

Panduan Pengguna Untuk Sektor Kehutanan

Indonesia 2050 Pathway Calculator

Daftar Isi

1. Ikhtisar Sektor Kehutanan Indonesia.....	3
2. Asumsi.....	7
3. Metodologi.....	12
4. Hasil Pemodelan.....	13
5. Referensi	16

Daftar Tabel

Tabel 1. Kandungan karbon di atas tanah hutan perawan di dataran tinggi.....	7
Tabel 2. Kandungan karbon di atas tanah hutan produksi di dataran tinggi.....	8
Tabel 3. Kandungan karbon diatas tanah hutan rawa-rawa.....	9
Tabel 4. Kandungan karbon di atas tanah hutan bakau	9
Tabel 5. Kandungan karbon di atas tanah hutan tanaman industri	10
Tabel 6. <i>Baseline emission</i> FREL BPREDD	11

Daftar Gambar

Gambar 1. Luas Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu – Hutan Alam (IUPHHK-HA)	4
Gambar 2. Luas Luas Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu – Hutan Tanaman Industri	4
Gambar 3. Rekapitulasi nilai investasi IUPHHK-HTI.....	5
Gambar 4. Konsumsi kayu Indonesia berdasarkan jenis industri	5
Gambar 5. Permintaan bahan kayu internasional	6
Gambar 6. Proyeksi perubahan luas area HPH	14
Gambar 7. Proyeksi perubahan luas area HTI.....	14

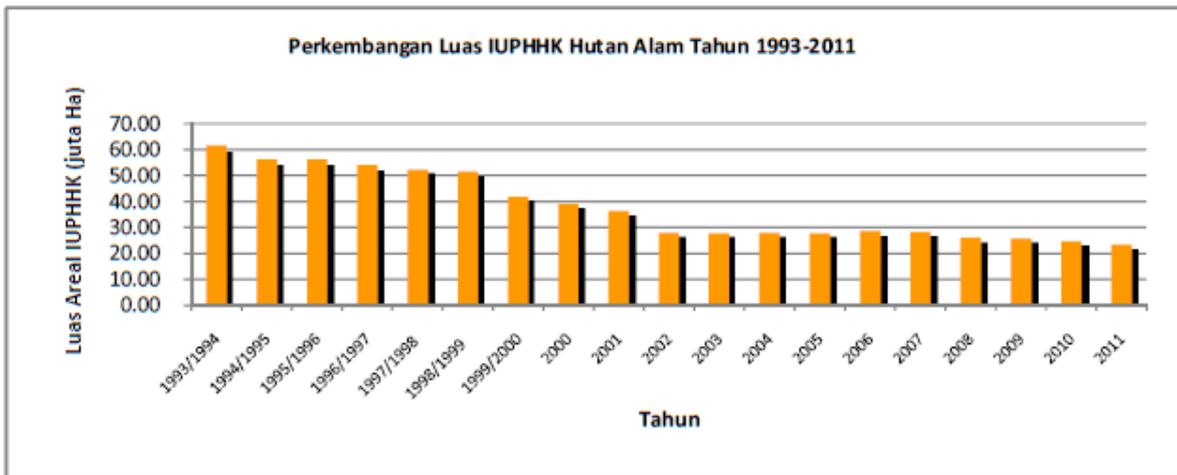
Pendahuluan

Panduan Pengguna (*User Guide*) ini ditujukan bagi para pengguna Indonesia 2050 Pathway Calculator (I2050PC), khususnya pada sektor Kehutanan. Terdapat empat bagian dalam Panduan Pengguna ini. Pertama, bagian Ikhtisar berisi informasi-informasi dasar mengenai kehutanan yang berguna sebagai pengantar untuk memahami kebutuhan lahan kehutanan total dan potensi ekonomi dari sektor kehutanan di Indonesia. Kedua, bagian Asumsi menjelaskan pemilihan data acuan dimana referensi BAPPENAS banyak digunakan agar model lebih selaras dengan konteks nasional Indonesia. Ketiga, bagian Metodologi berisikan persamaan perhitungan dan level-level yang akan dipergunakan. Pada akhirnya panduan pengguna ini akan mempresentasikan Hasil Pemodelan dalam bentuk proyeksi perubahan luasan hutan alam dari Hak Pengelolaan Hutan (HPH) dan Hutan Tanaman Industri (HTI) Indonesia hingga tahun 2050.

