



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
DINAS LINGKUNGAN HIDUP

Jalan Wilem AS. No. 08 PALANGKA RAYA 73112 - KALIMANTAN TENGAH
Telp/Fax (0536) 3223756



**LAPORAN PENYELENGGARAAN
INVENTARISASI GAS RUMAH KACA
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
TAHUN 2016**

PALANGKA RAYA, DESEMBER 2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan YME, bahwa dokumen Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) Provinsi Kalimantan Tahun 2016 untuk pelaporan tahun 2017 ini dapat diselesaikan.

Dokumen ini disusun sesuai amanah Peraturan Presiden RI Nomor 71 Tahun 2011 dan mengacu pada Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional Buku I (Pedoman Umum) dan Buku II (Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Volume I-IV) yang disusun oleh Kementerian Lingkungan Hidup Tahun 2012.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memfasilitasi dan mengasistensi Tim Penyusun, sejak dari tahap persiapan hingga laporan ini ditulis dan diselesaikan.

Dalam wujudnya yang sederhana serta masih jauh dari sempurna, Tim Penyusun akan menerima dengan senang hati, segala kritik dan saran membangun dari berbagai pihak.

Semoga dokumen ini bermanfaat bagi semua pihak dalam upaya mendukung pembangunan ekonomi hijau.

PALANGKA RAYA, DESEMBER 2017

**Tim Pelaksana Kegiatan Inventarisasi GRK dan
Rencana Aksi Mitigasi dalam Perubahan Iklim
Provinsi Kalteng Tahun 2017,**

RINGKASAN EKSEKUTIF

Isu perubahan iklim sangat penting untuk ditangani, hal tersebut memerlukan penanganan perbaikan lingkungan yang harus sebanding dengan peningkatan persoalan lingkungan saat ini. Perubahan iklim sangat dipengaruhi oleh kegiatan manusia (anthropogenic) yang telah meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca (GRK), yang sebelumnya secara alami telah ada. Bahkan kegiatan manusia telah menimbulkan jenis-jenis gas baru di atmosfer. Jenis/tipe GRK yang keberadaannya di atmosfer berpotensi menyebabkan perubahan iklim global adalah: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆, dan senyawa-senyawa halocarbon yang tidak termasuk dalam Protokol Montreal. Dari semua jenis gas tersebut, GRK utamanya adalah CO₂, CH₄, dan N₂O.

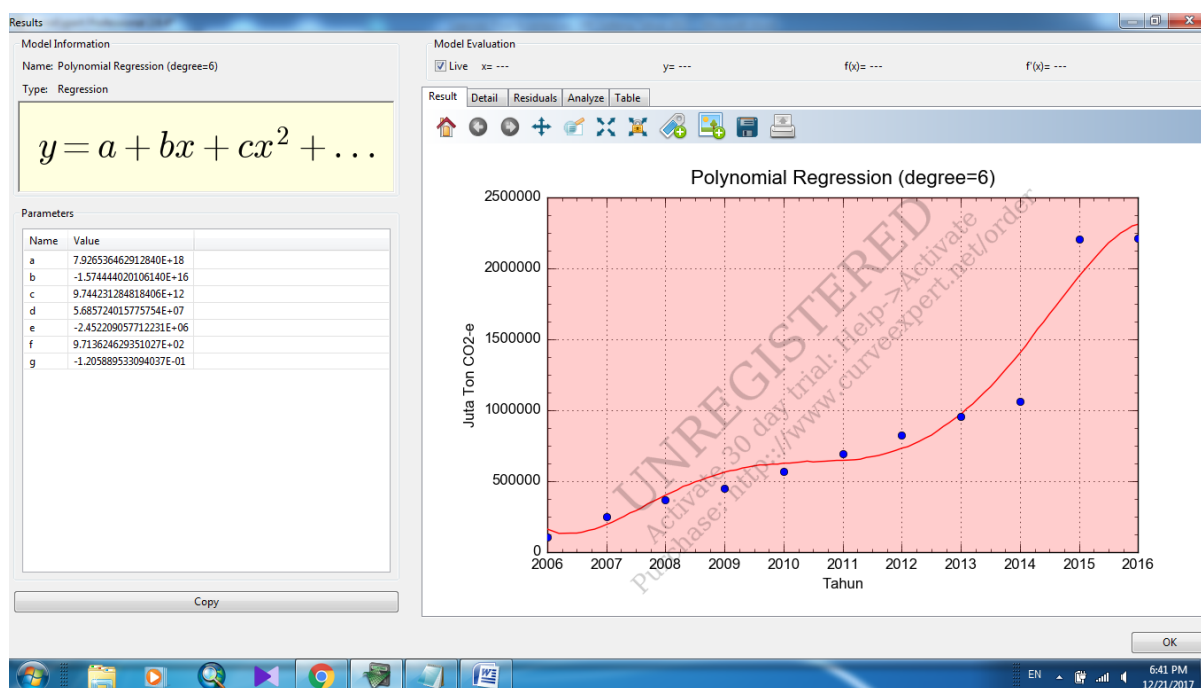
Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) Tahun 2016, mayoritas melingkupi data aktifitas dalam rentang tahun 2006 - 2013, dengan metode Tier 1 dan Tier 2 menurut Pedoman Pelaporan IPCC 2006 serta Good Practice Guidance for LULUCF.

Pada tahun 2006, total emisi GRK untuk tiga gas utama (CO₂, CH₄ dan N₂O) dari 3 (tiga) sektor emisi utama adalah sebesar 106.894,87 Juta Ton CO₂-e dan mengalami peningkatan menjadi 142.784,29 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2007. Kemudian menurun menjadi 116.564,80 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2008 dan turun drastis menjadi 82.571,70 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2009. Kemudian, terus meningkat hingga mencapai 132.944,89 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2013, dan mengalami penurunan hingga menjadi 108.433,03 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2015. Jumlah emisi tertinggi mencapai 142.784,29 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2007. Emisi terbesar dihasilkan dari aktifitas sektor berbasis lahan (AFOLU) dengan kisaran rata-rata sebesar 99%. Pada sektor ini, terlihat adanya penurunan emisi yang signifikan yaitu pada tahun 2009 dan terus meningkat hingga tahun 2013, kemudian sedikit menurun pada tahun 2014. Selanjutnya, pada tahun 2015 mengalami kenaikan yang sangat signifikan, yaitu sebesar 1.139.218,23 Juta Ton CO₂-e, sebagai akibat dari kebakaran lahan dan hutan yang cukup luas dengan durasi yang cukup panjang. Emisi GRK berikutnya berasal dari sektor limbah dan energi dengan kontribusi yang relatif kecil. Emisi kumulatif seluruh sektor sejak tahun 2006 sampai 2014 adalah sebesar 1.064.075,03 Juta Ton CO₂-e dan mengalami peningkatan sebesar 2.203.464,52917 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2015. Kemudian mengalami penurunan yang sangat signifikan pada tahun 2016 yaitu sebesar 11.190,42 Juta Ton CO₂-e. Tingkat Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Seluruh Sektor (Agregat) Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016, secara jelas disajikan pada **Gambar RE-1**.

Terdapat dua kategori kunci yang menjadi sumber emisi GRK, yaitu dari sektor berbasis lahan dan pengelolaan limbah. Untuk sektor berbasis lahan, bersumber dari perubahan lahan berhutan dan pengelolaan lahan pertanian. Sedangkan kategori kunci lainnya berasal dari sektor limbah, terutama limbah cair dari pabrik perkebunan kelapa sawit. Untuk mengurangi tingkat *uncertainty*, diperlukan: 1) Perbaikan konsep atau asumsi yang digunakan dengan mempertimbangkan faktor penyumbang keragaman data; 2) Perbaikan

struktur dan parameter model perhitungan emisi/serapan GRK; 3) Peningkatan keterwakilan data; 4) Penggunaan metode pengukuran yang lebih teliti dan menghindari penggunaan asumsi yang terlalu disederhanakan, serta memastikan teknologi pengukuran yang digunakan tepat dengan alat pengukur yang sudah dikalibrasi; 5) Mengumpulkan lebih banyak data hasil pengukuran; 6) Menghindari risiko bias yang sudah diketahui; dan 7) Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman terhadap kategori dan proses yang menghasilkan emisi dan serapan.

Saat ini sistem QA/QC untuk inventarisasi emisi GRK Provinsi Kalimantan Tengah, tengah dibangun dengan mengacu pada sistem basis data aktifitas. Di masa yang akan datang, sektor-sektor yang bertanggungjawab dalam penyusunan Inventarisasi GRK provinsi Kalimantan Tengah akan mengembangkan sistem QA/QC. Sistem Inventarisasi GRK akan memperkuat kapasitas berbagai sektor dan pemerintah daerah guna meningkatkan kualitas inventarisasi GRK untuk pengembangan sistem manajemen inventarisasi yang berkelanjutan.



Gambar RE-1. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Seluruh Sektor (Agregat) Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.

DAFTAR ISI

BAB	TEKS	Halaman
	KATA PENGANTAR	2
	RINGKASAN EKSEKUTIF	3
	DAFTAR ISI	5
	DAFTAR TABEL	7
	DAFTAR GAMBAR	8
I.	PENDAHULUAN	9
	A. Latar Belakang Informasi Inventarisasi Gas Rumah Kaca	9
	B. Deskripsi Pengaturan Kelembagaan dalam Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca	10
	C. Deskripsi Ringkas Proses Pelaksanaan Inventarisasi Gas Rumah Kaca	10
	D. Deskripsi Metodologi dan Sumber Data yang Digunakan	11
	E. Deskripsi Kategori Kunci (<i>Key Categories</i>)	12
	F. Informasi tentang Rencana Penjaminan dan Pengendalian Mutu (QA/QC)	15
	G. Penilaian Ketidakpastian (<i>Uncertainty</i>)	16
	H. Penilaian tentang Kelengkapan (<i>Completeness</i>)	17
	I. Rencana perbaikan Inventarisasi GRK.	17
II.	KECENDERONGAN EMISI DAN SERAPAN GAS RUMAH KACA	19
	A. Deskripsi dan Interpretasi Kecenderungan Emisi Agregat Gas Rumah Kaca dan Serapannya	19
	B. Deskripsi dan Interpretasi Kecenderungan Emisi Gas Rumah Kaca Berdasarkan Kategori dan Serapannya	20
III.	PENGADAAN DAN PENGGUNAAN ENERGI	23
	A. Overview Pengadaan dan Penggunaan Energi	23
	B. Kegiatan Pembakaran Bahan Bakar (<i>Fuel Combustion Activities</i>) dan Emisi Fugitive (<i>Fugitive Emissions from Fuels</i>)	23
IV.	PROSES INDUSTRI DAN PENGGUNAAN PRODUK	25
V.	PERTANIAN, KEHUTANAN, DAN PENGGUNAAN LAHAN LAINNYA	26
	A. Peternakan (<i>Livestock</i>)	26
	B. Lahan (<i>Land</i>)	28
	1. Lahan Pertanian (<i>Crop land</i>)	28
	2. Lahan Hutan (<i>Forest Land</i>)	28
	3. Lahan Perkebunan Skala Besar	37
VI.	PENGELOLAAN LIMBAH (WASTE)	39
	A. Pembuangan Akhir Sampah Padat (<i>Solid Waste Disposal</i>)	39
	B. Pengolahan Limbah Padat secara Biologi (<i>Biological Treatment of</i>	40

BAB	TEKS	Halaman
	<i>Solid Waste)</i>	
	C. Insinerator dan Pembakaran Sampah Secara Terbuka (<i>Incineration and Open Burning of Waste</i>)	40
	D. Pengolahan dan Pembuangan Air Limbah (<i>Wastewater Treatment and Discharge</i>)	40
VII.	PENUTUP	42
	DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

NOMOR	TEKS	Halaman
Tabel I-1.	Tim Pelaksana Kegiatan Inventarisasi GRK dan Rencana Aksi Mitigasi dalam Perubahan Iklim Provinsi Kalteng Tahun 2016	10
Tabel II-1.	Emisi GRK Kalteng dari Seluruh Sektor (Agregat) dalam Rentang Tahun 2006-2016	19
Tabel III-1.	Emisi GRK Kalteng dari Sektor Energi dalam Rentang Tahun 2006-2016	24
Tabel V-1.	Emisi GRK Kalteng dari Sektor Berbasis Lahan (AFOLU) dalam Rentang Tahun 2006-2016	27
Tabel V-2.	Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Satelit di Provinsi Kalimantan Tengah	29
Tabel V-3.	Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Jenis Tanah di Provinsi Kalimantan Tengah	30
Tabel V-4.	Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah	32
Tabel V-5.	Luas Degradasi dan Deforestasi Berdasarkan Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah	33
Tabel V-6.	Distribusi Degradasi dan Deforestasi Berdasarkan Kabupaten dan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah	34
Tabel VI-1.	Emisi GRK Kalteng dari Sektor Limbah dalam Rentang Tahun 2006-2016	41

DAFTAR GAMBAR

NOMOR	TEKS	Halaman
Gambar I-1.	Kategori Kunci Sumber Emisi dan Serapan Karbon serta Pengurangan Emisi GRK Kalteng.	14
Gambar II-1.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Seluruh Sektor (Agregat) Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.	20
Gambar II-2.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sektor Energi Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.	21
Gambar II-3.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sektor AFOLU Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.	21
Gambar II-4.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sektor Limbah Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.	22
Gambar III-1.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif GRK Kalteng untuk Sektor Energi dalam Rentang Waktu Tahun 2006-2016.	24
Gambar V-1.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sub Sektor Peternakan Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.	26
Gambar V-2.	Pola Sebaran Titik Panas Di Provinsi Kalimantan Tengah Berdasarkan Kabupaten/Kota.	30
Gambar V-3.	Pola Sebaran Titik Panas di Provinsi Kalimantan Tengah Berdasarkan Kabupaten/Kota dan Jenis Tanah.	31
Gambar V-4.	Pola Sebaran Titik Panas Di Provinsi Kalimantan Tengah Berdasarkan Kabupaten/Kota dan Fungsi Kawasan Hutan.	32
Gambar V-5.	Pola Sebaran Degradasi dan Deforestasi Berdasarkan Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah.	34
Gambar V-6.	Pola Sebaran Degradasi dan Deforestasi Berdasarkan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah.	36
Gambar V-7.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sub Sektor Perkebunan Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016	38
Gambar VI-1.	Kategori Sumber Emisi GRK dari Kegiatan Pengelolaan Limbah.	39
Gambar VI-2.	Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif GRK Kalteng untuk Sektor Limbah dalam Rentang Waktu Tahun 2006-2016.	41

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Informasi Inventarisasi Gas Rumah Kaca

Isu perubahan iklim sangat penting untuk ditangani, hal tersebut memerlukan penanganan perbaikan lingkungan yang harus sebanding dengan peningkatan persoalan lingkungan saat ini. Perubahan iklim sangat dipengaruhi oleh kegiatan manusia (anthropogenic) yang telah meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca (GRK), yang sebelumnya secara alami telah ada. Bahkan kegiatan manusia telah menimbulkan jenis-jenis gas baru di atmosfer. Jenis/tipe GRK yang keberadaanya di atmosfer berpotensi menyebabkan perubahan iklim global adalah: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆, dan senyawa-senyawa halocarbon yang tidak termasuk dalam Protokol Montreal. Dari semua jenis gas tersebut, GRK utamanya adalah CO₂, CH₄, dan N₂O.

Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah telah merespon amanat Perpres 61/2011 dengan menyusun Rencana Aksi Daerah (RAD) GRK tahun 2010-2020 yang kemudian ditetapkan melalui Peraturan Gubernur (Pergub) Nomor 36 tahun 2012 tanggal 14 Desember 2012. Pasal 3 butir (2) menyebutkan bahwa RAD GRK berkedudukan dan berfungsi sebagai acuan dalam penyusunan RPJPD, RPJMD, RTRW Provinsi/Kabupaten/kota, yang selanjutnya menjadi masukan dan dasar dalam penyusunan Dokumen Perencanaan Pembangunan Daerah.

Inventarisasi GRK yang dilakukan, sejalan dengan ayat 4 dan 12 dari United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) dan Pedoman untuk Komunikasi Nasional bagi Pihak-Pihak non-Annex I, yang diadopsi dalam Keputusan (Decision) 17/COP8, dan menyatakan bahwa pihak-pihak non-Annex I dalam inventarisasi nasionalnya harus mengikutsertakan informasi emisi antropogenik menurut sumber dan penyerapan menurut rosot dari seluruh GRK yang tidak dikontrol oleh Protokol Montreal, dalam batas kemampuan, dengan menggunakan metodologi yang direkomendasikan dan disetujui oleh Conference of Parties (COP). Sesuai Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011, penyelenggaraan Inventarisasi GRK bertujuan untuk menyediakan:

1. Informasi secara berkala mengenai tingkat, status dan kecenderungan perubahan emisi dan serapan GRK termasuk simpanan karbon di tingkat nasional, provinsi dan kabupaten/kota.
2. Informasi pencapaian penurunan emisi GRK dari kegiatan mitigasi perubahan iklim nasional.

Pasal 9 Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 mengamanatkan, bahwa Gubernur bertugas menyelenggarakan inventarisasi GRK di tingkat provinsi dan mengkoordinasikan penyelenggaraan inventarisasi GRK di kabupaten dan kota di wilayahnya. Disamping itu,

Gubernur melaporkan hasil kegiatan inventarisasi GRK dari kabupaten dan/atau kota kepada Menteri satu kali dalam setahun.

B. Deskripsi Pengaturan Kelembagaan dalam Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca

Penyusunan Laporan Inventarisasi GRK dilakukan oleh Kelompok Kerja Inventarisasi (Pokja Inventarisasi) dengan dibantu oleh beberapa tenaga ahli dan tim teknis dari Universitas Palangka Raya, serta beberapa lembaga penelitian yang ada di Provinsi Kalimantan Tengah. Anggota Pelaksana Inventarisasi berasal dari berbagai instansi pemerintah yang berkaitan dengan bidang energi dan pertambangan, industri, transportasi, limbah, pertanian, perkebunan, dan kehutanan. Pokja tersebut, dibentuk dibawah koordinasi DLH Provinsi Kalimantan Tengah, sesuai SK Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2017, dengan struktur Tim Pelaksana Kegiatan seperti yang disajikan pada **Tabel I-1**.

Tabel I-1. Tim Pelaksana Kegiatan Inventarisasi GRK dan Rencana Aksi Mitigasi dalam Perubahan Iklim Provinsi Kalteng Tahun 2016

NO.	KOMPONEN	JABATAN
I.	Penanggung Jawab	Kepala Dinas Lingkungan Hidup DLH Prov. Kalteng
II.	Pelaksana	Kepala Bidang Tata Lingkungan DLH Prov. Kalteng
III.	Tim Teknis	Jurusan Kehutanan, FAPERTA-Universitas Palangka Raya
IV.	Anggota Tim	1. Dinas Kehutanan
		2. Dinas Perkebunan
		3. Dinas Pertanian dan Peternakan
		4. Dinas Pertambangan dan Energi
		5. Dinas Perhubungan
		6. Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
		7. BAPPEDALITBANG
		8. Disperindag
		9. BPS Provinsi Kalimantan Tengah
		10. BPPT Kementerian Pertanian

C. Deskripsi Ringkas Proses Pelaksanaan Inventarisasi Gas Rumah Kaca

Penyusunan Laporan Inventarisasi GRK dilakukan dalam lima fase, yaitu: (1) persiapan, (2) pengembangan, (3) konsultasi dengan sektor, (4) penulisan laporan dan tinjauan eksternal, serta (5) revisi dan publikasi, sebagaimana dijelaskan dibawah ini :

1. **Persiapan:** dalam fase ini, diadakan sebuah pertemuan antara Pokja dan para tenaga ahli inventarisasi untuk mendiskusikan metodologi dan *good practice* yang harus diikuti dalam penyusunan dokumen inventarisasi. Dalam fase ini juga, diidentifikasi tipe data aktivitas (activity data) dan faktor – faktor emisi (emission factor) yang diperlukan dalam penyusunan inventarisasi GRK. Koordinator Pokja secara resmi mengajukan bantuan penyediaan data aktivitas dari setiap sektor terkait untuk kemudian dikumpulkan oleh para tenaga ahli, serta informasi faktor emisi dan serapan dari berbagai publikasi dan lembaga penelitian.
2. **Pengembangan:** setelah data aktivitas dan faktor emisi/serapan untuk setiap kategori emisi maupun sektor dikumpulkan, data dan informasi tersebut kemudian dicatat dalam spreadsheet. Emisi kemudian diestimasi dan laporan disiapkan oleh para tenaga ahli; laporan ini mencakup estimasi emisi, serta analisa yang dilakukan dan sumber informasi yang digunakan. Dalam fase ini, koordinator Pokja menindaklanjuti permohonan data yang diajukan oleh para tenaga ahli dan mendapat dukungan dalam memperoleh data tambahan yang diperlukan untuk estimasi lebih lanjut.
3. **Konsultasi sektor:** setelah para tenaga ahli menyelesaikan inventarisasi, hasilnya kemudian dibahas dengan anggota Pokja guna memeriksa hasil estimasi serta konsistensi data aktivitas dan faktor emisi/serapan yang digunakan. Melalui diskusi dengan tenaga ahli eksternal dari berbagai sektor, tingkat ketidakpastian (uncertainty) data aktivitas dan faktor emisi lalu ditentukan. Tren emisi diestimasi menurut kategori emisi dan tipe gas, dan nilai ketidakpastian baik secara umum maupun per kategori juga diestimasi.
4. **Penyusunan laporan dan verifikasi eksternal:** setelah konsultasi sektor, laporan final inventarisasi disusun oleh para tenaga ahli menurut format yang telah ditentukan. Tenaga ahli melakukan verifikasi atas laporan serta spreadsheet inventarisasi GRK untuk semua sektor. Masukan dan komentar dari peninjauan eksternal ini kemudian digunakan dalam perbaikan inventarisasi.
5. **Revisi dan publikasi:** setelah laporan selesai, lalu menyampaikannya ke SOPD terkait guna mendapatkan persetujuan. Penyesuaian dan perbaikan akhir akan dilakukan apabila ditemukan adanya kesalahan.

D. Deskripsi Metodologi dan Sumber Data yang Digunakan

Estimasi emisi Gas Rumah Kaca menggunakan kedalaman metode (Tier) yang tercantum pada Pedoman IPCC 2006 dengan menggunakan Tier 1 untuk sektor pengadaan dan penggunaan energi, serta sektor pengelolaan limbah (metode perhitungan emisi dan serapan menggunakan persamaan dasar (*basic equation*) dan faktor emisi default atau *IPCC default values* (yaitu faktor emisi yang disediakan dalam IPCC Guideline) dan data aktivitas yang digunakan sebagian bersumber dari sumber data global). Sedangkan untuk sektor berbasis lahan yaitu pertanian, perubahan tata guna lahan dan kehutanan (AFOLU) menggunakan Tier 2 (perhitungan emisi dan serapan menggunakan persamaan yang lebih rinci misalnya persamaan reaksi atau neraca material dan menggunakan faktor emisi lokal yang diperoleh dari hasil pengukuran langsung dan data aktivitas berasal dari sumber data nasional dan/atau daerah).

Inventarisasi Gas Rumah Kaca yang dilaporkan termasuk estimasi emisi menurut sumber emisi dan serapannya yang dilakukan untuk periode tahun 2006-2016. Penghitungan emisi GRK yang dilaporkan terdiri dari 3 (tiga) kategori emisi utama, dimana sektor IPPU dinilai sebagai sektor yang tidak terdapat di Provinsi Kalimantan Tengah. Ketiga sektor utama sebagai penyumbang emisi GRK utama di Provinsi Kalimantan Tengah, sebagaimana yang ditentukan oleh Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), yakni:

1. Pengadaan dan Penggunaan Energi (Sektor Energi)
2. Pertanian, Perubahan Tata Guna Lahan dan Kehutanan (AFOLU/Sektor Berbasis Lahan)
3. Pengelolaan Limbah (Sektor Limbah).

Laporan ini disusun dengan menggunakan data tahun 2006 -2016, dengan tiga GRK utama yang tertera dalam Appendix A Protokol Kyoto, yaitu: karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan dinitrogen oksida (N_2O) yang seluruhnya dinyatakan dalam Ton CO_2 -eq. Estimasi emisi untuk setiap kategori emisi disusun bersama Tim dari Bidang Tata Lingkungan DLH Provinsi Kalimantan Tengah, SOPD terkait dan Tim Pakar dari Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

E. Deskripsi Kategori Kunci (*Key Categories*)

Kategori kunci (*Key Category*/KC) merupakan sumber/rosot yang menjadi prioritas dalam sistem inventarisasi GRK karena besar emisi/serapan memiliki pengaruh besar terhadap total inventarisasi baik dari nilai mutlak, tren dan tingkat ketidakpastiannya. Analisis kategori kunci ini diperlukan untuk:

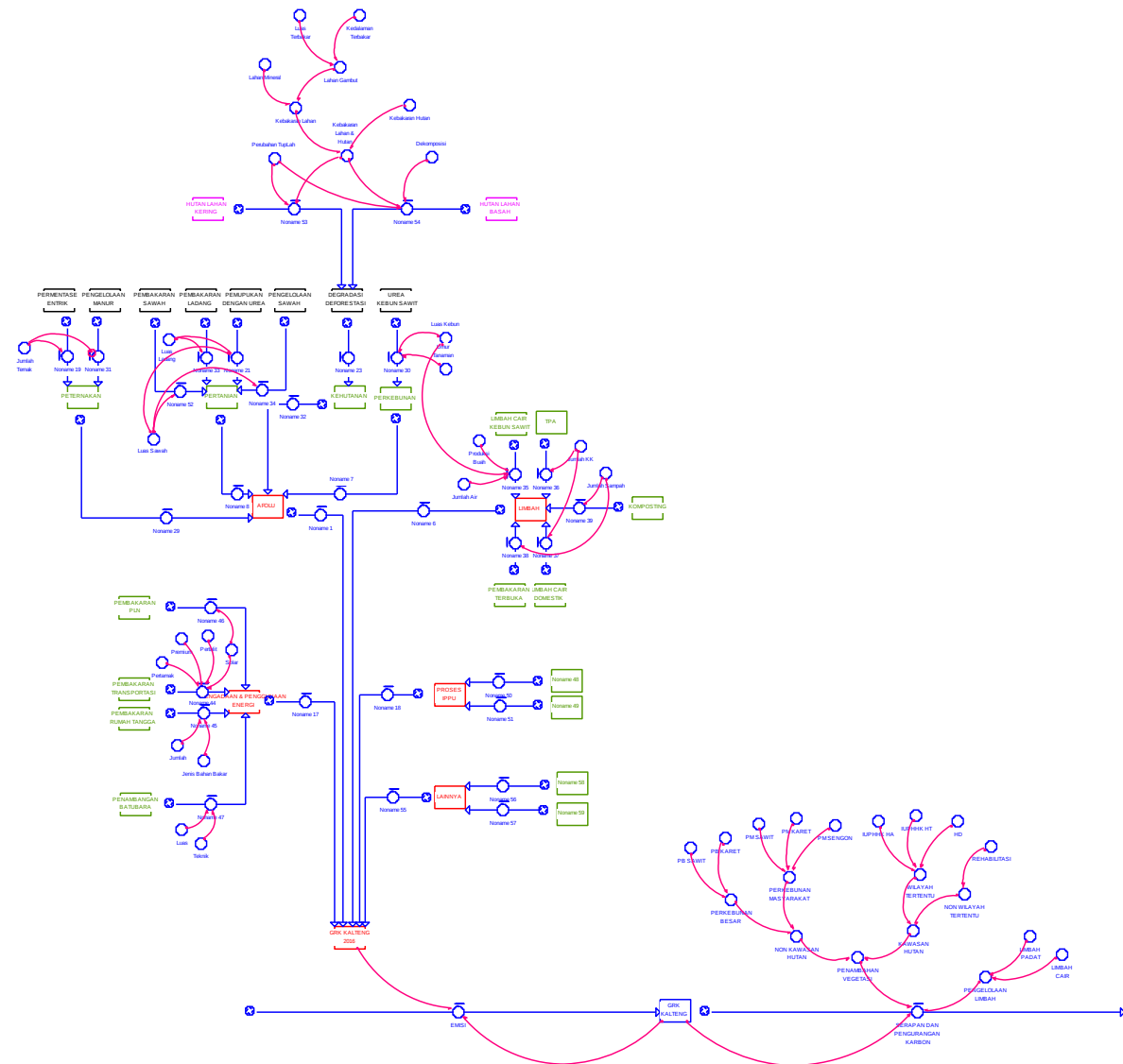
1. Membantu mengidentifikasi sumber/rosot yang perlu mendapat prioritas dalam pelaksanaan program perbaikan kualitas data aktifitas maupun faktor emisi. Upaya perbaikan difokuskan pada sumber/rosot yang sudah diidentifikasi sebagai kategori kunci
2. Membantu untuk mengidentifikasi sumber/rosot yang dalam perhitungan emisi/serapan perlu menggunakan metode dengan tingkat ketelitian (*tier*) yang lebih tinggi
3. Membantu mengidentifikasi sumber/rosot mana yang perlu mendapatkan perhatian utama terkait dengan upaya pembuatan sistem penjamin dan pengendalian mutu data (QA/QC).

Ada dua pendekatan untuk melakukan analisis kategori kunci. Kedua pendekatan mengidentifikasi kategori kunci berdasarkan kontribusinya terhadap tingkat emisi/serapan provinsi absolut dan tren dari emisi/serapan. Pada pendekatan pertama, kategori kunci diidentifikasi dengan menggunakan nilai batas emisi kumulatif. Kategori kunci ialah semua sumber/rosot yang apabila dijumlahkan nilai absolut emisi/serapan yang nilainya sudah diurut dari terbesar ke terkecil, mencapai 95% dari nilai total. Karena emisi dan serapan dalam bentuk nilai absolut maka nilai total bisa lebih besar dari emisi bersih. Pendekatan kedua digunakan apabila *uncertainty* dari emisi atau *uncertainty* parameter tersedia. Pada pendekatan kedua ini, kategori kunci diurut berdasarkan kontribusinya terhadap nilai *uncertainty*. Apabila kedua pendekatan digunakan dalam analisis, maka perlu dilaporkan hasil dari kedua pendekatan tersebut. Hasil analisis kategori kunci dari kedua pendekatan ini

akan digunakan dalam menetapkan kegiatan prioritas yang akan dilakukan untuk perbaikan inventarisasi GRK.

Hasil analisa kategori kunci menunjukkan bahwa terdapat 2 kategori kunci yang menjadi sumber emisi GRK di Provinsi Kalimantan Tengah, yaitu: dari sektor berbasis lahan dan pengelolaan limbah. Kategori kunci dari sektor berbasis lahan, bersumber dari perubahan lahan berhutan dan pengelolaan lahan pertanian, serta kebakaran hutan dan lahan. Sedangkan kategori kunci lainnya berasal dari sektor limbah, terutama limbah cair dari pabrik perkebunan kelapa sawit dan limbah domestik.

