasional (*National Forest Inventory/NFI*), pembuatan plot ukur permanen (*Permanent Sample Plot/PSP*) dan plot ukur sementara (*temporary sample plot/TSP*) oleh pihak swasta, Litbang, Demonstration Activity (DA), inventarisasi hutan menyeluruh berkala (IHMB), Inventarisasi tegakan sebelum penebangan serta data clearing house
- 2) Rancangan penerapan INCAS
- 3) Pengukuran karbon oleh DA [MRPP, Ulumasen, Meru Betiri, Berau, ALREDDI]
- 4) Pengukuran NFI pada tingkat nasional
- 5) Belum tersedianya organisasi, mekanisme validasi penghitungan karbon.
- 6) Web GIS kehutanan sudah terbangun, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal
- 7) IDSN sedang dibangun [Bakosurtanal]
- 8) Penutupan lahan telah dapat diupdate setiap 3 thn [1990, 1996, 2000, 2003, 2006, 2009], sehingga peta tematik kehutanan telah tersedia secara periodik
- 9) Data-data lain yang telah tersedia adalah:
 - a. Data statistik kehutanan
 - b. Neraca sumber daya hutan
 - c. Data hasil inventarisasi hutan
- 10) Belum terbangunnya sistem komunikasi dan mekanisme pengaduan Nasional baik level propinsi maupun kabupaten
- 11) Tersedia informasi tentang:
 - a. IBSAS [Index biodiversity]
 - b. Policy recommendation FPIC
 - c. HDI [Human Development Index]

- 12) Pengetahuan tentang REDD+ tersebar di berbagai pihak: Kemenhut, Satgas REDD+, Bakosurtanal, DA, LAPAN, KLH, DNPI, universitas, lembaga penelitian dan LSM
- 13) Tersedia potensi multipihak untuk menjadi verifikator atau pengembangan SDM terkait implementasi MRV, yaitu BSN, Pustanling, KAN, LEI, LPI, LSP (Lembaga Sertifikasi Personal), BRIK, FSC, TUV, SGS, Sucofindo, Surveyor Indonesia, Verified Carbon Standard (VCS), dll.
- 14) Tersedia kapasitas untuk membangun koordinasi penyelenggaraan MRV di Badan REDD+ daerah di antaranya adalah: Bappeda, Dishut, Pokja REDD daerah, BPKH, BPN, Taman nasional, BKSDA, dan BP2HP tertentu.

B. Standarisasi Data, Jaringan, Proses dan Output

Dalam sistem MRV yang dikembangkan, setiap sub-sistem (pengukuran, pelaporan dan verifikasi) memerlukan (a) data input, (b) manajemen data dan (c) pengolahan dan analisis data serta (d) menghasil output. Agar output informasi yang dihasilkan dari sistem MRV Kehutanan ini mempunyai ciri-ciri spesifik (konsisten, transparan, lengkap, akurat, komparabel, tepat waktu, kemudahan akses, rentang waktu terhadap tujuan, tingkat kedetilan, sumber data tidak berbias, relevan terhadap biaya dan manfaat), maka perlu dibangun standarisasi data, proses dan output sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standarisasi MRV

Kegiatan	Standar data input	Standar Proses (metode dan prosedur)	Standar output
1. Pengukuran	Spesifikasi data: memenuhi persyaratan minimal resolusi, waktu perekaman, kualitas data (persen tutupan awan, level data dan kesalahan data) sesuai dengan Tier 1, 2 dan 3	Metode dan prosedur pengukuran karbon di setiap tampungan (pool) sesuai dengan standar internasional (<i>remote sensing dan terrestis</i>)	Kedalaman informasi sesuai dengan standar SNI penutupan lahan (skala dan kelas/kategori/ Tier 1,2,3 yang sesuai dengan IPCC GL 2006)

Kegiatan	Standar data input	Standar Proses (metode dan prosedur)	Standar output
	Standar data yang digunakan untuk validasi tersedia.	Metode dan prosedur melakukan validasi	Kriteria keterhandalan sistem dari metode validasi data
2. Pelaporan	Spesifikasi data: - stok karbon - kondisi biofisik - kondisi sosbud - tata kelola - ancaman dan resiko	Metode dan prosedur pelaporan stok (sediaan karbon) setiap periodik	Kriteria untuk menyatakan adanya penambahan/ pengurangan emisi serta adanya peningkatan serapan
3. Verifikasi	Pencapaian target penurunan emisi dan peningkatan resapan	Metode pemeriksaan pencapaian target penurunan emisi	Standar hasil verifikasi: Informasi spasial Informasi tabular

C. Sinergitas dan Integrasi Internal dan Eksternal Kelembagaan, dan Data/Informasi

Mekanisme hubungan pusat dengan daerah harus dibangun dengan membuat sistem pelaporan yang jelas, tugas pokok dan fungsi setiap lembaga yang tegas dan saling membutuhkan serta pembagian kewenangan yang disepakati dan dijalankan secara terintegrasi.

Pengelolaan data pada dasarnya harus melibatkan sharing dan exchange data yang mudah dan cepat. Sharing data harus dibuat baik untuk inter maupun antar instansi serta pusat dan daerah. Protokol data disusun dengan memperhatikan kompatibilitas, konsistensi, akurasi, legalitas, reliabilitas dan keamanan data.

Akses terhadap data harus dibangun secara luas untuk kepentingan publik (masyarakat, CSO dan NGO) serta dilakukannya audit data secara teratur. Clearing house sebagai pengelola data harus memperhatikan keamanan, aksesibilitas, wali, dan institusi yang jelas dengan disertai infrastruktur pengelolaan data yang memadai.

Kontrol kualitas dan jaminan kualitas data harus dilaksanakan dengan standarisasi yang baik, konsistensi, akurasi dan presisi yang jelas, validasi yang teratur dan verifikasi yang cermat harus dilakukan.

Berdasarkan atas mandat yang tercantum dalam stranas REDD+ dengan status kegiatan yang ada pada saat ini terdapat tiga kelompok isu dalam rangka membangun MRV Karbon Kehutanan, yaitu:

- a. Isu-isu teknis mengenai metoda pengukuran karbon, harmonisasi dan validasi serta pengelolaan data spasial maupun non spasial, yaitu:
 1. Merumuskan standar nasional yang sesuai dengan protokol internasional dan cara terbaik (*best practice*) untuk mengukur perubahan cadangan karbon hutan.
 2. Mengembangkan mekanisme koordinasi, harmonisasi dan validasi perhitungan karbon hutan dengan teknologi yang tersedia pada berbagai tingkatan secara transparan.
 3. Mengelola data spasial dan non spasial serta informasi terkait sehingga dapat diakses oleh para pemangku kepentingan.
- b. Isu mekanisme pelaporan, MRV non karbon, mekanisme informasi ke pengelola dana dan koordinasi komunitas profesi verifikasi, yaitu:
 1. Mengembangkan mekanisme pelaporan kepada lembaga-lembaga nasional dan internasional yang relevan serta para pelaku pasar
 2. Mengembangkan sistem MRV non-karbon untuk menilai kinerja pengaman sosial dan lingkungan, termasuk keanekaragaman hayati dan jasa lingkungan lainnya.
 3. Memberikan informasi kepada pengelola dana terkait hasil MRV untuk proses pembayarannya.
 4. Mengkoordinasikan komunitas profesi verifikasi independen yang akan dikomunikasikan dengan instrumen pendanaan.
- c. Isu tentang *Capacity building* pemantauan dan pelaporan di pelaksana program dan daerah
 1. Membangun kapasitas pemantauan dan pelaporan (M+R) di jajaran pelaksana program/proyek/kegiatan REDD+
 2. Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di badan REDD+ daerah.

IV. ANALISIS GAP TERHADAP MANDAT STRANAS REDD+

Mandat untuk lembaga MRV yang ditentukan dalam Strategi Nasional REDD+ terdiri dari sembilan butir, yaitu:

1. Merumuskan standar nasional yang sesuai dengan protokol internasional dan cara terbaik (*best practice*) untuk mengukur perubahan cadangan karbon hutan.
2. Mengembangkan mekanisme koordinasi, harmonisasi, dan validasi perhitungan karbon hutan dengan teknologi yang tersedia.
3. Mengelola data spasial dan non spasial serta informasi terkait sehingga dapat diakses oleh pemangku kepentingan.
4. Mengembangkan mekanisme pelaporan kepada lembaga-lembaga nasional dan internasional serta pelaku pasar
5. Mengembangkan sistem MRV non-karbon untuk menilai kinerja pengaman sosial dan lingkungan
6. Memberikan informasi kepada pengelola dana terkait hasil MRV untuk proses pembayarannya.
7. Membangun kapasitas kegiatan pengukuran dan pelaporan (M+R) di jajaran pelaksana program REDD+.
8. Mengkoordinasikan komunitas profesi verifikasi dalam kaitannya dengan status akreditasi, standar operasional dan prosedur verifikasi independen.
9. Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di badan REDD+ daerah.

