

**RENCANA AKSI DAERAH
EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**



**OLEH :
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
KOTA JAMBI**

**BAPPEDA KOTA JAMBI
TAHUN 2022**



KATA PENGANTAR

Undang-undang nomor 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup menyatakan bahwa pengerusakan lingkungan adalah tindakan manusia yang menimbulkan perubahan langsung atau tidak langsung terhadap fisik kimia dan atau hayati lingkungan hidup sehingga melampaui kriteria baku kerusakan lingkungan dimana kriteria baku kerusakan lingkungan hidup merupakan satu instrumen pencegahan pencemaran dan atau kerusakan lingkungan hidup. Tak terkecuali adanya dampak negatif pemanasan global yang diakibatkan oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Untuk itu bersama ini telah disusun sebuah bentuk laporan dalam kegiatan Rencana Aksi Daerah – Emisi Gas Rumah Kaca (RAD – GRK) Kota Jambi tahun 2021 berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) dan Peraturan Gubernur Jambi No.36 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Gas Rumah Kaca.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui dan memantau tingkat dan status kecenderungan GRK di Kota Jambi sekaligus dapat menyediakan informasi untuk merancang serta mengevaluasi mitigasi perubahan iklim. Adapun Lingkup lokasi Kegiatan ini berada di Kota Jambi, melalui diperolehnya data dan informasi mengenai tingkat dan status emisi serta aksi mitigasi GRK di Kota Jambi Tahun 2021 dari berbagai sumber emisi dan penyerapannya.

Kegiatan penyusunan dokumen laporan ini dilaksanakan atas Kerjasama OPD terkait yang ada di Kota Jambi. Kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan ini, kami ucapkan terima kasih.

Jambi, Desember 2022

KEPALA BAPPEDA KOTA JAMBI

SUHENDRI, SH. M.Si

NIP. 19700404 199601 1 002



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN.....	I – 1
1.1. Latar Belakang	I – 1
1.2. Dasar Hukum	I – 2
1.3 Tujuan dan Sasaran	I – 3
1.4. Keluaran	I – 4
1.5. Sistematika Pelaporan.....	I – 5
1.6. Jadwal Waktu Pelaksanaan	I – 5
II. GAMBARAN UMUM.....	II – 1
2.1. Gambaran Umum Kota Jambi	II – 1
2.1.1. Kondisi Geografis	II – 1
2.1.2. Kondisi Demografis	II – 5
2.2. Substansi dan Metodologi Perhitungan Emisi GRK	II – 7
2.2.1. Substansi RAD – GRK.....	II – 8
2.2.2. Metodologi Perhitungan Emisi GRK	II – 8
2.2.2.1. Sektor Limbah.....	II – 8
2.2.2.2. Sektor IPPU	II – 11
2.2.2.3. Sektor Energi.....	II – 11
2.2.2.4. AFOLU.....	II – 14
2.3. Kebutuhan Data	II – 25
III. PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP	III – 1
3.1. Pembagian Urusan dan Kewenangan	III – 1
3.2. Ruang Lingkup Daerah.....	III – 2
IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV – 1
4.1. Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca	IV – 1
4.1.1. Sektor Limbah	IV – 1
4.1.2. Sektor IPPU.....	IV – 8
4.1.3. Sektor Energi.....	IV – 10



4.1.4. Sektor AFOLU	IV – 16
4.1.5. Emisi Gas Rumah Kaca Kota Jambi Tahun 2021	IV – 25
4.2. Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca dan Perkiraan Penurunan	IV – 28
4.2.1. Sektor Limbah	IV – 29
4.2.2. Sektor IPPU.....	IV – 32
4.2.3. Sektor Energi.....	IV – 33
4.2.4. Sektor AFOLU	IV – 36
4.2.5. Proyeksi Emisi GRK Kota Jambi dan Perkiraan Penurunan	IV – 40
4.3. Usulan Aksi Mitigasi	IV – 42
4.4. Skala Prioritas	IV – 43
V. STRATEGI IMPLEMENTASI RAD – GRK	V – 1
5.1. Pemetaan Lembaga dan Sumber Dana	V – 1
VI. MONITORING DAN EVALUASI	VI – 1
6.1. Komponen Monitoring	VI – 1
6.2. Komponen Evaluasi.....	VI – 1
6.3. Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi	VI – 2
VII. PENUTUP	VII – 1
7.1. Kesimpulan.....	VII – 1
7.2. Rekomendasi	VII – 1
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Curah Hujan Kota Jambi Tahun 2011 – 2021	II – 2
Tabel 2.2	Data Suhu Udara Kota Jambi Tahun 2011 – 2021	II – 2
Tabel 2.3	Kecepatan Angin Terbesar Tahun 2011 – 2021	II – 4
Tabel 2.4	Faktor Emisi Pembakaran Stationer di Industri Energi.....	II – 12
Tabel 2.5	Nilai Kalor Bahan Bakar Indonesia	II – 13
Tabel 2.6	Faktor Emisi Metana dan Fermentasi Enterik	II – 15
Tabel 2.7	Struktur Populasi Sapi Pedaging, Sapi Perah dan Kerbau	II – 15
Tabel 2.8	Faktor Emisi Metana dari Pengelolaan Kotoran Ternak.....	II – 17
Tabel 2.9	Faktor emisi N ₂ O dari Pengelolaan Kotoran Ternak	II – 19
Tabel 2.10	Faktor Skala Berdasarkan Rejim Air	II – 22
Tabel 2.11	Dosis Anjuran Pupuk Urea Beberapa Komoditas Pertanian ..	II – 24
Tabel 2.12	Kebutuhan Data.....	II – 25
Tabel 3.1	Identifikasi Kebijakan	III – 1
Tabel 3.2	Identifikasi Awal Sumber Emisi GRK Kota Jambi	III – 2
Tabel 4.1	Timbulan Sampah Kota Jambi Tahun 2018 – 2021	IV – 2
Tabel 4.2	Komposisi Sampah di TPA Talang Gulo.....	IV – 2
Tabel 4.3	Perhitungan Timbulan Emisi CH ₄ dari Pengelolaan Limbah Padat	IV – 3
Tabel 4.4	Perhitungan Timbulan Emisi CH ₄ dari Pengelolaan Limbah Padat Secara Biologi.....	IV – 4
Tabel 4.5	Perhitungan Timbulan Emisi CO ₂ dari Pengelolaan Limbah Padat Secara Dibakar	IV – 4
Tabel 4.6	Perhitungan Timbulan Emisi N ₂ O dari Pengelolaan Limbah Cair Domestik	IV – 5
Tabel 4.7	Kapasitas Produksi <i>Crumb Rubber</i> Kota Jambi.....	IV – 6
Tabel 4.8	Perhitungan Timbulan Emisi CH ₄ dari Pengelolaan Limbah Cair Industri <i>Crumb Rubber</i> Kota Jambi.....	IV – 7
Tabel 4.9	Rekapitulasi Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Sektor Pengelolaan Limbah	IV – 7
Tabel 4.10	Penggunaan Pelumas Industri Kota Jambi	IV – 9



Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Timbulan Emisi CO ₂ pada Sektor IPPU....	IV – 9
Tabel 4.12 Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit Listrik Kota Jambi	IV – 11
Tabel 4.13 Konsumsi Gas Alam Kota Jambi	IV – 11
Tabel 4.14 Konsumsi LPG Rumah Tangga Kota Jambi	IV – 12
Tabel 4.15 Total Konsumsi Bahan Bakar Solar Industri Kota Jambi.....	IV – 12
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Timbulan Emisi dari Penggunaan Bahan Bakar Pembangkit Listrik Kota Jambi.....	IV – 12
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Penggunaan Gas Alam Kota Jambi	IV – 13
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Penggunaan LPG Kota Jambi.....	IV – 13
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Penggunaan Bahan Bakar Industri Kota Jambi.....	IV – 13
Tabel 4.20 Konsumsi BBM Kota Jambi	IV – 14
Tabel 4.21 Perhitungan Emisi GRK Akibat Konsumsi BBM Kota Jambi..	IV – 14
Tabel 4.22 Rekapitulasi Perhitungan Timbulan Emisi GRK Kota Jambi dari Sektor Energi	IV – 14
Tabel 4.23 Populasi Ternak Kota Jambi.....	IV – 16
Tabel 4.24 Perhitungan Timbulan Emisi CH ₄ dari Fermentasi Enterik Peternakan Kota Jambi Tahun 2021	IV – 17
Tabel 4.25 Perhitungan Timbulan Emisi CH ₄ dari Pengelolaan Kotoran Ternak Kota Jambi Tahun 2021	IV – 18
Tabel 4.26 Perhitungan Timbulan Emisi NO ₂ Secara Langsung	IV – 19
Tabel 4.27 Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Padi Kota Jambi	IV – 21
Tabel 4.28 Total Penggunaan Pupuk Kota Jambi Tahun 2018 – 2021 ...	IV – 21
Tabel 4.29 Luas Lahan Tanaman Pangan Kota Jambi 2018 – 2021	IV – 21
Tabel 4.30 Luas Lahan Tanaman Hortikultura Kota Jambi 2018 – 2021 .	IV – 21
Tabel 4.31 Perhitungan Timbulan Emisi CO ₂ dari Penggunaan UREA ...	IV – 22
Tabel 4.32 Perhitungan Timbulan Emisi N ₂ O dari Penggunaan Lahan ...	IV – 22
Tabel 4.33 Perhitungan Timbulan Emisi N ₂ O Secara Tidak Langsung dari Penggunaan Lahan Pertanian.....	IV – 23
Tabel 4.34 Perhitungan Timbulan Emisi N ₂ O Secara Tidak Langsung dari Penggunaan Lahan Pertanian.....	IV – 23



Tabel 4.35	Perhitungan Timbulan Emisi CH ₄ dari Aktivitas Budidaya Padi Sawah.....	IV – 24
Tabel 4.36	Rekapitulasi Perhitungan Timbulan Emisi Gas Rumah Kaca Sektor AFOLU Kota Jambi.....	IV – 24
Tabel 4.37	Rekapitulasi Perhitungan Timbulan Emisi GRK Kota Jambi..	IV – 26
Tabel 4.38	Rekapitulasi Proyeksi Perhitungan Emisi GRK Kota Jambi ...	IV – 40
Tabel 4.39	Skenario Penurunan Emisi GRK Kota Jambi.....	IV – 41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arah Angin Dominan Kota Jambi.....	II – 3
Gambar 2.2	Materi dan Substansi RAD – GRK	II – 8
Gambar 2.3	Pendekatan Sektoral	II – 11
Gambar 4.1	Tren Kecenderungan Emisi Pada Sektor Limbah	IV – 8
Gambar 4.2	Tren Kecenderungan Emisi Pada Sektor IPPU	IV – 10
Gambar 4.3	Tren Kecenderungan Emisi Pada Sektor Energi	IV – 15
Gambar 4.4	Tren Kecenderungan Emisi Pada Sektor AFOLU	IV – 25
Gambar 4.5	Kontributor Emisi GRK Kota Jambi Tahun 2021	IV – 27
Gambar 4.6	Tren Kecenderungan Emisi Kota Jambi.....	IV – 27
Gambar 4.7	Proyeksi Populasi Penduduk Kota Jambi	IV – 30
Gambar 4.8	Proyeksi Populasi Penduduk Kota Jambi	IV – 31
Gambar 4.9	Proyeksi Kapasitas Produksi <i>Crumb Rubber</i> Kota Jambi ..	IV – 31
Gambar 4.10	Proyeksi Timbulan Emisi Sektor Limbah.....	IV – 32
Gambar 4.11	Proyeksi Penggunaan Pelumas Kota Jambi	IV – 33
Gambar 4.12	Proyeksi Timbulan Emisi Sektor IPPU	IV – 33
Gambar 4.13	Proyeksi Penggunaan Solar Industri.....	IV – 34
Gambar 4.14	Proyeksi Konsumsi LPG Rumah Tangga.....	IV – 34
Gambar 4.15	Proyeksi Konsumsi Gas Alam Kota Jambi.....	IV – 35
Gambar 4.16	Proyeksi Konsumsi BBM Kota Jambi.....	IV – 35
Gambar 4.17	Proyeksi Timbulan Emisi Sektor Energi	IV – 36
Gambar 4.18	Proyeksi Populasi Ternak Kota Jambi	IV – 36
Gambar 4.19	Proyeksi Luas Lahan Padi Kota Jambi	IV – 37
Gambar 4.20	Proyeksi Konsumsi Pupuk UREA Kota Jambi	IV – 37
Gambar 4.21	Proyeksi Konsumsi Pupuk NPK Kota Jambi	IV – 38
Gambar 4.22	Proyeksi Luas Lahan Tanaman Pangan Kota Jambi	IV – 38
Gambar 4.23	Proyeksi Luas Lahan Tanaman Hortikultura Kota Jambi ...	IV – 39
Gambar 4.24	Proyeksi Timbulan Emisi Sektor AFOLU	IV – 39
Gambar 4.25	Tren Kecenderungan Emisi GRK Kota Jambi.....	IV – 40
Gambar 4.26	Skenario Penurunan Emisi GRK Kota Jambi.....	IV – 41

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

**BAB I
PENDAHULUAN**



BAPPEDA KOTA JAMBI



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemerintah Provinsi Jambi telah berkomitmen, untuk melaksanakan pembangunan yang berwawasan lingkungan. Hal tersebut sejalan dengan butir ke empat dari Prioritas Pembangunan Provinsi Jambi, yaitu Ketahanan Pangan, Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup. Salah satu kegiatan yang mendukung prioritas tersebut yaitu penurunan emisi gas rumah kaca. Program Penurunan emisi gas rumah kaca tersebut sebagai implementasi dari komitmen Pemerintah Indonesia dibawah kepemimpinan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono, yang menunjukkan perhatian serius dalam menghadapi dampak kerusakan lingkungan, dengan berkomitmen untuk melakukan penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK), sebesar 26% dengan usaha sendiri, atau yang disebut dengan Business As Usual (BAU), serta penurunan emisi sampai dengan 41% dengan dukungan internasional pada tahun 2020. Sebagian besar pengurangan emisi GRK tersebut diperkirakan berasal dari kegiatan yang berbasis lahan (land based) diantaranya dari sektor kehutanan, lahan gambut dan alih guna lahan sebagai kontributor emisi paling besar dari emisi di Indonesia, termasuk di Kota Jambi Jambi.

Sebagai tindak lanjut dari komitmen tersebut maka Pemerintah menyusun Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) untuk memberikan pedoman bagi pemerintah pusat, pemerintah daerah, dunia usaha/swasta, dan masyarakat dalam melaksanakan berbagai kegiatan/program untuk mengurangi emisi GRK. Rencana aksi ini harus sejalan dengan Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) 2005 – 2025. RAN – GRK ini dikukuhkan dalam bentuk Perpres No. 61 Tahun 2011 tersebut mengamanatkan Pemerintah Provinsi untuk menyusun rencana aksi daerah penurunan emisi di provinsinya masing-masing, agar target/sasaran penurunan emisi secara nasional dapat tercapai. Substansi di dalam RAN-GRK merupakan dasar penyusunan RAD-GRK di setiap provinsi, yang dikembangkan sesuai



dengan potensi, kemampuan dan selaras dengan kebijakan pembangunan masing-masing provinsi.