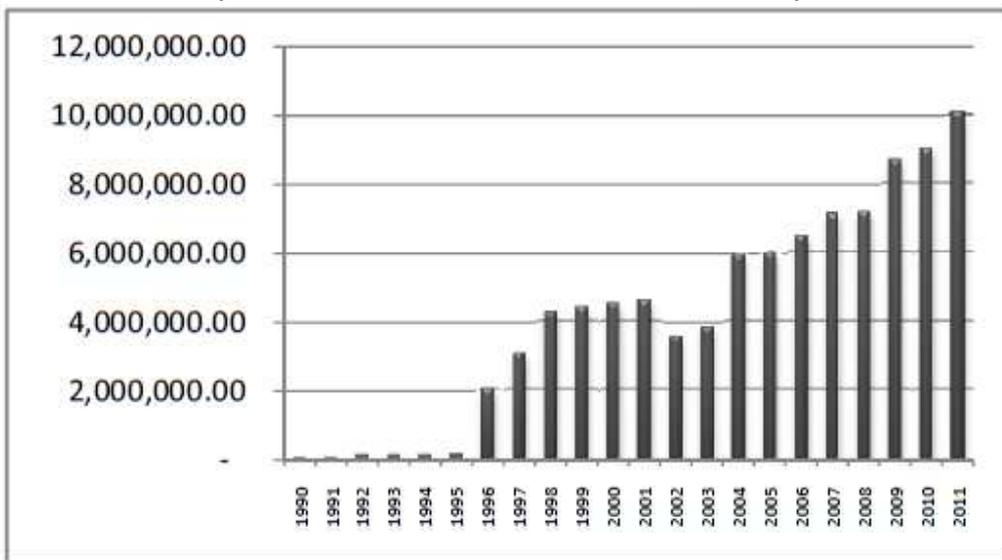
1. Ikhtisar Sektor Kehutanan Indonesia

Sektor kehutanan Indonesia mempunyai peranan yang penting dalam menjaga kelestarian lingkungan. Bila aktivitas dalam sektor kehutanan secara berkelanjutan mampu memberikan nilai tambah tanpa membuka lebih banyak hutan primer, maka potensi pengurangan emisi dari sisi tata guna lahan sangatlah besar. Oleh karena itu, teramat penting untuk mencermati berbagai jenis aktivitas yang terjadi di sektor kehutanan Indonesia beserta faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi sektor tersebut. Penyusunan buku panduan ini bertujuan untuk menelusuri kemungkinan-kemungkinan perubahan yang dapat dilakukan agar sektor kehutanan Indonesia dapat terus berkembang dan memberikan sumbangsih kepada Indonesia baik dalam bentuk penambahan nilai produksi maupun pelestarian alam.

Pada saat ini, masih terdapat potensi perbaikan yang besar sehubungan dengan penentuan faktor emisi kawasan hutan Indonesia. Menurut Kementerian Kehutanan Indonesia (2012, hal. 6), sekitar 98,56 juta hektar atau 52,4 persen dari sekitar 187,671 juta hektar lahan Indonesia dikategorikan sebagai areal berhutan. Meskipun demikian, berdasarkan penafsiran citra satelit berdasarkan SK (Surat Keputusan) Penunjukan Kawasan Hutan dan Perairan, TGHK (Tata Guna Hutan Kesepakatan), serta mutasi kawasan hutan per Desember 2010, ditemukan bahwa dari sekitar 110,769 juta hektar area yang ditentukan sebagai kawasan suaka alam, hutan lindung, hutan produksi terbatas, maupun hutan produksi, sekitar 30,384 juta hektar (sekitar 27 persen) sudah menjadi area non-hutan. Sementara itu, hampir separuh dari HPK (Hutan Produksi Konversi), 10,612 juta hektar dari 22,745 juta hektar, masih memiliki tutupan hutan (Kementerian Kehutanan 2012, hal. 20).



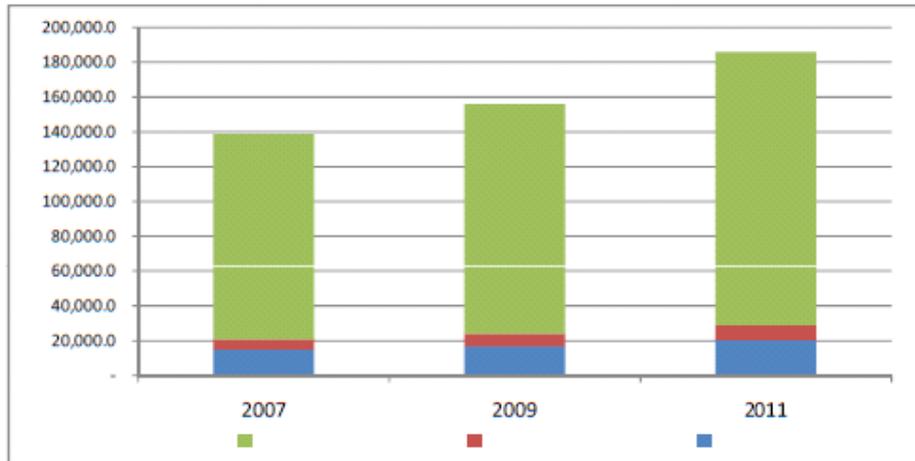
Gambar 1. Luas Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu – Hutan Alam (IUPHHK-HA)
(sumber: Kementerian Kehutanan 2012, hal. 175)