Dalam rangka mencapai mandat 1 ini, terdapat beberapa kegiatan sudah dan akan berlangsung saat ini yaitu:

1. Pengumpulan data biomassa dari berbagai macam tipe hutan: data biomas dapat berasal dari kegiatan inventarisasi hutan nasional (NFI:National Forest Inventory), PSP swasta, PSP Litbang, Demonstration Activity (DA), PUP, IHMB, ITSP. Sehingga data tersebut dapat terkumpul dan terintegrasi dan dikelola oleh semacam warehouse/clearing house.
2. INCAS merupakan sistem akuntansi karbon yang sedang dikembangkan. Diharapkan apabila sistem ini dapat berjalan dan sesuai dengan kondisi data yang dimiliki dapat digunakan untuk memperoleh koreksi faktor emisi dan aktifitas alih

guna lahan sehingga dapat diperoleh data karbon pada tier yang lebih tinggi. Akan tetapi hasil dari INCAS belum dapat diperoleh dalam waktu segera.

3. Pengukuran karbon oleh DA [MRPP, Ulumasen, Meru Betiri, Berau, ALREDDI]

Sampai saat ini untuk mencapai mandat 2 diatas, belum terdapat organisasi, mekanisme, dan koordinasi untuk melaksanakan validasi data dalam perhitungan karbon hutan.

Mandat 3 secara umum sudah banyak dilakukan melalui beberapa kegiatan yang sudah berjalan sampai saat ini yaitu:

1. Web GIS kehutanan sudah terbangun
2. IDSN sedang dibangun [Bakosurtanal]
3. Penutupan lahan ter update setiap 3 thn [1990, 1996, 2000, 2003, 2006, 2009]
4. Peta Tematik kehutanan
5. Data statistik kehutanan [siaphut]
6. Neraca sumber daya hutan
7. Data hasil inventarisasi hutan
8. Data hotspot
9. Data tebangan.

Untuk mencapai mandat 4 dan 6, sampai saat ini komunikasi dengan internasional dilakukan melalui KemenLH sebagai Lembaga “national communication” dan dalam hal penyelesaian keberatan biasanya melalui Ombudsman nasional [propinsi, kabupaten].

Untuk mengembangkan mandat 5 dapat menggunakan acuan beberapa prinsip dan ukuran yang telah diakui internasional, antara lain yaitu:

1. IBSAS [Index biodiversity]
2. Policy recommendation FPIC
3. HDI [Human Development Index]

Untuk mencapai Mandat 7 dibutuhkan pengetahuan tentang isu Karbon yang lengkap. Saat ini Pengetahuan tentang REDD+ tersebar di beberapa lembaga, seperti: Kemenhut, Satgas REDD+, Bakosurtanal, Demonstration Activities, Lapan, KLH, DNPI, universitas, lembaga penelitian, serta LSM.

Lembaga yang terlibat dalam pengembangan kompetensi dan sertifikasi di Indonesia cukup banyak antara lain BSN, Pustanling, KAN, LEI, LPI, LSP (Lembaga Sertifikasi Personal), BRIK, FSC, TUV, SGS, Sucofindo, Surveyor Indonesia, VCS.

Beberapa lembaga di daerah yang kemungkinan terlibat dalam penyelenggaraan MRV antara lain Bappeda, Dishut, Pokja REDD daerah, BPKH, BPN, TN, BKSDA, BP2HP tertentu, dan pelaku DA.

Dari sembilan mandat lembaga MRV tersebut dapat dihasilkan sebanyak delapan output agar MRV karbon dapat berjalan. Peranan Kemenhut dalam menghasilkan delapan output ini terutama untuk output 1, 2, 3, 6 dan 8.

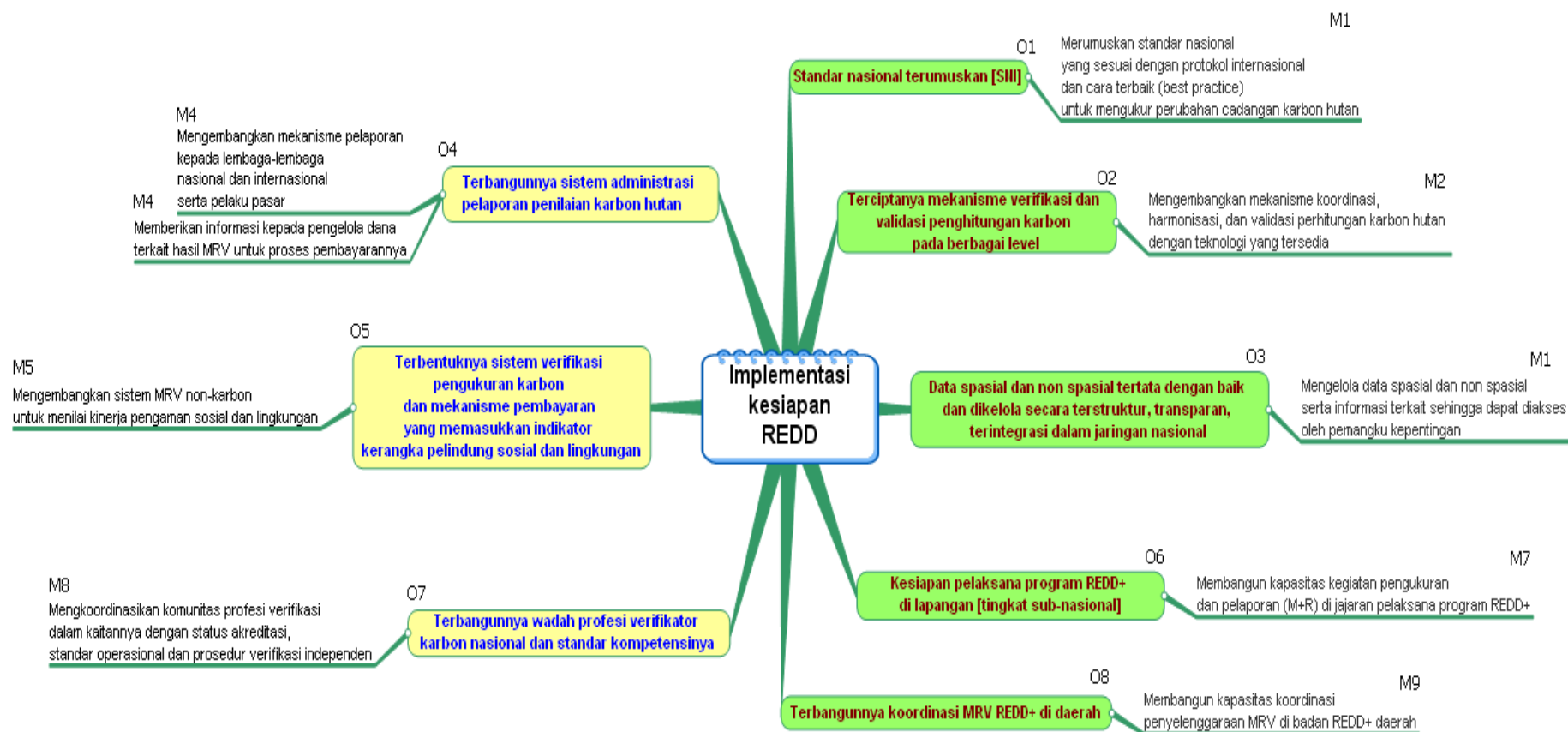
Ringkasan kegiatan yang dibutuhkan untuk mempersiapkan MRV REDD+ dapat dilihat dalam Tabel 2. Sedangkan peranan Kehutanan dalam mempersiapkan implementasi MRV REDD+ dapat dilihat dalam Gambar 3.