Secara substansi, RAD GRK ini berisi upaya-upaya penurunan emisi GRK yang bersifat multi sektor dengan mempertimbangkan karakteristik, potensi, dan kewenangan daerah, serta terintegrasi dengan rencana pembangunan daerah. Kegiatan-kegiatan untuk penurunan emisi GRK yang dilakukan atau difasilitasi oleh pemerintah menggunakan judul program dan kegiatan yang sesuai dengan RPJMN, RPJMD, dan RKP/RKPD. Untuk itu melalui Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Jambi Tahun Anggaran 2023 dilakukanlah penyusunan dokumen Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) yang bertujuan untuk dijadikan sebagai pedoman pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara langsung dan tidak langsung menurunkan emisi gas rumah kaca sesuai dengan target pembangunan daerah yang tertuang di RPJP dan Rencana Strategis OPD terutama sektor yang berhubungan langsung dengan emisi gas rumah kaca.

1.2. Dasar Hukum

Landasan hukum Inventarisasi Gas Rumah Kaca di Kota Jambi Tahun 2021 adalah sebagai berikut :

1. Pasal 4 ayat (1) Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Ratifikasi Konvensi Perubahan Iklim, yang mewajibkan Indonesia untuk melakukan pelaporan tingkat emisi GRK nasional dan upaya-upaya mitigasi perubahan iklim pada dokumen komunikasi nasional (national communication; pasal 12 Konvensi);
3. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5059);
4. Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Pasal 65 ayat (3) huruf a, bahwa untuk



perumusan kebijakan perubahan iklim dilakukan inventarisasi emisi GRK;

5. Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK);
6. Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional;
7. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 tahun 2021 tentang Program Kampung Iklim;
8. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.73/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2017 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional;
9. Peraturan Gubernur Jambi No.36 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Gas Rumah Kaca.

1.3. Tujuan dan Sasaran

1.3.1. Tujuan

Penyusunan dokumen Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) bertujuan untuk dijadikan sebagai pedoman pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara langsung dan tidak langsung menurunkan emisi gas rumah kaca sesuai dengan target pembangunan daerah yang tertuang di RPJP dan Rencana Strategis OPD terutama sektor yang berhubungan langsung dengan emisi gas rumah kaca. Selain itu, pelaksanaan kegiatan ini secara umum juga bertujuan untuk :

1. mengetahui dan memantau tingkat dan status dan kecenderungan emisi GRK,
2. menyediakan informasi untuk merancang dan mengevaluasi kegiatan mitigasi perubahan iklim, serta
3. menyusun laporan status emisi GRK nasional. Inventarisasi GRK dilakukan terhadap 5 (lima) kategori sumber emisi, yaitu: energi, proses industri dan penggunaan produk, pertanian, kehutanan dan perubahan penggunaan lahan lainnya, serta pengelolaan limbah.



1.3.2. Sasaran

Sasaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah untuk memperoleh data dan informasi mengenai tingkat dan status emisi GRK di Kota Jambi Tahun 2021 dari berbagai sumber emisi dan penyerapannya.

1.4. Keluaran

Sesuai dengan tujuan dari kegiatan ini maka diharapkan akan menghasilkan sebuah dokumen kerja untuk pedoman pelaksanaan berbagai kegiatan menurunkan emisi gas rumah kaca, dimana dokumen tersebut berisi informasi mengenai tingkat, status dan kecenderungan perubahan emisi GRK secara berkala dari berbagai sumber emisi di Kota Jambi tahun 2021.

1.5. Sistematika Pelaporan

Penyusunan Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) dilaksanakan sebagai laporan pertanggungjawaban kegiatan. Pada laporan tersebut memuat analisis data terkait estimasi emisi dan serapan GRK serta tingkat dan estimasi GRK. Susunan pelaporan dapat dilihat sebagaimana berikut:

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.2 Dasar Hukum

1.3 Tujuan dan Sasaran

1.3.1 Tujuan

1.3.2 Sasaran

1.4 Keluaran

1.5 Sistematika Pelaporan

1.6 Jadwal Penyusunan

BAB II GAMBARAN UMUM

2.1 Gambaran Umum Kota Jambi

2.1.1 Kondisi Geografis

2.1.2 Kondisi Demografis

2.2 Metodologi Perhitungan GRK



2.2.1 Sektor Limbah

2.2.2 Sektor IPPU

2.2.3 Sektor Energi

2.2.4 Sektor AFOLU

2.3 Kebutuhan Data

BAB III PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP

3.1 Pembagian Urusan dan Kewenangan

3.2 Ruang Lingkup Daerah

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca

4.1.1 Sektor Limbah

4.1.2 Sektor IPPU

4.1.3 Sektor Energi

4.1.4 Sektor AFOLU

4.2 Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca dan Perkiraan Penurunan

4.3 Usulan Aksi Mitigasi

4.4 Skala Prioritas

BAB V STRATEGI IMPLEMENTASI RAD-GRK

5.1 Pemetaan Lembaga dan Sumber Dana

BAB VI MONITORING DAN EVALUASI

6.1 Komponen Monitoring

6.2 Komponen Evaluasi

6.3 Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan

7.2 Rekomendasi

**1.6. Jadwal Waktu Pelaksanaan**

No	Kegiatan	JUNI	JULI	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	Tahap Persiapan							
2	Tahap Pengumpulan Data							
3	Tahap Perhitungan							
4	Tahap Perumusan Rencana Aksi							
5	Tahap Penetapan							

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

**BAB II
GAMBARAN UMUM**



BAPPEDA KOTA JAMBI



BAB II GAMBARAN UMUM

2.1. Gambaran Umum Kota Jambi

2.1.1. Kondisi Geografis

Kota Jambi merupakan ibukota Provinsi Jambi yang lebih dikenal dengan sebutan “Tanah Pilih Pesako Betuah”. Wilayah Kota Jambi dikelilingi oleh wilayah Kabupaten Muaro Jambi baik dari arah Utara, Selatan, Barat maupun di sebelah Timur. Secara geografi wilayah Kota Jambi terletak di antara : 103°30'1,67" Bujur Timur sampai 103°40'0,22" Bujur Timur 01°30'2,98" Lintang Selatan sampai 01°40'1,07" Lintang Selatan dengan luas wilayah 205,38 Km² atau sekitar 0,38 persen dari luas Provinsi Jambi. Wilayah Kota Jambi secara keseluruhan terdiri atas daratan dengan luas 20.538 ha atau seluas 205,38 Km². Topografi wilayah Kota Jambi terdiri atas wilayah datar dengan kemiringan 0 hingga 2 %, bergelombang dengan kemiringan 2 hingga 15 % dan curam dengan kemiringan 15 hingga 40 % dengan luas lahan berdasarkan topografi adalah sebagai berikut: Datar (1-2%) = 11.326 ha (55 %); Bergelombang (2-15%) = 8.081 ha (3,1%); Curam (15 – 40%) = 41 ha (0,002%).

Dari sisi iklim, Kota Jambi termasuk beriklim tropis. Musim hujan jatuh pada bulan Oktober sampai April (dipengaruhi oleh Musim Timur Selatan) dan musim kemarau pada bulan April sampai Oktober (dipengaruhi oleh Musim Barat). Berdasarkan data dari Stasiun Meteorologi Sultan Thaha volume curah hujan dari tahun 2011-2020 di wilayah kota Jambi berkisar antara 20,8-388,9 mm. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.1.** Data Curah Hujan Kota Jambi Tahun 2011-2021

TAHUN	Curah Hujan (mm)											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2012	135.5	130.2	222.4	244.4	266.1	52.7	108.0	54.5	55.5	276.9	149.9	225.2
2013	144.7	176.6	326.0	277.3	182.8	83.0	209.1	162.0	235.4	301.3	170.7	291.1
2014	91.9	26.2	101.0	338.1	108.9	102.1	195.1	184.7	67.0	56.3	290.4	204.4
2015	143.0	122.5	169.7	266.8	126.2	34.6	73.1	37.4	0	36.0	294.4	325.1
2016	106.1	290.4	80.2	180.7	76.0	62.8	75.5	198.6	109.4	119.5	207.3	104.4
2017	128.7	181.1	194.0	311.1	168.0	146.4	54.6	68.1	205.5	228.2	336.8	236.0
2018	137.0	216.6	285.6	221.0	286.6	86.3	31.3	62.0	219.0	127.1	388.9	272.0
2019	173.1	291.2	142.9	343.7	148.6	140.8	20.8	2.8	48.0	176.2	115.2	147.5
2020	150.1	89.3	222.6	213.2	218.7	95.1	95.1	95.9	142.5	346.7	290.3	321.7
2021	167.3	47.8	357.1	237.4	231.9	144.9	186.2	138.8	348.4	184.9	364.9	219.5

Sumber : Stasiun Meteorologi Sultan Thaha, 2021

Dari tabel di atas dapat diketahui curah hujan tertinggi terjadi pada Tahun 2018 yaitu pada Bulan November sebesar 388,9 mm, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada Tahun 2015 yaitu pada Bulan September sebesar 0 mm dan nilai $Q = 15/9 = 17\%$ (termasuk Golongan B). Menurut klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson (1951), iklim di kawasan ini termasuk tipe iklim B (Daerah basah, hutan hujan tropika), dengan perbandingan antara bulan kering (<60 mm/bulan) dan bulan basah (>100 mm/bulan) atau Quotient (Q) = 14,3 – 33,3 %

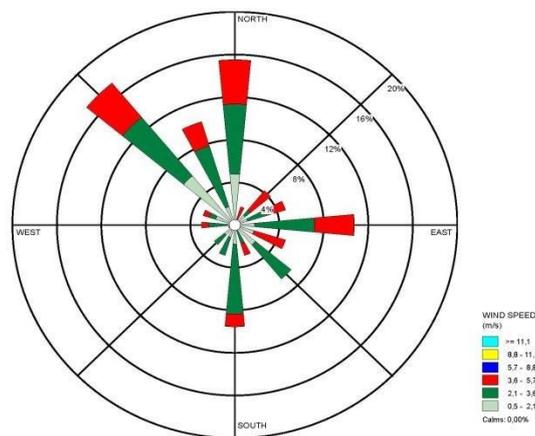
Kondisi suhu udara berdasarkan data Stasiun Meteorologi Sultan Thaha pada Tahun 2012 – 2021 menunjukkan suhu udara yang terendah adalah 25,8°C terjadi pada Bulan Januari Tahun 2014. Sedangkan suhu udara tertinggi adalah 27,9°C terjadi pada Bulan Mei 2016 dan Bulan Juni 2021.

Tabel 2.2. Data Suhu Udara Kota Jambi Tahun 2011-2020

TAHUN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
2012	27,3	26,6	26,8	26,7	27,2	27,3	26,4	27,0	27,6	26,8	26,9	26,5
2013	27,1	26,8	27,1	27,2	27,1	27,7	26,2	26,3	26,6	26,6	26,6	26,3
2014	25,8	27,0	27,1	26,8	27,2	26,7	27,3	26,5	26,9	27,1	26,9	26,6
2015	26,6	26,3	26,4	27,0	27,4	27,5	27,5	27,3	27,3	27,3	26,8	26,9
2016	27,0	26,8	26,2	27,6	27,9	27,2	27,4	27,6	27,3	27,1	26,9	27,7
2017	27,1	26,5	26,8	26,9	27,2	27,1	26,9	27,0	27,1	27,1	27,2	27,1
2018	27,0	26,5	26,6	27,0	27,1	27,5	27,4	27,3	26,8	26,9	26,9	27,2
2019	27,1	26,6	27,4	27,5	27,6	27,4	27,3	27,7	27,9	27,3	27,3	26,9
2020	27,2	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
2021	26,4	27,2	26,9	27,3	27,6	27,9	27,4	27,0	27,0	27,7	27,2	27,0

Sumber : Stasiun Meteorologi Sultan Thaha,2022

Arah dan distribusi angin yang di dapatkan dari Stasiun Meteorologi Sultan Thaha disajikan pada **Gambar 2.1** dan **Tabel 2.3**.



Gambar 2.1. Arah Angin Dominan Kota Jambi Tahun 2012-2021

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa arah angin dominan di wilayah lokasi kegiatan pada tahun 2012 sampai 2021 adalah ke arah Barat Laut dan utara. Dan untuk data kecepatan angin dapat dilihat pada tabel berikut:



Tabel 2.3. Kecepatan Angin Terbesar (meter/detik) di Stasiun Meteorologi Sultan Thaha Tahun 2012 – 2021

TAHUN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
2012	3.1	2.6	5.3	4.5	4.7	5.0	5.6	6.0	5.0	5.0	4.8	4.1
2013	5.6	5.3	5.0	4.6	4.4	4.2	5.2	5.7	5.4	4.7	5.1	4.9
2014	6.0	5.4	4.6	4.1	3.6	4.4	4.5	4.5	4.8	3.8	4.2	4.2
2015	4.6	4.5	4.6	4.5	5.0	4.9	5.1	4.7	4.0	3.9	3.9	4.9
2016	4.8	4.5	4.5	4.5	4.0	3.9	4.2	4.8	4.4	4.3	4.2	4.6
2017	4.9	5.3	4.5	4.0	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.4	5.0
2018	5.2	5.2	4.7	4.3	4.4	4.4	5.3	5.1	4.7	4.5	4.5	5.0
2019	5.1	4.9	5.1	4.6	4.5	4.5	4.7	5.6	5.3	4.7	3.8	4.7
2020	5.2	4.7	5.0	4.5	4.4	4.3	4.7	4.9	5.5	4.5	4.5	4.9
2021	5.3	5.4	5.4	5.2	4.0	3.9	4.4	4.8	4.2	4.5	4.2	4.5

Sumber : Stasiun Meteorologi Sultan Thaha,2022

Dari tabel di atas diketahui bahwa keadaan angin yang dipantau selama periode 2012 – 2021 oleh Stasiun Meteorologi Sultan Thaha menunjukkan bahwa kecepatan angin terbesar berkisar antara 2,6 sampai sampai 6 meter/detik.

Secara umum, Kota Jambi berdasarkan bentang alam berada pada ketinggian antara 10 sampai dengan 60 meter dari permukaan laut (mdpl) dan sebagian besar wilayah Kecamatan seperti: Pasar Jambi, Pelayangan, dan Danau Teluk berada pada ketinggian 0 – 10 meter dari permukaan laut, sedangkan wilayah Kecamatan Telanaipura, Jambi Selatan, Jambi Timur dan Kota Baru sebagian besar berada pada ketinggian 10 – 40 meter dari permukaan laut.