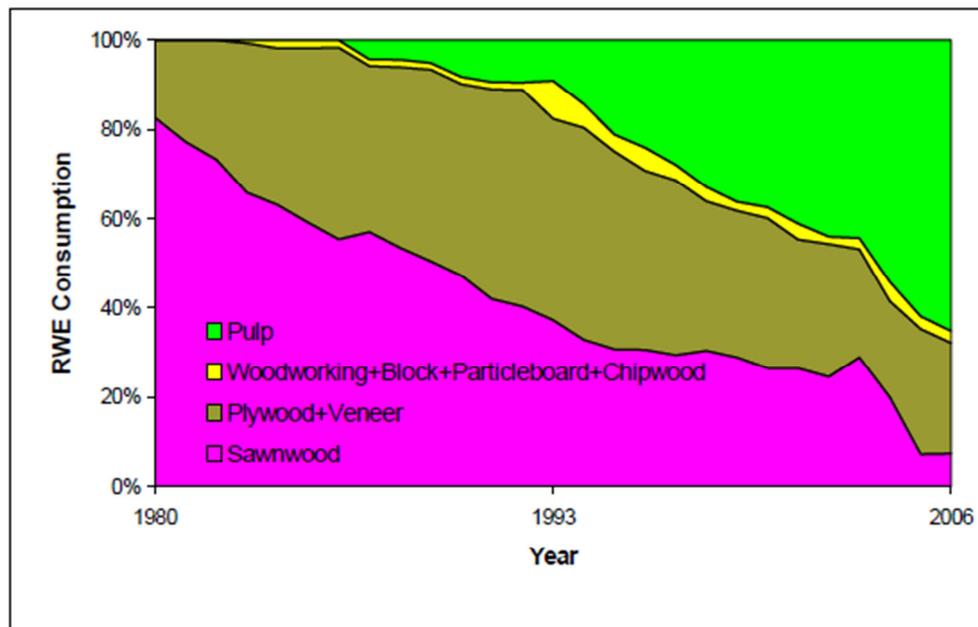
Gambar 2. Luas Luas Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu – Hutan Tanaman Industri (IUPHHK-HTI)
(sumber: Kementerian Kehutanan 2012, hal. 185)

Dengan pertimbangan bahwa luasan dan pemanfaat kehutanan terbesar di Indonesia terdapat pada kategori Hutan Alam (HA) dan HTI, maka skenario pengurangan emisi dipengaruhi oleh tren perubahan luas pemanfaatan hutan alam (IUPHHK-HA) dan luas pemanfaatan hutan tanaman industri (IUPHHK-HTI), seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1** dan **Gambar 2** di atas. Menurut Kementerian Kehutanan Indonesia (2012, hal. 176), pada tahun 2011 luas IUPHHK-HA Indonesia adalah 23,647 juta hektar dan luas IUPHHK-HTI adalah 10,047 juta hektar. Pada tahun 2012, data dari Direktorat Jenderal Planologi

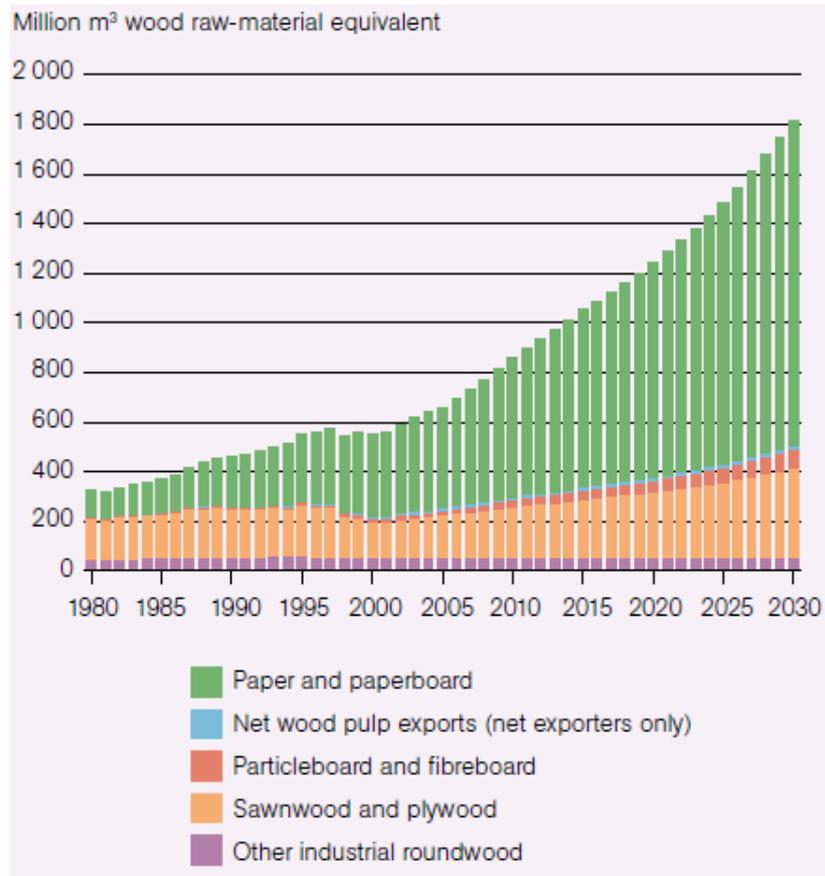
Kehutanan (2012, hal. 41) menunjukkan sedikit fluktuasi dimana luas IUPHHK-HA adalah 23,906 juta hektar dan luas IUPHHK-HTI 9,790 juta ha. Sementara data 2013 menunjukkan luas IUPHHK-HA sebesar 20,890 juta hektar sementara luas IUPHHK-HTI sebesar 10,295 juta hektar (DJPk 2014, hal. 86-87).