Tabel 2. Matrik Hubungan antara Kegiatan yang sudah ada dengan Kegiatan yang dibutuhkan untuk Mencapai MRV REDD+ Kehutanan, sesuai dengan mandat

No	Kondisi Saat ini	GAP TINDAKAN	OUTPUT
1.	Mandat 1: Merumuskan standar nasional yang sesuai dengan protokol Internasional dan cara terbaik (best practice) untuk mengukur perubahan cadangan karbon hutan 1. Pengumpulan data biomassa dari hutan → NFI, PSP swasta, PSP Litbang, DA (Demonstration Activity), PUP, IHMB, ITSP, data clearing house 2. INCAS 3. Pengukuran karbon oleh DA [MRPP, Ulumasan, Meru Betiri, Berau, ALREDDI] 4. Pengukuran NFI level nasional	1. Re-desain field data system NFI 2. Mengkomparasi metode pengukuran 3. Mensinergikan hasil dari PSP 4. Penyusunan alometrik equation baru 5. Penyesuaian kelas penutupan lahan 6. Meningkatkan periode monitoring (development of Emission Factors) 7. clearing house data	1. Standar nasional terumuskan [SNI] 2. SNI metodologi pengukuran baseline data lapangan [RSNI 3] 3. SNI pemantauan dan verifikasi karbon (monitoring) 4. SNI penyusunan alometrik equation [RSNI 3]
2.	Mandat 2: Mengembangkan mekanisme koordinasi, harmonisasi dan validasi perhitungan karbon hutan dengan teknologi yang tersedia pada berbagai tingkatan secara transparan Belum tersedianya organisasi, mekanisme validasi penghitungan karbon.	1. Membangun harmonisasi penggunaan data 2. Membangun koordinasi penggunaan data 3. Membangun kelembagaan validasi 4. Kelembagaan dan penyediaan SDM	Terciptanya mekanisme validasi data penghitungan karbon pada berbagai level (tier 1, Tier 2 dan Tier 3)
3.	Mandat 3: Mengelola data spasial dan non spasial serta informasi terkait sehingga dapat diakses oleh para pemangku kepentingan 1. Web GIS kehutanan sudah terbangun 2. IDSN sedang dibangun [Bakosurtanal] 3. Penutupan lahan ter update setiap 3 thn [1990, 1996, 2000, 2003, 2006, 2009] 4. Peta tematik kehutanan 5. Data statistik kehutanan 6. Neraca sumber daya hutan 7. Data hasil inventarisasi hutan 8. Data hotspot 9. Data tebaran	1. Penyusunan Norma Standar Prosedur dan Kriteria (NSPK) 2. Inter-operability atau compatibility [hardware,software] 3. Peningkatan periode analisis penutupan lahan menjadi per tahun 4. Peningkatan intensitas updating peta tematik 5. Validasi dan ketersediaan data pada sumber data perlu dijamin (pool 1-POOL 6) 6. Spasialisasi neraca sumber daya hutan 7. Visualisasi hasil inventarisasi hutan spasial dan non spasial.	Pembangunan basisdata spasial dan non spasial (tertata dengan baik dan dikelola secara terstruktur), transparan, terintegrasi dalam jaringan nasional dalam upaya memberi kemudahan pertukaran dan penyebaran data spasial dan non spasial antar instansi pemerintah dan antar instansi pemerintah dengan masyarakat

No	Kondisi Saat ini	GAP TINDAKAN	OUTPUT
4.	Mandat 4: Mengembangkan mekanisme pelaporan kepada lembaga-lembaga nasional dan internasional yang relevan serta para pelaku pasar National communication [internasional] Ombudsman nasional [propinsi, kabupaten]	1. Pengembangan INCAS 2. Membangun sistem administrasi pelaporan 3. Mensinergikan mekanisme pelaporan dengan mekanisme pembayaran 4. Membangun mekanisme pengaduan keberatan	Terbangunnya sistem administrasi pelaporan penilaian karbon hutan yang wajib [compliance] dan yang diperdagangkan secara adil, cepat, transparan, dan transaction cost yang murah
5.	Mandat 5: Mengembangkan sistem MRV Karbon untuk menilai kinerja pengaman sosial dan lingkungan termasuk keanekaragaman hayati dan jasa lingkungan lainnya 1. IBSAS [Index biodiversity] 2. Policy recommendation FPIC 3. HDI [Human Development Index]	1. Membangun standar penilaian pelindung sosial dan lingkungan 2. Mensinergikan mekanisme pembayaran dengan mekanisme pemenuhan standar pelindung sosial dan lingkungan.	Terbentuknya sistem verifikasi pengukuran karbon dan mekanisme pembayaran yang memasukkan indikator kerangka pelindung sosial dan lingkungan
6.	Mandat 6: Memberikan informasi kepada pengelola dana terkait MRV untuk proses pembayarannya 1. National communication [internasional] 2. Ombudsman nasional [propinsi, kabupaten]	1. Implementasi INCAS 2. Membangun sistem administrasi pelaporan 3. Mensinergikan mekanisme pelaporan dengan mekanisme pembayaran 4. Membangun mekanisme pengaduan keberatan.	Terbangunnya sistem administrasi pelaporan penilaian karbon hutan yang wajib [compliance] dan yang diperdagangkan secara adil, cepat, transparan, dan transaction cost yang murah
7.	Mandat 7: Membangun kapasitas pemantauan dan pelaporan (M+R) di jajaran pelaksana program/proyek/kegiatan REDD+ (untuk kebutuhan internal quality central upaya penurunan emisi) Pengetahuan tentang REDD+ ada di : Mofor, Satgas, Bakosurtanal, DA, Lapan, KLH, DNPI, universitas, lembaga penelitian, LSM	1. Strategi komunikasi 2. Knowledge management 3. Sosialisasi 4. Pelatihan 5. On the job training	Kesiapan pelaksana program REDD+ di lapangan [tingkat sub-nasional]
8.	Mandat 8: Mengkoordinasikan komunitas profesi verifikasi dalam kaitannya dengan status akreditasi, standar operasional dan prosedur verifikasi independen yang akan dikomunikasikan	1. Membangun kelembagaan verifikasi 2. Mengkomparasi metode verifikasi 3. Membangun standar verifikasi 4. Membuat standar kompetensi	Terbangunnya wadah profesi verifikator karbon nasional dan standar kompetensi

No	Kondisi Saat ini	GAP TINDAKAN	OUTPUT
	dengan instrumen pendanaan BSN, Pustanling, KAN, LEI, LPI, LSP (Lembaga Sertifikasi Personal), BRIK, FSC, TUV, SGS, Sucofindo, Surveyor Indonesia, VCS, dll..	5. Mendorong terbentuknya profesi verifikasi karbon	
9.	Mandat 9: Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di Badan REDD+ Daerah Bappeda, Dishut, Pokja REDD daerah, BPKH, BPN, taman nasional, BKSDA, BP2HP tertentu, DA	Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di badan REDD+ daerah	Terbangunnya koordinasi MRV REDD+ di daerah



Gambar 3. Peranan Kehutanan (warna hijau) dan peran lembaga lain dalam implementasi kesiapan REDD+

V. ROADMAP UNTUK IMPLEMENTASI MRV SKALA PENUH MRV DI KEMENTERIAN KEHUTANAN

A. Analisis Kegiatan yang Diperlukan untuk Mencapai Mandat MRV

Apabila dianalisis terhadap mandat Stranas, maka dapat diidentifikasi gap kegiatan yang perlu dilakukan. Berdasarkan gap dalam mencapai mandat 1 dibutuhkan kegiatan sebagai berikut:

- a) Re-desain field data system NFI
- b) Mengkomparasi metode pengukuran
- c) Mensinergikan hasil dari PSP
- d) Penyusunan alometrik equation baru
- e) Penyesuaian kelas penutupan lahan
- f) Meningkatkan frekuensi/periode monitoring.
- g) Perhitungan faktor emisi untuk berbagai kegiatan
- h) Membangun clearing house data.

Kelembagaan dan mekanisme tentang karbon masih belum terbangun, oleh karena itu diperlukan pengembangan validasi perhitungan karbon [mekanisme pelaku] baik untuk internal lembaga MRV maupun lembaga lain, melalui kegiatan berikut:

- a) Membangun harmonisasi penggunaan data
- b) Membangun koordinasi penggunaan data
- c) Membangun kelembagaan validasi data
- d) Penyediaan SDM data.

Pengelolaan data spatial dan non spatial sampai saat ini sudah cukup dilakukan akan tetapi belum terpadu dan memperhatikan aspek karbon, sehingga kegiatan yang perlu dilakukan adalah:

- a) Penyusunan mekanisme dan prosedur dalam penyediaan, pemeliharaan dan pengelolaan data spatial dan non spatial
- b) Inter-operability atau compatibility perangkat keras maupun lunak pengadaan data dan informasi

- c) Peningkatan periode analisis penutupan lahan menjadi lebih cepat, saat ini dilakukan setiap tiga tahun
- d) Peningkatan intensitas updating peta tematik lain (pengukuhan hutan, fungsi hutan, KPH, perijinan dan lainnya)
- e) Validasi dan ketersediaan data pada sumber data perlu dijamin
 - (1) Above ground biomass (pool 1)
 - (2) Below ground/root biomass (pool 2)
 - (3) Necromass (pool 3)
 - (4) Litter/serasah (pool 4)
 - (5) Peat soil/bahan organik tanah (pool 5)
- f) Spasialisasi neraca sumber daya hutan
- g) Visualisasi hasil inventarisasi hutan spasial dan non spasial.