Pemanfaatan lahan di Kota Jambi didominasi oleh kebun dengan persentase sebesar 19,31% dari total luas Kota Jambi. Selain itu, Kota Jambi juga memiliki hutan yaitu sebesar 17,19% dari total luas Kota Jambi. Hal ini mengisyaratkan bahwa Kota Jambi masih memiliki peluang untuk dikembangkan karena ketersediaan lahan yang cenderung masih luas, tetapi tentu saja harus ditelusuri kembali lahan-lahan yang potensial untuk dikembangkan, hutan misalnya, apakah termasuk kategori lindung atau budidaya. Isu penyediaan RTH sebesar minimal 30% dari total luas daerah tentunya masih sangat jauh untuk konteks pengembangan Kota Jambi karena jika dilihat dari guna lahan kebun dan hutan saja sudah mencapai



30%, belum lagi guna lahan lain dengan fungsi RTH yaitu ladang, belukar, sawah, dan sebagainya. Guna lahan lain yang mendominasi adalah permukiman dengan persentase sebesar 16,61% dari total luas Kota Jambi.

Berdasarkan deskripsi karakteristik wilayah, dapat diidentifikasi wilayah yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai kawasan budidaya seperti perikanan, pertanian, dan pariwisata, dengan tetap berpedoman pada RTRW Kota Jambi dan berdasarkan deskripsi karakteristik wilayah juga, dapat diidentifikasi bahwa pada sebagian wilayah Kota Jambi berpotensi rawan bencana alam banjir dan kebakaran. Kota Jambi sebagai ibu kota Provinsi dan pusat pemerintahan serta pusat perdagangan dan jasa mempunyai mobilitas penduduk yang tinggi, terutama dari daerah tetangga (mobilitas sirkuler). Disamping sarana dan prasarana transportasi yang sudah relatif lebih baik, maka faktor jarak juga sangat menentukan. Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Jambi Nomor 9 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Jambi Tahun 2013 – 2033 Lembaran Daerah Kota Jambi Nomor 9 tahun 2013, dijabarkan identifikasi wilayah yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Kawasan budidaya dibagi menjadi 9 (sembilan) yaitu kawasan peruntukan perumahan; kawasan peruntukan perdagangan perdagangan dan jasa; kawasan peruntukan perkantoran; kawasan peruntukan pendidikan; kawasan peruntukan industri/pegudangan; kawasan peruntukan wisata; kawasan Peruntukan ruang terbuka non hijau; kawasan peruntukan sektor informal dan kawasan peruntukan pertahanan dan keamanan. Kawasan rawan bencana banjir adalah meliputi Kecamatan Telanaipura; Kecamatan Pasar Jambi; Kecamatan Jambi Timur; Kecamatan Danau Teluk; dan Kecamatan Pelayangan.

2.1.2. Kondisi Demografis

Jumlah penduduk merupakan modal dasar dalam pembangunan namun jumlah penduduk yang besar jika tidak diikuti dengan peningkatan kualitasnya justru dapat menjadi beban pembangunan. Oleh karena itu masalah kependudukan harus mendapat perhatian yang serius, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai modal pembangunan.



Pada Tahun 2021, komposisi penduduk Kota Jambi masih didominasi oleh penduduk usia 15 sampai 64 tahun yakni sebesar 71,4 persen. Jika diamati, pada kelompok umur 5-19 tahun ke bawah menunjukkan tren penurunan. Hal ini dapat menjadi indikator bahwa laju pertumbuhan penduduk dalam 20 tahun terakhir relatif mengalami penurunan. Namun pada kelompok umur 0-4 tahun kembali mengalami kenaikan penduduk usia produktif sebesar 71,42%, naik sedikit dibanding tahun 2021 yang sebesar 71,33%. Besarnya bonus demografi ini merupakan potensi besar untuk meningkatkan kemajuan ekonomi. Dari kelompok umur ini juga diketahui jika Rasio ketergantungan penduduk pada tahun 2021 sebesar 40,02 yang artinya setiap 100 orang usia produktif harus menanggung sekitar 40-41 orang yang tidak produktif.

Kota Jambi merupakan pusat pemerintahan dan perekonomian di Provinsi Jambi. Hal ini tentu berimbas pada kepadatan penduduknya. Kota Jambi memiliki kepadatan penduduk tertinggi dibanding dengan Kota/Kabupaten lain dalam provinsi yaitu sebesar 2.944 Jiwa/Km². Jumlah penduduk usia kerja (15 tahun ke atas) di Kota Jambi pada tahun 2021 mencapai tiga perempat dari total jumlah penduduk. Dari jumlah tersebut, sebanyak 66,84 persennya termasuk angkatan kerja dan sebanyak 6,72 persennya merupakan pengangguran terbuka. Sedangkan sisanya bukan angkatan kerja, yaitu penduduk usia kerja yang melakukan kegiatan selain bekerja, yaitu sekolah, mengurus rumah tangga, dan lainnya.

Dilihat dari kategori pendidikan yang ditamatkan, angkatan kerja terbanyak berasal dari tamatan SMA Umum yakni sebesar 28,53 persen, kemudian diikuti tamatan SD ke bawah yakni sebesar 18,75 persen. Selanjutnya angkatan kerja yang berasal dari tamatan Universitas, SMA Kejuruan, dan SMP yakni masing-masing sebesar 17,32 persen, 16,10 persen, dan 15,07 persen. Sedangkan sisanya berasal dari tamatan Diploma I/II/III yakni sebesar 4,23persen. Dari 286.387 orang yang bekerja di atas 15 tahun, sebagian besar bekerja di lapangan usaha kategori Jasa sebanyak 77,39 persen. Kemudian diikuti oleh lapangan usaha kategori Manufaktur sebesar 19 persen. Sedangkan sisanya bekerja di lapangan



usaha kategori Pertanian sebesar 3,61 persen. Berdasarkan status pekerjaan utama, sebagian besar pekerja di kota Jambi berstatus sebagai Buruh/Karyawan/Pegawai yakni sebesar 60,77 persen, kemudian diikuti oleh status pekerja Berusaha Sendiri sebesar 19,54 persen. Sedangkan yang paling sedikit adalah pekerja bebas di sektor pertanian yakni sebesar 0,16 persen.

2.2. Substansi dan Metodologi Perhitungan Emisi GRK

2.2.1. Substansi RAD – GRK

Substansi inti dari RAD GRK terdiri dari 5 (lima), yaitu:

1. Sumber dan potensi penurunan Emisi GRK

Identifikasi bidang dan kegiatan yang berpotensi sebagai sumber/serapan emisi GRK, berdasarkan pada cakupan, kondisi wilayah, kegiatan dan produksi emisi sektoral, dan karakteristik kabupaten/kota.

2. Baseline BAU emisi GRK

Baseline BAU atau biasa disebut baseline merupakan perkiraan tingkat emisi dan proyeksi GRK dengan skenario tanpa intervensi kebijakan dan teknologi mitigasi dari bidang-bidang yang telah diidentifikasi dalam kurun waktu yang disepakati (tahun 2010-2020).

3. Usulan Rencana Aksi Penurunan Emisi GRK (mitigasi), baik berupa kegiatan inti maupun kegiatan pendukung :

- a) Usulan-usulan aksi mitigasi yang berpotensi dapat menurunkan emisi GRK dari bidang/sub- bidang terpilih (dari kegiatan yang sudah ada maupun yang baru).
- b) Potensi reduksi emisi dari baseline dari tahun 2010 sampai tahun 2020 untuk setiap aksi/kelompok aksi mitigasi yang diusulkan.
- c) Perkiraan biaya mitigasi dan biaya penurunan per ton emisi



Gambar 2.2. Materi dan Substansi RAD – GRK

2.2.2. Metodologi Perhitungan Emisi GRK

2.2.2.1. Pengelolaan Limbah

Perhitungan tingkat emisi GRK dari pengelolaan limbah membutuhkan **data aktivitas** dan **faktor emisi**. Yang dimaksud **data aktivitas** adalah besaran kuantitatif kegiatan manusia (*anthropogenic*) yang melepaskan emisi GRK. Dalam hal pengelolaan limbah, besaran kuantitatif adalah yang terkait dengan *waste generation* (laju pembentukan limbah), jumlah (massa limbah yang ditangani setiap jenis pengolahan limbah), komposisi/karakteristik limbah, dan sistem pengolahan limbah.

A. Metode Perhitungan GRK Sektor Limbah Padat

Dalam perhitungan emisi GRK di bidang limbah padat ini, digunakan persamaan :

$$\text{Emisi } CH_4 = (MSW_T \times MSW_f \times MCF \times DOC \times DOC_f \times F \times \frac{16}{12} - R) \times (1 - 0x)$$

Dimana masing – masing komponen di dalam persamaan diatas dapat dicari dengan menggunakan persamaan – persamaan berikut :

- 1) MSW_T = Timbulan Sampah Kota = Berat sampah yang dihasilkan
= Jumlah penduduk x Laju Pembentukan Sampah
- 2) MSW_f = Persentase sampah yang masuk ke TPA



Sebelum dilakukan perhitungan besarnya persentase sampah yang masuk ke TPA, maka terlebih dahulu dihitung total sampah yang dibuang ke TPA selama satu tahun dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Total sampah} = \text{volume sampah yang masuk ke TPA} \times 365$$

Setelah diperoleh total sampah yang dibuang ke TPA selama satu tahun, maka dapat dihitung persentase sampah yang masuk ke TPA dengan menggunakan persamaan berikut :

$$MSW_F = \frac{\text{Total sampah yang dibuang ke TPA}}{\text{Berat total sampah yang dihasilkan}} \times 100\%$$

- 3) MCF = Faktor koreksi metana, sebesar 0,8
- 4) DOC = Degradasi organik karbon dalam sampah

DOC adalah karakteristik limbah yang menentukan besarnya gas CH₄ yang dapat terbentuk selama proses degradasi komponen organik/karbon yang terdapat pada limbah. Pada sampah padat, besarnya DOC bergantung pada komposisi (% berat) masing – masing komponen sampah. Untuk menghitung nilai DOC dapat menggunakan persamaan berikut :

$$DOC = W_i \times DOC_i$$

Dimana :

- DOC = Degradasi organik karbon dalam sampah
- W_i = Komposisi sampah
- DOC_i = Persentase DOC (Sesuai IPCC 2006)

- 5) DOC_F = Fraksi DOC, Sebesar 0,5 berdasarkan IPCC 2006
- 6) F = Fraksi CH₄ dari volume sebesar 0,5 berdasarkan IPCC
- 7) R = Recovery CH₄ bernilai 0 karena di Kota Jambi apabila belum memiliki alat pengolahan gas CH₄
- 8) 0x = Faktor Oksidasi, bernilai 0 berdasarkan IPCC 2006



B. Metode Perhitungan GRK Sektor Limbah Cair

Sebelum menghitung emisi GRK, diperlukan nilai TOW yang dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$TOW = P \times BOD \times I$$

Dimana :

TOW = *Total Organic degradable*

P = Jumlah penduduk

BOD = *Biological Oxygen Demand*

I = Faktor koreksi untuk BOD industri tambahan yang dibuang ke selokan

Pada limbah cair, perhitungan emisi GRK menggunakan persamaan berikut,

dimana dalam perhitungannya menggunakan worksheet yang sesuai dengan IPCC 2006.

$$Emisi CH_4 = [(U_i \times T_{ij} \times E_{Fi}) \times (TOW - S)] - R$$

Dimana :

U_i = Fraksi populasi dalam group income i dalam tahun inventori

T_{ij} = derajat pemanfaatan dari saluran atau sistem pengolahan / pembuangan j untuk tiap fraksi group pendapatan I dalam tahun inventori

i = group pendapatan: perkotaan, pendapatan tinggi perkotaan dan pendapatan rendah perkotaan

j = tiap saluran atau sistem pengolahan / pembuangan

E_{Fi} = Faktor emisi

TOW = total organik dalam limbah cair dalam tahun inventori

S = komponen organik diambil sebagai lumpur dalam tahun inventori

R = jumlah dari pemulihan CH4 dalam tahun inventori

2.2.2.2. Proses Industri dan Penggunaan Produk (IPPU)

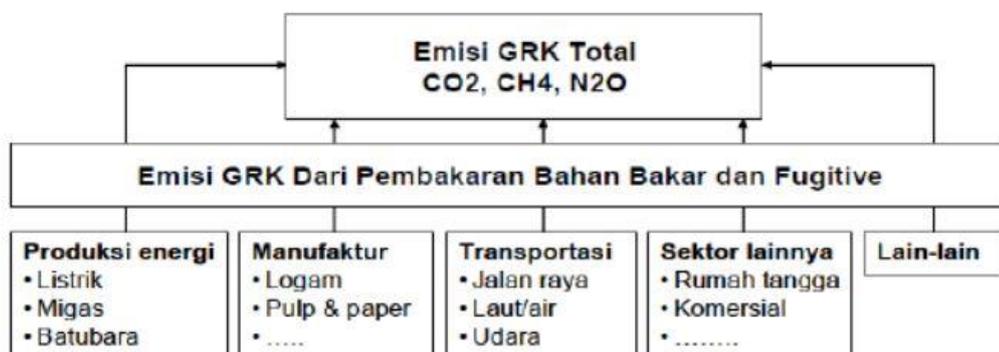
Penghitungan tingkat emisi GRK untuk kebutuhan inventarisasi emisi GRK pada dasarnya berbasis pada pendekatan umum sebagai persamaan berikut ini :

$$\text{Tingkat Emisi} = \text{Data Aktifitas (AD)} \times \text{Faktor Emisi (EF)}$$

Data aktivitas (AD) adalah besaran kuantitatif kegiatan manusia (*anthropogenic*) yang melepaskan emisi GRK. Pada kegiatan IPPU, besaran kuantitatif adalah besaran terkait jumlah bahan yang diproduksi atau yang dikonsumsi (misal penggunaan pelumas). Faktor emisi (EF) adalah faktor yang menunjukkan intensitas emisi per unit aktivitas yang bergantung kepada berbagai parameter terkait proses kimia yang terjadi.

2.2.2.3. Pengadaan dan Penggunaan Energi

Metodologi dalam perhitungan emisi GRK Sektor Pengadaan dan Penggunaan Energi menggunakan IPCC 2006 tier 1 (estimasi berdasarkan data aktifitas dan faktor emisi default IPCC) dengan pendekatan sektoral.



Gambar 2.3. Pendekatan Sektoral (*Bottom Up*)



Pada pendekatan sektoral perhitungan emisi dikelompokkan menurut sektor kegiatan, seperti: produksi energi (listrik, minyak dan batubara), *manufacturing*, transportasi, rumah tangga dan lain-lain. Sumber emisi yang diperhitungkan meliputi emisi dari pembakaran bahan bakar di masing-masing sektor dan emisi fugitive (emisi fugitive dalam hal ini tidak diestimasi/ *Not Estimated-NE*).