Gambar 3. Rekapitulasi nilai investasi IUPHHK-HTI
(sumber: Kementerian Kehutanan 2012, hal. 188)



Gambar 4. Konsumsi kayu Indonesia berdasarkan jenis industri
(sumber: CFPS 2009, hal. 27)



**Gambar 5. Permintaan bahan kayu internasional
(sumber: FAO 2009, hal. 17)**

Peningkatan kegiatan dan nilai investasi IUPHHK-HTI (**Gambar 3**) merupakan konsekuensi logis dari tren perubahan dalam penggunaan kayu industri di Indonesia (**Gambar 4**). Kesimpulan serupa juga dapat dilihat dalam Obidzinski dan Dermawan (2012, hal. 3-11) yang menunjukkan bahwa peningkatan porsi PDB (Produk Domestik Bruto) sektor kehutanan berkaitan erat dengan peningkatan PDB industri kehutanan dimana *pulp* dan *woodchip* konsisten meningkat sementara penggunaan jenis-jenis kayu lainnya cenderung menurun. Selain itu, pertumbuhan penyerapan tenaga kerja terbesar juga terlihat di industri *pulp and paper* dibandingkan dengan industri kayu lainnya (hal. 12). Semua perkembangan tersebut sejalan dengan proyeksi permintaan internasional di masa depan dimana permintaan untuk bahan kertas akan meningkat jauh lebih besar dibandingkan bahan kayu lainnya (**Gambar 5**).

Dengan demikian, pemodelan tata guna lahan sektor kehutanan Indonesia dalam I2050PC akan melihat kemungkinan-kemungkinan pengurangan kebutuhan lahan kehutanan total tanpa harus mengurangi terlalu banyak potensi ekonomi dari sektor kehutanan, yaitu dengan mengandalkan suplai lahan dari HTI daripada HA.

2. Asumsi

Selain informasi yang telah dipaparkan dalam iktisar, untuk kebutuhan metodologi pemodelan, diperlukan asumsi-asumsi lain dalam pengembangan model sektor kehutanan untuk I2050PC. Maka, untuk mengetahui potensi pengurangan emisi dari sektor kehutanan, hal pertama yang perlu diasumsikan adalah penentuan kandungan karbon di atas tanah yang sesuai dengan berbagai jenis tutupan lahan di Indonesia, yang dapat dikategorikan sebagai hutan perawan (*virgin forest*), hutan produksi, hutan rawa-rawa, hutan bakau, dan hutan tanaman industri. Agus dkk (2013, hal. 10-14) telah menyarikan hasil dan temuan puluhan riset mengenai kandungan karbon di atas tanah dari berbagai jenis tutupan lahan di Asia Tenggara. Hasil kompilasi tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kandungan karbon di atas tanah hutan perawan di dataran tinggi

Land use type and description ⁽⁴⁾	AGC (Mg ha ⁻¹)	Reference; remarks
UNDISTURBED UPLAND FOREST Natural forest with dense canopy; no signs of logging roads.	399	Proctor <i>et al.</i> (1983), in Malaysia
	306	Palm <i>et al.</i> (1999), Tropical rainforests
	300	World Agroforestry Centre (2011), Southeast Asia
	252	Prasetyo <i>et al.</i> (2000), Indonesia
	250	Houghton (1999); DeFries <i>et al.</i> (2002), the tropics
	230	Rahayu <i>et al.</i> (2005), Nunukan , East Kalimantan, Indonesia
	229	Omar (2010), Malaysia
	225	IPCC (2006), tropical Asia
	202	Hoshizaki <i>et al.</i> (2004), Primary dipterocarp forest in Pasoh Forest reserve, Peninsular Malaysia
	195	BAPPENAS (2010), Indonesia
	180	Laumonier <i>et al.</i> (2010); Southern Sumatra, Indonesia, disturbed and undisturbed forests
	177	Morel <i>et al.</i> (2011), Sabah, Malaysia
	164	Gibbs <i>et al.</i> (2007), for tropical Asia
	150	IPCC (2006) general data for tropical rainforest
	121	Griscom <i>et al.</i> (2009), pre-logged forest, Indonesia.
	55	Bryan <i>et al.</i> (2010), pre-logged forest, Papua New Guinea
	104	Stanley (2009), pre-logged forest, Indonesian territory of Papua
	93	Harja <i>et al.</i> (2011), Indonesia
83	Pinard & Putz (1996), pre-logged forest, Malaysia	
61	Fox <i>et al.</i> (2010), pre-logged forest, Papua New Guinea	
Average	189±87	

Sumber: Agus dkk 2013, hal. 10

Tabel 2. Kandungan karbon di atas tanah hutan produksi di dataran tinggi

Land use type and description ⁽¹⁾	AGC (Mg ha ⁻¹)	Reference; remarks
DISTURBED UPLAND FOREST Natural forest area with logging roads and forest clearings.	250	World Agroforestry Centre (2011), logged forest, high density, Indonesia
	203	Rahayu <i>et al.</i> (2005), Nunukan, East Kalimantan, Indonesia
	180	IPCC (2006), for tropical Asia
	170	MoF (2008), Indonesia
	153	Saatchi <i>et al.</i> (2011) average of 43 M ha PNG forests with 30% canopy cover threshold
	150	World Agroforestry Centre (2011), logged forest, low density
	134	Omar <i>et al.</i> (2010), Malaysia
	132	Morel <i>et al.</i> (2011), average of 1970-2007 logged forest in Sabah, Malaysia.
	93	Palm <i>et al.</i> (1999), logged forest, the tropics
	91	Griscom <i>et al.</i> (2009), above ground C pre-logging minus C lost from logging, the tropics
	87	Henson (2005a, 2009), logged forest, Malaysia
	74	Harja <i>et al.</i> (2011), Indonesia
	71	Stanley (2009), logged forest, PNG
	65	Morel <i>et al.</i> (2011), early secondary forest, Sabah, Malaysia
	60	Pinard & Putz (1996), logged forest, Malaysia
	57	Morel <i>et al.</i> (2011), medium disturbance secondary forest, Sabah, Malaysia
	55	Morel <i>et al.</i> (2011), late secondary forest, Sabah, Malaysia
	45	Fox <i>et al.</i> (2010), logged over forest, PNG
	43	Pinard & Putz (1996), logged over forest, Malaysia
	40	Bryan <i>et al.</i> (2010), logged over forest, PNG
37	Bryan <i>et al.</i> (2010), logged over forest, PNG	
Average	104±59	