Mandat 4 dan 6 merupakan tugas dari beberapa pihak, terutama kemungkinan adalah DNPI dan MenLH. Pengembangan mandat 4 dan 6 yang terkait dengan mekanisme perdagangan karbon, membutuhkan kegiatan berikut untuk melengkapinya yaitu:

- a) Membangun sistem administrasi pelaporan: Kemenhut merupakan sebagian sistem administrasi pelaporan yang dibangun
- b) Mensinergikan mekanisme pelaporan dengan mekanisme pembayaran, terutama apabila diberlakukan untuk sub nasional. Kegiatan ini merupakan tugas DNPI dan KemenLH
- c) Membangun mekanisme pengaduan keberatan. Kegiatan ini merupakan tugas DNPI dan KemenLH.

Pengembangan standar sosial dan lingkungan merupakan tugas DNPI atau KemenLH. Standar sosial dan lingkungan sudah cukup banyak yang dapat dijadikan acuan, namun standar pengaman untuk non karbon ini perlu dibangun secara terpadu, transparan dan dengan data yang tersedia, sehingga kegiatan yang dibutuhkan adalah:

- a) Membangun standar penilaian pelindung sosial dan lingkungan
- b) Mensinergikan mekanisme pembayaran dengan mekanisme pemenuhan standar pelindung sosial dan lingkungan.

Mandat 7 membutuhkan beberapa kegiatan yang ditujukan kedalam internal dalam negeri maupun internasional, sehingga untuk menyebarluaskan pengetahuan tersebut perlu dilakukan hal-hal berikut:

- a) Strategi komunikasi, ini merupakan tugas KemenLH
- b) Knowledge management: sebagian yang terkait dengan kehutanan menjadi tugas Kemenhut untuk mengembangkannya.
- c) Sosialisasi: sebagian yang terkait dengan kehutanan menjadi tugas Kemenhut untuk mengembangkannya.
- d) Pelatihan: sebagian yang terkait dengan kehutanan menjadi tugas Kemenhut untuk mengembangkannya.
- e) On the job training: sebagian yang terkait dengan kehutanan menjadi tugas Kemenhut untuk mengembangkannya.

Mandat ini merupakan tugas KemenLH dan lembaga lain yang terkait dengan akreditasi dan sertifikasi. Verifikasi karbon merupakan hal yang masih baru, sehingga untuk mengembangkan menjadi profesi yang layak diperlukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- a) Membuat standar kompetensi verifikator karbon
- b) Mengkomparasi metode verifikasi
- c) Membangun standar verifikasi
- d) Mendorong terbentuknya profesi verifikasi karbon
- e) Membangun kelembagaan verifikasi.

Demikian juga bagi daerah dibutuhkan kegiatan yang dapat meningkatkan kapasitas di daerah, yaitu: Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di badan REDD+ daerah.

Hubungan antara kegiatan dengan aspek MRV:

Kegiatan yang dirancang sedapat mungkin diusahakan untuk dapat mengisi seluruh aspek MRV Kehutanan, yang mana pencapaiannya tidak hanya tergantung Kemenhut dan sektor Kehutanan, akan tetapi juga sangat tergantung pada lembaga lainnya, seperti DNPI, KemenLH, Kementan, Provinsi dan Kabupaten.

Kegiatan yang dibutuhkan tersebut dilakukan untuk mengisi permasalahan Measurement (M), Reporting (R) dan Verification (V). Secara rinci dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kegiatan-kegiatan untuk mencapai MRV Kehutanan.

No	Kegiatan	M	R	V
1	Re-desain field data system NFI	√		
2	Mengkomparasi metode pengukuran (termasuk model prediksi)	√		
3	Mensinergikan hasil dari PSP	√		
4	Penyusunan alometrik equation baru	√		
5	Penyesuaian kelas penutupan lahan	√		
6	Membangun clearing house data		√	
7	Meningkatkan frekuensi/periode monitoring		√	
8	Membangun harmonisasi penggunaan data	√		
9	Membangun koordinasi penggunaan data	√		
10	Membangun kelembagaan validasi data	√		
11	Penyediaan SDM data	√		
12	Penyusunan mekanisme dan prosedur pengelolaan data spatial dan non spatial	√		
13	Inter-operability atau compatibility [hardware,software]	√	√	√
14	Peningkatan periode analisis penutupan lahan menjadi pertahun		√	
15	Peningkatan intensitas updating peta tematik		√	
16	Validasi dan ketersediaan data pada sumber data perlu dijamin	√		
17	Spasialisasi neraca sumber daya hutan	√		
18	Visualisasi hasil inventarisasi hutan spasial dan non spasial		√	
19	Membangun sistem administrasi pelaporan		√	
20	Knowledge management	√	√	√
21	Sosialisasi	√	√	√
22	Pelatihan	√	√	√
23	On the job training	√	√	√
24	Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di badan REDD+ daerah.	√	√	√

B. Tanggung Jawab dari Berbagai Pihak

Untuk mencapai MRV Kehutanan, kegiatan yang dibutuhkan tersebut perlu dilaksanakan oleh pelaku utama dan beberapa pelaku pendukung. Masing-masing pelaku utama dan pendukung untuk setiap kegiatan dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pelaku utama dan pendukung untuk setiap kegiatan yang diperlukan dalam mencapai MRV Kehutanan.

Kegiatan	Aktor Utama	Aktor Pendukung
1. Re-desain field data system NFI	DJ Plan	Bakosurtanal, LPT, Wetlands, Pustanling
2. Mengkomparasi metode pengukuran	DJ Plan	DA (Demonstration Activity), universitas, lembaga penelitian, Pustanling
3. Mensinergikan hasil dari PSP	DJ Plan	DJ BUK, Litbanghut, universitas, Pustanling
4. Penyusunan alometrik equation baru	Litbanghut	DA, universitas, Pustanling
5. Penyesuaian kelas penutupan lahan	DJ Plan	Bakosurtanal, universitas, Pustanling
6. Membangun clearing house data	DJ Plan	Litbanghut, universitas, Bakosurtanal, Lapan, Daerah
7. Meningkatkan frekuensi/periode monitoring	DJ Plan	Litbanghut, universitas, Pustanling
8. Membangun harmonisasi penggunaan data	DJ Plan	Universitas, Litbanghut, MenLH, APhi, Daerah
9. Membangun koordinasi penggunaan data	DJ Plan	Universitas, Litbanghut, MenLH, APhi, Daerah
10. Membangun kelembagaan validasi data	DJ Plan	Universitas, Litbanghut, MenLH, APhi, Daerah
11. Penyediaan SDM data	DJ Plan	Universitas, Litbanghut, MenLH, APhi, Daerah
12. Penyusunan mekanisme dan prosedur pengelolaan data spatial dan non spatial	Pustanling	DJ Plan, KLH, universitas, Litbanghut
13. Inter-operability atau compatibility [hardware, software]	DJ Plan	Litbanghut, universitas
14. Peningkatan periode analisis penutupan lahan	DJ Plan	Litbanghut, Bakosurtanal, Lapan, universitas
15. Peningkatan intensitas updating peta tematik	DJ Plan	Litbanghut, Bakosurtanal, Lapan, universitas, Daerah
16. Validasi dan ketersediaan data pada sumber data perlu dijamin	DJ Plan	Bakosurtanal, Lapan, universitas
17. Spasialisasi neraca sumber daya hutan	DJ Plan	Bakosurtanal, universitas
18. Visualisasi hasil inventarisasi hutan spasial dan non spasial	DJ Plan	Bakosurtanal, universitas, BPS
19. Membangun sistem administrasi pelaporan	DNPI-DJPlan	KLH, DJ Plan, Kementan, BPS, Daerah
20. Knowledge management	Litbanghut	DJ Plan, universitas
21. Sosialisasi	DJ Plan	KLH, Pusdiklatluh,
22. Pelatihan	Pusdiklatluh	DJ Plan, universitas
23. On the job training	DA	DJ Plan, universitas, Litbanghut
24. Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di badan REDD+ daerah.	Pusdiklatluh	Universitas, Litbanghut, DA, Daerah