Analisa ini menunjukkan bahwa perbaikan terhadap data aktivitas dan faktor emisi kategori kunci ini, amat penting untuk diperhatikan dalam upaya untuk meningkatkan hasil Inventarisasi GRK Provinsi Kalteng.



Gambar I-1. Kategori Kunci Sumber Emisi dan Serapan Karbon serta Pengurangan Emisi GRK Kalteng.

F. Informasi tentang Rencana Penjaminan dan Pengendalian Mutu (QA/QC)

Pengendalian Mutu (QC) merupakan suatu sistem pelaksanaan kegiatan rutin yang ditujukan untuk menilai dan memelihara kualitas dari data dan informasi yang dikumpulkan dalam penyelenggaraan inventarisasi GRK. QC dilakukan oleh orang yang bertanggungjawab dalam pengumpulan data dan informasi tersebut. Sistem pengendalian mutu biasanya dirancang untuk:

1. Menyediakan mekanisme pengecekan rutin dan konsisten agar data yang dikumpulkan memiliki integritas, benar dan lengkap.
2. Mengidentifikasi dan mengatasi kesalahan dan kehilangan data;
3. Mendokumentasikan dan menyimpan semua data dan informasi untuk inventarisasi GRK dan mencatat semua aktivitas pengendalian mutu yang dilakukan.

Aktivitas pengendalian mutu meliputi pelaksanaan pengecekan keakurasian dari akuisisi data dan perhitungan, penggunaan prosedur standar yang sudah disetujui dalam menghitung emisi dan serapan GRK atau pengukurannya, pendugaan *uncertainty*, penyimpanan data dan informasi serta pelaporan. Aktivitas pengendalian mutu (QC) juga meliputi review yang sifatnya teknis terhadap kategori sumber/roket, data aktivitas, faktor emisi, parameter penduga dan metode-metode yang digunakan dalam penyelenggaraan inventarisasi GRK.

Penjaminan Mutu (QA) adalah suatu sistem yang dikembangkan untuk melakukan review yang dilaksanakan oleh seseorang yang secara langsung tidak terlibat dalam penyelenggaraan inventarisasi GRK. Oleh karena itu, orang yang melakukan review seyogyanya pihak ketiga yang independen. Proses review dilakukan setelah inventarisasi GRK selesai dilaksanakan dan sudah melewati proses pengendalian mutu (QC). Kegiatan review ini akan memverifikasi bahwa penyelenggaraan inventarisasi GRK sudah mengikuti prosedur dan standar yang berlaku dan menggunakan metode terbaik sesuai dengan perkembangan pengetahuan terkini dan ketersediaan data dan didukung oleh program pengendalian mutu (QC) yang efektif. Verifikasi merujuk kepada berbagai aktivitas dan prosedur yang dilakukan selama tahap perencanaan dan pelaksanaan atau setelah penyelesaian penyelenggaraan inventarisasi GRK yang dapat membantu meningkatkan keandalan dari inventarisasi GRK tersebut. Secara khusus, verifikasi merujuk pada proses pengecekan inventarisasi GRK dengan melibatkan pihak ketiga yang independen yaitu menghitung kembali pendugaan emisi dan serapan dengan menggunakan data independen termasuk membandingkannya dengan dugaan emisi dan serapan GRK dari kajian pihak lain atau melalui penggunaan metode alternatif lainnya. Kegiatan verifikasi bisa merupakan bagian dari QA dan QC tergantung pada metode dan tahapan mana informasi independen digunakan.

Saat ini sistem QA/QC untuk inventarisasi emisi GRK provinsi Kalimantan Tengah, tengah dibangun dengan mengacu pada sistem basis data aktifitas. Sementara ini, BPS dan beberapa lembaga lain yang bertanggungjawab atas pengumpulan data dari pemerintah daerah dan perusahaan swasta sudah memiliki prosedur pemeriksaan kualitas data. Di masa yang akan datang, sektor-sektor yang bertanggungjawab dalam penyusunan Inventarisasi GRK provinsi Kalimantan Tengah akan mengembangkan sistem QA/QC. Sistem Inventarisasi

GRK akan memperkuat kapasitas berbagai sektor dan pemerintah daerah guna meningkatkan kualitas inventarisasi GRK untuk pengembangan sistem manajemen inventarisasi yang berkesinambungan.

Terdapat tiga area fokus prioritas yang perlu diperhatikan dalam Inventarisasi Emisi GRK, yaitu:

1. Perbaikan kualitas metodologi, data aktivitas, dan faktor emisi.
2. Penguatan pengaturan kelembagaan, fungsi-fungsinya, serta operasional pengarsipan, pembaruan (updating), dan pengelolaan inventarisasi emisi GRK.
3. Peningkatan kesadaran semua pihak (pemerintah, sektor swasta, dan CSO) baik di daerah maupun di pusat mengenai pentingnya inventarisasi emisi GRK dalam menyusun strategi mitigasi.
4. Meningkatkan kapasitas personel yang ditunjuk untuk menangani inventarisasi emisi GRK di setiap sektor dalam mengembangkan dan mengelola inventarisasi emisi GRK tersebut.

G. Penilaian Ketidakpastian (*Uncertainty*)

Analisis ketidakpastian merupakan analisis untuk menilai sebesar apa kesalahan hasil dugaan emisi/serapan (tingkat *uncertainty*). Di dalam penyelenggaraan inventarisasi seringkali kita tidak bisa menghindari penggunaan asumsi karena diperlukan dalam membangkitkan data atau membuat data yang tidak tersedia dari jenis data lain yang tersedia, menentukan batas wilayah yang dapat diwakili oleh data yang digunakan dalam inventarisasi GRK (misalnya satu nilai faktor emisi dianggap dapat mewakili seluruh wilayah dan seluruh kurun waktu inventarisasi), pemilihan metode dan lain-lain. Penilaian ketidakpastian dimulai dengan mengevaluasi: (i) konseptualisasi asumsi, (ii) pemilihan model dan (iii) input data serta asumsi-asumsinya. Asumsi-asumsi dan metode yang dipilih akan menentukan banyak dan jenis kebutuhan data dan informasi yang diperlukan. Bisa juga ada interaksi antara asumsi, data dan metode yang dipilih, misalnya: suatu kategori emisi bisa dipecah menjadi beberapa sub-kategori, sehingga diperlukan metodologi yang lebih rinci. Namun karena keterbatasan data, hal tersebut tidak bisa dilakukan sehingga diasumsikan bahwa pendugaan emisinya diwakili oleh satu kategori saja dan bisa diduga dengan menggunakan metode yang lebih sederhana.

Terdapat beberapa istilah lain yang digunakan untuk menyatakan tingkat ketidakpastian (*uncertainty*) dari suatu hasil pengukuran atau perhitungan. Istilah lain tersebut ialah akurasi (*accuracy*), presisi (*precision*) dan keragaman (*variability*). Istilah-istilah tersebut sering saling tertukar walaupun secara statistik terdapat perbedaan yang sangat jelas antara istilah-istilah tersebut. Oleh karena itu penilaian ketidakpastiannya dilakukan dengan memperhatikan/mengkaji akurasi, presisi dan keragaman data yang digunakan. Untuk mengurangi tingkat *uncertainty*, beberapa hal yang bisa dilakukan ialah:

1. Memperbaiki konsep atau asumsi yang digunakan dengan mempertimbangkan faktor penyumbang keragaman data. Misalnya faktor serapan hutan sekunder dipengaruhi oleh jenis tanah, dan tinggi hujan tahunan. Maka nilai faktor serapan dari hutan sekunder

dibedakan menurut jenis tanah dan tinggi hujan, tidak lagi diasumsikan sama untuk semua jenis tanah dan musim.

2. Memperbaiki struktur dan parameter model perhitungan emisi/serapan GRK.
3. Meningkatkan keterwakilan (*Improving representativeness*) data misalnya dengan melakukan stratifikasi wilayah dan menggunakan faktor emisi yang sesuai dengan stratifikasi yang ditetapkan.
4. Menggunakan metode pengukuran yang lebih teliti yaitu: dengan menggunakan metode yang lebih teliti dan menghindari penggunaan asumsi yang terlalu disederhanakan, dan memastikan teknologi pengukuran yang digunakan tepat dan alat pengukur sudah dikalibrasi.
5. Mengumpulkan lebih banyak data hasil pengukuran. Ketidakpastian berkaitan dengan kesalahan dalam pengambilan contoh, sehingga masalah ini dapat diatasi dengan meningkatkan ukuran contoh.
6. Menghindari risiko bias yang sudah diketahui dengan cara memastikan bahwa alat yang digunakan pada posisi yang benar dan sudah dikalibrasi.
7. Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman terhadap kategori dan proses yang menghasilkan emisi dan serapan sehingga memudahkan dalam menemukan kesalahan dan mengoreksinya.

H. Penilaian tentang Kelengkapan (*Completeness*)

Pada beberapa kasus, banyak data aktivitas yang diperlukan untuk inventarisasi GRK tidak tersedia, karena memang tidak tersedia atau teknik pengukurannya belum tersedia. Oleh karena itu, data yang tidak tersedia diduga dengan pendekatan analog atau interpolasi atau ekstrapolasi yang semuanya ini mengandung kesalahan. Data tersebut adalah:

1. Sektor energi: Pembakaran bahan bakar dari PLN untuk tahun 2006-2008 dan tahun 2013-2016. Pembakaran bahan bakar dari kegiatan transportasi untuk tahun 2010 dan 2013-2016. Selanjutnya pembakaran bahan bakar dari aktifitas perumahan dari tahun 2006-2010 dan 2013-2016. Keseluruhan data tersebut dilengkapi dengan menggunakan persamaan regresi linear dan interpolasi.
2. Sektor berbasis lahan (AFOLU): Aktifitas pertanian dan perkebunan dalam kaitannya dengan penggunaan pupuk urea pada lahan sawah dan perkebunan kelapa sawit diasumsikan dari luas penggunaan lahan pertanian dan perkebunan. Sedangkan luas kebakaran hutan dan lahan didapat dari interpolasi hotspot tahun 2016 dan tutupan lahan tahun 2016.
3. Sektor limbah: Perhitungan limbah domestik dihasilkan dari korelasi jumlah populasi, sedangkan limbah cair dari pabrik pengolahan CPO dan PKO dihasilkan dari jumlah air yang digunakan.

I. Rencana Perbaikan Inventarisasi GRK

Perbaikan kegiatan inventarisasi akan dilakukan melalui peningkatan kapasitas SDM/tenaga inventarisasi, serta pengumpulan data aktivitas dan faktor emisi dengan ketepatan dan ketelitian yang tinggi.

Direncanakan untuk meningkatkan kualitas estimasi emisi melalui peningkatan kualitas data aktivitas dan faktor emisi/serapan, Prioritas diberikan kepada sector LUCF dan sektor pertanian, serta limbah cair dari sektor perkebunan kelapa sawit. Prioritas untuk sektor LUCF adalah pada peningkatan kualitas faktor emisi/serapan gambut dan lahan hutan. Berbagai inisiatif yang tengah dilakukan, diantaranya:

1. Penyusunan faktor emisi untuk lahan gambut dalam berbagai penggunaan, memanfaatkan kajian yang sudah dan yang sedang dilakukan.
2. Penyusunan faktor emisi/serapan untuk lahan hutan dan faktor emisi untuk kebakaran (baik di tanah mineral maupun lahan gambut), termasuk peningkatan kualitas data aktivitas dengan menggunakan satelit, foto udara, dan radar oleh instansi terkait dan lembaga – lembaga mitra.
3. Pelaksanaan studi percontohan dalam rangka meningkatkan kualitas estimasi emisi GRK dari lahan gambut.
4. Estimasi emisi CO₂ dari lahan gambut menggunakan data aktivitas terbaik yang ada dari berbagai sektor serta faktor emisi/serapan dari kajian terbaru.
5. Estimasi emisi CH₄ dari limbah cair pabrik kelapa sawit dan sampah domestik.

Untuk sektor pertanian, dilakukan peningkatan kualitas faktor emisi dan faktor serapan untuk keragaman iklim dan perubahan iklim. Kegiatan – kegiatan yang dilakukan diantaranya:

1. Penyusunan faktor koreksi untuk emisi GRK dari ternak.
2. Penyusunan faktor koreksi untuk emisi metana dari berbagai kultivar padi serta faktor emisi untuk penggunaan pupuk (faktor emisi N₂O) dan emisi dari penggunaan sumber nitrogen dan pupuk organik yang berbeda-beda.
3. Pengembangan database penggunaan pupuk pada lahan sawah dan perkebunan rakyat
4. Peningkatan kualitas data aktivitas terkait pembakaran biomassa, seperti melengkapi informasi tentang proporsi residu tanaman yang dibakar, maupun yang digunakan untuk pakan ternak dan keperluan industri. Saat ini data yang digunakan untuk menghitung emisi dari pembakaran biomassa hanya didasarkan pada proporsi beras yang dipanen di sawah-sawah. Angka proporsi yang digunakan diasumsikan 1:1; namun proporsi ini hanya mewakili sawah irigasi dan tidak termasuk sawah tadah hujan serta sawah dataran tinggi.
5. Peningkatan kualitas data aktivitas mengenai residu biomassa dari tanaman non-padi, seperti tanaman lahan kering dan tanaman industri (contoh: jagung, kacang, kedelai, kelapa sawit, coklat, tebu, dll). Tanaman-tanaman tersebut memiliki emisi CO₂ yang lebih tinggi daripada padi.
6. Pengembangan kapasitas penyerapan karbon bagi sistem pertanian yang berbeda-beda terutama untuk tanaman tahunan yang meningkat tajam dalam beberapa dekade terakhir.
7. Penyusunan database provinsi dan kabupaten untuk neraca karbon (emisi dan penyerapan karbon) di sektor pertanian melalui pemantauan secara reguler.