Sumber: Agus dkk 2013, hal. 1

Tabel 3. Kandungan karbon diatas tanah hutan rawa-rawa

Land use type and description ⁽¹⁾	AGC (Mg ha ⁻¹)	Reference; remarks
UNDISTURBED SWAMP FOREST Forest wetland with temporary or permanent inundation.	200	World Agroforestry Centre (2011), undisturbed swamp forest, Indonesia
	196	MoF (2008), Indonesia
	90	Harja <i>et al.</i> (2011), Indonesia
Average	162±51	
DISTURBED SWAMP FOREST Swamp forest with signs of logging canals, or degradation.	135	MoF (2008), Indonesian Forest Carbon Alliance study, Indonesia
	120	World Agroforestry Centre (2011), logged swamp forest, Indonesia
	78	Harja <i>et al.</i> (2011), Indonesia
	64	Morel <i>et al.</i> (2011), Sabah, Malaysia, low disturbance forest
	32	Morel <i>et al.</i> (2011), Sabah, Malaysia, high disturbance peat forest
	33	Morel <i>et al.</i> (2011), Sabah, Malaysia, medium disturbance swamp forest
Average	84±42	

Sumber: Agus dkk 2013, hal. 11

Tabel 4. Kandungan karbon di atas tanah hutan bakau

Land use type and description ⁽¹⁾	AGC (Mg ha ⁻¹)	Reference; remarks
UNDISTURBED MANGROVE Area along the coastline with high density of mangrove trees.	200	World Agroforestry Centre (2011), Indonesia
	170	Komiyama <i>et al.</i> (2008), Indonesia
	135	Putz & Chan (1986), study in Malaysia
	85	Harja <i>et al.</i> (2011), Indonesia
Average	148±43	
DISTURBED MANGROVE Logged-over and partly degraded mangrove area.	120	Komiyama <i>et al.</i> (2008), Indonesia
	105	Ong <i>et al.</i> (1982), Malaysia
	100	World Agroforestry Centre (2011), logged mangrove forest, Indonesia
	77	Harja <i>et al.</i> (2011), Indonesia
Average	101±15	

Sumber: Agus dkk 2013, hal. 12

Tabel 5. Kandungan karbon di atas tanah hutan tanaman industri

Land use type and description ⁽¹⁾	AGC (Mg ha ⁻¹)	Reference; remarks
TIMBER PLANTATION Monoculture timber plantations	70	World Agroforestry Centre (2011), timber plantation, Indonesia
	60	World Agroforestry Centre (2011), timber plantation, Indonesia
	40	Matsumura <i>et al.</i> (2008), a study in Java of a 10-yr Acacia cycle interpolated from an 8-yr cycle, the most common cycle currently used.
	37.5	Nurwahyudi & Tarigan (2001) for <i>Acacia</i> 7 yr old, Indonesia
	37	Palm <i>et al.</i> (1999), for pulp trees in the tropics
	35	Matsumura <i>et al.</i> (2008), Peninsular Malaysia
	29	Morel <i>et al.</i> (2011), Sabah, Malaysia
Average	44±14	
MIXED TREE CROPS Also known as agroforestry.	77	World Agroforestry Centre (2011), agroforest on peat, Indonesia
	30	Rahayu <i>et al.</i> (2005), Nunukan, East Kalimantan, Indonesia
Average	54±24	

Sumber: Agus dkk 2013, hal. 13

Selanjutnya, Carre dkk (2010, hal. 95) menunjukkan bahwa standar kandungan karbon di atas tanah yang digunakan dalam perhitungan IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) untuk daerah hutan dengan tutupan lahan dibawah 30% adalah antara 19 hingga 45 ton/ha dan untuk semak belukar adalah sekitar 46 ton/ha. Mereka juga menunjukkan bahwa nilai kandungan karbon untuk hutan tropis sekunder berkisar antara 101 hingga 230 ton/ha, tergantung pada tingkat kelembaban dan tutupan hutan (Carre dkk, hal. 92).

Sebagai suatu bentuk kontekstualisasi terhadap kondisi nasional, maka asumsi-asumsi nilai rata-rata kandungan karbon di atas tanah (*Above Ground Carbon - AGC*) pada pemodelan ini menggunakan data-data dari BAPPENAS (2015). Data-data tersebut bersumber dari hasil pengukuran di lapangan secara berkala pada plot sampling *National Forest Inventory (NFI)*, yang diperoleh dari interpretasi visual citra satelit yang diproyeksikan pada peta tematik. Nilai rata-rata tersebut dipergunakan karena, selain relevansi konteks nasional, nilainya berada pada rentang yang diajukan oleh Agus dkk (2013) dan Carre dkk (2010) sehingga bisa diterima secara komparatif.