C. Tata Waktu dan Milestone

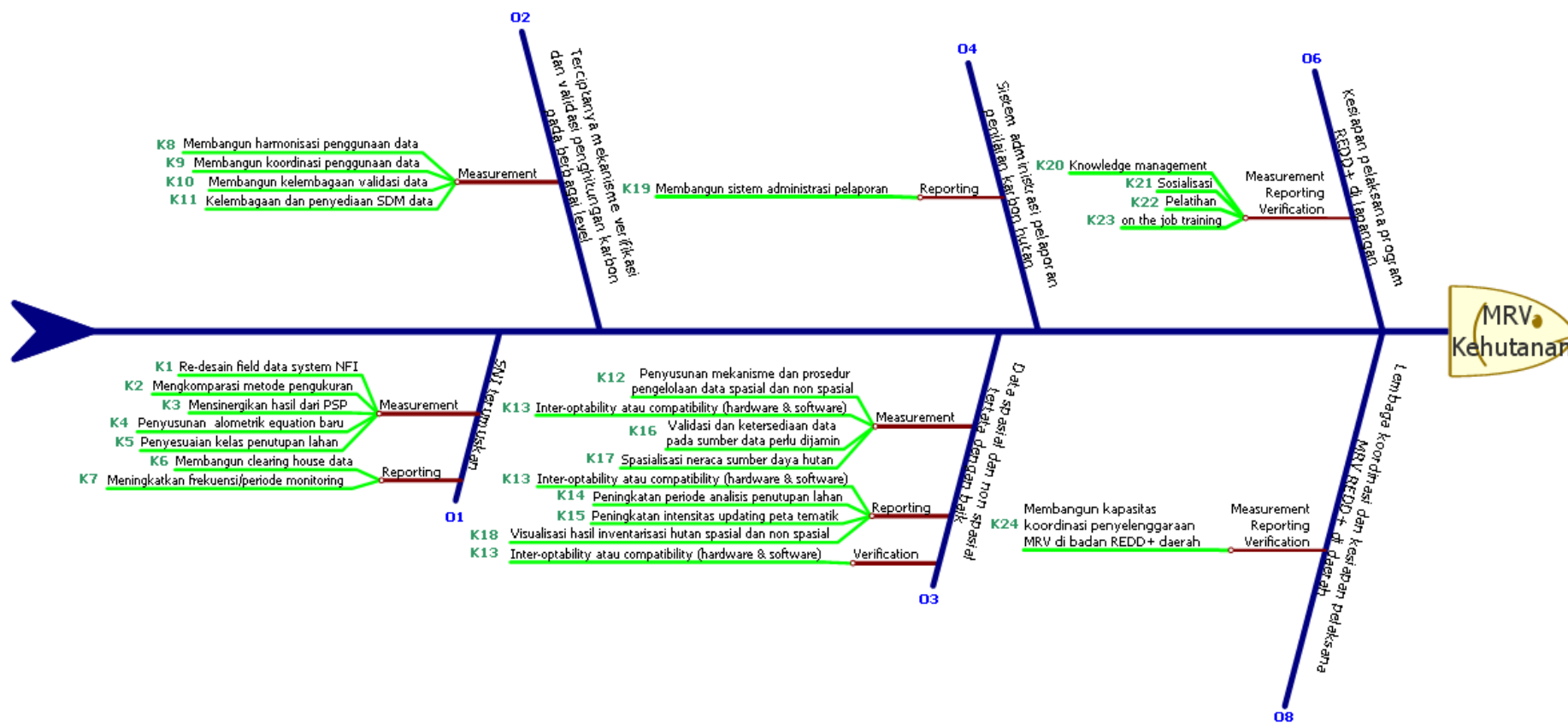
Langkah-langkah Penerapan Pembangunan MRV Kehutanan

Kegiatan yang dibutuhkan untuk mencapai MRV Kehutanan sampai dengan tahun 2012-2013 terdapat 24 kegiatan. Semua kegiatan yang dibutuhkan tersebut akan memberikan Milestone pembangunan MRV Kehutanan. Milestone tersebut berupa output apabila seluruh kegiatan yang diuraikan sebelumnya dapat dilaksanakan dengan baik.

Kegiatan-kegiatan yang dibutuhkan dalam mandat 1, 2, 3, 5, 7, 8 dan 9 akan memberikan masing-masing satu output. Sedangkan kegiatan untuk mandat 4 dan 6 yang serupa akan memberikan satu output. Sehingga output berdasarkan mandat tersebut berjumlah 8 buah. Namun dari kedelapan output tersebut yang menjadi tugas Kemenhut hanya output 1, 2, 3, sebagian 4, 6 dan 8. Output 4, 5 dan 7 menjadi tugas KemenLH dan DNPI. Milestone tersebut diharapkan dapat dicapai sampai dengan tahun 2012 sebagai terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kegiatan yang diharapkan dicapai sampai Tahun 2012

No	Milestone	Target Pencapaian
1	Standar nasional terumuskan [SNI] : pengukuran, pelaporan, dan verifikasi	Januari 2012
2	Terciptanya mekanisme validasi penghitungan karbon pada berbagai level	Januari 2012
3	Data spasial dan non spasial tertata dengan baik dan dikelola secara terstruktur, transparan, terintegrasi dalam jaringan nasional dalam upaya memberi kemudahan pertukaran dan penyebarluasan data spasial dan non spasial antar instansi pemerintah dan antar instansi pemerintah dengan masyarakat	Maret 2012
4	Terbangunnya sistem administrasi pelaporan penilaian karbon hutan yang wajib [compliance] dan yang diperdagangkan secara adil, cepat, transparan, dan biaya transaksi yang murah	Juli 2012
6	Kesiapan pelaksana program REDD+ di lapangan [tingkat sub-nasional]	Desember 2012
8	Terbangunnya koordinasi MRV REDD+ di daerah	Desember 2012



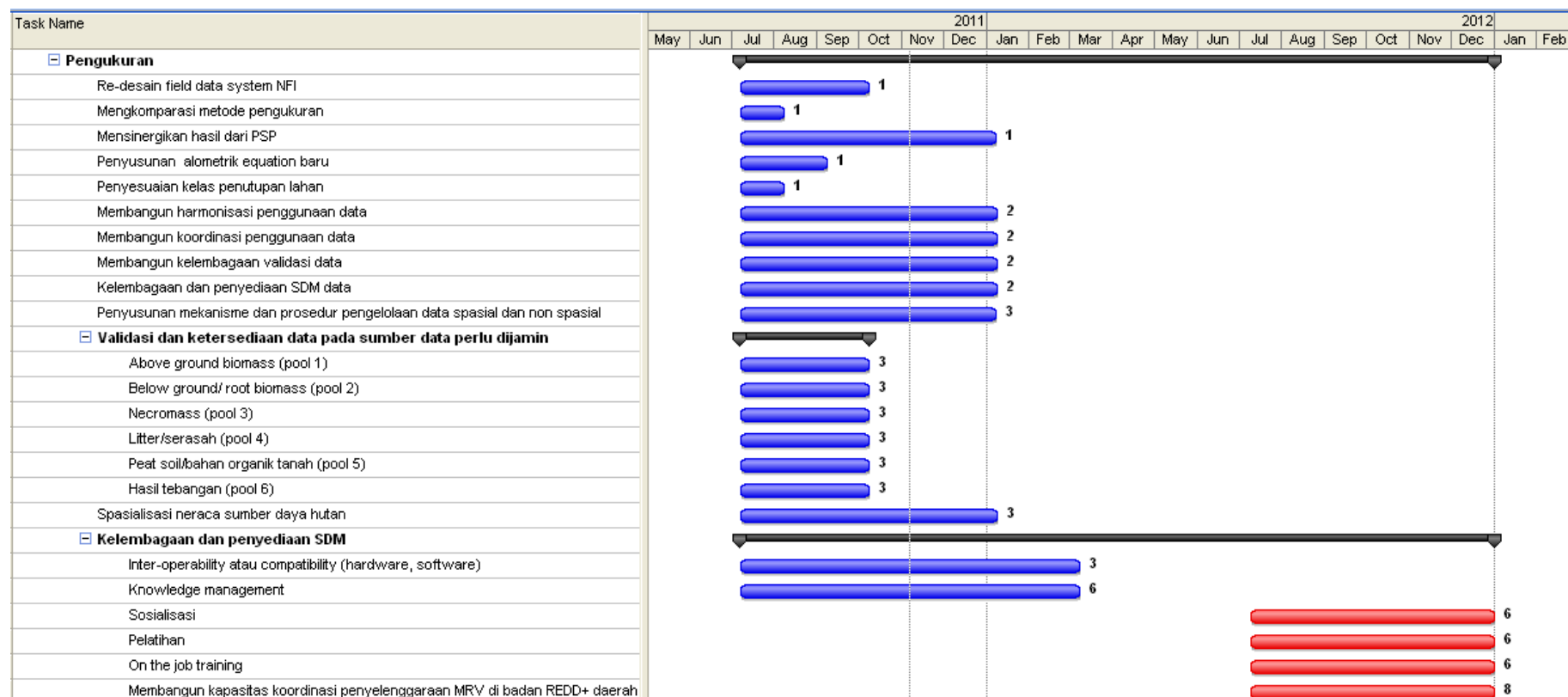
Gambar 4. Roadmap menuju MRV Kehutanan

Adapun tata waktu setiap kegiatan dapat dilihat dalam Tabel 6. Dari Tabel 6 tersebut dapat dilihat bahwa lintasan kritis kegiatan terdapat pada banyak kegiatan untuk mencapai Milestone 6 dan 8 (Dalam Grafik digambarkan dengan warna merah) yaitu kegiatan sosialisasi, pelatihan, on the job training dan koordinasi daerah. Asumsi yang digunakan untuk menghitung waktu kritis adalah sebagai berikut:

1. Semua kegiatan diharapkan selesai pada bulan desember 2012
2. Beberapa kegiatan dimungkinkan untuk dilaksanakan secara paralel
3. Periode pelaksanaan setiap kegiatan dianggap memadai dan tidak terjadi kelambatan
4. Persepsi stakeholder yang terlibat terhadap MRV nasional bisa mencapai kesepakatan.