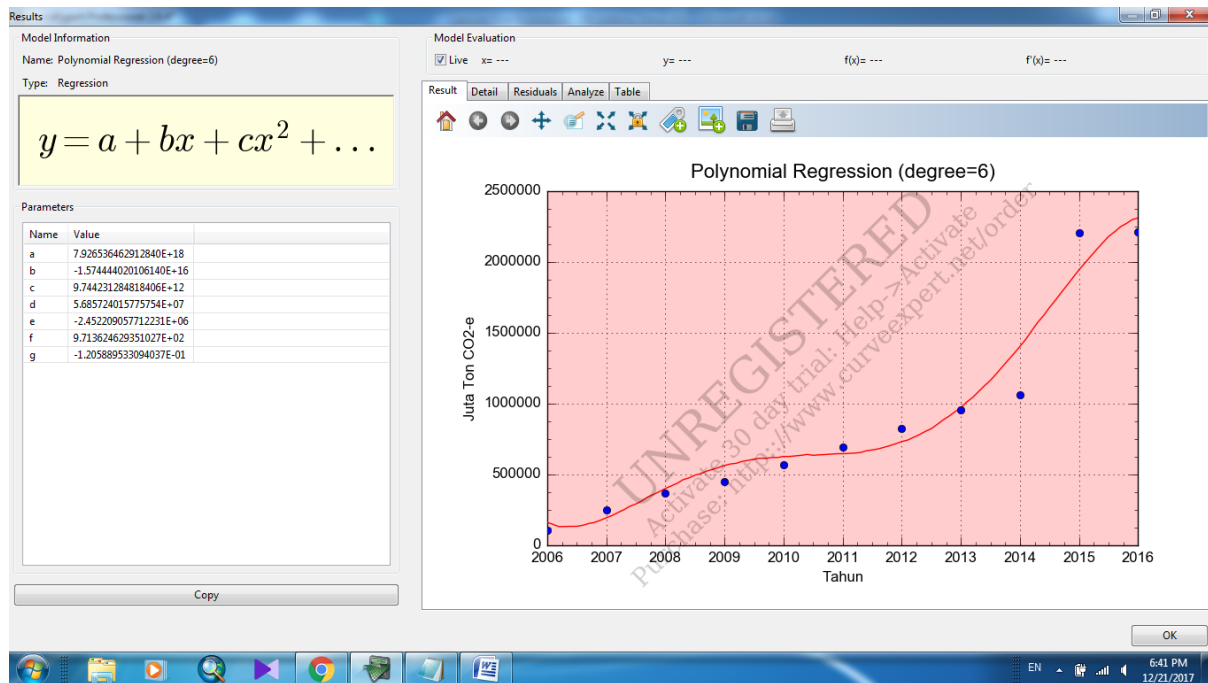
II. KECENDERUNGAN EMISI DAN SERAPAN GAS RUMAH KACA

A. Deskripsi dan Interpretasi Kecenderungan Emisi Agregat Gas Rumah Kaca dan Serapannya

Pada tahun 2006, total emisi GRK untuk tiga gas utama (CO₂, CH₄ dan N₂O) dari 3 (tiga) sektor emisi utama adalah sebesar 106.894,87 Juta Ton CO₂-e dan mengalami peningkatan menjadi 142.784,29 Juta TonCO₂-e pada tahun 2007. Kemudian menurun menjadi 116.564,80 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2008 dan turun drastis menjadi 82.571,70 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2009. Kemudian, terus meningkat hingga mencapai 132.944,89 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2013, dan mengalami penurunan hingga menjadi 108.433,03 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2014. Jumlah emisi tertinggi mencapai 142.784,29 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2007. Emisi terbesar dihasilkan dari aktifitas sektor berbasis lahan (AFOLU) dengan kisaran rata-rata diatas 99%. Pada seluruh sektor, terlihat adanya penurun emisi yang signifikan yaitu pada tahun 2009 dan terus meningkat hingga tahun 2013, kemudian sedikit menurun pada tahun 2014. Selanjutnya, meningkat sangat signifikan pada tahun 2015, yaitu sebesar 1.139.389,50 Juta Ton CO₂-e sebagai akibat dari kebakaran hutan dan lahan. Sedangkan emisi yang terjadi pada tahun 2016 mengalami penurunan yang sangat signifikan, yaitu sebesar 11.190,42 Juta Ton CO₂-e, karena berkurangnya emisi dari sector AFOLU. Emisi GRK yang berasal dari sektor limbah dan energi dengan kontribusi yang relatif kecil. Emisi kumulatif seluruh sektor sejak tahun 2006 sampai 2016 adalah sebesar 2.214,654,95 Juta Ton CO₂-e. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif GRK Kalteng dari seluruh sektor (agregat) dalam rentang tahun 2006-2016, secara rinci disajikan pada **Tabel II-1**, sedangkan grafiknya disajikan pada **Gambar II-1**.

Tabel II-1. Emisi GRK Kalteng dari Seluruh Sektor (Agregat) dalam Rentang Tahun 2006-2016

TAHUN	TOTAL						GRAND TOTAL	KUMULATIF
	ENERGI		AFOLU		LIMBAH			
	(Juta Ton CO ₂ -e)	%	(Juta Ton CO ₂ -e)	%	(Juta Ton CO ₂ -e)	%		
2006	1,32	0,001	106.890,59	99,996	2,96	0,003	106.894,87	106.894,87
2007	1,36	0,001	142.752,18	99,978	30,76	0,022	142.784,29	249.679,17
2008	1,49	0,001	116.312,32	99,783	250,99	0,215	116.564,80	366.243,97
2009	1,60	0,002	82.553,26	99,978	16,84	0,020	82.571,70	448.815,68
2010	1,91	0,002	120.294,73	99,876	147,41	0,122	120.444,04	569.259,72
2011	2,13	0,002	124.454,71	99,828	211,87	0,170	124.668,71	693.928,43
2012	2,41	0,002	128.626,57	99,890	139,70	0,108	128.768,69	822.697,11
2013	2,40	0,002	132.797,01	99,889	145,47	0,109	132.944,89	955.642,00
2014	2,34	0,002	108.258,97	99,839	171,71	0,158	108.433,03	1.064.075,03
2015	2,43	0,002	1.139.218,23	99,999	168,84	0,148	1.139.389,50	2.203.464,53
2016	2,71	0,024	11.016,74	98,45	170,97	1,53	11.190,42	2.214.654,95



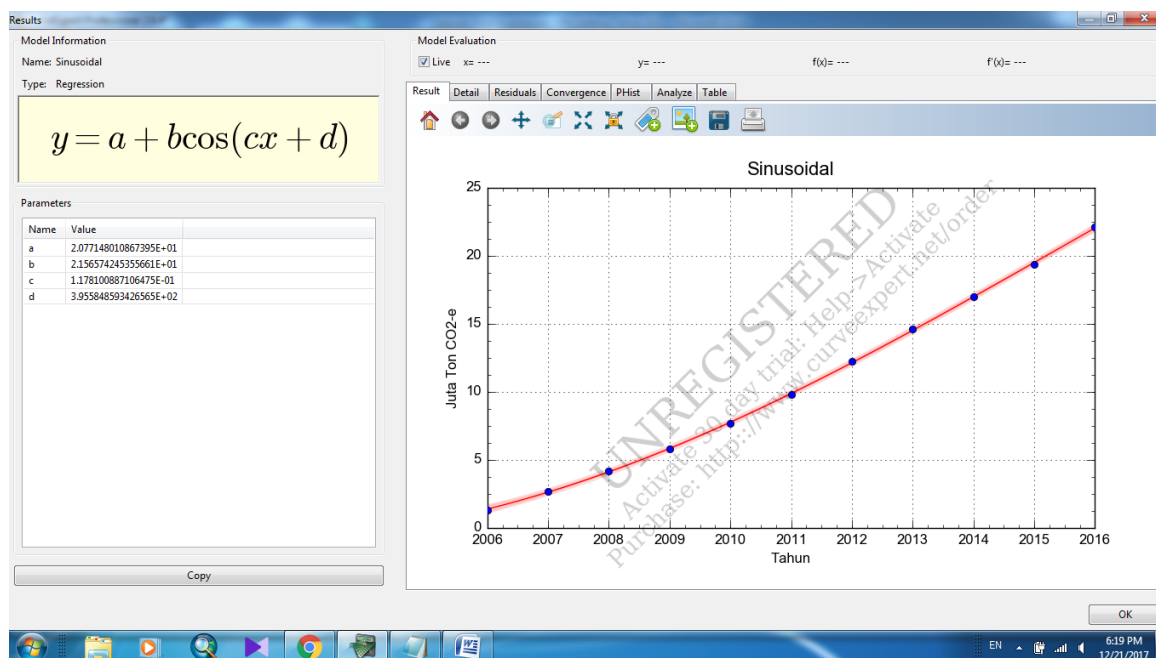
Gambar II-1. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Seluruh Sektor (Agregat) Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.

Emisi agregat GRK di Provinsi Kalimantan Tengah antara tahun 2006-2016, terendah terjadi pada tahun 2016 yaitu sebesar 11.190,42 Juta Ton CO₂-e dan tertinggi pada tahun 2015 yaitu sebesar 1.139.389,50 Juta Ton CO₂-e.

B. Deskripsi dan Interpretasi Kecenderungan Emisi dan Serapan Gas Rumah Kaca Berdasarkan Kategori

1. Pengadaan dan Penggunaan Energi

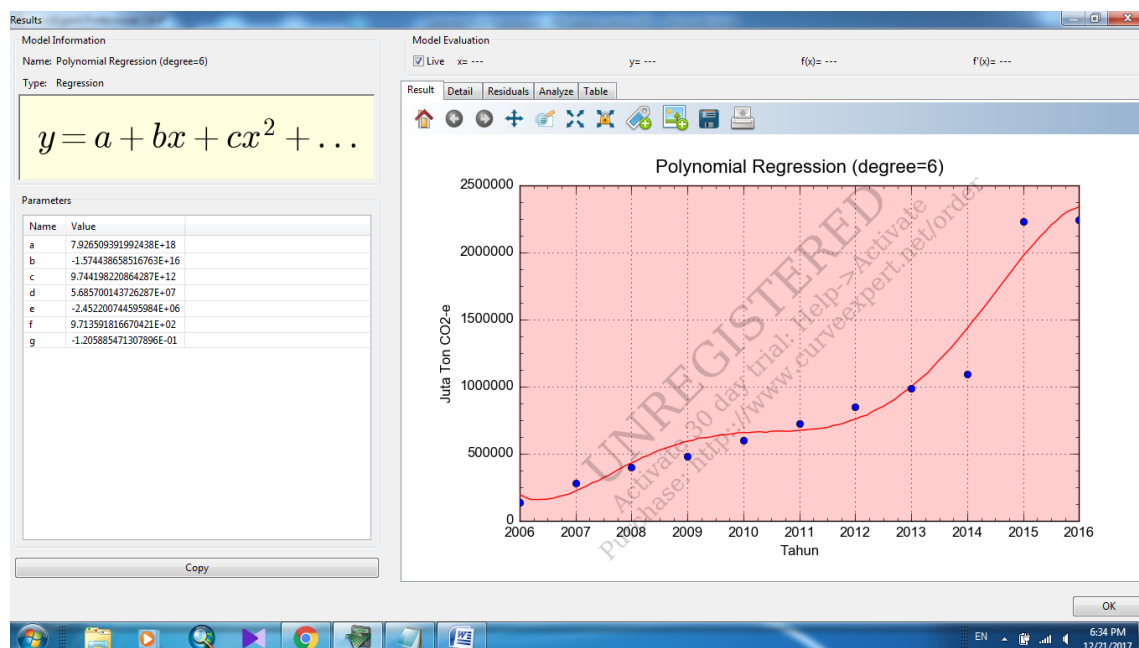
Emisi GRK dari sektor pengadaan dan penggunaan energi di Kalimantan Tengah dari tahun 2006-2016, terendah sebesar 1,32 Juta Ton CO₂-e yang terjadi pada tahun 2006 dan tertinggi sebesar 2,71 pada tahun 2016.



Gambar II-2. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sektor Energi Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.

2. Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya (AFOLU)

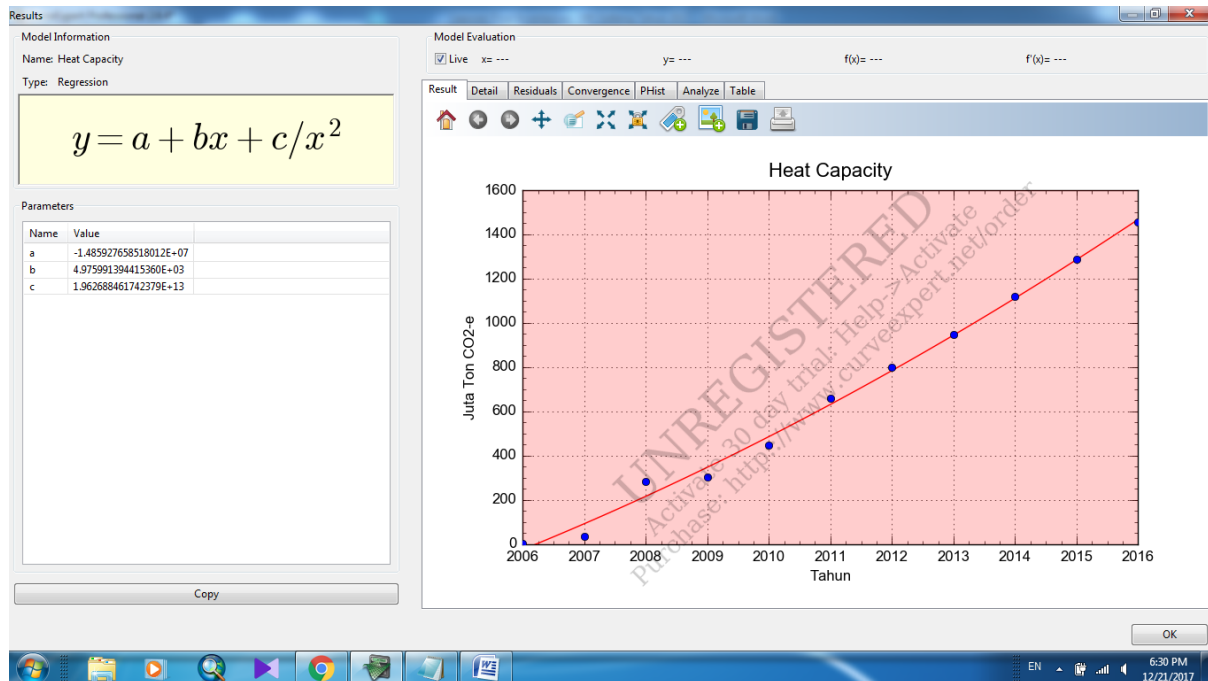
Emisi GRK dari sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU) di Kalimantan Tengah dari tahun 2006-2016, terendah sebesar 11.190,42 Juta Ton CO₂-e yang terjadi pada tahun 2016 dan tertinggi sebesar 1.139.218,23 Juta Ton CO₂-e yang terjadi pada tahun 2015.



Gambar II-3. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sektor AFOLU Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.

3. Limbah

Emisi GRK dari sektor limbah di Kalimantan Tengah dari tahun 2006-2016, terendah sebesar 2,96 Juta Ton CO₂-e yang terjadi pada tahun 2006 dan tertinggi sebesar 250,99 Juta Ton CO₂-e yang terjadi pada tahun 2008. Sedangkan pada tahun 2016 sebesar 170,97 Juta Ton CO₂-e.



Gambar II-4. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sektor Limbah Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.

III. PENGADAAN DAN PENGGUNAAN ENERGI

A. Overview Pengadaan dan Penggunaan Energi

Dalam Pedoman IPCC (2006), sumber emisi dari sistem energi diklasifikasikan kedalam tiga kategori utama, yaitu:

1. Emisi pembakaran bahan bakar (fuel combustion)
2. Emisi fugitive yang dihasilkan dari sistem produksi energi (penambangan batubara, produksi migas, kilang minyak, transportasi bahan bakar, dll).
3. Emisi dari transportasi injeksi dan penyimpanan gas CO₂, terkait dengan carbon capture and storage (CCS).