Dari nilai rata-rata tersebut, dapat dicuplik asumsi nilai AGC untuk enam tipe tutupan lahan yaitu hutan lindung, perkebunan sawit, perkebunan non-sawit, pertanian, lahan kritis, dan hutan sekunder. Untuk nilai AGC hutan lindung, dipergunakan nilai hutan lahan kering primer sebesar 195,4 ton/ha dengan asumsi bahwa hutan primer setara dengan hutan lindung atau hutan perawan. Selanjutnya, dengan

asumsi bahwa nilai AGC untuk berbagai jenis perkebunan bersifat *uniform*, maka nilai AGC untuk berbagai perkebunan termasuk kelapa sawit adalah 63 ton/ha. Untuk nilai AGC pertanian, diasumsikan bahwa nilai yang digunakan adalah nilai pertanian lahan kering tunggal, bukan nilai pertanian lahan kering campur, yaitu sebesar 10 ton/ha. Lalu, asumsi nilai AGC untuk lahan kritis adalah 30 ton/ha karena pemodelan bertujuan menunjukkan maksimalisasi potensi pengurangan emisi melalui reboisasi lahan kritis. Terakhir, nilai AGC untuk hutan sekunder adalah sebesar 169.7 ton/ha dengan asumsi bahwa kategori hutan tersebut setara dengan hutan lahan kering sekunder sementara HPH 120 ton/ha dan HTI 64 ton/ha.

Setelah memperoleh asumsi nilai-nilai AGC seperti yang disebutkan di atas, nilai-nilai AGC tersebut kemudian akan dipergunakan dalam metodologi perhitungan untuk pemodelan yang disajikan pada bagian selanjutnya. Selain potensi emisi dari perubahan tutupan lahan, sektor tata guna lahan Indonesia juga berpotensi mengeluarkan emisi dalam bentuk degradasi kualitas hutan maupun dekomposisi gambut. BPRED (2014, hal 29) mengeluarkan *Framework Reference Emission Levels* (FREL) dimana potensi emisi dari tata guna lahan dibagi menjadi: komponen *deforestation* atau kehilangan tutupan hutan; *forest degradation* atau degradasi kualitas hutan; dan *peat decomposition* atau dekomposisi gambut. Berhubung pemodelan I2050PC akan menggantikan komponen *deforestation* dengan generalisasi nilai AGC, maka komponen *forest degradation* dan *peat decomposition* dari FREL BPREDD akan digunakan sebagai acuan untuk *baseline emissions*. Data lengkap FREL BPREDD mengenai emisi tata guna lahan Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 6** di bawah.

Tabel 6. Baseline emission FREL BPREDD

Year	Deforestation	Forest Degradation	Peat Decomposition	Total annual emission
2013	213,129,100	56,405,744	140,866,421	410,401,265
2014	213,129,100	56,405,744	144,909,287	414,444,131
2015	213,129,100	56,405,744	149,068,184	418,603,028
2016	213,129,100	56,405,744	153,346,440	422,881,285
2017	213,129,100	56,405,744	157,747,483	427,282,328
2018	213,129,100	56,405,744	162,274,836	431,809,680
2019	213,129,100	56,405,744	166,932,124	436,466,968
2020	213,129,100	56,405,744	171,723,076	441,257,920

Sumber: BPREDD 2014, hal. 29

3. Metodologi

Terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan sebuah model kalkulator seperti yang dirancang dalam I2050PC. Selain *ease of use* dan *user-friendliness*, *lever-lever* yang dibuat juga perlu menjelaskan pada pengguna, khususnya pengguna awam, tentang bagaimana pilihan-pilihan kebijakan yang disajikan dapat mempengaruhi emisi dari sektor kehutanan. Maka dari itu, berdasarkan latar belakang sektor, asumsi-asumsi yang dipergunakan, serta pertimbangan kemudahan pemahaman dan penggunaan model nantinya, penyusun menyarankan agar emisi sektor kehutanan dihitung menggunakan luas penggunaan lahan dan perubahan kandungan karbon atas tanah yang terjadi sebagai akibat dari penggunaan lahan tersebut.

Pendekatan ini dapat disederhanakan menjadi persamaan sebagai berikut:

$$Emisi = Luas Area \times Kandungan Karbon$$

atau

$$E = A \times AGC$$

dimana

E = Emisi (dalam ton CO_{2eq})

A = Luas Area (dalam hektar atau ha)

AGC = Kandungan karbon diatas tanah (dalam ton CO_{2eq} per hektar)

Dengan demikian, desain *lever* sektor kehutanan dapat difokuskan pada perubahan luas area yang digunakan oleh sektor kehutanan, dan perubahan prosedur pengelolaan penggunaan lahan yang berpengaruh pada perubahan kandungan karbon di atas tanah. Kedua alternatif desain tersebut dapat dipilih dalam satu *lever* yang menggabungkan kedua alternatif tersebut.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan diatas, maka pilihan-pilihan kebijakan sektor kehutanan sehubungan dengan penetapan ijin usaha hutan alam dan hutan tanaman industri dapat dikerucutkan menjadi:

Level 1

Dilepasnya moratorium mengakibatkan luasan IUPHHK-HA dan IUPHHK-HTI meningkat 10% pada 2050 menjadi 25,8 dan 11,3 juta ha.