Estimasi emisi GRK dapat dihitung dengan menggunakan tier-1 sebagaimana persamaan berikut :

$$\text{Emisi GRK} = \text{Data Aktifitas} \times \text{Faktor Emisi}$$

Data Aktifitas adalah data mengenai banyaknya aktifitas umat manusia yang terkait dengan banyaknya emisi GRK. Contoh data aktivitas sektor energi: volume BBM atau berat batubara yang dikonsumsi. Adapun Faktor Emisi (FE) adalah suatu koefisien yang menunjukkan banyaknya emisi per unit aktivitas. Unit aktivitas dapat berupa volume yang diproduksi atau volume yang dikonsumsi. Untuk Tier-1, digunakan faktor emisi default (IPCC 2006 GL). Faktor emisi untuk perhitungan emisi GRK dari pembakaran bahan bakar pada sumber yang tidak bergerak (*stationer*) dapat ditunjukkan sebagaimana Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Faktor Emisi Pembakaran Stationer di Industri Energi

No	Jenis Bahan Bakar	Faktor Emisi (kg GRK/TJ)		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1	Minyak Mentah	73300	3	0.6
2	NGL	64200	3	0.6
3	Premium	69300	3	0.6
4	Avgas	70000	3	0.6
5	Avtur	71500	3	0.6
6	Solar/ADO/HSD/IDO	74100	3	0.6
7	MFO	77400	3	0.6
8	LPG	63100	1	0.1
9	Petroleum Coke	97500	3	0.6
10	Batubara Antrasit	98300	1	1.5
11	Batubara Sub-bituminous	96100	1	1.5
12	Lignite	101000	1	1.5
13	Gas Bumi	56100	1	0.1



Keterangan :

NGL : *Natural Gas Liquids* atau kondensat

ADO : *Automotive Diesel Oil* (solar)

HSD : *High Speed Diesel* (Solar)

IDO : *Industrial Diesel Oil* (Minyak diesel)

MFO : *Marine Fuel Oil*

Persamaan umum yang digunakan untuk estimasi emisi GRK dari pembakaran bahan bakar adalah sebagai berikut.

$$\text{Emisi GRK } \left(\frac{Kg}{thn}\right) = \text{Konsumsi Energi } \left(\frac{Tj}{thn}\right) \times \text{Faktor Emisi } \left(\frac{Kg}{Tj}\right)$$

Faktor emisi menurut default IPCC dinyatakan dalam satuan emisi per unit energi yang dikonsumsi (kg GRK/TJ). Di sisi lain data konsumsi energi yang tersedia umumnya dalam satuan fisik (ton batubara, kilo liter minyak diesel dll). Oleh karena itu sebelum digunakan pada Persamaan diatas, data konsumsi energi harus dikonversi terlebih dahulu ke dalam satuan energi TJ (Terra Joule) dengan persamaan :

$$\text{Konsumsi Energi (TJ)} = \text{Konsumsi Energi (sat.fisik)} \times \text{Nilai Kalor} \left(\frac{TJ}{\text{Sat.fisik}}\right)$$

Berbagai jenis bahan bakar yang digunakan di Indonesia beserta nilai kalornya dapat ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Nilai Kalor Bahan Bakar Indonesia

Bahan Bakar	Nilai Kalor	Penggunaan
Premium*	33 x 10 ⁻⁶ TJ/Liter	Kendaraan Bermotor
Solar (HSD, ADO)	36 x 10 ⁻⁶ TJ/Liter	Kendaraan Bermotor dan Pembangkit Listrik
Minyak Diesel (IDO)	38 x 10 ⁻⁶ TJ/Liter	Boiler Industri dan Pembangkit Listrik
MFO	40 x 10 ⁻⁶ TJ/Liter 4.04 x 10 ⁻² TJ/Ton	Pembangkit Listrik



Gas Bumi	1.055 x 10 ⁻⁶ TJ/SCF 38,5 x 10 ⁻⁶ TJ/NM ³	Industri, Rumah tangga dan Restoran
LPG	47,3 x 10 ⁻⁶ TJ/kg	Rumah Tangga dan Restoran
Batubara	18,9 x 10 ⁻⁶ TJ/Liter	Pembangkit Listrik dan Industri

Catatan :

**) termasuk Pertamina, Pertamina Plus*

HSD : High Speed Diesel

ADO : Automotive Diesel Oil

IDO : Industrial Diesel Oil

2.2.2.4. AFOLU

Emisi dan serapan GRK dari sektor Peternakan, Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya. Sesuai IPCC (2006), pada suatu ekosistem lahan berasal dari perubahan stok karbon daripada pool karbon dan dari emisi non-CO₂ berbagai sumber termasuk pembakaran biomassa, tanah, fermentasi enterik ternak, dan pengelolaan kotoran ternak (*manure*).

Metode perhitungan yang diikuti dalam Pedoman IPCC untuk menghitung emisi/serapan GRK adalah melalui perkalian antara informasi aktivitas manusia dalam jangka waktu tertentu (data aktivitas, DA) dengan emisi/serapan per unit aktivitas (faktor emisi/serapan, FE) sesuai **persamaan emisi GRK melalui aktivitas dan faktor emisi** dimana data aktivitas, yaitu informasi terhadap pelaksanaan suatu kegiatan yang melepaskan atau menyerap gas rumah kaca yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia, sedangkan faktor emisi, yaitu besaran yang menunjukkan jumlah emisi gas rumah kaca yang akan dilepaskan atau diserap dari suatu aktivitas tertentu.

A. Peternakan

A.1. Fermentasi Enterik

Fermentasi Enterik merupakan suatu proses dimana karbohidrat dipecah menjadi molekul sederhana oleh mikroorganisme untuk diserap ke dalam aliran darah. Metana dihasilkan oleh hewan memamah biak



(*herbivore*) sebagai hasil samping dari fermentasi Enterik. Selain itu, emisi metana juga dihasilkan dari sistem pengelolaan kotoran ternak disamping gas dinitrooksida (N_2O). Estimasi emisi metana dari peternakan dihitung dengan menggunakan IPCC 2006. Metode untuk memperkirakan emisi CH_4 dan N_2O dari peternakan memerlukan informasi subkategori ternak dan populasi tahunan dan untuk *tier* lebih tinggi, konsumsi pakan dan karakteristik ternak. Data aktivitas yang diperlukan untuk *tier* 1 adalah populasi ternak dan faktor emisi fermentasi enteri untuk berbagai jenis ternak sebagaimana Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Faktor Emisi Metana dari Fermentasi Enterik

No	Jenis Ternak	Faktor Emisi Metana (Kg/Ekor/Tahun)
1	Sapi Pedaging	47
2	Sapi Perah	61
3	Kerbau	55
4	Domba	5
5	Kambing	5
6	Babi	1
7	Kuda	18

Sumber : IPCC, 2006

Di Indonesia, jenis ternak yang menghasilkan gas metana adalah sapi pedaging, sapi perah, kerbau, domba, kambing, babi, ayam negeri (ras) dan kampung (buras), ayam petelur dan bebek. Survey yang dilakukan oleh IPCC di tahun 2006, menghasilkan struktur populasi seperti yang dapat dilihat pada tabel 2.5. Berdasarkan struktur populasi tersebut diperoleh nilai faktor koreksi ($k(\text{Ternak})$) untuk sapi pedaging, sapi perah dan kerbau masing- masing 0.72, 0.75 dan 0.72.

Tabel 2.7. Struktur Populasi Sapi Pedaging, Sapi Perah dan Kerbau (%) di Indonesia

No.	Jenis Ternak	Anakan	Muda	Dewasa
1	Sapi Pedaging	18.13	28.99	52.88
2	Sapi Perah	19.66	20.33	59.71
3	Kerbau	19.66	20.33	53.92

Sumber : IPCC 2006



Jumlah populasi ketiga jenis ternak tersebut dapat diasumikan sebagai Animal Unit (AU) dengan persamaan berikut ini :

$$N_{(T)} \text{in Animal Unit} = N_{(X)} * k_{(T)}$$

Dimana :

N(T) = Jumlah ternak dalam Animal Unit

N(X) = Jumlah ternak dalam ekor

k (T) = Faktor koreksi

T = Jenis/kategori ternak (sapi pedaging, sapi perah dan kerbau)

Emisi metana dari fermentasi enterik dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Emissions = EF_{(T)} * N_{(T)} * 10^6$$

Dimana :

Emissions = Emisi metana (CH₄) dari fermentasi enteric (Gg CH₄/Thn)

EF(T) = Faktor emisi populasi jenis ternak tertentu (kg CH₄/Thn)

N(T) = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, animal unit

T = Jenis/kategori ternak

A.2. Pengelolaan Kotoran Ternak

Kotoran ternak baik padat maupun cair memiliki potensi untuk mengemisikan gas metana (CH₄) dan dinitrooksida (N₂O) selama proses penyimpanan, pengolahan dan penumpukan/pengendapan. Faktor utama yang mempengaruhi jumlah emisi adalah jumlah kotoran yang dihasilkan dan bagian yang didekomposisi secara anorganik.

- **Emisi metana (CH₄)**

Estimasi emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak dapat dihitung dengan menggunakan persamaa IPCC (2006), sebagai berikut :

$$CH_4 \text{ manure} = \sum_T \frac{(EF_T * N_T)}{10^6}$$



Dimana :

CH_4 manure = Emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak

EF(T) = Faktor emisi populasi jenis ternak tertentu (kg CH_4 /Thn)

N(T) = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, animal unit

T = Jenis/kategori ternak

Faktor emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak dapat diambil dari default faktor emisi IPCC (2006) seperti yang disajikan pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Faktor Emisi Metana dari Pengelolaan Kotoran Ternak

No	Jenis Ternak	Faktor Emisi Metana (kg/ekor/thn)
1	Sapi Pedaging	1.0
2	Sapi Perah	31.0
3	Kerbau	2.0
4	Domba	0.20
5	Kambing	0.22
6	Babi	7.0
7	Kuda	2.19
8	Ayam Buras	0.02
9	Ayam Ras	0.02
10	Ayam Petelur	0.02
11	Bebek	0.02

Sumber : IPCC 2006

- **Emisi Dinitrooksida (N_2O)**

Emisi gas N_2O dari kotoran ternak dapat terbentuk secara langsung (*direct*) dan tidak langsung (*indirect*) pada saat penyimpanan dan pengolahan kotoran sebelum diaplikasikan ke lahan. Emisi langsung N_2O terjadi melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi nitrogen yang terkandung di dalam kotoran ternak, sedangkan emisi tidak langsung N_2O dihasilkan dari penguapan nitrogen yang umum terjadi dalam bentuk ammonia dan NO_x , jumlah emisi N_2O ditentukan oleh jumlah kandungan nitrogen dan karbon pada kotoran.

Perhitungan emisi langsung N_2O dari pengelolaan kotoran ternak dilakukan dengan persamaan berikut :

$$N_2O_{D(mm)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} * Nex_{(T)} * MS_{T,S} *) \right] * EF_{3(S)} \right] * \frac{44}{28}$$

Dimana :

N_2OD (mm) = Emisi langsung N_2O dari pengelolaan kotoran ternak (kg/ N_2O /thn)

$N_{(T)}$ = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, jumlah ternak

$Nex_{(T)}$ = Rata-rata tahunan ekskresi N per ekor jenis/kategori ternak, kg/N ternak/thn

$MS_{(T,S)}$ = Fraksi dari total ekskresi nitrogen tahunan dari jenis ternak tertentu yang dikelola pada sistem pengelolaan kotoran ternak

$EF_{3(S)}$ = Faktor emisi langsung N_2O dari sistem pengelolaan kotoran tertentu S, kg N_2O -N/kg N

S = Sistem pengelolaan kotoran ternak

T = Jenis/kategori ternak

44/28 = Konversi emisi (N_2O)-N(mm) ke dalam bentuk N_2O (mm)

Rata – rata tahunan ekskresi N per ekor jenis/kategori ternak ($Nex_{(T)}$) dilakukan dengan persamaan berikut ini :

$$Nex_{(T)} = Nrate_{(T)} * \frac{TAM}{1000} * 365$$

Dimana :

$Nex_{(T)}$ = Eksresi N tahunan untuk jenis ternak T, kg N/ekor/thn

$Nrate_{(T)}$ = Nilai default laju ekskresi N, kg N/1000 kg berat ternak/hari

TAM = Berat ternak untuk jenis ternak T, kg/ekor

Perhitungan emisi tidak langsung N₂O dari penguapan N dalam bentuk ammonia (NH₃) dan No_x(N₂O_{G(mm)}) dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$N_2O_{G(mm)} = (N_{volatilisation-MMS} * EF_4) * \frac{44}{28}$$

Dimana :

N₂O_{G(mm)} = Emisi tidak langsung N₂O akibat dari penguapan N dari pengelolaan kotoran ternak (kg N₂O/thn)

N_{volatilization-MMS} = Jumlah kotoran ternak yang hilang akibat volatilisasi NH₃ dan No_x (kg N/thn)

EF = Faktor emisi N₂O dari deposisi atmosfer nitrogen di tanah dan permukaan air, kg N₂O-N (kg NH₃-N + No_x-N tervolatilisasi)-1; default value IPCC adalah 0.01 kg N₂O-N (kg NH₃-N + No_x-N tervolatilisasi)-1

Sistem pengelolaan kotoran ternak ruminansia di Indonesia terdiri dari pengelolaan padang rumput (*pasture management*), penumpukan kering (*dry lot*), dan sistem tebar harian (*daily spread system*). Sedangkan sistem pengelolaan kotoran 19rgani terdiri dari sistem tadah (*litter system*) untuk ayam ras dan petelur, serta tanpa penadahan (*without litter system*) untuk ayam buras dan bebek. Faktor emisi untuk emisi langsung dan tidak langsung N₂O dari pengelolaan ternak sebagaimana disajikan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Faktor Emisi untuk menghitung emisi N₂O dari Pengelolaan Kotoran Ternak di Indonesia (IPCC 2006)

No.	Sistem pengelolaan kotoran ternak	Faktor emisi untun emisi langsung N ₂ O-N	Faktor emisi untuk emisi N ₂ O dari penguapan N
1	Padang rumput*)	-	-
2	Tebar harian	0	0.01
3	Tumpuk kering	0.02	0.01
4	Unggas dengan pengadahan	0.01	0.01



5	Unggas tanpa penadahan	0.01	0.01
---	------------------------	------	------

catatan :

*) Faktor emisi dari padang rumput dihitung di bagian emisi N₂O dari tanah terkelola (N₂O emission from managed soil)

A.3. Pertanian

Emisi GRK dari sektor pertanian diestimasi berdasarkan ketersediaan data. Adapun emisi GRK yang dapat dihitung yaitu meliputi :

- Metan (CH₄) dari budidaya padi sawah
- Karbon dioksida (CO₂) karena penggunaan pupuk urea

1. Emisi Metan Dari Pengelolaan Padi Sawah

Dekomposisi bahan organik secara anaerobik pada lahan sawah mengemisikan gas metan ke atmosfer. Jumlah CH₄ yang diemisikan merupakan fungsi dari umur tanaman, rejim air sebelum dan selama periode budidaya, dan penggunaan bahan organik dan anorganik. Selain itu, emisi CH₄ juga dipengaruhi oleh jenis tanah, suhu, dan varietas padi. Emisi CH₄ dihitung dengan mengalikan faktor emisi harian dengan lama budidaya padi sawah dan luas panen dengan menggunakan persamaan di bawah ini :

$$CH_4\text{ Rice} = \sum_{ijk} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

dimana :

- CH₄Rice = Emisi metan dari budidaya padi sawah (Gg CH₄/thn)
- E_{f,i,j,k} = Faktor emisi untuk kondisi i, j, dan k; (kg CH₄/hari)
- t_{i,j,k} = Lama budidaya padi sawah untuk kondisi i, j, dan k; (hari)
- A_{i,j,k} = Luas panen padi sawah untuk kondisi i, j, dan k (ha/thn)
- i, j, dan k = Mewakili ekosistem berbeda: i: rezim air, j: jenis dan jumlah pengembalian bahan organik tanah, dan k:kondisi lain di mana emisi CH₄ dari padi sawah dapat bervariasi



Jenis sawah dapat dikelompokkan menjadi tiga rejim air yaitu sawah irigasi (teknis, setengah teknis dan sederhana), sawah tadah hujan, dan sawah dataran tinggi. Hal ini perlu dipertimbangkan karena kondisi (l, j, k, dst.) mempengaruhi emisi CH₄. Emisi untuk masing-masing sub-unit (ekosistem) disesuaikan dengan mengalikan faktor emisi default (Tier 1) dengan berbagai faktor skala.