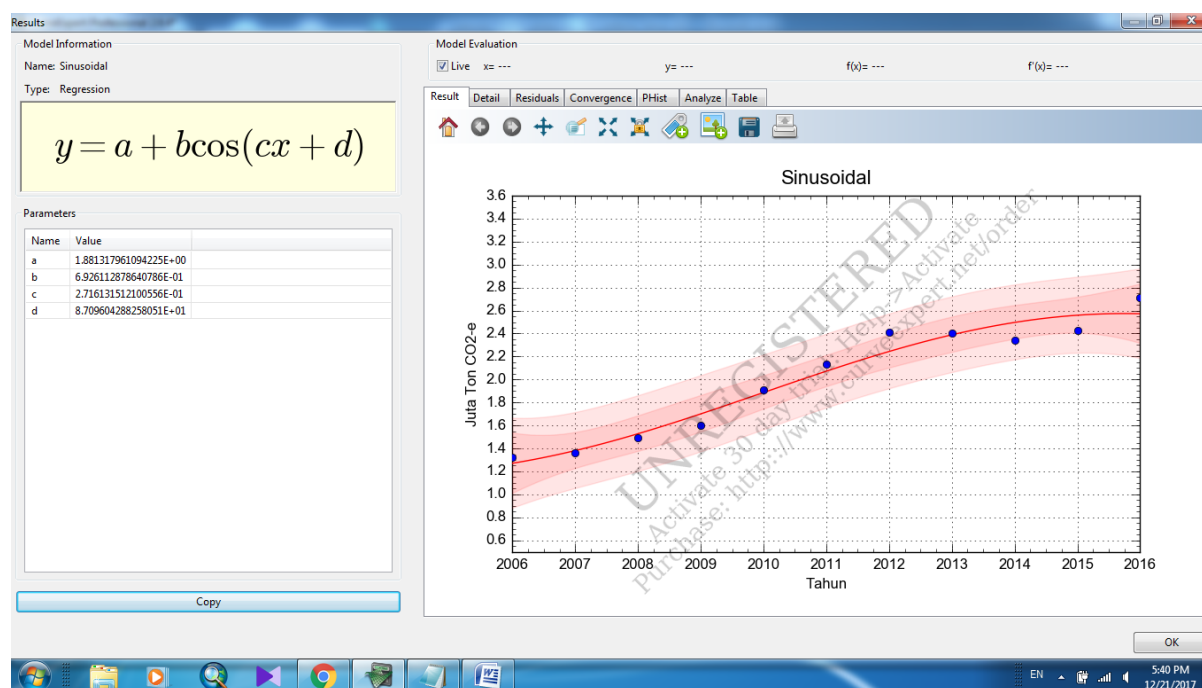
B. Kegiatan Pembakaran Bahan Bakar (*Fuel Combustion Activities*) dan Emisi Fugitive (*Fugitive Emissions from Fuels*)

Dalam pelaksanaan kegiatan inventarisasi GRK ini, kategori emisi pembakaran bahan bakar dihitung dari pembakaran bahan bakar yang digunakan oleh PLN dan penggunaan bahan bakar oleh masyarakat. Kemudian ditambahkan dengan emisi dari transportasi injeksi dan penyimpanan gas CO₂, terkait dengan carbon capture and storage (CCS) dihitung dari kategori transportasi. Emisi fugitive yang dihasilkan dari sistem produksi energi dihitung dari aktifitas penambangan batubara. Sedangkan aktifitas lain, seperti: produksi migas, kilang minyak dan transportasi bahan bakar dll., tidak dilakukan, karena kegiatan tersebut tidak terdapat di Provinsi Kalimantan Tengah.

Emisi GRK Kalteng dari sektor energi (pengadaan dan penggunaan energi) yang terbesar, dihasilkan dari aktifitas pembakaran bahan bakar dalam kegiatan transportasi dan pembakaran bahan bakar rumah tangga serta PLN. Dengan berkurangnya operasi Ijin Usaha Pertambangan batubara, maka aktifitas ini kurang/tidak memiliki andil terhadap emisi GRK dari fugitif penambangannya. Emisi GRK Kalteng dari sektor energi dalam rentang tahun 2006-2016, secara rinci disajikan pada **Tabel III-1**. Sedangkan grafiknya, disajikan pada **Gambar III-1**.

Tabel III-1. Emisi GRK Kalteng dari Sektor Energi dalam Rentang Tahun 2006-2016

TAHUN	ENERGI									
	PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PLN		PEMBAKARAN BAHAN BAKAR TRANSPORTASI		PEMBAKARAN BAHAN BAKAR RUMAH TANGGA		FUGITIF PENAMBANGAN BATU BARA		TOTAL	KUMULATIF
	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(Juta Ton CO2-e)
2006	0,10	7,21	0,80	60,70	0,40	30,35	0,02	1,74	1,32	1,32
2007	0,10	7,60	0,81	59,51	0,40	29,49	0,05	3,39	1,36	2,68
2008	0,17	11,65	0,87	58,23	0,40	26,77	0,05	3,35	1,49	4,17
2009	0,25	15,59	0,89	55,87	0,40	25,04	0,06	3,51	1,60	5,77
2010	0,30	15,68	1,07	56,15	0,40	20,90	0,14	7,26	1,91	7,68
2011	0,41	19,09	1,16	54,35	0,41	19,37	0,15	7,19	2,13	9,81
2012	0,45	18,66	1,31	54,39	0,42	17,21	0,24	9,74	2,41	12,22
2013	0,53	22,00	1,34	55,60	0,42	17,49	0,12	4,91	2,40	14,62
2014	0,53	22,58	1,34	57,05	0,42	17,94	0,06	2,44	2,34	16,96
2015	0,54	22,22	1,46	60,08	0,43	17,70	0,00	0,00	2,43	19,39
2016	0,68	25,09	1,47	17,34	0,47	57,56	0,00	0,00	2,71	22,10



Gambar III-1. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif GRK Kalteng untuk Sektor Energi dalam Rentang Waktu Tahun 2006-2016.

IV. PROSES INDUSTRI DAN PENGGUNAAN PRODUK

Emisi GRK dari proses industri dan penggunaan produk di Provinsi Kalimantan Tengah, untuk sementara tidak dilakukan kegiatan inventarisasi, karena diwilayah ini masih belum terdapat kegiatan-kegiatan/industri serta penggunaan produk yang mengandung senyawa pengganti bahan perusak ozon yang menghasilkan GRK. Berdasarkan Panduan IPCC 2006, industri dan penggunaan produk tersebut adalah sebagai berikut:

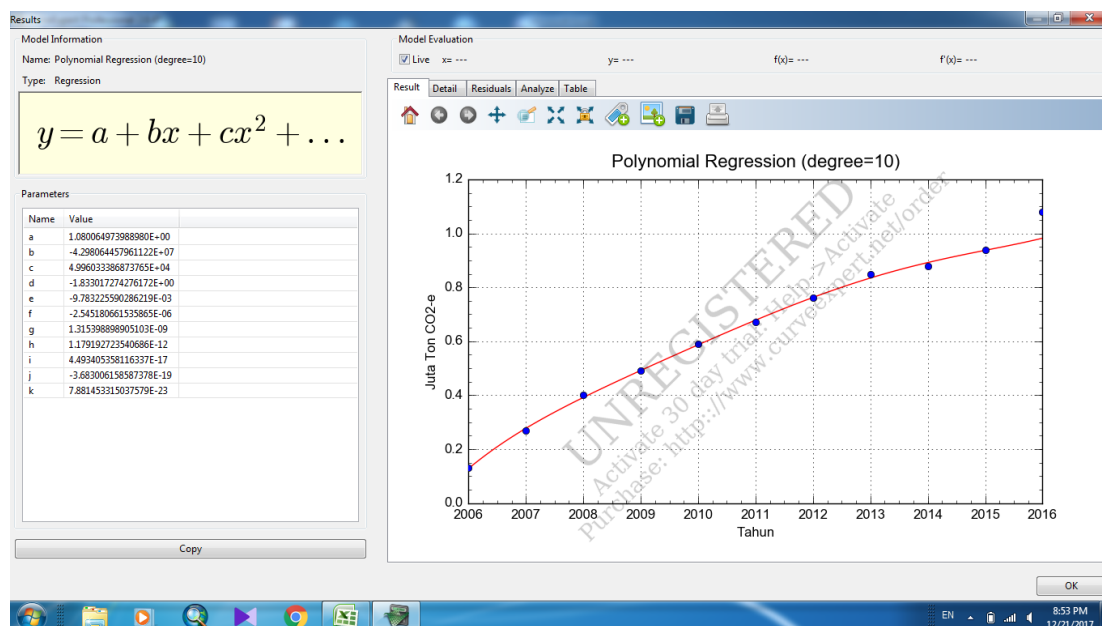
1. Industri Mineral (*Mineral Industry*)
2. Industri Kimia (*Chemical Industry*)
3. Industri Logam (*Metal Industry*)
4. Produk-produk Non Energi dan Penggunaan Solvent/Pelarut (*Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use*)
5. Industri Elektronik (*Electronics Industry*)
6. Penggunaan Produk Mengandung Senyawa Pengganti Bahan Perusak Ozon (*Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances*).

V. PERTANIAN, KEHUTANAN, DAN PENGGUNAAN LAHAN LAINNYA

Total emisi GRK dari sektor AFOLU sejak tahun 2006 hingga tahun 2015, mengalami kecenderungan meningkat, meskipun mengalami penurunan yang cukup nyata pada tahun 2008 dan tahun 2016. Kontribusi emisi terbesar diakibatkan dari aktifitas degradasi dan deforestasi hutan yang menyumbang emisi lebih dari 90% total emisi dari seluruh sektor. Berikutnya, kontribusi emisi GRK berasal dari sektor pertanian. Emisi GRK Kalteng dari seluruh sektor berbasis lahan (AFOLU) dalam rentang tahun 2006-2016, secara rinci disajikan pada **Tabel V-1**, sedangkan grafiknya disajikan pada **Gambar V-1**.

A. Peternakan (Livestock)

Populasi ternak di Kalimantan Tengah masih cukup banyak yang dapat dikembangkan dalam skala rumah tangga, terutama untuk ternak besar. Sedangkan unggas sudah mulai dikembangkan dalam skala usaha kecil. Kontribusi subsector ini terhadap emisi GRK relative kecil dibanding sub sector lainnya. Emisinya berasal dari fermentasi entrik ternak dan pengelolaan kotorannya sebesar 0,14 Juta Ton CO₂-e.pada tahun 2016. Sedangkan Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sub Sektor Peternakan Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016, secara jelas disajikan pada **Gambar V-1**.



Gambar V-1. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sub Sektor Peternakan Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.

Tabel V-1. Emisi GRK Kalteng dari Sektor Berbasis Lahan (AFOLU) dalam Rentang Tahun 2006-2016

TAHUN	AFOLU																	
	Enteric Fermentation		Manure Management		Emissions from Biomass Burning in Cropland		Emissions from Biomass Burning in Grassland		Annual CO2 Emissions from Urea Fertilization		Rice Cultivation: Annual CH4 Emission from rice		Degradasi dan Deforestasi		Emisi dari Penggunaan Urea di Kebun Sawit		TOTAL	KUMULATIF
	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(%)	(Juta Ton CO2-e)	(Juta Ton CO2-e)
2006	0,07	0,00	0,06	0,00	0,02	0,00	0,14	0,00	0,11	0,00	9,91	0,01	106.880,00	99,99	0,29	0,00	106.890,59	106.891
2007	0,08	0,00	0,06	0,00	0,02	0,00	0,15	0,00	0,11	0,00	11,45	0,01	142.740,00	99,99	0,31	0,00	142.752,18	249.643
2008	0,07	0,00	0,06	0,00	0,02	0,00	0,12	0,00	0,16	0,00	11,45	0,01	116.300,00	99,99	0,44	0,00	116.312,32	365.955
2009	0,06	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,12	0,00	0,20	0,00	12,29	0,01	82.540,00	99,98	0,55	0,00	82.553,26	448.508
2010	0,07	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,15	0,00	0,23	0,00	13,59	0,01	120.280,00	99,99	0,64	0,00	120.294,73	568.803
2011	0,05	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,10	0,00	0,23	0,00	13,65	0,01	124.440,00	99,99	0,63	0,00	124.454,71	693.258
2012	0,06	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,12	0,00	0,21	0,00	15,54	0,01	128.610,00	99,99	0,58	0,00	128.626,57	821.885
2013	0,06	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,15	0,00	0,21	0,00	15,95	0,01	132.780,00	99,99	0,58	0,00	132.797,01	954.682
2014	0,02	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,08	0,00	0,24	0,00	0,83	0,00	108.257,11	99,99	0,65	0,00	108.258,97	1.062.941
2015	0,04	0,00	0,02	0,00	0,07	0,00	0,18	0,00	0,18	0,00	0,80	0,00	1.139.216,14	99,99	0,81	0,00	1.139.218,23	2.202.159
2016	0,09	0,00	0,05	0,00	0,06	0,00	0,19	0,00	0,23	0,00	8,49	0,08	11.006,79	99,91	0,84	0,01	11.016,74	2.213.176

B. Lahan (*Land*)

1. Pertanian (*Crop Land*)

Dari hasil analisa didapatkan bahwa emisi GRK dari lahan pertanian sebesar 10,18 Juta Ton CO₂-e pada tahun 2006 dan pada tahun 2016, nilai ini menurun menjadi 8,49 Juta Ton CO₂-e. Emisi tertinggi terjadi pada tahun 2013 yaitu sebesar 16,27 Juta Ton CO₂-e. Emisi terbesar dihasilkan dari kegiatan biomas burning GL dan penggunaan pupuk urea. Emisi GRK dari lahan pertanian dalam rentang tahun 2006 hingga 2016, secara rinci disajikan pada **Tabel V-1**.

Penambahan urea selama pemupukan mengakibatkan lepasnya CO₂ yang sebelumnya diikat oleh pupuk pada proses industri pembuatannya. Urea (CO(NH₂)₂) dikonversi menjadi amonia (NH₂+), ion hidroksil (OH-), dan bikarbonat (HCO₂-), dengan adanya air dan enzim urease. Sama seperti reaksi tanah setelah penambahan kapur, bikarbonat yang terbentuk pun berubah menjadi CO₂ dan air. Data penggunaan urea untuk tahun 2006-2016 didapatkan dari Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI).

Emisi dari pembakaran Residu Pertanian (pembakaranlahan pertanian) dihitung berdasarkan data produksi padi dari BPS untuk tahun 2006-2016. Asumsi dari penilaian tenaga ahli menyebutkan bahwa proporsi (indeks panen) untuk hasil panen dan biomassa adalah 1:1, meskipun fraksi biomassa yang dibakar berbeda antar wilayah.

Pembakaran Padang Rumput (Prescribed Savanna Burning) yang menghasilkan emisi, dihitung berdasarkan data area panen padi dataran tinggi tahun 2006 - 2016 dari BPS Provinsi Kalimantan Tengah. Asumsi menurut penilaian tenaga ahli (expert judgment) menyebutkan bahwa 80% sawah daratan diluar pulau Jawa dibakar dan menggunakan sistem perladangan berpindah.

2. Lahan Hutan (*Forest Land*)

Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca (EGRK) pada bagian kehutanan dan penggunaan lahan lainnya terdiri atas tiga sub bagian, yaitu:

- a. Areal Terbakar di Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2016 (**Tabel V-2**)
- b. Perhitungan Emisi dari Kebakaran Hutan dan Lahan di Tanah Bergambut (**Tabel V-3 dan Gambar V-2**)
- c. Perhitungan Emisi dari Kebakaran Hutan dan Lahan di Tanah Mineral (**Tabel V-4 dan Gambar V-3**)
- d. Perhitungan Emisi dari Perubahan Penutupan Lahan (**Tabel V-5 dan Gambar V-4**)
- e. Perhitungan Emisi dari Perubahan Penutupan Lahan berdasarkan Kabupaten/Kota (**Tabel V-6 dan Gambar V-5**).

Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca (EGRK) pada bagian kehutanan dan penggunaan lahan lainnya terdiri atas dua bagian yaitu: Emisi dari Kebakaran Hutan dan Lahan, dan Emisi dari Perubahan Penutupan Lahan.