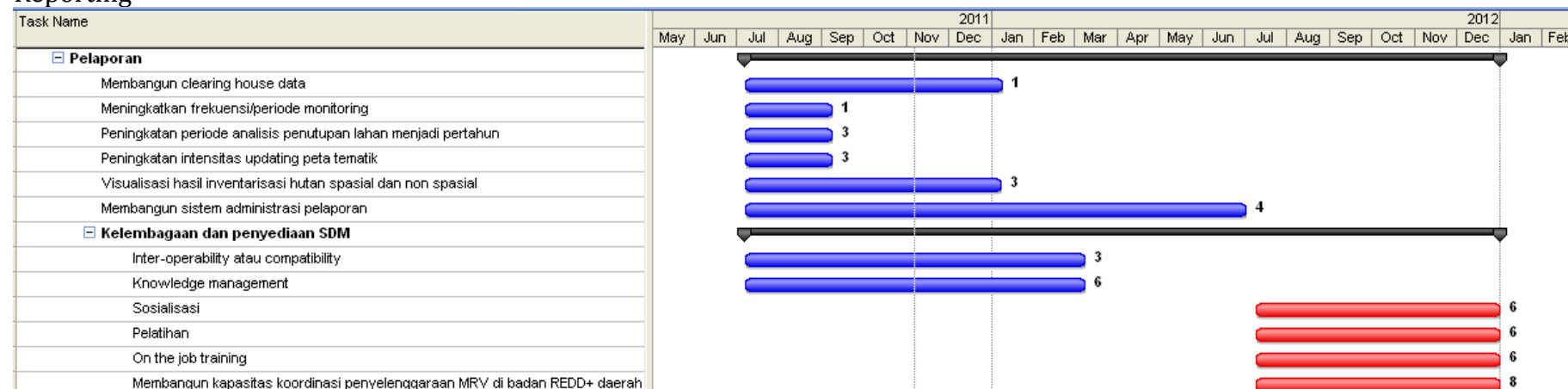
Tabel 6. Tata waktu kegiatan yang diperlukan dalam mencapai MRV Kehutanan.

Pengukuran

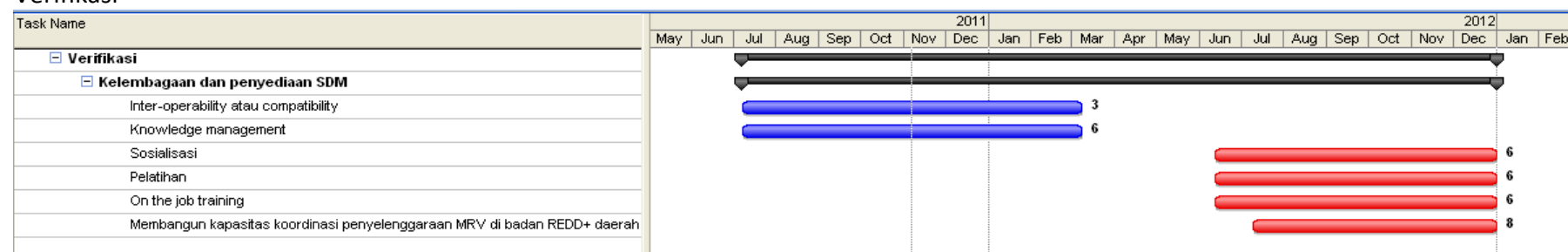


Tabel 6. Lanjutan

Reporting



Verifikasi



D. Biaya

Perkiraan pembiayaan yang dibutuhkan untuk melaksanakan seluruh kegiatan adalah sekitar Rp 60 miliar. Adapun rinciannya menurut setiap kegiatan dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Perkiraan pembiayaan setiap kegiatan dalam mencapai MRV Kehutanan.

No.	Kegiatan	Biaya
1	Re-desain field data system NFI	28.000.000.000
2	Mengkomparasi metode pengukuran	6.300.000.000
3	Mensinergikan hasil dari PSP	500.000.000
4	Penyusunan alometrik equation baru	1.000.000.000
5	Penyesuaian kelas penutupan lahan	500.000.000
6	Membangun clearing house data	2.000.000.000
7	Meningkatkan frekuensi/periode monitoring	500.000.000
8	Membangun harmonisasi penggunaan data	500.000.000
9	Membangun koordinasi penggunaan data	500.000.000
10	Membangun kelembagaan validasi data	500.000.000
11	Kelembagaan dan penyediaan SDM data	500.000.000
12	Penyusunan mekanisme dan prosedur pengelolaan data spatial dan non spatial	1.000.000.000
13	Inter-operability atau compatibility [hardware, software]	500.000.000
14	Peningkatan periode analisis penutupan lahan menjadi pertahun	500.000.000
15	Peningkatan intensitas updating peta tematik	500.000.000
16	Validasi dan ketersediaan data pada sumber data perlu dijamin	1.000.000.000
17	Spasialisasi neraca sumber daya hutan	1.000.000.000
18	Visualisasi hasil inventarisasi hutan spasial dan non spasial	1.0500.000.000
19	Membangun sistem administrasi pelaporan	1.000.000.000
20	Knowledge management	2.000.000.000
21	Sosialisasi	3.300.000.000
22	Pelatihan	6.240.000.000
23	On the job training	3.120.000.000
24	Membangun kapasitas koordinasi penyelenggaraan MRV di badan REDD+ daerah.	500.000.000
	TOTAL	59.955.000.000

Daftar Pustaka

- BAPPENAS. 2009. Reducing carbon emissions from Indonesia's peat lands. Interim Report of a Multi--Disciplinary Study.20p.
- BAPPENAS. 2010. Rancangan Strategi Nasional REDD+ versi 19 November 2010.
- DNPI (Dewan Nasional Perubahan Iklim). 2010. Indonesia's Greenhouse Gas Abatement Cost Curve.
- IFCA (Indonesian Forest Climate Alliance). 2008. Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Indonesia. Forestry Research and Development Agency, Ministry of Forestry of Republic of Indonesia (FORDA-MoF).
- Kementerian Kehutanan. 2010. Peta jalan (road map) sektor kehutanan Indonesia menuju tahun 2030 melalui implementasi Rencana Kehutanan Tingkat Nasional (RKTN) 2011--2030., Jakarta
- Satgas REDD+. 2010. Indonesia National Carbon Accounting System.
- Satgas REDD+. 2011. Strategi Nasional REDD+.
- Satgas REDD+. 2011. Strategi dan Rencana Implementasi MRV REDD+
- IPCC. 2006. The 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- UN-REDD. 2011. REDD+ Indonesia Information, Monitoring & Measurement, Reporting and Verification (MRV).
- Yunita Lisnawati. 1993. Siklus Karbon Dalam Ekosistem Hutan Pinus merkusii Babakan Madang. Institut Pertanian Bogor.
- Muhamad Askari. 2000. Analisis Keseimbangan Karbon dari Pemanenan Hutan di Indonesia. Institut Pertanian Bogor.
- Hendri. 2001. Analisis Emisis dan Penyerapan Gas Rumah Kaca (Baseline) dan Evaluasi Teknologi Mitigasi Karbon di Wilayah Perum Perhutani. Institut Pertanian Bogor.
- Chandra Panjiwibowo. 2003. Analisis Potensi CDM (Clean Development Mechanism) di Sektor Kehutanan Indonesia dan Peluangnya di Pasar Karbon Internasional. Institut Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Ojo. 2003. Potensi Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Tanaman Jati (*Tectona grandis* Linn. F.) di KPH Madiun, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur. Institut Pertanian Bogor.
- Asyisanti. 2004. Potensi Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Rakyat (Studi Kasus di Desa Karyasari Kabupaten Bogor, Jawa Barat). Institut Pertanian Bogor.
- Onrizal. 2004. Model Penduga Biomassa dan Karbon Tegakan Hutan Kerangas di Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat. Institut Pertanian Bogor.
- Roswhita Depri Sianturi. 2004. Potensi Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Rakyat Sengon (Studi Kasus di Desa Pacekalan, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah). Institut Pertanian Bogor.