Tier 1 berlaku untuk negara-negara di mana emisi CH₄ dari budidaya padi bukan kategori kunci atau faktor emisi lokal tidak tersedia. Persamaan untuk mengoreksi faktor emisi baseline ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$EF_i = (EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o \times SF_{s,r}).$$

dimana :

Efi = faktor emisi harian yang terkoreksi untuk luas panen tertentu, kg CH₄ per hari

Efc = faktor emisi baseline untuk padi sawah dengan irigasi terus menerus dan tanpa pengembalian bahan organik.

SFw = Faktor skala yang menjelaskan perbedaan rejim air selama periode budidaya

SFp = Faktor skala yang menjelaskan perbedaan rejim air sebelum periode budidaya

Sfo = Faktor skala yang menjelaskan jenis dan jumlah pengembalian bahan organik yang diterapkan pada periode budidaya padi sawah

SFs,r = Faktor skala untuk jenis tanah, varietas padi sawah dan lainlain, jika tersedia

Faktor koreksi untuk rejim air selama periode budidaya dan faktor skala untuk jenis tanah disajikan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10. Faktor Skala Berdasarkan Rejim Air

Kategori	Sub Kategori		SF (IPCC Guidelines 1996)	SF Koreksi (Berdasarkan Riset Terkini)	
Dataran Tinggi	Tidak ada		0		
Dataran Rendah	Irigasi	Penggenangan Terus-menerus	1	1	
		Penggenangan Intermiten	Single Aeration	0.5 (0.2-0.7)	0.46
			Multiple Aeration	0.2 (0.1-0.3)	(0.38-0.53)
	Tadah Hujan	Rawan Banjir		0.8 (0.5-1.0)	0.49
		Rawan Kekeringan		0.4 (0-0.5)	(0.19-0.75)
	Air Dalam	Kedalaman Air 50-100 cm		0.8 (0.6-1.0)	
		Kedalaman air < 50 cm		0.6 (0.5-0.8)	

2. Emisi Karbondioksida (CO₂) Dari Penggunaan Pupuk Urea

Penggunaan pupuk urea pada budidaya pertanian menyebabkan lepasnya CO₂ yang diikat selama proses pembuatan pupuk. Urea (CO(NH₂)₂) diubah menjadi amonium (NH₄⁺), ion hidroksil (OH⁻), dan bikarbonat (HCO₃⁻) dengan adanya air dan enzim urease. Mirip dengan reaksi tanah pada penambahan kapur, bikarbonat yang terbentuk selanjutnya berkembang menjadi CO₂ dan air. Kategori sumber ini perlu dimasukkan karena pengambilan (fiksasi) CO₂ dari atmosfer selama pembuatan urea diperhitungkan dalam sektor industri. Emisi CO₂ dari penggunaan pupuk Urea dihitung dengan persamaan berikut.

$$CO_2 \text{ Emission} = (M_{urea} \times EF_{urea})$$

dimana :

CO₂ Emission = Emisi C tahunan dari aplikasi Urea (ton CO₂/ tahun)

M_{Urea} = Jumlah pupuk Urea yang diaplikasikan, ton per tahun

EF_{Urea} = faktor emisi, ton C per (Urea). Default IPCC (Tier 1) untuk faktor emisi urea adalah 0,20 atau setara dengan



kandungan karbon pada pupuk urea berdasarkan berat atom (20% dari $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$).

Dalam menghitung jumlah pupuk tersebut digunakan beberapa asumsi agar jumlah pupuk urea yang dihitung sesuai dengan penerapan di lapangan. Asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Tanaman pangan

Jumlah pupuk = luas tanam x dosis anjuran.

b. Tanaman perkebunan

- Perkebunan besar swasta atau BUMN memberikan pupuk sesuai anjuran, sedangkan perkebunan rakyat memberikan pupuk bervariasi sesuai kemampuannya. Faktor koreksi untuk perkebunan rakyat diasumsikan untuk kelapa sawit 80%; kopi, kakao, dan karet 40%; kelapa 30%; tebu, kapas dan tembakau 100 % dari dosis anjuran, sedangkan untuk perkebunan besar faktor koreksi diasumsikan 100 %.
- Jumlah pupuk = luas tanam x dosis anjuran x faktor koreksi.

c. Tanaman hortikultura

- Perhitungan jumlah pupuk untuk tanaman hortikultura (buah, sayuran dan tanaman hias) agak spesifik karena tanaman hortikultura pada umumnya diusahakan secara tumpang sari dengan umur tanaman yang bervariasi.
- Asumsi yang digunakan antara lain: (1) luas areal tanam = 80% luas areal tanam, (2) dosis pupuk dihitung berdasarkan komoditas unggulan di suatu wilayah, (3) dosis pupuk digunakan sebagai acuan adalah rata-rata dosis anjuran komoditas hortikultura yang dikembangkan di wilayah tersebut.
- Pada dasarnya para petani hortikultura memprioritaskan pemenuhan kebutuhan pupuk terutama untuk usaha tani sayuran dan tanaman hias, sedangkan untuk tanaman buah tahunan diperkirakan hanya 20% petani yang melakukan pemupukan.



- Jumlah pupuk = luas tanam x dosis anjuran x faktor koreksi (luas dan dosis).

Dosis anjuran penggunaan pupuk urea untuk masing-masing komoditas disajikan pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11. Dosis Anjuran Pupuk Urea Beberapa Komoditas PertanianGa

No	Jenis Tanaman	Dosis N (Kg/Ha)	Urea (Kg/Ha)
A	Tanaman Pangan		
1	Padi	113	250
2	Jagung	158	350
3	Kedelai	25	56
4	Kacang Tanah	25	56
5	Ubi Kayu	68	150
6	Ubi Jalar	68	150
B	Tanaman Holtikultura		
1	Buah-buahan	72	160
2	Sayur-sayuran	100	222
3	Hias	42	93
4	Biofarmaka	200	444
C	Tanaman Perkebunan		
1	Karet	135	300
2	Kelapa	90	200
3	Kelapa Sawit	113	250
4	Kopi	158	350
5	I	90	200
6	Kakao	200	444
7	Tebu	158	351
8	Tembakau	90	200
9	Kapas	45	100

Sumber : Pawitan et al, 2009

3.3. Kebutuhan Data

Berdasarkan gambaran umum dan metodologi yang akan digunakan maka berikut adalah kebutuhan data dalam kegiatan penyusunan dokumen Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca (RAD – GRK) :

Tabel 2.12. Kebutuhan Data

No	Sektor	Kebutuhan Data	Instansi
1	Limbah	1. Deskripsi TPA Kota Jambi	Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi
		2. Volume Sampah yang Masuk ke TPA	
		3. Komposisi Sampah di TPA Kota Jambi	
		4. Jenis dan Jumlah sarana jamban penduduk	Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi
			Dinas Kesehatan Kota Jambi
		5. Deskripsi Sistem IPAL Terpusat Kota Jambi	Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi
		6. Kapasitas Produksi <i>Crumb Rubber</i> Kota Jambi (Ton)	Industri Terkait
		7. Kapasitas Produksi Industri tekstil Kota Jambi (Ton)	Industri Terkait
2	IPPU	8. Kapasitas Produksi Industri Kopi Kota Jambi (Ton)	Industri Terkait
		1. Deskripsi Kawasan Industri Kota Jambi	Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kota Jambi
		2. Jenis-jenis Industri Besar Kota Jambi	
		3. Wilayah Industri Non Kawasan di Kota Jambi	
4. Penggunaan Pelumas (Ton) dan Parafin (Ton) pada Tiap-tiap Unit Industri Kota Jambi			
3	ENERGI	1. Penggunaan Listrik Per Sektor Kota Jambi Tahun 2021	PT. PLN UPT Kota Jambi

No	Sektor	Kebutuhan Data	Instansi
		2. Jumlah kendaraan bermotor Kota Jambi tahun 2021	Dinas Perhubungan Kota Jambi
		3. Konsumsi BBM Tahun 2020 di Kota Jambi	PERTAMINA EP Jambi
		4. Konsumsi LPG Tahun 2020 di Kota Jambi	PERTAMINA EP Jambi
		5. Konsumsi Gas Alam Tahun 2020 di Kota Jambi	PT. Jambi Indoguna Internasional
		6. Konsumsi Bahan Bakar di Pembangkit Listrik yang ada di Kota Jambi (HSD dalam Kilo Liter)	PT. PLN UPT Kota Jambi
4	AFOLU	1. Luas Lahan Pertanian di Kota Jambi Tahun 2021	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi
		2. Data Jenis Tanaman Pertanian di Kota Jambi Tahun 2021	
		3. Data Luas Panen dan Produksi Padi Sawah dan Penggunaan Pupuk Keperluan Budidaya Padi Sawah di Kota Jambi Tahun 2021	
		4. Data Konsumsi Pupuk (UREA, NPK DAN ZA)	
		5. Jumlah Ternak Kota Jambi Tahun 2021	Bidang Peternakan dan Kesehatan Hewan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

**BAB III
PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP**



BAPPEDA KOTA JAMBI



BAB III

PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP

3.1. Pembagian Urusan Dan Kewenangan

Dalam penyusunan RAD-GRK ini untuk menentukan prioritas mitigasi maka dibagi atas sumber emisi berdasarkan sektoral. Prioritas didasarkan oleh potensi emisi serta kemungkinan pengurangannya yang terbesar hingga yang terkecil. Potensi emisi dan pengurangan dihitung berdasarkan jumlah emisi yang memungkinkan terjadi serta penanggulangannya. Berdasarkan urusan sektoral dan hasil analisis pada tahun sebelumnya, maka prioritas untuk dimitigasi yang utama secara berurutan adalah sektor energi, AFOLU, IPPU dan Pengelolaan Limbah. Berkaitan dengan itu, sebelum memberikan gambaran terkait potensi mitigasi yang dapat dilakukan maka terlebih dahulu dilakukan inventarisasi atau identifikasi kewenangan yang sejauh ini telah memiliki kebijakan yang berkaitan dengan Rencana Aksi Daerah (RAD-GRK) Kota Jambi ke depan. Identifikasi Kebijakan berdasarkan rencana pembangunan Kota Jambi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1. Identifikasi Kebijakan Yang Berkaitan Dengan Emisi GRK Kota Jambi

Nama Dokumen	Sektor	Kebijakan	OPD
Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Jambi Tahun 2021	AFOLU	Program Peningkatan Ketahanan Pangan Masyarakat dan Pemberdayaan Kelembagaan Tani	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan
Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Jambi Tahun 2021	AFOLU	Program Peningkatan Produksi, Mutu Produk dan Diversifikasi Sektor	Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan



		Pertanian, Peternakan dan Perikanan	
Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Jambi Tahun 2021	UMUM	Persentase Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Publik	Dinas Lingkungan Hidup
Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Jambi Tahun 2021	Pengelolaan Limbah	Peningkatan Kinerja Pengelolaan Sampah	Dinas Lingkungan Hidup
RPJMD Kota Jambi Tahun 2018 – 2023	Pengelolaan Limbah	Peningkatan Kualitas Pelayanan Persampahan	Dinas Lingkungan Hidup

3.2. Ruang Lingkup Daerah

Emisi dapat dihasilkan oleh pembuatan kebijakan pembangunan yang didasarkan oleh produk yang dihasilkan maupun aktivitas masyarakat pelaku usaha. Semua sumber emisi perlu diidentifikasi sehingga upaya mitigasi dapat direncanakan sesuai dengan sumbernya. Adapun sumber emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebagai identifikasi awal dapat disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.2. Identifikasi Awal Sumber Emisi GRK Kota Jambi

Bidang	Potensi Sumber Emisi	
	Pemerintah Daerah	Masyarakat/Pelaku Usaha
Pengelolaan Limbah	Volume dan Jenis sampah yang diproduksi oleh kegiatan pemerintah daerah	Volume dan Jenis sampah yang diproduksi oleh kegiatan masyarakat dan pelaku usaha Kapasitas produksi dan timbulan limbah cair industri
IPPU	-	Penggunaan pelumas dari aktivitas industri



Energi	Konsumsi energi dan bahan bakar kendaraan dari kegiatan operasional pemerintah daerah	Konsumsi energi dan bahan bakar kendaraan dari kegiatan masyarakat serta bahan bakar industri dari pelaku industri
AFOLU	Perluasan lahan pertanian dan Penggunaan lahan untuk persawahan serta program peningkatan populasi ternak guna memenuhi permintaan pasar	Perluasan lahan pertanian dan Penggunaan lahan untuk persawahan serta penggunaan pupuk kimia dalam kegiatan budidaya

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

**BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN**



BAPPEDA KOTA JAMBI



BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca

Emisi GRK dihitung berdasarkan masing-masing sektor penghasil GRK. Terdapat empat sektor penghasil emisi GRK, yaitu sektor pengelolaan sampah, sektor IPPU, sektor energi, dan sektor AFOLU. Metodologi yang digunakan untuk memperkirakan emisi GRK adalah *Tier 1*, yaitu menggunakan persamaan yang memerlukan data aktivitas dan parameter *default* yang terdapat pada IPCC 2006.

4.1.1. Sektor Limbah

Pada perhitungan emisi gas rumah kaca sektor limbah terbagi menjadi limbah padat, limbah cair domestik dan industri, dan lain lain.

A. Limbah Padat

Untuk sektor limbah padat terdiri dari emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari sampah padat domestik (sampah kota) atau *municipal solid waste* (MSW), limbah padat industri (bahan berbahaya dan beracun/B3) maupun non-B3), Limbah padat lainnya (*other waste*), yaitu *clinical waste* (limbah padat rumah sakit, laboratorium uji kesehatan, dan lain-lain), *hazardous waste*, dan *construction and demolition* (limbah konstruksi dan bongkaran bangunan), dan lain-lain. Pada kajian inventarisasi ini perhitungan sektor limbah dihitung berdasarkan data aktivitas di TPA Talang Gulo dan air limbah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Jambi.