2.1. Emisi dari Kebakaran Hutan dan Lahan

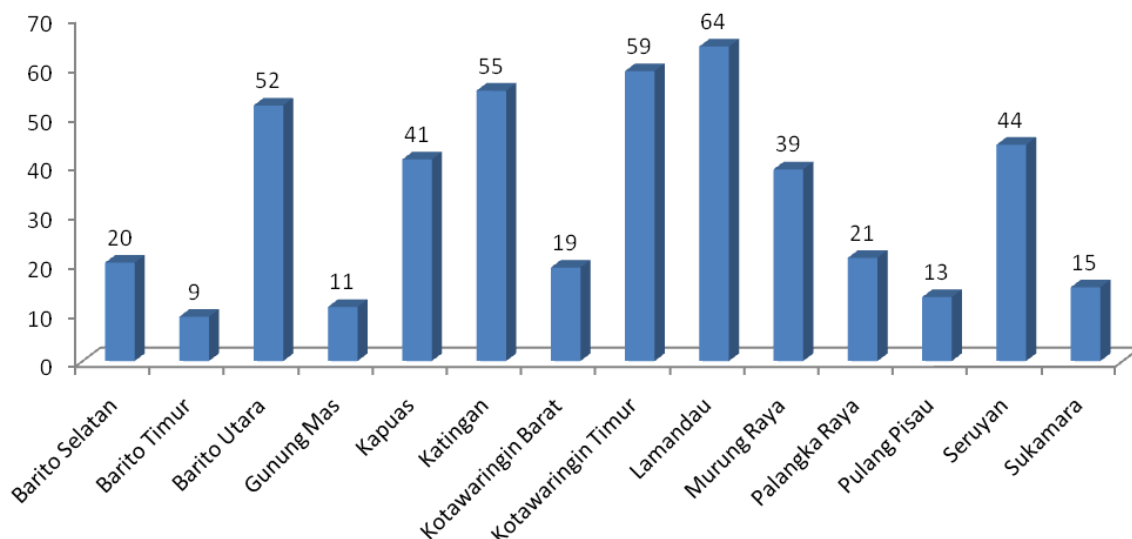
Perhitungan Emisi Dari Kebakaran Hutan dan Lahan terdiri atas tiga sub bagian yaitu: A.1. Distribusi Hotspot/Titik Panas Tahun 2016 berdasarkan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah, A.2. Distribusi Hotspot/Titik Panas Tahun 2016 berdasarkan Jenis Tanah di Provinsi Kalimantan Tengah, A.3. Distribusi Hotspot/Titik Panas Tahun 2016 berdasarkan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah dan A.4 Perhitungan Emisi dari Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut di Provinsi Kalimantan Tengah

2.1.1. Distribusi Hotspot/Titik Panas Tahun 2016 berdasarkan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah

Dari hasil analisis data titik panas dengan tingkat kepercayaan $\geq 75\%$ yang dikeluarkan oleh LAPAN, didapatkan data bahwa di Kalimantan Tengah selama Tahun 2016 tercatat ada 463 titik panas. Titik panas terbanyak ada di Kabupaten Lamandau dengan jumlah 64 titik panas atau 13,8 % dari seluruh titik panas yang tercatat. Sebaliknya, Kabupaten yang memiliki titik panas paling sedikit terekam adalah di Kabupaten Barito Timur dengan jumlah 9 titik panas atau 1,9% dari total titik panas. Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Satelit ditampilkan pada **Tabel V-1** dan **Tabel V-2** serta **Gambar V-2**.

Tabel V-2. Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Satelit di Provinsi Kalimantan Tengah

Kabupaten/Kota	Nama Satelit			Total
	Aqua	Terra	Suomi National Polar orbiting Partnership (SNPP)	
Barito Selatan	8	3	9	20
Barito Timur	5	-	4	9
Barito Utara	21	-	31	52
Gunung Mas	6	-	5	11
Kapuas	9	3	29	41
Katingan	35	3	17	55
Kotawaringin Barat	8	5	6	19
Kotawaringin Timur	32	6	21	59
Lamandau	39	2	23	64
Murung Raya	24	-	15	39
Palangka Raya	1	-	20	21
Pulang Pisau	4	3	6	13
Seruyan	31	2	11	44
Sukamara	5	1	9	15
Grand Total	229	28	206	463



Gambar V-2. Pola Sebaran Titik Panas Di Provinsi Kalimantan Tengah Berdasarkan Kabupaten/Kota

2.1.2. Distribusi Hotspot/Titik Panas Tahun 2016 berdasarkan Jenis Tanah di Provinsi Kalimantan Tengah

Data titik panas dengan tingkat kepercayaan $\geq 75\%$ yang dikeluarkan oleh LAPAN, jika ditumpangsusunkan dengan data tanah gambut dan mineral di Kalimantan Tengah, didapatkan data bahwa titik panas paling banyak terjadi di tanah mineral. Pada tanah mineral di Kalimantan Tengah selama Tahun 2016 tercatat ada 343 titik panas. Titik panas terbanyak ada di Kabupaten Lamandau dengan jumlah 64 titik panas atau 18,7 % dari seluruh titik panas yang ada di lahan mineral. Sebaliknya, pada tanah gambut titik panas nbanyak terekam pada di Kabupaten Kotawaringin Timur Timur dengan jumlah 33 titik panas atau 27,7% dari total titik panas yang ada pada tanah gambut. Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Jenis Tanah ditampilkan pada **Tabel V-3** dan **Gambar V-3**.

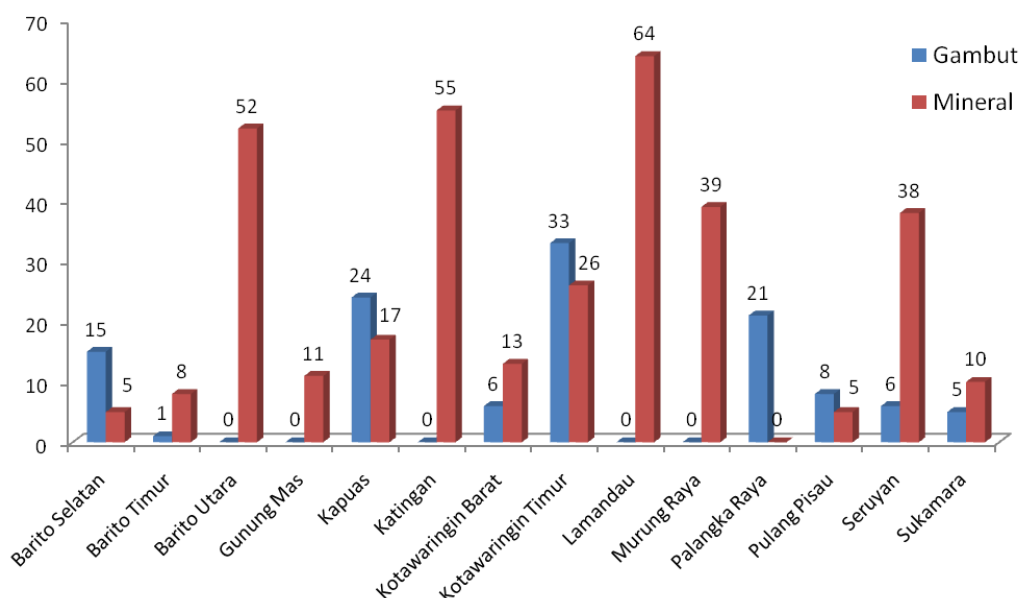
Tabel V-3. Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Jenis Tanah di Provinsi Kalimantan Tengah

Kabupaten/Kota	Tanah Gambut Kedalaman					Tanah Mineral	Grand Total
	< 50 cm	50 - 100 cm	100 - 200 cm	200 - 300 cm	> 300 cm		
Barito Selatan	3	2	-	6	4	5	20
Barito Timur	-	-	-	1	-	8	9
Barito Utara	-	-	-	-	-	52	52
Gunung Mas	-	-	-	-	-	11	11
Kapuas	14	1	2	6	1	17	41
Katingan	-	-	-	-	-	55	55
Kotawaringin Barat	-	1	2	3	-	13	19
Kotawaringin Timur	-	3	30	-	-	26	59

Kabupaten/Kota	Tanah Gambut Kedalaman					Tanah Mineral	Grand Total
	< 50 cm	50 - 100 cm	100 - 200 cm	200 - 300 cm	> 300 cm		
Lamandau	-	-	-	-	-	64	64
Murung Raya	-	-	-	-	-	39	39
Palangka Raya	-	1	20	-	-	-	21
Pulang Pisau	-	-	1	-	7	5	13
Seruyan	-	2	1	3	-	38	44
Sukamara	-	2	-	3	-	10	15
Grand Total	17	12	56	22	12	343	462

2.1.3. Distribusi Hotspot/Titik Panas Tahun 2016 berdasarkan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah

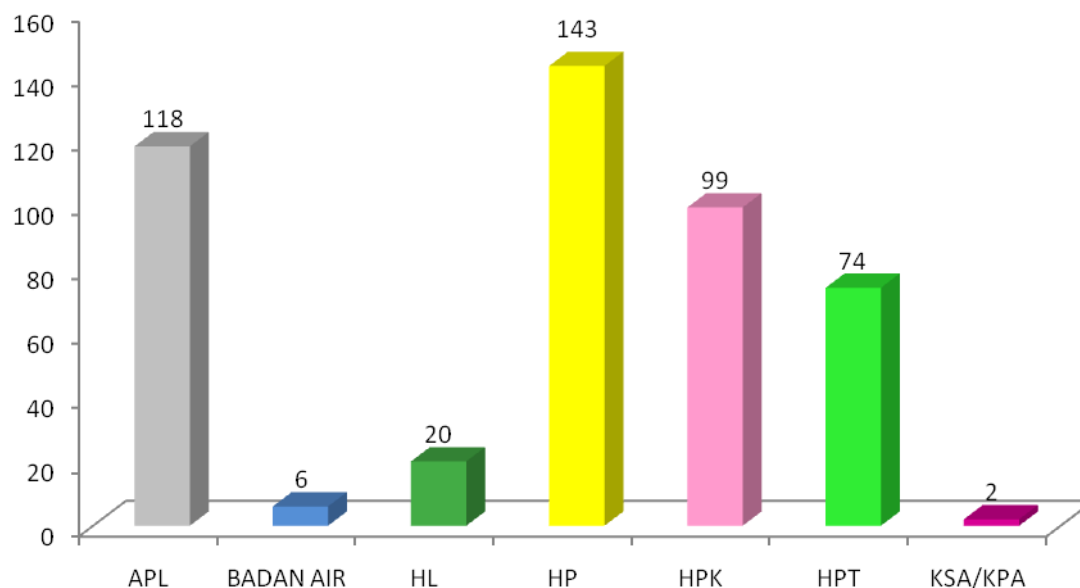
Sama halnya dengan jenis tanah, jika data titik panas ditumpangsusunkan data Fungsi Kawasan Hutan di Kalimantan Tengah, didapatkan data bahwa titik panas paling banyak terjadi di kawasan hutan dibandingkan non kawasan hutan. Pada kawasan hutan di Kalimantan Tengah selama Tahun 2016 tercatat ada 338 titik panas. Titik panas terbanyak ada di Fungsi Kawasan Hutan Produksi (HP) dengan jumlah 143 titik panas atau 42,3 % dari seluruh titik panas yang ada di kawasan hutan. Selanjutnya jika dilihat berdasarkan fungsi kawasan dan kabupaten, maka titik panas terbanyak ada pada Kabupaten Kotawaringin Timur dengan jumlah 52 titik panas atau 15,4%, dari 52 titik panas di Kotawaringin Timur, titik panas banyak direkam di Fungsi Kawasan Hutan Produksi (HP). Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Fungsi Kawasan Hutan ditampilkan pada **Tabel V-4** dan **Gambar V-4**.



Gambar V-3. Pola Sebaran Titik Panas Di Provinsi Kalimantan Tengah Berdasarkan Kabupaten/Kota dan Jenis Tanah.

Tabel V-4. Distribusi Titik Panas Berdasarkan Kabupaten dan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah

Kabupaten/Kota	Non Kawasan Hutan		Kawasan Hutan					Grand Total
	APL	BADAN AIR	HL	HP	HPK	HPT	KSA/KPA	
Barito Selatan	10	1	5	2	2	-	-	20
Barito Timur	8	-	-	1	-	-	-	9
Barito Utara	12	-	-	33	5	2	-	52
Gunung Mas	2	-	-	6	-	3	-	11
Kapuas	20	-	4	12	3	1	1	41
Katingan	17	3	-	13	10	12	-	55
Kotawaringin Barat	3	-	-	9	7	-	-	19
Kotawaringin Timur	7	-	-	30	14	8	-	59
Lamandau	17	-	7	7	13	20	-	64
Murung Raya	4	-	-	12	12	11	-	39
Palangka Raya	1	-	1	-	19	-	-	21
Pulang Pisau	3	-	3	7	-	-	-	13
Seruyan	9	2	-	3	12	17	1	44
Sukamara	5	-	-	8	2	-	-	15
Grand Total	118	6	20	143	99	74	2	462



Gambar V-4. Pola Sebaran Titik Panas Di Provinsi Kalimantan Tengah Berdasarkan Kabupaten/Kota dan Fungsi Kawasan Hutan.

2.1.4. Perhitungan Emisi dari Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut di Provinsi Kalimantan Tengah

Perhitungan Emisi dari Kebakaran Hutan dan Lahan di Tanah Bergambut menggunakan data *Burn Scar* (Areal Terbakar) dari Data Areal Terbakar di Tanah Gambut Tahun 2016 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim dan Kebakaran Hutan dan Lahan (PPI dan Karhutla) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Balai PPI dan Karhutla Kalimantan mencatat jumlah areal terbakar pada wilayah bergambut ditahun 2016 sebesar 207,72 Ha. Dari hasil analisis data dengan menggunakan Sistem Informasi Gas Rumah Kaca Nasional (SIGN SMART) dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan didapatkan data emisi dari kebakaran gambut sebesar 90.267,18 CO₂.