Level 2

Business-as-Usual (BAU) dimana tidak terjadi perubahan yang berarti dalam total luas yang dialokasikan untuk aktivitas sektor kehutanan di Indonesia yaitu sekitar 23,5 juta ha untuk IUPHHK-HA dan 10,3 juta ha untuk IUPHHK-HTI.

Level 3

Sektor kehutanan Indonesia fokus pada IUPHHK-HTI dengan menambah luasnya 10% menjadi 11,3 juta ha dan mengurangi luas area IUPHHK-HA 25% menjadi 17,5 juta ha.

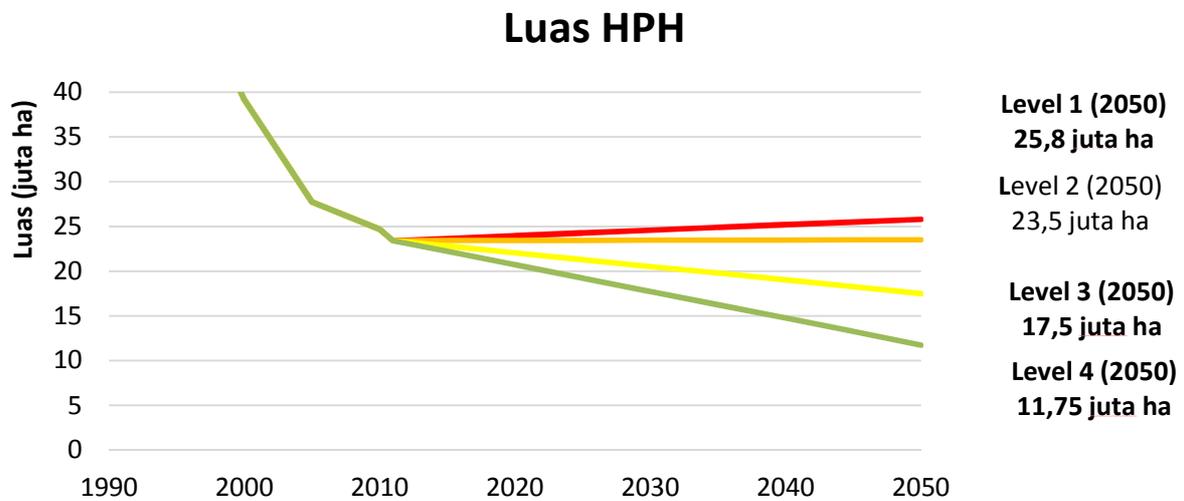
Level 4

Sektor kehutanan Indonesia fokus pada IUPHHK-HTI dengan menambah luasnya 20% menjadi 12,3 juta ha dan mengurangi luas area IUPHHK-HA 50% menjadi 11,75 juta ha.

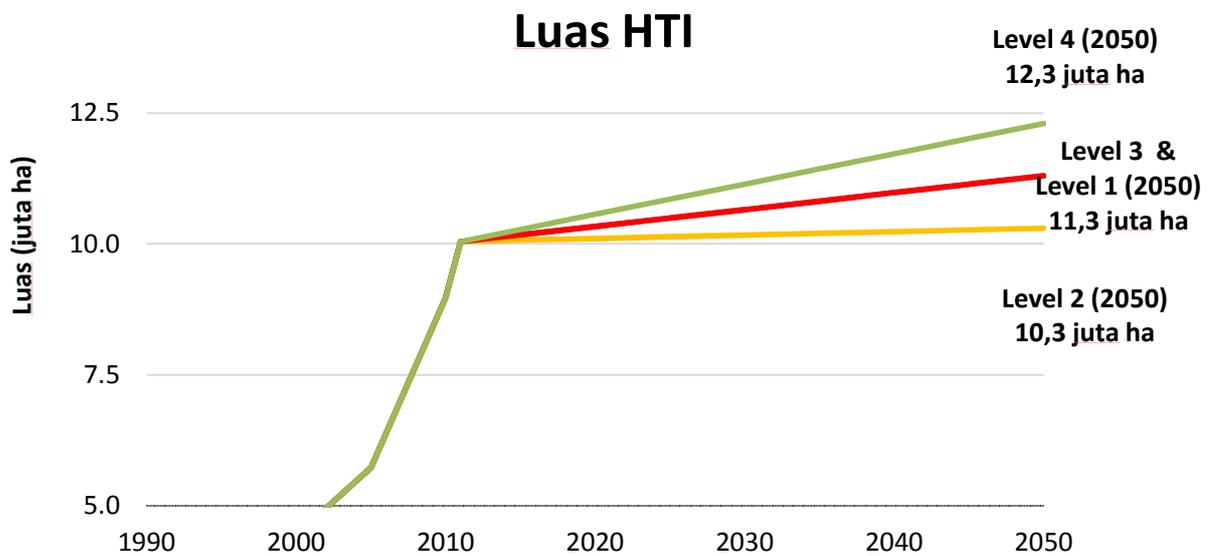
Dalam kesemua pilihan di atas, hal yang dirasakan paling penting oleh para pemangku kebijakan dalam *stakeholder consultation* kehutanan adalah pengawasan yang memadai. Walau belum banyak analisis komprehensif mengenai hasil kebijakan-kebijakan baru dalam pengawasan hutan, para pemangku kebijakan cukup yakin bahwa inisiatif-inisiatif seperti KPH (Kesatuan Pengelolaan Hutan), *one-map policy*, maupun semakin meluasnya jaringan-jaringan pemetaan dan pengawasan aktivitas kehutanan dapat berperan penting dalam menjaga tutupan hutan Indonesia. Selanjutnya, kemungkinan kerjasama yang lebih besar dengan masyarakat lokal seperti *agroforestry* dan dorongan kearah produk-produk hutan non-kayu dapat mencegah perambahan hutan yang tidak terkontrol.