Kota Jambi memiliki Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah yang merupakan UPTD. TPAs Talang Gulo dibangun sejak tahun 1997 yang berjarak 16 Km dari pusat Kota Jambi, dengan luas lahan 31.3 Ha terdiri dari lahan *existing* 10 Ha dan 21.3 Ha Lahan khusus peruntukan TPAs *Sanitary Landfill* dari KFW Jerman. Disamping itu juga terdapat Tempat Penampungan Sementara (TPS) sebanyak 414 unit yang tersebar dalam 11 kecamatan di Kota Jambi. Saat ini terdapat 57 kendaraan untuk operasi kebersihan Dinas PUPR Kota Jambi ditambah lagi dari Dinas/Instansi lain



yang terdiri dari kendaraan Dinas Lingkungan Hidup dan Kendaraan Disperindag

Pengoperasionalan TPA Talang Gulo Kota Jambi dimulai pada pukul 07.00 WIB pagi. Adapun data timbulan dan komposisi sampah serta distribusi pengelolaan sampah di Kota Jambi khususnya di TPA Talang Gulo pada tahun 2018 – 2020 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1. Timbulan Sampah Kota Jambi Tahun 2018 – 2021

Tahun	Jumlah Timbulan Sampah (Ton)	Laju Timbulan Sampah (Ton/jiwa/tahun)
2018	152.544	0,26
2019	154.558	0,26
2020	156.103	0,26
2021	153.521	0,25

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi, 2022

Tabel 4.2. Komposisi Sampah di TPA Talang Gulo Kota Jambi Tahun 2018 – 2020

Jenis Sampah	Komposisi Sampah (%)
Sisa Makanan	34,87
Taman	15,93
Plastik	17,24
Kertas	3,96
Logam	0,51
Tekstil	2,76
Karet	1,20
Kaca	2,09
Anorganik Lainnya	21,44

Sumber : Kajian Data Persampahan Kota Jambi, 2022

Berdasarkan data yang dipergunakan, maka perhitungan emisi dari sektor limbah padat akan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Emisi CH_4 = (MSW_T \times MSW_F \times MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times \frac{16}{12} - R) \times (1 - 0x)$$

Nilai timbulan sampah di kota Jambi diketahui besarnya pada tahun 2021 yaitu sebesar 153.521 ton/tahun dengan distribusi sebesar 75



persen terangkut ke TPA Talang Gulo, sehingga tidak perlu menghitung timbulan sampah yang dihitung berdasarkan jumlah penduduk. Kemudian selanjutnya dilakukan penghitungan besaran emisi gas rumah kaca yang ditimbulkan dari sektor pengolahan limbah padat Kota Jambi yang memperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.3. Perhitungan Timbulan Emisi CH₄ dari Pengelolaan Limbah Padat di TPA Talang Gulo Kota Jambi tahun 2021

Jenis Komposisi Sampah	Amount deposited	Dry matter content	MCF	Decomposable DOC (DDOCm) deposited	DDOCm not reacted. Deposition year	DDOCm decomposed. Deposition year	DDOCm accumulated in SWDS end of year	DDOCm decomposed	CH ₄ generated
				$D = W * dm * DOC * DOCf * MCF$	$B = D * exp2$	$C = D * (1 - exp2)$	$H = B + (Hlastyear * (1 - exp1))$	$E = C + Hlastyear * (1 - exp1)$	$Q = E * 16 / 12 * F$
	W	dm	MCF	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
Sisa Makanan	40,15	0,23	0,56	0,99	0,99	0,00	4,82	1,88	1,26
Tekstil	3,18	0,55	0,56	0,15	0,15	0,00	0,89	0,05	0,04
Kertas	4,56	0,52	0,56	0,30	0,30	0,00	11,17	0,79	0,53
Kayu	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	3,11	0,11	0,07
								Total	1,89

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Selain terdistribusi sebesar 75 persen ke TPA Talang Gulo Kota Jambi, jumlah timbulan sampah Kota Jambi tahun 2021 juga terdistribusi sebesar 1 persen dengan dibakar dan 5 persen diolah secara biologi. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dihitung juga jumlah timbulan emisi GRK dari pengelolaan pembakaran dan pengelolaan secara biologis terhadap jumlah timbulan sampah Kota Jambi Tahun 2021. Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :



Tabel 4.4. Perhitungan Timbulan Emisi CH₄ dari Pengelolaan Limbah Padat Secara Biologi di Kota Jambi tahun 2021

A	B	C	D	E
Jumlah sampah yang diolah secara biologi dlm satu tahun (Gg)	Faktor Emisi (g CH ₄ / kg sampah terolah)	Gas Metana yang dihasilkan per tahun (Gg CH ₄)	Gas Metana yang di-recovery / di-flare per tahun (Gg CH ₄)	Gas Metana yang dihasilkan per tahun (Gg CH ₄)
			$C = (A \times B) \times 10^{-3}$	$E = (C - D)$
7,68	0,08	0,000315539	0,00	0,00031032
Total				0,00031

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Tabel 4.5. Perhitungan Timbulan Emisi CO₂ dari Pengelolaan Limbah Padat Secara Dibakar Kota Jambi tahun 2021

A	B	C	D	E
Populasi P (Capita)	Fraksi Populasi yang membakar sampah Pfrac (fraction)	Timbulan Sampah per Kapita MSWP (ton sampah / kapita / tahun)	Fraksi jumlah sampah yang terbakar dari total sampah yang dibakar Bfrac (fraction)	Jumlah total sampah yang dibakar terbuka MSWB (Gg / tahun)
612.162	1	0,25	100,00	1,53
Total				1,53

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Type of Waste / Tahun	Total Amount of Waste Open-burned (Wet Weight) (Gg Sampah)	Methane Emission Factor (kg CH ₄ / Gg Sampah basah)	Methane Emissions (Gg CH ₄)
	1,53	6.500,00	0,01
Total			0,01

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Type of Waste / Tahun	Total Amount of Waste Open-burned (Wet Weight) (Gg Sampah)	Dry Matter Content MSW (%)	Nitrous Oxide Emission Factor (kg N ₂ O / Gg Dry Waste)	Nitrous Oxide Emissions (Gg N ₂ O)
	1,53	0,53	150	0,00
Total				0,00

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Jenis Sampah	Total Amount of Waste open-burned (Wet Weight) (Gg Waste)	Kandungan Bahan Kering dm (fraction)	Fraction of Carbon in Dry Matter CF (fraction)	Fraction of Fossil Carbon in Total Carbon FCF (fraction)	Oxidation Factor OF (fraction)	Conversion Factor 44 / 12	Fossil CO2 Emissions (Gg CO2)
PAPER	0,06	52,30	0,46	0,01	0,58	3,67	0,00
TEXTILE	0,04	55,40	0,50	0,20	0,58	3,67	0,00
NAPPIES	0,00	0,00	0,70	0,10	0,58	3,67	0,00
RUBBER SKIN	0,02	90,30	0,67	0,20	0,58	3,67	0,00
PLASTIC	0,26	78,20	0,75	1,00	0,58	3,67	0,33
OTHER ANORGANIC	0,33	88,60	0,03	1,00	0,58	3,67	0,02
Total							0,36

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

B. Limbah Cair

B1. Limbah Cair Domestik

Perhitungan timbulan emisi GRK dari sektor limbah cair dapat dilihat dari sarana pembuangan limbah domestik rumah tangga yang didukung oleh data populasi di Kota Jambi tahun 2021. Berdasarkan inventarisasi kebutuhan data maka diketahui bahwa sarana pembuangan limbah domestik rumah tangga di kota jambi diketahui telah menggunakan sistem *Septic Tank* secara keseluruhan dengan kemudian dilakukan penyedotan secara berkala. Berdasarkan hal tersebut maka kemudian dilakukan perhitungan timbulan emisi GRK dari pengolahan limbah cair domestik sebagai berikut :

Tabel 4.6. Perhitungan Timbulan Emisi N₂O dari Pengelolaan Limbah Cair Domestik Kota Jambi tahun 2021

Tahun	A	B	C	D
2021	Populasi P (Capita)	Degradable organic component (BOD) (kg BOD / cap.yr)	Correction factor for industrial BOD discharged in sewers (I) 2	Total Organically degradable material in wastewater (TOW) (kg BOD / yr) D = A x B x C
	612.162	14,60	1,00	8.937.560,00
Total				8.937.565,00

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Tahun	A	B	C	D	E	F
2021	Nitrogen di effluen (NEFFLUENT) (kg N / year)	Faktor emisi (kg N ₂ O-N / kg N)	Faktor konversi dari kg N ₂ O-N ke kg N ₂ O 44 / 28	Emisi dari IPAL (default = nol) (kg N ₂ O-N / year)	Total emisi N ₂ O (kg N ₂ O-N / year)	Total emisi N ₂ O (Gg N ₂ O-N / year)
					$E = A \times B \times C - D$	
	3.515.125,48	0,01	1,5714	0,00	27.618,34	0,03
Total						0,03

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

B2. Limbah Cair Industri

Selain dilakukan estimasi emisi GRK dari pengelolaan limbah cair domestik, timbulan emisi GRK sektor pengolahan limbah cair dari industri juga dapat menjadi salah satu penyumbang yang cukup potensial. Timbulan emisi GRK dari aktivitas industri dapat dihitung dari estimasi limbah cair industri yang dikelola berdasarkan besaran kapasitas industrinya.

Aktivitas industri di Kota Jambi cukup beragam mulai dari industri tekstil, percetakan hingga industri besar seperti industri pengolahan karet (*Crumb Rubber*). Pada perhitungan emisi GRK Kota Jambi tahun 2021 dilakukan perhitungan kontribusi emisi GRK sektor limbah dari aktivitas pengolahan limbah cair industri yang dilakukan pada 4 industri *Crumb Rubber* di kota Jambi yang dijadikan sampel. Berdasarkan inventarisasi data aktivitas dapat diketahui informasi sebagai berikut :

Tabel 4.7. Kapasitas Produksi *Crumb Rubber* Kota Jambi Tahun 2021

Industri <i>Crumb Rubber</i>	Kapasitas Produksi (Ton)
PT. REMCO	46.720
PT. DJAMBI WARAS	62.000
PT. HOK TONG	18.000
PT. BATANGHARI TEMBESI	16.500
TOTAL	143.220

Sumber : Survey Industri Terkait, 2022



Tabel 4.8. Perhitungan Timbulan Emisi CH₄ dari Pengelolaan Limbah Cair Industri *Crumb Rubber* Kota Jambi tahun 2021

Industry Sectors	Total industry product (t product / yr)	Wastewater generated (Wi) m ³ / t product	Chemical Oxygen Demand (CODi) (kg COD / m ³)	Total organic degradable material in wastewater for each industry sector (TOWi) (kg COD / yr)
CRUMB RUBBER	143.220,00	40,00	6,00	34.372.800,00

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Industry Sectors Units	"Total organic degradable material in wastewater for each industry sector" (TOWi) (kg COD / yr)	"Sludge removed in each industry sector" (Si) (kg COD / yr)	Emission factor for each treatment system (EFi) (kg CH ₄ / kg BOD)	Recovered CH ₄ in each industry sector (Ri) (kg CH ₄ / yr)	CH ₄ Emissions (kg CH ₄ / yr)	CH ₄ Emissions (Gg CH ₄ / yr)
CRUMB RUBBER	34.378.800	0,00	0,08	0,00	2.577.960	2,578

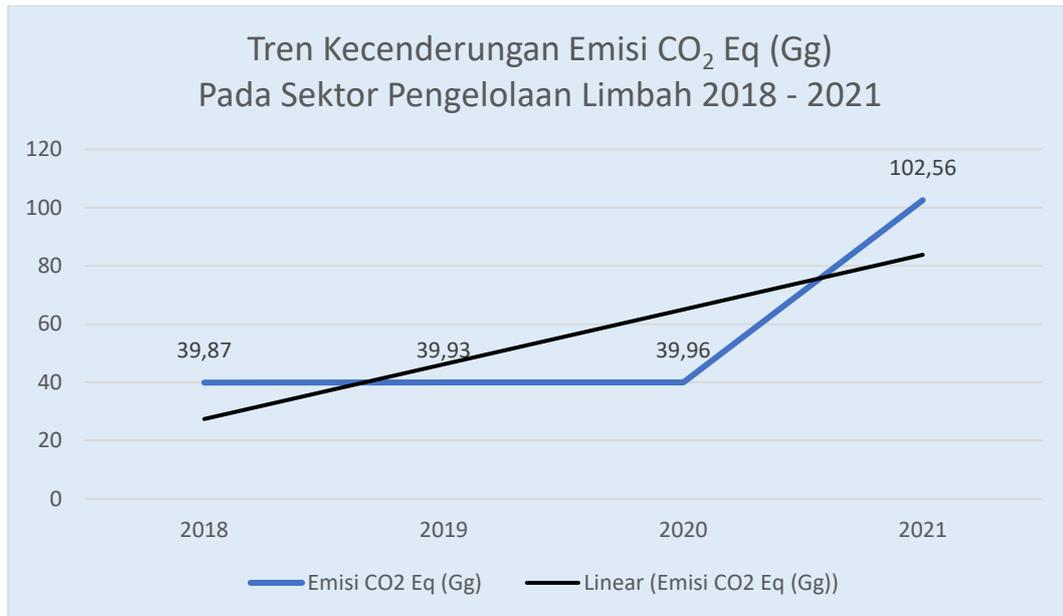
Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Setelah dilakukan perhitungan kontribusi emisi GRK Kota Jambi tahun 2021 dari masing-masing komponen yang ada pada sektor pengolahan limbah, maka dapat disampaikan bahwa total timbulan emisi GRK dari sektor pengelolaan limbah di Kota Jambi tahun 2021 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9. Rekapitulasi Perhitungan Timbulan Emisi Gas Rumah Kaca dari Sektor Pengelolaan Limbah Kota Jambi tahun 2021

Kategori	CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
4A. Pembuangan Akhir Sampah Padat	-	1,89	-
4B. Pengolahan Limbah Padat secara Biologi	-	0,001	0,001
4C. Pembakaran Sampah melalui Insinerator & Pembakaran Sampah secara Terbuka	0,36	0,001	0,001
4D. Pengolahan dan Pembuangan Air Limbah			
4D.1. Pengolahan dan Pembuangan Air Limbah Rumah Tangga		-	0,03
4D.2. Pengolahan dan Pembuangan Air Limbah Industri		2,58	
TOTAL	0,36	4,48	0,03
TOTAL CO₂ Eq (Gg)		102,56	

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Gambar 4.1. Tren Kecenderungan Emisi CO₂ Eq (Gg) Pada Sektor Pengelolaan Limbah Tahun 2018 – 2021

Berdasarkan gambar 4.1 dapat diketahui bahwa dalam kurun waktu periode tahun 2018 hingga tahun 2021 nilai emisi CO₂ Eq pada sektor pengelolaan limbah cenderung meningkat. Fenomena ini terjadi akibat adanya indikasi perubahan angka aktivitas dari timbulan sampah Kota Jambi yang terus meningkat setiap tahunnya meskipun dengan jumlah peningkatan yang kecil. Hal lain yang juga dapat menjadi penyebab peningkatan hasil perhitungan emisi GRK pada sektor pengolahan limbah adalah peningkatan mutu yang dilakukan dalam upaya perhitungan dari tahun inventarisasi 2020, dimana pada inventarisasi pada tahun sebelumnya tidak dilakukan perhitungan terhadap data aktivitas berupa pengolahan air limbah domestik dan industri yang ada di Kota Jambi.