2.2. Emisi dari Perubahan Penutupan Lahan

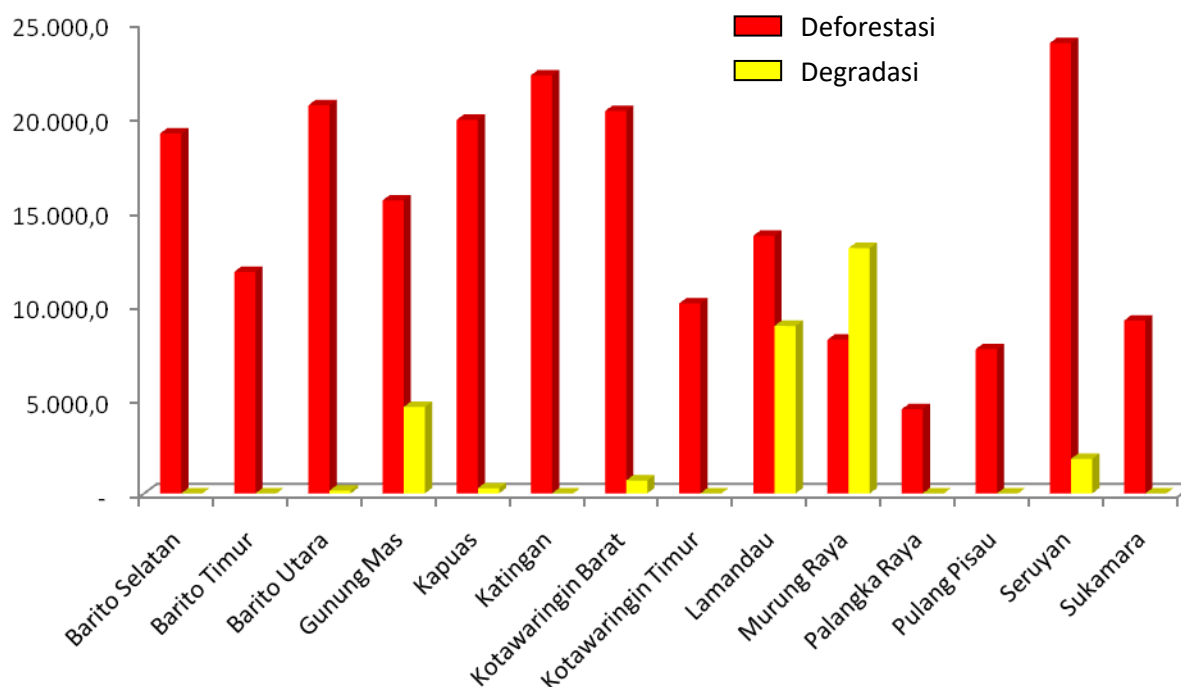
Perhitungan Emisi Dari Kebakaran Hutan dan Lahan terdiri atas tiga sub bagian yaitu: A.1. Distribusi Degradasi dan Deforestasi Tahun 2015 - 2016 berdasarkan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah, A.2. Distribusi Degradasi dan Deforestasi Tahun 2015 - 2016 berdasarkan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah dan A.3 Perhitungan Emisi dari Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2015 - 2016 di Provinsi Kalimantan Tengah

2.2.1. Distribusi Degradasi dan Deforestasi Tahun 2015-2016 berdasarkan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Tengah

Degradasi dan Deforestasi (DD) di Kalimantan Tengah, jika ditinjau berdasarkan Kabupaten/Kota didapatkan data bahwa Kabupaten Seruyan merupakan kabupaten yang paling banyak terjadi degradasi dan deforestasi. Degradasi dan Deforestasi pada kabupaten ini terjadi seluas 25.781 Ha atau 10,9% dari luasan DD yang terjadi di Kalimantan Tengah. Distribusi Degradasi dan Deforestasi Kabupaten ditampilkan pada **Tabel V-5** dan **Gambar V-5**.

Tabel V-5. Luas Degradasi dan Deforestasi Berdasarkan Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah

Kabupaten/Kota	Luas (Ha)		Grand Total (Ha)
	Deforestasi	Degradasi	
Barito Selatan	19.131,3	-	19.131,3
Barito Timur	11.778,6	-	11.778,6
Barito Utara	20.633,8	150,3	20.784,1
Gunung Mas	15.575,9	4.595,3	20.171,2
Kapuas	19.856,4	277,4	20.133,8
Katingan	22.222,6	-	22.222,6
Kotawaringin Barat	20.322,1	687,3	21.009,4
Kotawaringin Timur	10.095,9	-	10.095,9
Lamandau	13.697,3	8.900,8	22.598,1
Murung Raya	8.170,1	13.040,7	21.210,8
Palangka Raya	4.471,3	-	4.471,3
Pulang Pisau	7.672,4	-	7.672,4
Seruyan	23.941,8	1.839,3	25.781,1
Sukamara	9.186,7	-	9.186,7
Grand Total	206.756,2	29.491,1	236.247,3



Gambar V-5. Pola Sebaran Degradasi dan Deforestasi Berdasarkan Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah.

2.2.2. Distribusi Degradasi dan Deforestasi Tahun 2015 - 2016 berdasarkan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah

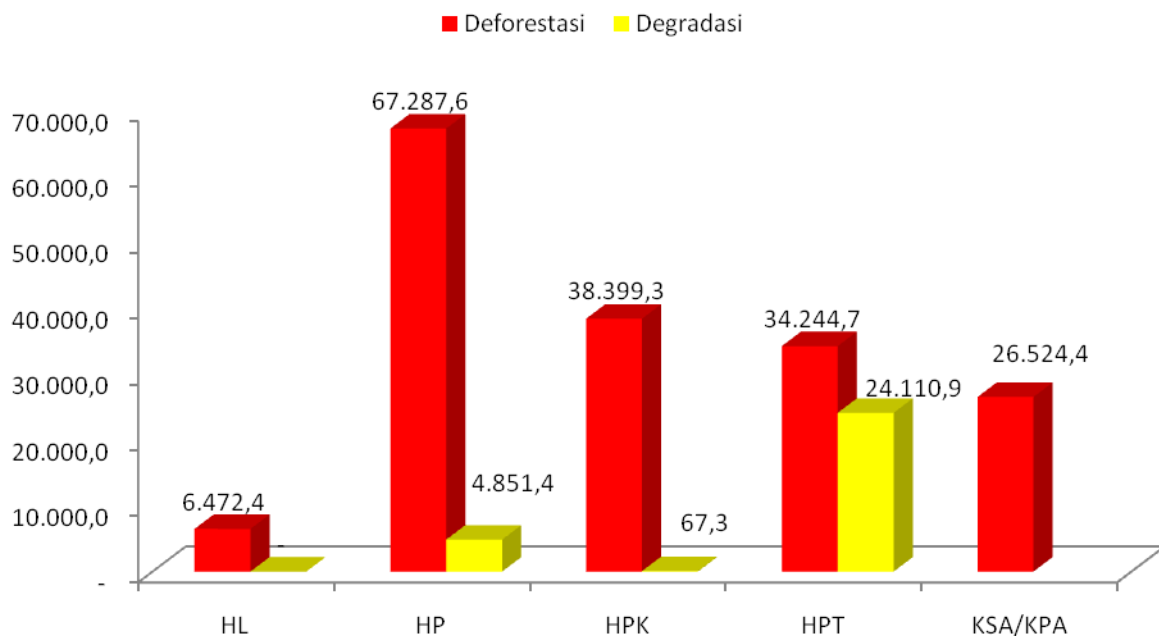
Degradasi dan Deforestasi (DD) di Kalimantan Tengah juga dianalisis berdasarkan fungsi kawasan hutan. Jika ditinjau berdasarkan fungsi kawasan hutan di Kalimantan Tengah didapatkan data bahwa pada fungsi kawasan hutan Hutan Produksi (HP) adalah wilayah yang paling banyak terjadi DD dengan luasan 71.139 Ha atau 35,7% dari luasan DD yang terjadi di Kalimantan Tengah. Sebaliknya, DD paling sedikit terjadi pada fungsi kawasan hutan Hutan Lindung (HL) seluas 6.472,4 atau 3,2% dari luasan DD. Distribusi Degradasi dan Deforestasi berdasarkan Kabupaten dan fungsi kawasan hutan ditampilkan pada **Tabel V-6** dan **Gambar V-6**.

Tabel V-6. Distribusi Degradasi dan Deforestasi berdasarkan Kabupaten dan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah

Kabupaten/Kota/Fungsi Kawasan Hutan	Luas (Ha)		Grand Total (Ha)
	Deforestasi	Degradasi	
Barito Selatan	17.494,6	-	17.494,6
HL	971,2	-	971,2
HP	10.843,5	-	10.843,5
HPK	3.523,8	-	3.523,8
HPT	819,0	-	819,0
KSA/KPA	1.337,1	-	1.337,1
Barito Timur	6.050,3	-	6.050,3
HP	2.385,2	-	2.385,2

Kabupaten/Kota/Fungsi Kawasan Hutan	Luas (Ha)		Grand Total (Ha)
	Deforestasi	Degradasi	
HPK	2.065,3	-	2.065,3
HPT	1.599,8	-	1.599,8
Barito Utara	18.897,3	19,2	18.916,5
HP	6.218,8	-	6.218,8
HPK	4.875,1	19,2	4.894,3
HPT	7.803,4	-	7.803,4
Gunung Mas	10.230,1	4.595,3	14.825,4
HL	520,6	-	520,6
HP	6.749,3	539,3	7.288,6
HPK	1.256,9	-	1.256,9
HPT	1.703,3	4.056,0	5.759,3
Kapuas	18.999,4	277,4	19.276,8
HL	1.812,0	-	1.812,0
HP	6.231,6	277,4	6.509,0
HPK	2.514,0	-	2.514,0
HPT	6.238,5	-	6.238,5
KSA/KPA	2.203,3	-	2.203,3
Katingan	18.507,0	-	18.507,0
HP	8.100,8	-	8.100,8
HPK	7.112,5	-	7.112,5
HPT	1.929,1	-	1.929,1
KSA/KPA	1.364,6	-	1.364,6
Kotawaringin Barat	17.678,3	687,2	18.365,5
HP	2.215,6	395,8	2.611,4
HPK	3.600,4	-	3.600,4
HPT	-	291,4	291,4
KSA/KPA	11.862,3	-	11.862,3
Kotawaringin Timur	9.034,3	-	9.034,3
HL	222,3	-	222,3
HP	5.227,9	-	5.227,9
HPK	3.004,7	-	3.004,7
HPT	579,4	-	579,4
Lamandau	11.033,4	8.836,4	19.869,8
HL	-	-	-
HP	6.695,5	159,1	6.854,6
HPK	1.633,0	48,1	1.681,1
HPT	2.704,9	8.629,2	11.334,1
Murung Raya	7.251,8	12.774,8	20.026,6
HL	208,2	-	208,2
HP	2.794,8	3.479,8	6.274,6
HPK	1.684,5	-	1.684,5
HPT	2.564,3	9.295,0	11.859,3
Palangka Raya	4.182,0	-	4.182,0
HP	987,1	-	987,1
HPK	1.284,7	-	1.284,7

Kabupaten/Kota/Fungsi Kawasan Hutan	Luas (Ha)		Grand Total (Ha)
	Deforestasi	Degradasi	
KSA/KPA	1.910,2	-	1.910,2
Pulang Pisau	4.995,6	-	4.995,6
HL	2.738,1	-	2.738,1
HP	928,5	-	928,5
HPK	484,9	-	484,9
KSA/KPA	844,1	-	844,1
Seruyan	19.924,5	1.839,3	21.763,8
HL	-	-	-
HP	5.387,9	-	5.387,9
HPK	4.715,7	-	4.715,7
HPT	2.905,0	1.839,3	4.744,3
KSA/KPA	6.915,9	-	6.915,9
Sukamara	8.649,8	-	8.649,8
HP	2.521,1	-	2.521,1
HPK	643,8	-	643,8
HPT	5.398,0	-	5.398,0
KSA/KPA	86,9	-	86,9
Grand Total	172.928,4	29.029,6	201.958,0



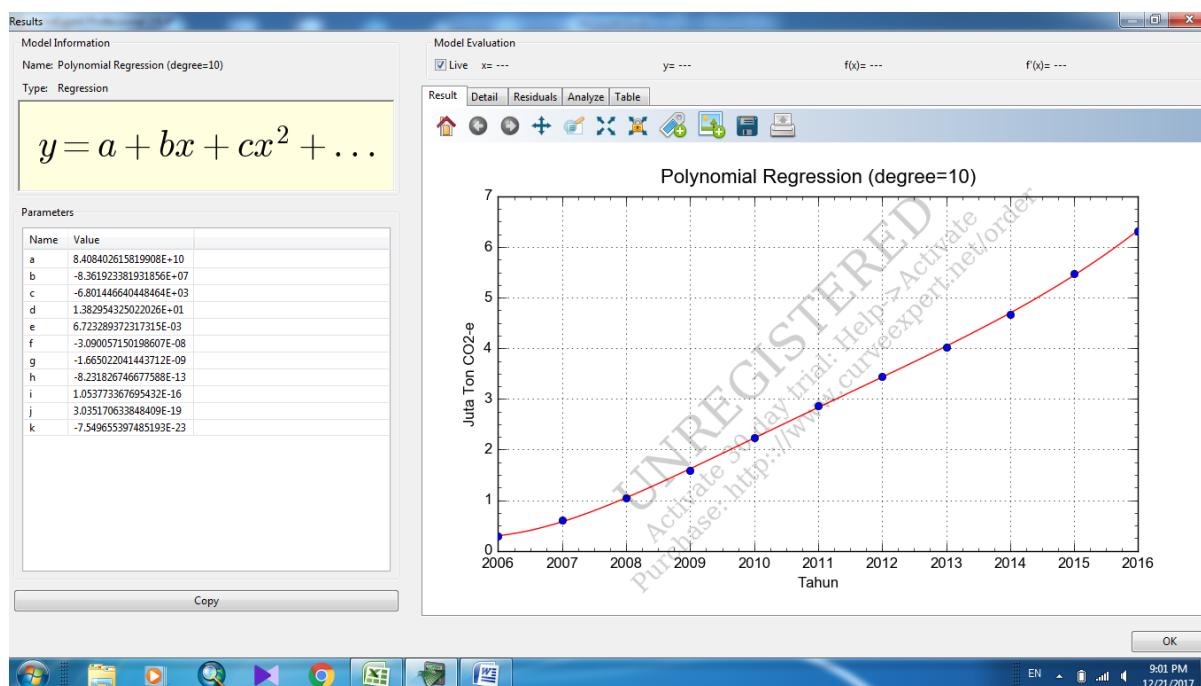
Gambar V-6. Pola Sebaran Degradasi dan Deforestasi Berdasarkan Fungsi Kawasan Hutan di Provinsi Kalimantan Tengah.

2.3. Perhitungan Emisi dari Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2015 - 2016 di Provinsi Kalimantan Tengah

Perhitungan Emisi dari Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2015 - 2016 di Provinsi Kalimantan Tengah, menggunakan Sistem Informasi Gas Rumah Kaca Nasional (SIGN SMART) dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dari sistem ini pada tahun 2016 didapatkan data emisi sebesar 11.006.785 Ton CO₂ artinya ada kenaikan sebesar 46,8% dari Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2014 – 2015 sebesar 5.859.428 CO₂.

3. Perkebunan

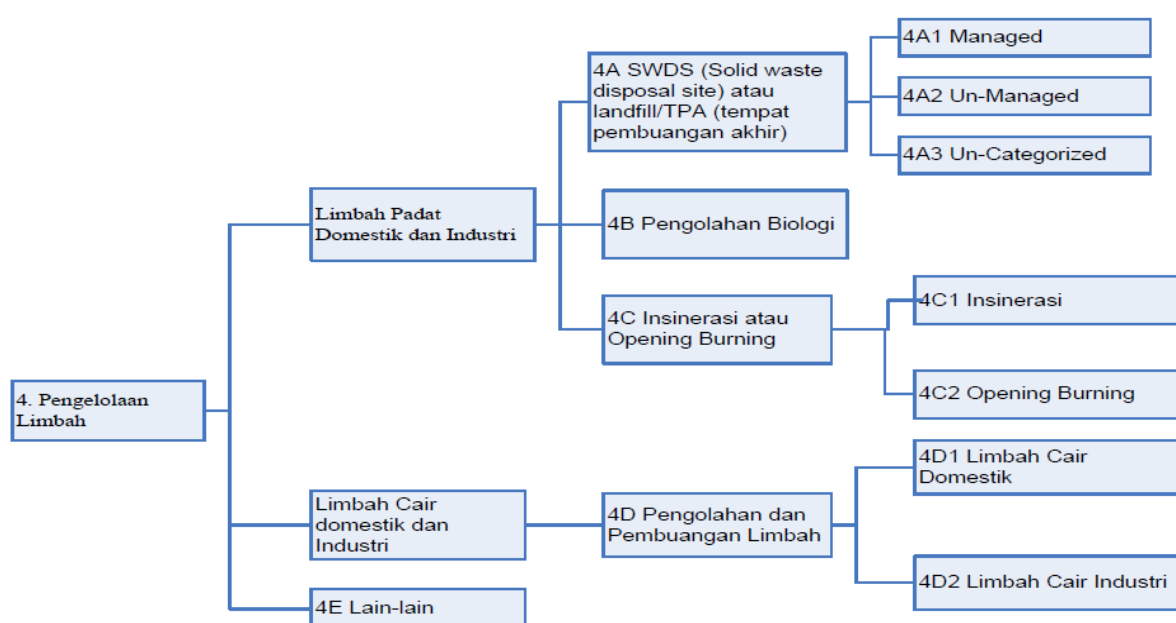
Emisi dari sub sektor ini dihasilkan dari penggunaan pupuk urea yang diperkirakan tidak terserap oleh tanaman kelapa sawit skala besar yang diduga sejak dari kegiatan pemupukan dipersemaian hingga tanaman dewasa selama dua kali pemupukan dalam satu tahun. Kecenderungan peningkatan emisi dari sub sektor ini terlihat memiliki kecenderungan yang terus menerus meningkat, sejalan dengan pertambahan luas areal perkebunan kelapa sawit. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sub Sektor Perkebunan Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016, secara jelas disajikan pada **Gambar V-7**.