- Ika Heriansyah. 2005. Potensi Hutan Tanaman Industri dalam Mensequester Karbon : Studi Kasus di Hutan Tanaman Akasia dan Pinus. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam
- Rico Yuliana. 2005. Potensi Kandungan Karbon pada Pertanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) yang Disadap (Studi Kasus di Perkebunan Inti Rakyat Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Utara). Institut Pertanian Bogor.
- Agus Yadi Ismail. 2005. Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Potensi Kandungan Karbon pada Hutan Tanaman Acacia mangium Willd di Hutan Tanaman Industri (HTI). Institut Pertanian Bogor.
- Dahlan. 2005. Pendugaan Kandungan Tegakan Acacia mangium Willd Menggunakan Citra Landsat ETM+ dan SPOT-5 : Studi Kasus di BKPH Parung Panjang KPH Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Yudhistira. 2006. Potensi Keragaman Cadangan Karbon Hutan Rakyat dengan Pola Agroforestri : Kasus di Desa Kertayasa Kecamatan Panawangan Kabupaten Ciamis Propinsi Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor.
- Wahyu Catur Adinugroho, Ismed Syahbani, Mardi T. Rengku, Zainal Arifin, Mukhaidil. 2006. Teknik Estimasi Kandungan Karbon Hutan Sekunder Bekas Kebakaran 1997/1998 di PT. Inhutani I, Batu Ampar Kaltim PSDA Loka Litbang Satwa Primata
- Ja Pasman Napitu. 2007. Sistem Pengelolaan Hutan Upaya Penurunan Emisis Carbon Pengembangan Proyek CDM. Institut Pertanian Bogor.
- Tatang Tiryana. 2007. Pendugaan Simpanan Karbon Hutan Tanaman Mangium (*Acacia mangium Willd.*) dengan Pendekatan Geostatiska. Institut Pertanian Bogor.
- Yohanes Andreas Robert Langi. 2007. Model Penduga Biomassa dan Karbon Pada Tegakan Hutan Rakyat Cempaka (*Elemrrillia ovalis*) dan Wasian (*Elmerrillia celebica*) di Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara. Institut Pertanian Bogor.
- Isdiyantoro. 2007. Pendugaan Cadangan Karbon Pohon pada Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota di Kodya Jakarta Timur Menggunakan Citra Landsat. Institut Pertanian Bogor.
- Orbita Roswiniarti, Solichin, Suwarsono. 2008. Potensi Pemanfaatan Data SPOT untuk Estimasi Cadangan dan Emisis Karbon di Hutan Rawa Gambut Merang, Sumatera Selatan. Lapan.
- Alfred Fernando Siahaan, Sri Rahaju, Emi Karminarsih. 2008. Pendugaan Simpanan Karbon di Atas Permukaan Lahan pada Tegakan Eukaliptus (*Eucalyptus sp*) di Sektor Habinasaran PT. Toba Pulp Lestari Tbk. Institut Pertanian Bogor.
- Sholeh Aminudin. 2008. Kajian Potensi Cadangan Karbon Pada Pengusahaan Hutan Institut Pertanian Bogor.
- Aah Ahmad Almulqu. 2008. Dampak Pemanenan Kayu Dan Perlakuan Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) Terhadap Potensi Kandungan Karbon Dalam Tanah Di Hutan Alam Tropika (Studi Kasus Di Areal IUPHHK PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah). Institut Pertanian Bogor.
- BPKH XI Jawa Madura. 2009. Potensi Kayu dan Karbon Hutan Rakyat di Pulau Jawa Tahun 1990-2008. MFP.

- Jarot Erlangga. 2009. Pendugaan Potensi Karbon pada Tegakan Pinus (Pinus Merkusii Jungh et de Vriese) Di KPH Sukabumi, Perhutani Unit III, Jawa Barat dan Banten. Institut Pertanian Bogor.
- Gita Ardia Kusuma. 2009. Pendugaan Potensi Karbon Di Atas Permukaan Tanah Pada Tegakan Hutan Hujan Tropis Bekas Tebangan (LOA) 1983 (Studi Kasus IUPHHK PT. Suka Jaya Makmur). Institut Pertanian Bogor.
- Rizaldi Boer, Bramasto Nugroho, Muhammad Ardiansyah. 2009. Analisis Potensi Perdagangan Karbon Kehutanan dalam Rangka Mengatasi Krisis Keuangan (Analysisi of Potensial Forest Carbon Trading in Light of The Financial Crisis. Institut Pertanian Bogor.
- Maswar. 2009. Kecepatan Dekomposisi Biomassa Dan Akumulasi Karbon Pada Konversi Lahan Gambut Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit. Institut Pertanian Bogor.
- Ratri Adiastari, Rahmat Boedisantoso, Susi Agustina Wilujeng. 2010. Kajian Mengenai Kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam Menyerap Emisi Karbon Di Kota Surabaya. Institut Pertanian Bogor.
- Ahsana Riska. 2011. Pendugaan Biomassa Atas Permukaan pada Tegakan Pinus (Pinus merkusii Jungh et de Vriese) Menggunakan Citra ALOS PALSAR Resolusi Spasial 50 m dan 12,5 m (Studi Kasus KPH Banyumas Barat). Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN

Keterkaitan MRV Kehutanan dengan Stranas

1. Lembaga MRV (nasional & sub-nasional), berfungsi sebagai registry, clearing house yang mengumpulkan data dan informasi emisi dari deforestasi serta degradasi hutan yang mengelompokkan dan mendistribusikan ke pihak berwenang.

Sistem kelembagaan REDD+ perlu dirancang dengan mengutamakan azas-azas: (i) tata kelola yang baik (good governance); (ii) inklusif dengan memastikan partisipasi dari para pemangku kepentingan untuk efektivitas pencapaian pengurangan emisi; (iii) efisiensi biaya untuk mencapai tujuan (cost effectiveness); dan (iv) akuntabilitas dari pelaksanaan seluruh urusan terkait REDD+ di Indonesia. Secara khusus, disamping keempat azas umum di atas, seluruh komponen dalam system kelembagaan REDD+ Indonesia akan dikembangkan dengan memastikan terpenuhinya prinsip-prinsip sebagai berikut:

- 1) Menghormati kedaulatan Negara, hak konstitusional kelembagaan dan hak otonomi daerah yang dijamin dalam hukum perundang-undangan yang berlaku
- 2) Menentukan koridor kewenangan, aksi dan komunikasi secara jelas bagi setiap lembaga yang dibangun untuk dapat menjalankan fungsinya secara efektif tanpa mengambil alih atau mengecilkan fungsi lembaga lain;
- 3) Melibatkan semua pihak yang relevan dalam pengambilan keputusan terkait rancang-bangun kelembagaan

Kerangka umum system kelembagaan REDD+ terdiri dari empat jenjang sebagai berikut:

- 1) Tata Kelola Tingkat Internasional

Komponen Tata Kelola Tingkat Internasional (global governance level) diperlukan karena upaya penurunan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan di Indonesia terkait erat dengan upaya global penurunan emisi GRK. Tingkat tata kelola ini diperlukan untuk:

- a. Menampung aspirasi negara dan lembaga internasional yang menyalurkan dana untuk mendukung upaya REDD+ di Indonesia

- b. Menyediakan mekanisme untuk memantau kredibilitas upaya-upaya yang dilakukan Indonesia di mata dunia; dan
- c. Meningkatkan akses Indonesia terhadap sumber-sumber pendanaan global untuk mendukung upaya penurunan emisi GRK

Penyelenggaraan tata kelola pada tingkat internasional ini dilakukan melalui mekanisme Kelompok Konsultasi Bersama (Joint Consultative Group/JCG). Presiden Republik Indonesia, Kepala Negara-negara donor, dan perwakilan tingkat tinggi lembaga-lembaga keuangan internasional bersama-sama duduk di dalam JCG. Selain memberikan arahan umum tentang pelaksanaan REDD+ di Indonesia, JCG akan membentuk Kelompok Penilai Independen (Independent Review Group), yang beranggotakan individu-individu yang bertanggung jawab melakukan penilaian kinerja lembaga tata kelola REDD+ tingkat nasional secara berkala dan melaporkan hasilnya kepada JCG.

2) Tata Kelola Tingkat Nasional

Pada tingkat nasional akan dibentuk tiga lembaga, yaitu:

- a. Badan Tata Kelola REDD+ (REDD+ Governing Agency) yang disingkat dengan sebutan Badan REDD+ (REDD+ Agency), yang berfungsi sebagai governing body yang memayungi seluruh kegiatan REDD+ di Indonesia;
- d. Lembaga pendanaan REDD+ yang disebut Dana Kemitraan REDD+ Indonesia (Indonesian REDD+ Partnership Fund); dan
- b. Lembaga koordinasi pemantauan, pelaporan dan verifikasi yang disebut Lembaga MRV REDD+ Indonesia

3) Tata Kelola Tingkat Sub Nasional

Pemerintah di tingkat sub nasional yang memiliki program REDD+ yang signifikan dapat membentuk Badan REDD+ yang berfungsi untuk mengelola perencanaan dan mengkoordinasikan implementasi seluruh kegiatan terkait upaya REDD+ di wilayahnya. Dengan mengacu pada ketentuan Badan REDD+ di tingkat nasional, Badan REDD+ di tingkat sub nasional dapat mengkoordinasikan kegiatan yang terkait dengan persetujuan

program/proyek, penyelenggaraan MRV (pengukuran dan pelaporan ke tingkat nasional) dan memastikan efektifitas pendanaan REDD+.