4.1.2. Sektor IPPU

Perhitungan timbulan emisi gas rumah kaca Kota Jambi tahun 2021 sektor IPPU dihitung berdasarkan tier-1 dengan kategori *2D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use* yang dilihat berdasarkan besaran penggunaan pelumas dalam proses produksi industri pada tahun 2021. Adapun Kota Jambi memiliki beberapa unit industri yang menjadi perhatian



antara lain industri *Crumb Rubber* dan industri makanan yang secara lengkap dengan besaran penggunaan pelumasnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10. Penggunaan Pelumas Industri Kota Jambi Tahun 2018 – 2021

Jenis Industri	Penggunaan Pelumas (Ton/Tahun)			
	2018	2019	2020	2021
A. Crumb Rubber				
PT. Angkasa Raya	0,51	0,76	0,92	-
PT. Batanghari Tembesi	0,76	0,82	0,95	0,25
PT. Djambi Waras	5,50	5,50	7,10	0,83
PT. HokTong	0,55	0,45	0,37	0,27
PT. Remco	1,58	1,05	0,96	0,62
B. Industri Makanan				
Indofood Sukses Makmur Tbk (Kenali Asam Bawah)	0,33	0,13	0,03	0,01
C. Industri Lainnya	-	-	-	0,04
TOTAL	9,2	8,7	10,3	2,02

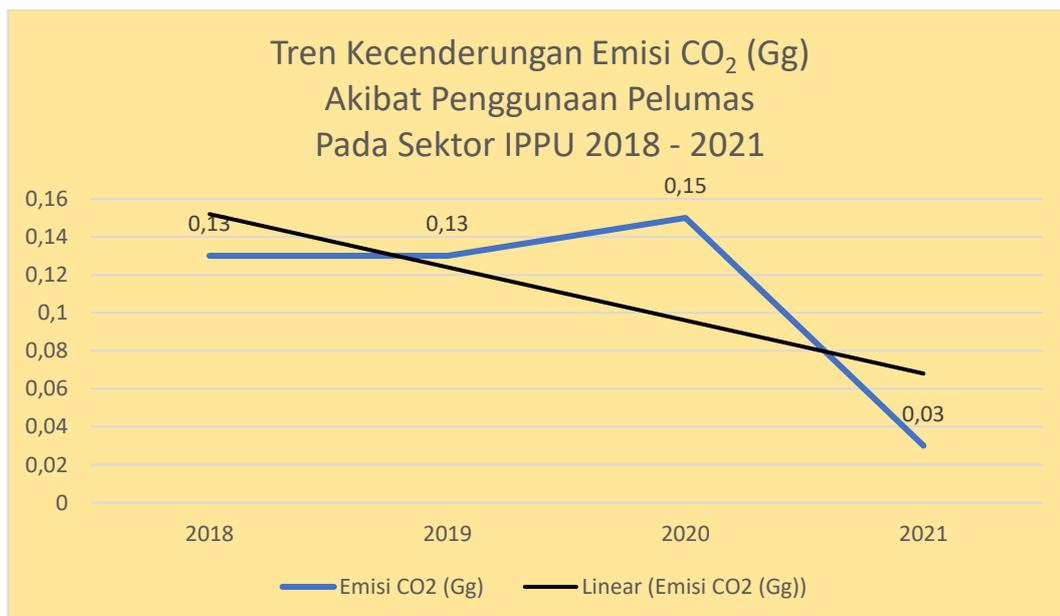
Sumber : Data Primer diolah, 2022

Berdasarkan data penggunaan pelumas pada masing-masing industri yang menjadi parameter pengukuran, maka dapat dilakukan perhitungan timbulan emisi CO₂ yang dihasilkan dari sektor IPPU melalui pendekatan data aktivitas dan faktor emisi dimana penggunaan pelumas pada masing-masing industri akan dijadikan dasar pada data aktivitas di sektor IPPU dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.11. Hasil Perhitungan timbulan Emisi CO₂ pada Sektor IPPU

A	B	C	D	E
Amount of Lubricant Consumed	Lubricant Carbon Content	Fraction Oxidized During Use (ODU factor)	CO ₂ Emissions	CO ₂ Emissions
(TJ)	(tonne-C / TJ)	(fraction)	(tonne CO ₂)	(Gg CO ₂)
2	20	0,20	29.33	0,03
			Total	0,03

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Gambar 4.2. Tren Kecenderungan Emisi CO₂ (Gg) Pada Sektor IPPU Tahun 2018 – 2021

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dilihat Emisi CO₂ yang dihasilkan dari sektor IPPU dimana dilihat dari prespektif penggunaan pelumas pada unit industri Kota Jambi dalam periode tahun 2018 hingga tahun 2021. Diketahui selama periode pengamatan, nilai emisi yang dihasilkan memiliki tren kecenderungan yang menurun. Penurunan hasil ini diindikasikan oleh adanya penurunan angka penggunaan pelumas industri pada tahun 2021 sebesar 80 persen yang diakibatkan tidak terinventarisir salah satu sumber industri yang membuat data aktivitas penggunaan pelumas menjadi menurun. Selain itu, terdapat penurunan penggunaan pelumas pada masing-masing industri dari tahun sebelumnya. Penurunan ini dapat diindikasikan dari adanya efisiensi penggunaan pelumas pada tiap-tiap industri yakni sebesar 78 persen dari tahun 2020.

4.1.3. Sektor Energi

A. Pembakaran Bahan Bakar pada Sumber Tidak Bergerak

Kontributor timbulan emisi GRK pada sektor energi dapat dikategorikan menjadi dua kelompok dimana dapat bersumber dari pembakaran bahan bakar pada sumber tidak bergerak dan bergerak. Pada



pembakaran bahan bakar sumber tidak bergerak, data aktivitas yang menjadi variabel adalah volume realisasi konsumsi gas alam dan LPJ serta realisasi konsumsi bahan bakar pada kegiatan industri yang ada di Kota Jambi pada tahun 2021. Adapun data aktivitas pada masing-masing variabel dalam sektor energi akan dihitung besaran timbulan emisinya dengan menggunakan pendekatan yang sama dengan sektor-sektor lainnya dimana data aktivitas akan dikalikan dengan faktor emisi untuk tiap-tiap variabel. Berdasarkan hal tersebut dapat dipaparkan gambaran umum variabel data aktivitas untuk pembakaran bahan bakar sumber tidak bergerak pada sektor energi sebagai berikut :

Tabel 4.12. Konsumsi Bahan Bakar Pembangkit Listrik Kota Jambi Tahun 2021

BULAN	KONSUMSI BAHAN BAKAR GAS (MMSCF)
JANUARI	531,17
FEBRUARI	491,56
MARET	526,28
APRIL	435,51
MEI	347,85
JUNI	484,91
JULI	527,18
AGUSTUS	454,34
SEPTEMBER	393,04
OKTOBER	381,97
NOVEMBER	417,67
DESEMBER	423,06
TOTAL	5.414,56

Sumber : PT. PLN UPDK KOTA JAMBI, 2022

Tabel 4.13. Konsumsi Gas Alam Kota Jambi 2018 – 2021

Konsumsi Gas Alam Kota Jambi 2018 – 2021			
2018	2019	2020	2021
555.165 m ³	625.683 m ³	705.168 m ³	1.432.490 m ³
19.650,57 MMSCFD*	22.146,5 MMSCFD*	24.959,93 MMSCFD*	50.704,02 MMSCFD*

Sumber : PT. Jambi Indoguna Internasional, 2022

* 1 MMSCFD = 28,252 m³

**Tabel 4.14.** Konsumsi LPG Rumah Tangga Kota Jambi 2018 – 2021

LPG	Konsumsi LPG Kota Jambi 2018 – 2020 (Ton)			
	2018	2019	2020	2021
3 Kg	15.757	15.989	16.059	15.812
5,5 Kg	784	980	1.280	-
12 Kg	6.445	6.197	6.746	-
50 Kg	644	725	653	-
Total	23.630	23.891	24.738	15.812

Sumber : PT. Pertamina EP, 2022

Tabel 4.15. Total Konsumsi Bahan Bakar Solar Industri Kota Jambi 2018 – 2021

Jenis Industri	Penggunaan Solar (Ton/Tahun)			
	2018	2019	2020	2021
A. Crumb Rubber				
PT. Angkasa Raya	63,5	290,9	361,6	-
PT. Batanghari Tembesi	200,77	189,77	144,30	440,40
PT. Djambi Waras	380	358	260	1.207,52
PT. HokTong	76,12	120,43	152,94	466,80
PT. Remco	-	114,86	239,37	905,64
B. Industri Makanan				
Indofood Sukses Makmur Tbk (Kenali Asam Bawah)	11,98	22,70	15,28	42,68
TOTAL	732	1.097	1.173	3.063

Sumber : Data Primer diolah, 2022

Berdasarkan data penggunaan bahan bakar solar pada masing-masing industri serta realisasi konsumsi LPG dan Gas alam yang menjadi parameter pengukuran, maka dapat dilakukan perhitungan timbulan emisi CO₂ Eq yang dihasilkan dari sektor Energi melalui pendekatan data aktivitas dan faktor emisi dimana masing-masing data aktivitas akan dijadikan dasar di sektor energi dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Penggunaan Bahan Bakar Pembangkit Listrik Kota Jambi Tahun 2021

Bahan Bakar	Energy Consumption			CO ₂		CH ₄	
	A	B	C = A x B	D	E = C x D / 10(6)	F	G = C x F / 10(6)
	(Mass, Volume, or Energy Unit)	TJ / Unit	TJ	kg CO ₂ / TJ	Gg CO ₂	kg CH ₄ / TJ	Gg CH ₄
GAS	5.415	1,06	5.712,83	56.100	320,49	1	0,01

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Tabel 4.17. Hasil Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Penggunaan Gas Alam Kota Jambi Tahun 2021

Natural Gas Consumption			CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
A	B	C = A x B	D	E = C x D / 10 ⁽⁶⁾	F	G = C x F / 10 ⁽⁶⁾	H	I = C x H / 10 ⁽⁶⁾
Volume (MMSCFD)	Conv Factor	Total Consumption	Conv Factor	Gg CO ₂	Conv Factor	Gg CH ₄	Conv Factor	Gg N ₂ O
50.704	1,06	53.492,72	56.100	3000,9415	5	0,27	0,10	0,01

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Penggunaan LPG Kota Jambi Tahun 2021

LPG Energy Consumption			CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
A	B	C = A x B	D	E = C x D / 10 ⁽⁶⁾	F	G = C x F / 10 ⁽⁶⁾	H	I = C x H / 10 ⁽⁶⁾
Volume (MT)	Conv Factor	Total Consumption	Conv Factor	Gg CO ₂	Conv Factor	Gg CH ₄	Conv Factor	Gg N ₂ O
15.812	0,05	792,18	63.100	49,99	5	0,004	0,10	0,000079

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Tabel 4.19. Hasil Perhitungan Timbulan Emisi GRK dari Penggunaan Bahan Bakar Industri Kota Jambi Tahun 2021

Solar Industry Consumption			Emissions					
			CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
A	B	C = A x B	D	E = C x D	F	G = C x F	H	I = C x H
Volume	Conv Factor	Total Consumption	Conv Factor	Gg CO ₂	Conv Factor	Gg CH ₄	Conv Factor	Gg N ₂ O
3.036	0,04	116,70	74.100	8,65	4	0,00046	0,36	0,000042

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

B. Pembakaran Bahan Bakar pada Sumber Bergerak

Selanjutnya perhitungan timbulan emisi GRK dari kegiatan pembakaran bahan bakar pada sumber bergerak akan menggunakan angka realisasi konsumsi BBM Kota Jambi tahun 2021 sebagai dasar data aktivitas. Data ini yang kemudian menghasilkan timbulan emisi GRK sektor energi melalui hasil kali dengan faktor emisi yang telah ditentukan untuk masing-masing jenis BBM. Adapun hasil timbulan emisi GRK dari sektor



energi akibat pembakaran bahan bakar pada sumber bergerak dihitung menggunakan alat analisis *Sign Smart KLHK* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.20. Konsumsi BBM Kota Jambi 2018 – 2021

Jenis BBM	Konsumsi BBM Kota Jambi 2018 – 2021 (KL)			
	2018	2019	2020	2021
Premium	56.320	62.680	55.114	-
Pertalite	70.944	74.369	59.717	83.728
Pertamax	16.844	14.204	12.472	18.001
Pertamax Turbo	1.464	912	1.188	1.792
Solar/Bio Solar	69.480	67.334	68.944	81.864
Pertamina Dex	677	458	438	613
Dexlite	4.809	3.299	2.675	6.201
Total	220.538	223.256	200.547	192.199

Sumber : PT. Pertamina EP, 2022

Tabel 4.21. Perhitungan Emisi GRK Akibat Konsumsi BBM Kota Jambi 2018 – 2021

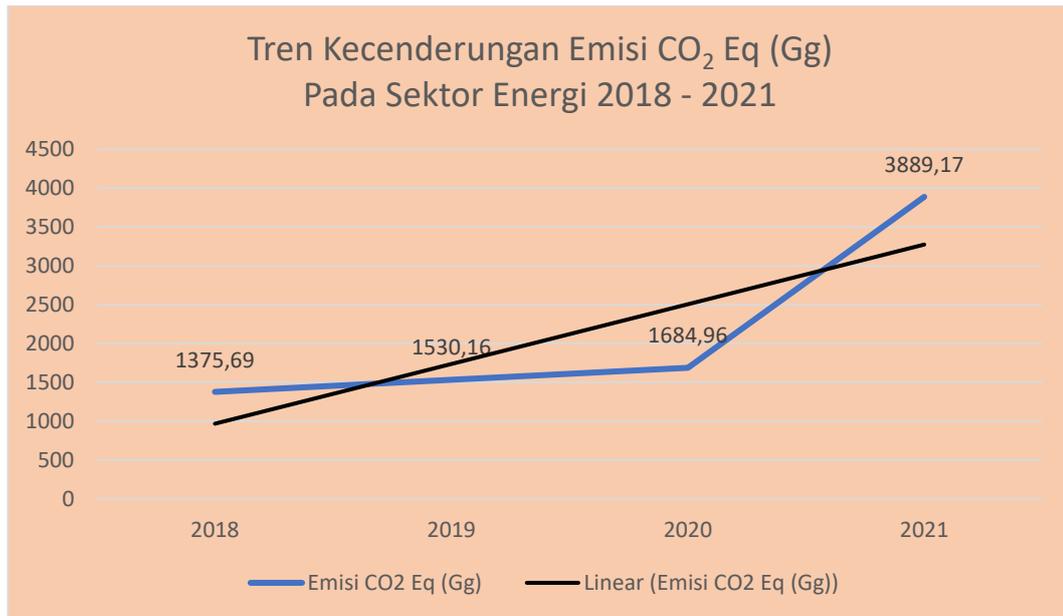
Bahan Bakar	Energy Consumption			CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	A	B	C = A x B	D	$E = C \times D / 10(6)$	F	$G = C \times F / 10(6)$	H	$I = C \times H / 10(6)$
	Volume (BOE)	Conv Factor	Total Consumption	Conv Factor	Gg CO ₂	Conv Factor	Gg CH ₄	Conv Factor	Gg N ₂ O
Pertalite	83.728	0,03	2.846,75	69.300	197,28	33	0,09	3,20	0,01
Pertamax	18.001	0,03	594,03	69.300	41,17	33	0,02	3,20	0,0019
Pertamax Plus	1.792	0,03	59,14	69.300	4,10	33	0,002	3,20	0,00018
Solar	81.864	0,04	3.119,02	74.100	231,12	4	0,01	3,90	0,01
Dex	6.201	0,00	236,26	0	17,51	4	0,00092	3,90	0,00092
TOTAL				491,17 Gg CO₂		0,13 Gg CH₄		0,02 Gg N₂O	