Gambar V-7. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif Sub Sektor Perkebunan Provinsi Kalteng dalam Rentang Tahun 2006-2016.

VI. PENGELOLAAN LIMBAH (WASTE)

Menurut Pedoman IPCC 2006, sumber emisi sektor limbah berasal dari 4 kategori utama, yakni: limbah padat, pengolahan biologis atas limbah padat, insinerasi dan pembakaran terbuka, serta pengelolaan limbah cair dan pembuangannya, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar VI-1**.



Gambar VI-1. Kategori Sumber Emisi GRK dari Kegiatan Pengelolaan Limbah.

A. Pembuangan Akhir Sampah Padat (*Solid Waste Disposal*)

Hampir 90% limbah padat di daerah perkotaan/sampah diangkut ke tempat pembuangan sampah (TPS) (solid waste disposal site-SWDS), sementara di daerah pedesaan atau kota-kota kecil, sampah yang diangkut ke TPS (Data Statistik Lingkungan Indonesia; BPS, 2007) belum pernah ditangani. Komponen sampah terbesar yang dibawa ke TPS adalah senyawa organik karena jenis-jenis sampah yang lain (plastik, logam, dll) biasanya didaur ulang (recycled) atau dimanfaatkan kembali (reused). Senyawa organik yang dominan dalam tumpukan sampah akan mempengaruhi nilai degradable organic content (DOC) serta nilai koreksi faktor emisi CH_4 dalam inventarisasi. TPS di banyak kota besar di Kalimantan Tengah termasuk dalam kategori tidak dikelola (unmanaged SWDS) karena pengelolaannya yang

hanya berupa pembuangan terbuka (open dumping); sehingga dalam konteks emisi GRK, dikategorikan sebagai unmanaged deep SWDS (> 5 m).

B. Pengolahan Limbah Padat secara Biologi (*Biological Treatment of Solid Waste*)

Pengolahan limbah padat secara biologi mencakup pengomposan dan proses biologi lainnya. Limbah padat yang umumnya diolah dengan cara pengomposan adalah:

1. Komponen organik sampah padat perkotaan atau *Municipal Solid Waste* (MSW)
2. Limbah padat industri agro (cangkang sawit/EFB).

Pengolahan limbah padat secara biologi di Provinsi Kalimantan Tengah, untuk sampah perkotaan atau MSW, belum dilakukan. Akan tetapi pengelolaan limbah padat industri agro (cangkang sawit/EFB) sudah umum dilakukan oleh perusahaan perkebunan sawit.

C. Insinerator dan Pembakaran Sampah Secara Terbuka (*Incineration and Open Burning of Waste*)

Saat ini, insinerator secara umum sama halnya dengan pengolahan limbah padat secara biologi, belum/tidak digunakan dalam pengelolaan limbah padat perkotaan di Provinsi Kalimantan Tengah. Walaupun beberapa data statistik menyatakan bahwa insinerasi telah digunakan untuk menghilangkan limbah padat perkotaan, namun pada kenyataannya yang disebut sebagai insinerator tersebut sebenarnya adalah sistem pembakaran terbuka. Karena itu, penghitungan emisi CO₂ dari limbah padat perkotaan didasarkan pada sistem pembakaran terbuka.

D. Pengolahan dan Pembuangan Air Limbah (*Wastewater Treatment and Discharge*)

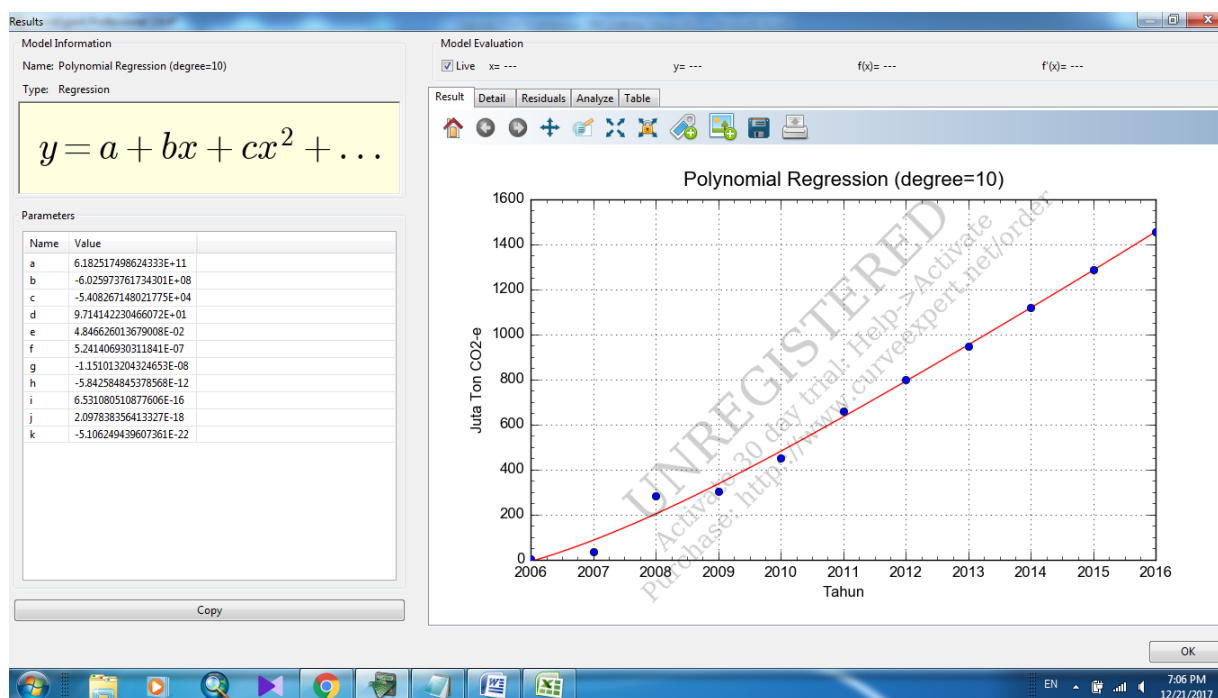
Pengelolaan limbah cair domestik, antara lain berupa saluran pembuangan limbah cair domestik di daerah perkotaan di Provinsi Kalimantan Tengah terpusat dengan septic tank individual. Di daerah pedesaan, hampir tidak ada sistem pengolahan limbah cair. Sedangkan, limbah cair industri diolah oleh industri yang bersangkutan sebelum dibuang ke lingkungan. Penghitungan emisi GRK bervariasi menurut tipe industri dan teknologi pengolahannya. Pengolahan dan pembuangan air limbah sebagai sumber emisi GRK di Provinsi Kalimantan Tengah yang dihitung, berasal dari pabrik pengolahan CPO dan PKO perkebunan kelapa sawit. Sementara itu dari sumber lain, seperti limbah cair pabrik pengolahan karet belum dilakukan.

Emisi GRK dari sektor limbah sejak tahun 2006 hingga 2016, terlihat berfluktuasi, dimana peningkatan yang signifikan terjadi sejak tahun 2008 dan mengalami penurunan yang

signifikan pada tahun 2009, kemudian meningkat kembali mulai tahun 2010. Pada tahun 2016 mengalami peningkatan kembali yaitu sebesar 170,97 Juta Ton CO₂-e. Peningkatan emisi GRK dari sektor limbah tersebut, ditentukan oleh mulai beroperasinya pabrik pengolahan kelapa sawit di Kalimantan Tengah sebagai penyumbang emisi terbesar dibandingkan dengan limbah cair domestik dan TPA serta pembakaran sampah. Emisi GRK Kalteng dari sektor limbah dalam rentang tahun 2006-2016, secara rinci disajikan pada **Tabel VI-1**, sedangkan grafiknya disajikan pada **Gambar VI-2**.

Tabel VI-1. Emisi GRK Kalteng dari Sektor Limbah dalam Rentang Tahun 2006-2016

Tahun	LIMBAH											
	LIMBAH CAIR KEBUN SAWIT		TPA		Komposting		Open Burning		Limbah Cair Domestik		TOTAL	KUMULATIF
	(Juta Ton CO ₂ -e)	(%)	(Juta Ton CO ₂ -e)	(%)	(Juta Ton CO ₂ -e)	(%)	(Juta Ton CO ₂ -e)	(%)	(Juta Ton CO ₂ -e)	(%)	(Juta Ton CO ₂ -e)	(Juta Ton CO ₂ -e)
2006	2,72	91,88	0,04	1,35	0,00	0,01	0,05	1,67	0,15	5,10	2,96	2,96
2007	30,52	99,21	0,04	0,13	0,00	0,00	0,05	0,16	0,15	0,50	30,76	33,72
2008	250,74	99,90	0,04	0,02	0,00	0,00	0,05	0,02	0,16	0,06	250,99	284,72
2009	16,59	98,50	0,04	0,26	0,00	0,00	0,05	0,31	0,16	0,93	16,84	301,56
2010	147,14	99,82	0,04	0,03	0,00	0,00	0,05	0,04	0,17	0,11	147,41	448,97
2011	211,60	99,87	0,05	0,02	0,00	0,00	0,06	0,03	0,17	0,08	211,87	660,83
2012	139,43	99,80	0,05	0,03	0,00	0,00	0,06	0,04	0,17	0,12	139,70	800,54
2013	145,19	99,81	0,05	0,03	0,00	0,00	0,06	0,04	0,18	0,12	145,47	946,01
2014	171,42	99,83	0,05	0,03	0,00	0,00	0,06	0,04	0,18	0,11	171,71	1.117,72
2015	168,53	99,82	0,05	0,03	0,00	0,00	0,06	0,04	0,19	0,11	168,84	1.286,56
2016	170,64	99,81	0,06	0,04	0,00	0,00	0,07	0,04	0,20	0,12	170,97	1.457,53



Gambar VI-2. Tingkat, Status dan Kecenderungan Emisi Kumulatif GRK Kalteng untuk Sektor Limbah dalam Rentang Waktu Tahun 2006-2016.

VII. PENUTUP

Laporan Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2017 dihitung menggunakan data tahun 2006 - 2016, dengan metode Tier 1 dan Tier 2 menurut Pedoman Pelaporan IPCC 2006 serta Good Practice Guidance for LULUCF.

Pada tahun 2006, total emisi GRK untuk tiga gas utama (CO_2 , CH_4 dan N_2O) dari 3 (tiga) sektor emisi utama adalah sebesar 106.894,87 Juta Ton CO_2 -e dan mengalami peningkatan menjadi 142.784,29 Juta Ton CO_2 -e pada tahun 2007. Kemudian, menurun menjadi 116.564,80 Juta Ton CO_2 -e pada tahun 2008 dan turun drastis menjadi 82.571,70 Juta Ton CO_2 -e pada tahun 2009. Kemudian, terus meningkat hingga mencapai 132.944,89 Juta Ton CO_2 -e pada tahun 2013, dan mengalami penurunan hingga menjadi 108.433,03 Juta Ton CO_2 -e pada tahun 2015. Jumlah emisi tertinggi mencapai 142.784,29 Juta Ton CO_2 -e pada tahun 2007. Emisi terbesar dihasilkan dari aktifitas sektor berbasis lahan (AFOLU) dengan kisaran rata-rata diatas 99%. Pada sektor ini terlihat adanya penurunan emisi yang signifikan yaitu pada tahun 2009 dan terus meningkat hingga tahun 2013, kemudian sedikit menurun pada tahun 2015. Emisi GRK berikutnya berasal dari sektor limbah dan energi dengan kontribusi yang relatif kecil. Emisi kumulatif seluruh sektor sejak tahun 2006 sampai 2014 adalah sebesar 1.064.075,03 Juta Ton CO_2 -e, kemudian pada tahun 2015 menjadi 2.203.464,52917 Juta Ton CO_2 -e. Selanjutnya penurunan emisi untuk seluruh sector yang sangat signifikan terjadi pada tahun 2016 yaitu sebesar 11.190,42 Juta Ton CO_2 -e. Penurunan tersebut sebagai akibat dari musim penghujan yang cukup panjang ditambah meningkatnya upaya antisipasi terhadap KARHUTLA. Total emisi GRK Kumulatif hingga tahun 2016 adalah sebesar 2.214.654,95 Juta Ton CO_2 -e.

Dalam penyelenggaraan inventarisasi GRK berikutnya, direncanakan untuk memperbaiki angka estimasi emisi, terutama dari LULUCF dan lahan. Saat ini, aktivitas yang dilakukan untuk memperbaiki estimasi angka emisi dari lahan gambut adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan kajian untuk menyusun kategori faktor emisi dari lahan gambut berdasarkan berbagai skenario penggunaan yang berbeda. Survei tambahan untuk meningkatkan kualitas data mengenai kedalaman gambut juga tengah direncanakan.
2. Memperbaiki faktor serapan (rosot) karbon dari hutan serta faktor emisi kebakaran hutan (baik di area lahan tanah mineral maupun gambut).
3. Membentuk pokja inventarisasi emisi GRK pada sektor energi, IPPU, AFOLU dan Limbah pada tingkat provinsi maupun kabupaten/kota.
4. Terus mengembangkan sistem basis data inventarisasi emisi GRK di provinsi Kalimantan Tengah.
5. Meningkatkan upaya komunikasi, edukasi, dan penyadartahuan tentang GRK dan Inventarisasi GRK untuk seluruh sector kepada seluruh pihak kunci dalam mendukung upaya-upaya penurunan GRK Provinsi Kalteng pada tahun-tahun berikutnya.

Laporan Penyelenggaraan Inventarisasi GRK yang berisikan tingkat, status dan kecenderungan emisi GRK, diharapkan akan memberikan masukan kepada para pengambil kebijakan untuk memastikan pelaksanaan kebijakan penurunan emisi GRK di provinsi Kalimantan Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang Nomor 6 tahun 1994 tentang Ratifikasi Konvensi Perubahan Iklim.
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.
- Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.
- Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional. Buku I Pedoman Umum. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional. Buku II Volume 1. Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca, Pengadaan dan Penggunaan Energi. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional. Buku II Volume 2. Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca, Proses Industri dan Penggunaan Produk. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional. Buku II Volume 3. Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca, Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional. Buku II Volume 4. Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca, Pengelolaan Limbah. Jakarta.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. Pedoman Umum Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan Pelaksanaan RAN-GRK dan RAD-GRK. Jakarta.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. Petunjuk Teknis Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan Pelaksanaan RAD-GRK. Jakarta.