4) Lembaga Pelaksana Program/Proyek/Kegiatan

Lembaga pelaksana program/proyek/kegiatan REDD+ adalah lembaga yang setelah memenuhi aturan dan syarat tertentu, menjalankan dan mendaftarkan program/proyek/kegiatan REDD+ yang dijalankannya kepada Badan REDD+ Sub Nasional dan Badan REDD+ Nasional. Lembaga pelaksana program/proyek/kegiatan REDD+ dapat berupa badan usaha organisasi masyarakat sipil, lembaga pemerintah daerah, dan kelompok masyarakat. Persyaratan pendaftaran program/proyek/kegiatan dan lembaga pelaksanaannya akan dikembangkan di daerah dengan prinsip-prinsip yang ditentukan oleh Badan REDD+ Nasional dan sejalan dengan aturan-aturan dan kearifan di daerah.

Badan MRV REDD+ Indonesia berfungsi sebagai clearing house yang mengumpulkan data dan informasi emisi GRK dari deforestasi dan degradasi hutan, mengelompokkan, dan mendistribusikannya kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Oleh karena itu Lembaga MRV akan memiliki system pencatatan (registry) pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan yang teratur, yang telah diverifikasi dan divalidasi oleh lembaga independen. System pencatatan ini bersifat transparan dan mudah diakses oleh public.

2. Sistem perhitungan karbon (INCAS),

Lembaga MRV akan memberdayakan system perhitungan karbon Indonesia (Indonesia National Carbon Accounting System/INCAS) yang merupakan jejaring simpul-simpul informasi yang dihasilkan oleh berbagai lembaga pemerintah. Melalui jejaring ini lembaga MRV mendorong penyempurnaan kualitas dan aliran data, khususnya dalam rangka perbaikan faktor emisi (emission factors) dan data aktivitas (activity data) alih guna lahan.

Penyempurnaan data dan informasi juga dilakukan dengan memanfaatkan sumber informasi lain yang tersedia di ranah publik dan dapat dipertanggungjawabkan kredibilitas ilmiahnya. Dengan demikian perhitungan emisi karbon dapat dilakukan

dengan tingkat ketelitian yang makin baik dari Tier-1 ke Tier-2 dan dari Tier-2 ke Tier-3 menurut ketentuan IPCC.

3. Pengembangan sistem verifikasi dan validasi oleh lembaga independen

Pemantauan, pelaporan dan verifikasi (monitoring, reporting and verification/ MRV) atas pengurangan emisi GRK merupakan proses penting dalam kegiatan REDD+. Melalui proses ini efektifitas upaya dan efisiensi biaya pengurangan emisi akan terukur secara kuantitatif, dan pembagian manfaat akan terlaksana dengan adil. Oleh karena itu system MRV harus dilaksanakan oleh sebuah lembaga yang independen, namun berkoordinasi dengan Badan REDD+ sebagai governing council dari keseluruhan inisiatif REDD+ di Indonesia. Hasil dari proses MRV adalah dasar pembayaran atas output/kinerja yang akan dilakukan oleh lembaga Dana Kemitraan REDD+. Pengembangan system MRV juga akan menggambarkan kinerja azas manfaat yang responsive terhadap gender sebagai salah satu bukti perubahan paradigm pembangunan nasional yang menempatkan manusia sebagai subjek dan agen perubahan.

4. Simpul-simpul informasi berbagai lembaga

Dalam membangun MRV Kehutanan tidak hanya persoalan sumberdaya hutan dan pengelolaan saja yang diperhatikan akan tetapi juga persoalan lahan gambut sebagai sumber emisi yang cukup besar harus diperhatikan. Selain itu persoalan tata guna lahan dan tata ruang juga harus diperhatikan mengingat perubahannya sangat dinamis. Oleh karena itu simpul informasi yang dimiliki oleh lembaga yang terkait dengan persoalan tersebut harus sangat diperhatikan, yaitu lembaga Kemenhut, LPT, Bakosurtanal, Lapan, BPN, Kementan, KemenPU, KLH, Kementrian Pertambangan.

5. Kualitas dan aliran data (TIER 1,2,3 menurut IPCC)

Untuk menjaga kualitas data dan hasil perhitungan pengurangan emisi, lembaga MRV harus memastikan bahwa metodologi pemantauan dan pengukuran cadangan karbon hutan dan perubahannya telah mengikuti kaidah ilmiah, misalnya seperti yang telah digariskan oleh Panel Antar Pemerintah untuk Perubahan Iklim (IPCC).

Sistem MRV harus memenuhi prinsip-prinsip dasar IPCC, yaitu:

- 1) Taat asas (consistent). Penetapan tingkat emisi rujukan (reference level/RL) menjadi tolok ukur pelaksanaan REDD+. Karena itu Lembaga MRV harus menjamin tersedianya metodologi yang konsisten dari waktu ke waktu dan berlaku di seluruh lokasi kegiatan REDD+.
- 2) Terbuka (transparent). Untuk menjamin kredibilitas, Lembaga MRV harus terbuka terhadap tuntutan public dan proses verifikasi dari lembaga independen
- 3) Lengkap (complete). Kelengkapan informasi cadangan karbon di semua komponen ekosistem, baik yang di atas tanah (batang, ranting, daun) dan di bawah tanah (akar), serta biomassa yang telah terurai sebagian atau seluruhnya (nekromassa, serasah, gambut)
- 4) Teliti (accurate). Ketelitian data merupakan unsur penting yang terkait dengan efektivitas penurunan emisi. Secara financial, data yang teliti relative lebih murah dibanding data yang tepat (precise).
- 5) Pengembangan kapasitas internal
Pengembangan kapasitas internal perlu dilakukan dengan cara membangun strategi komunikasi, Knowledge management, sosialisasi, dan pelatihan bagi segenap calon pelaku dan masyarakat.
- 6) Pengembangan kapasitas dalam rangka peningkatan kepercayaan pasar
Kegiatan MRV REDD+ perlu memperhatikan dampak positif bagi pengembangan ekonomi lokal, kesejahteraan masyarakat serta perlindungan lingkungan dan HAM serta gender di masyarakat luas.

6. Pendekatan REL berdasarkan historis, berbasis skenario, target

Melalui kerjasama dengan Tim Ahli yang dibentuk oleh Badan REDD+, Lembaga MRV menentukan Tingkat Rujukan (Reference Level/RL) dengan berbagai pendekatan, antara lain:

- 1) Emisi historis. Menggunakan informasi laju emisi dari beberapa periode (5-10 tahunan) sebelum kegiatan REDD+ dimulai;
- 2) Emisi berbasis skenario. Menggunakan proyeksi emisi dengan model ekonomi yang mempertimbangkan permintaan komoditas pertanian atau produk lain yang berbasis sumberdaya lahan serta factor-faktor demografi (penyebaran dan pertumbuhan penduduk); dan

- 3) Target emisi. Menentukan target emisi di waktu yang akan datang sehingga diperlukan upaya sejak dimulainya kegiatan REDD+ hingga waktu tersebut.

Berdasarkan laju deforestasi dan emisi, maka emisi historis Indonesia dari deforestasi (above ground biomass) pada periode 2000-2005 berkisar antara 689-1040 juta ton CO₂e/th. Jika emisi akibat kebakaran dan drainase gambut pada periode yang sama diperhitungkan, maka emisi historis yang dapat dijadikan rujukan nasional berkisar antara 1.700-2.040 juta ton CO₂e/th dengan rata-rata 1.870 juta ton CO₂e/tahun. Target penurunan emisi melalui REDD+ selanjutnya didistribusikan secara proporsional ke tingkat sub nasional.

7. Prosedur agregasi data dan informasi dengan pendekatan berjenjang

Mengingat wilayah Indonesia yang sangat luas serta keragaman ekosistem dan budayanya yang tinggi, maka harus sangat hati-hati ketika melakukan agregasi secara nasional maupun sub nasional. Dalam hal ini dipertimbangkan sekali pemilihan metoda yang tepat dan keadaan data yang digunakan dan tersedia di lapangan. Penggunaan teknik-teknik sampling harus digunakan dengan seksama agar perbedaan pengukuran yang terjadi memang karena ada leakage. Penggunaan metoda agregasi ini juga harus sangat memperhatikan rasa keadilan dari semua pelaku yang terlibat dalam REDD+.