4. Hasil Pemodelan

Berdasarkan desain diatas, maka hasil pemodelan dapat dipresentasikan sebagai berikut:



Gambar 6. Proyeksi perubahan luas area HPH
(sumber: Penulis)



Gambar 7. Proyeksi perubahan luas area HTI
(sumber: Penulis)

Selanjutnya, potensi kontribusi emisi sektor kehutanan Indonesia dapat dihitung sebagai berikut:

Level 1

Dilepasnya moratorium mengakibatkan luasan IUPHHK-HA dan IUPHHK-HTI meningkat 10% pada 2050 menjadi 25,8 dan 11,3 juta ha. Hal ini merupakan peningkatan luas lahan yang diperlukan sebesar 2,3 juta ha untuk HPH dan 1 juta ha untuk HTI yang berakibat pada peningkatan emisi dibandingkan *level 2* sebesar 177,2 juta ton CO_{2eq} dari HPH dan 135,3 juta ton CO_{2eq} dari HTI. Total peningkatan emisi dari level ini adalah sekitar 312,5 juta ton CO_{2eq}.

Level 2

Business-as-Usual (BAU) dimana emisi hingga 2050 sama dengan tingkat saat ini yaitu sebesar *baseline emission*.

Level 3 Sektor kehutanan Indonesia fokus pada IUPHHK-HTI dengan menambah luasnya 10% menjadi 11,3 juta ha dan mengurangi luas area IUPHHK-HA 25% menjadi 17,5 juta ha. Hal ini merupakan pengurangan luas lahan yang diperlukan sebesar 5 juta ha yang berakibat pada potensi pengurangan emisi dari BAU sebesar 452,4 juta ton CO_{2eq} dari HPH dan peningkatan sebesar 56 juta ton CO_{2eq} dari HTI. Total pengurangan emisi dari level ini adalah sekitar 396,4 juta ton CO_{2eq}.

Level 4

Sektor kehutanan Indonesia fokus pada IUPHHK-HTI dengan menambah luasnya 20% menjadi 12,3 juta ha dan mengurangi luas area IUPHHK-HA 50% menjadi 11,75 juta ha. Hal ini merupakan pengurangan luas lahan yang diperlukan sebesar 9,75 juta ha yang berakibat pada potensi pengurangan emisi dari BAU sebesar 735,2 juta ton CO_{2eq} dari HPH dan peningkatan sebesar 112 juta ton CO_{2eq} dari HTI. Total pengurangan emisi dari level ini adalah sekitar 623,2 juta ton CO_{2eq}.

5. Referensi

- Agus, F, Henson, IE, Sahardjo, BH, Haris, N, van Noordwijk, M & Killeen, TJ 2013, "Review of Emission Factors for Assessment of CO₂ Emission From Land Use Change to Oil Palm in Southeast Asia", *Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil*, hal. 7-28.
- BPREDD (Badan Pengella REDD+) 2014, *Submission by Indonesia: Natural Forest Reference Emission Level for Deforestation and Forest Degradation in the Context of the Activities Referred to in Decision 1/CP.16, Paragraph 70 (REDD) Under the UNFCCC*, BPREDD, December 2014.
- BAPPENAS (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional) 2015, "Pembentukan BAU Baseline Bidang Berbasis Lahan", Sekretariat RAN-GRK, diunduh 30 Maret 2015, <<http://www.sekretariat-rangrk.org/english/home/9-uncategorised/173-baulahan>>.
- Carre, F, Hiederer, R, Blujdea, V & Koeble, R 2010, *Background Guide for the Calculation of Land Carbon Stocks in the Biofuels Sustainability Scheme – Drawing on the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- CFPS (Center for Forestry Planning and Statistics) 2009, "Indonesia Forestry Outlook Study", Ministry of Forestry, UN-FAO Working Paper No. APFSOS II/WP/2009/13.
- DJPK (Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan) 2012, "Data dan Informasi Pemanfaatan Hutan Tahun 2012", Kementerian Kehutanan, Pemerintahan Republik Indonesia, Jakarta.
- 2014, "Statistik Kawasan Hutan 2013", Kementerian Kehutanan, Pemerintahan Republik Indonesia, Jakarta.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2009, "State of the World's Forests 2009", Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- Kementerian Kehutanan 2012, "Statistik Kehutanan Indonesia 2011", Kementerian Kehutanan, Pemerintahan Republik Indonesia, Jakarta.
- Obidzinski, K & Dermawan, A 2012, "Pulp & paper and timber plantation sector in Indonesia: current state and future outlook", CIFOR, diunduh 22 Januari 2015, <http://www.cifor.org/ard/documents/results/Day5_Krystof%20Obidzinski.pdf>.