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Tabel 4.22. Rekapitulasi Perhitungan Timbunan Emisi Gas Rumah Kaca dari Sektor Energi Kota Jambi tahun 2021

Kategori	CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
1A. Aktivitas Pembakaran Bahan Bakar			
1A1a. Produksi Listrik	320,49	0,01	0,00057
1A.2. Industri Manufaktur dan Konstruksi	8,65	0,00046	0,000042
1A.3. Transportasi	491,17	0,13	0,02
1A.4b. Rumah tangga	3.050,93	0,27	0,01
TOTAL	3.871,24	0,41	0,03
TOTAL CO₂ Eq (Gg)	3.889,17		

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Gambar 4.3. Tren Kecenderungan Emisi CO₂ Eq (Gg) Pada Sektor Energi Tahun 2018 – 2021

Dari hasil rekapitulasi didapati bahwa pada tahun 2021, emisi GRK dari sektor energi sebesar 3.889,17 Gg CO₂ Eq. Melalui tren kecenderungan yang ada, dapat diketahui bahwa sepanjang periode tahun 2018 hingga tahun 2021, timbulan emisi GRK sektor energi memiliki tren yang meningkat. Peningkatan yang terjadi dipicu oleh kenaikan konsumsi solar untuk keperluan bahan bakar industri di Kota Jambi serta konsumsi gas alam rumah tangga. Namun meskipun demikian, pada tahun 2021 terjadi juga efisiensi penggunaan bahan bakar untuk kendaraan dimana tidak dikonsumsi lagi BBM jenis premium. Selain itu, peningkatan juga terjadi akibat perbaikan inventarisasi dan perhitungan timbulan emisi GRK sektor energi dari tahun inventarisasi sebelumnya. Pada tahun 2021 terdapat perhitungan dari sumber aktivitas berupa emisi yang timbul dari pembakaran bahan bakar pembangkit listrik yang ada di Kota Jambi. Hal ini menjadi penyebab adanya perbedaan yang signifikan untuk hasil timbulan emisi GRK sektor energi Kota Jambi tahun 2021.



4.1.4. Sektor AFOLU

Perhitungan Emisi GRK Kota Jambi Tahun 2021 akan dihitung melalui jumlah emisi GRK dari subsektor peternakan dan pertanian. Pada subsektor peternakan akan diestimasi emisi yang timbul dari data aktivitas berupa fermentasi enterik dan pengelolaan kompos dari kotoran ternak (*Manure Management*) sedangkan pada subsektor pertanian akan dilakukan estimasi melalui pendekatan budidaya padi, tanaman pangan, tanaman hortikultura dan penggunaan pupuk di kota Jambi pada tahun 2021.

A. Subsektor Peternakan

Dalam estimasi emisi GRK melalui pendekatan subsektor peternakan didukung dengan beberapa data penunjang yang digunakan sebagai data aktivitas pada subsektor ini. Adapun data penunjang yang digunakan adalah jumlah populasi ternak di Kota Jambi yang secara lengkap sebagai berikut :

Tabel 4.23. Populasi Ternak Kota Jambi Tahun 2018 – 2021

Jenis Ternak (Ekor)	2018	2019	2020	2021
Sapi	2.314	1.922	1.118	1.901
Kerbau	110	96	100	232
Domba	1.767	1.303	2.725	163
Kambing	107.981	137.352	7.835	5.422
Babi	1.319	461	305	238
Itik	126.907	9.768	2.924	3.027
Ayam buras	2.180.120	67.830	38.847	82.990
Ayam daging	617.520	2.275.784	2.132.687	2.389.678
Ayam petelur	13.922	23.060	24.562	11.242

Sumber : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi, 2022

Setelah diperoleh data penunjang sebagai dasar data aktivitas pada subsektor peternakan maka dilakukan perhitungan dengan berdasarkan kategori pada tier-1 berdasarkan acuan IPCC Guidelines 2006 melalui alat analisis *Sign Smart KLHK* dengan hasil sebagai berikut :



Tabel 4.24. Perhitungan Timbulan Emisi CH₄ dari Fermentasi Enterik
Peternakan Kota Jambi Tahun 2021

Species / Livestock Category	Number of Animals	Emission Factor for Enteric Fermentation	CH ₄ Emissions from Enteric Fermentation
	(head)	(kg head-(1) yr-(1))	(Gg CH ₄ yr-(1))
			$CH_4 \text{ Enteric} = N(T) * EF(T) * 10^{-6}$
<i>Beef Cattle Weaning</i>	394	18,18	0,01
<i>Beef Cattle Yearling</i>	483	27,18	0,01
<i>Beef Cattle Young</i>	296	41,77	0,01
<i>Beef Cattle Mature</i>	495	55,90	0,03
<i>Beef Cattle Imported</i>	233	25,49	0,01
<i>Buffalo Weaning</i>	41	20,55	0,00
<i>Buffalo Yearling</i>	50	41,11	0,00
<i>Buffalo Young</i>	32	61,66	0,00
<i>Buffalo Mature</i>	110	82,21	0,01
<i>Sheep Weaning</i>	40	1,31	0,00
<i>Sheep Yearling</i>	44	4,33	0,00
<i>Sheep Mature</i>	80	5,25	0,00
<i>Goat Weaning</i>	1.401	2,30	0,00
<i>Goat Yearling</i>	1.424	2,65	0,00
<i>Goat Mature</i>	2.597	3,27	0,01
<i>Swine Weaning</i>	77	0,43	0,00
<i>Swine Marketing</i>	78	1,03	0,00
<i>Swine Breeding</i>	83	1,28	0,00
<i>Broiler</i>	2.389.678	0,00	0,00
<i>Layer</i>	11.242	0,00	0,00
<i>Native Chicken</i>	82.990	0,00	0,00
<i>Duck</i>	3.027	0,00	0,00
		Total	0,10

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Tabel 4.25. Perhitungan Timbulan Emisi CH₄ dari Pengelolaan Kotoran Ternak Kota Jambi Tahun 2021

<i>Species / Livestock Category</i>	Number of Animals	Emission Factor for Manure Management	CH₄ Emissions from Manure Management
	(head)	(kg head-(1) yr-(1))	(Gg CH₄ yr-(1))
			CH₄ Manure = N(T) * EF(T) * 10⁻⁶
<i>Beef Cattle Weaning</i>	394	0,78	0,00
<i>Beef Cattle Yearling</i>	483	1,62	0,00
<i>Beef Cattle Young</i>	296	3,47	0,00
<i>Beef Cattle Mature</i>	495	3,64	0,00
<i>Beef Cattle Imported</i>	233	7,97	0,00
<i>Buffalo Weaning</i>	41	0,75	0,00
<i>Buffalo Yearling</i>	50	3,99	0,00
<i>Buffalo Young</i>	32	8,97	0,00
<i>Buffalo Mature</i>	110	15,95	0,00
<i>Sheep Weaning</i>	40	0,01	0,00
<i>Sheep Yearling</i>	44	0,05	0,00
<i>Sheep Mature</i>	80	0,08	0,00
<i>Goat Weaning</i>	1.401	0,03	0,00
<i>Goat Yearling</i>	1.424	0,02	0,00
<i>Goat Mature</i>	2.597	0,03	0,00
<i>Swine Weaning</i>	77	0,00	0,00
<i>Swine Marketing</i>	78	0,01	0,00
<i>Swine Breeding</i>	83	0,01	0,00
<i>Broiler</i>	2.389.678	0,00	0,01
<i>Layer</i>	11.242	0,00	0,00
<i>Native Chicken</i>	82.990	0,00	0,00
<i>Duck</i>	3.027	0,00	0,00
		Total	0,02

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Tabel 4.26. Perhitungan Timbulan Emisi NO₂ secara langsung dari Pengelolaan Kotoran Ternak Kota Jambi Tahun 2020

Species / Livestock Category	Number of Animals	Default N Excretion Rate	Typical animal mass for livestock category	Annual N excretion per head of species / livestock category	Fraction of total annual nitrogen excretion managed in MMS for each species / livestock category	Total nitrogen excretion for the MMS	Emission factor for direct N ₂ O-N emissions from MMS	Annual direct N ₂ O emissions from Manure Management
T	N(T)	Nrate(T)	TAM	Nex(T)	MS(T,S)	NEMMS	EF3(S)	N ₂ OD(mm)
<i>Beef Cattle Weaning Pastura</i>	394	0,34	63,00	7,82	30,00	923,86	0,00	0,00
<i>Beef Cattle Weaning Dry Lot</i>	394	0,34	63,00	7,82	70,00	2.155,67	0,01	48,78
<i>Beef Cattle Yearling Pastura</i>	483	0,34	134,48	16,69	30,00	2.419,40	0,00	0,00
<i>Beef Cattle Yearling Dry Lot</i>	483	0,34	134,48	16,69	70,00	5.645,28	0,01	127,75
<i>Beef Cattle Young Pastura</i>	296	0,34	286,00	35,49	30,00	3.147,54	0,00	0,00
<i>Beef Cattle Young Dry Lot</i>	296	0,34	286,00	35,49	70,00	7.344,27	0,01	166,19
<i>Beef Cattle Mature Pastura</i>	495	0,34	400,00	49,64	30,00	7.377,51	0,00	0,00
<i>Beef Cattle Mature Dry Lot</i>	495	0,34	400,00	49,64	70,00	17.214,20	0,01	389,53
<i>Beef Cattle Imported Pastura</i>	233	0,34	500,00	62,05	30,00	4.334,92	0,00	0,00
<i>Beef Cattle Imported Dry Lot</i>	233	0,34	500,00	62,05	70,00	10.114,80	0,01	228,88
<i>Buffalo Weaning</i>	41	0,32	100,00	11,68	100,00	478,82	0,01	10,83
<i>Buffalo Yearling</i>	50	0,32	200,00	23,36	100,00	1.157,61	0,01	26,20
<i>Buffalo Young</i>	32	0,32	300,00	35,04	100,00	1.116,15	0,01	25,26
<i>Buffalo Mature</i>	110	0,32	400,00	46,72	100,00	5.120,36	0,01	115,87



<i>Sheep Weaning</i>	40	1,17	8,00	3,42	100,00	136,21	0,02	4,28
<i>Sheep Yearling</i>	44	1,17	20,00	8,54	100,00	371,57	0,02	11,68
<i>Sheep Mature</i>	80	1,17	25,00	10,68	100,00	850,10	0,02	26,72
<i>Goat Weaning</i>	1.401	1,37	8,00	4,00	100,00	5.604,74	0,02	176,15
<i>Goat Yearling</i>	1.424	1,37	20,00	10,00	100,00	14.239,60	0,02	447,53
<i>Goat Mature</i>	2.597	1,37	25,00	12,50	100,00	32.467,50	0,02	1.020,41
<i>Swine Weaning</i>	77	0,50	60,00	10,95	100,00	841,77	0,00	0,00
<i>Swine Marketing</i>	78	0,50	15,00	2,74	100,00	213,31	0,00	0,00
<i>Swine Breeding</i>	83	0,50	80,00	14,60	100,00	1.214,79	0,00	0,00
<i>Broiler</i>	2.389.678	1,10	1,20	0,48	100,00	1.151.350,00	0,00	1.809,26
<i>Layer</i>	11.242	0,82	1,80	0,54	100,00	6.056,52	0,00	9,52
<i>Native Chicken</i>	82.990	0,82	0,90	0,27	100,00	22.355,00	0,00	35,13
<i>Duck</i>	3.027	0,83	1,50	0,45	100,00	1.375,54	0,00	2,16
							Total	5.385,28
							Total	0,0046 NO₂ Gg

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2021

B. Subsektor Pertanian

Dalam estimasi emisi GRK melalui pendekatan subsektor pertanian didukung dengan beberapa data penunjang yang digunakan sebagai data aktivitas pada subsektor ini. Adapun data penunjang yang digunakan adalah data-data budidaya padi serta data penggunaan pupuk di Kota Jambi yang secara lengkap sebagai berikut :

Tabel 4.27. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Padi Kota Jambi Tahun 2018 – 2021

Tahun	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)
2018	1.539	42	0,03
2019	322	1.051	3,26
2020	605	2.213	3,66
2021	461,1	2.214	4,80

Sumber : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi, 2022

Tabel 4.28. Total Penggunaan Pupuk Kota Jambi Tahun 2018 – 2021

Tahun	UREA (Ton)	NPK (Ton)
2018	45	17
2019	45	37
2020	45	39
2021	98	76

Sumber : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi, 2022

Tabel 4.29. Luas Lahan Tanaman Pangan Kota Jambi Tahun 2018 – 2021

Tahun	Luas Lahan (Ha)			
	Jagung	Ubi Kayu	Ubi Jalar	Kacang Tanah
2018	90	123	14	27
2019	100	1967	20	18
2020	161	105	10	19
2021	32	82	12	16

Sumber : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi, 2022

Tabel 4.30. Luas Lahan Tanaman Hortikultura Kota Jambi 2018 – 2021

Tahun	Luas Lahan (Ha)							
	Sawi	Kacang Panjang	Terung	Tomat	Cabe Rawit	Timun	Kangkung	Bayam
2018	187	87	77	21	19	93	248	185
2019	207	62	31	4	5	41	238	184
2020	214	53	27	4	8	52	225	216
2021	189	50	33	6	7	43	208	119

Sumber : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Jambi, 2022

Setelah diperoleh data penunjang sebagai dasar data aktivitas pada subsektor peternakan maka dilakukan perhitungan dengan berdasarkan kategori pada tier-1 berdasarkan acuan IPCC Guidelines 2006 melalui alat analisis *Sign Smart KLHK* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.31. Perhitungan Timbulan Emisi CO₂ dari Penggunaan Pupuk UREA Kota Jambi Tahun 2021

	<i>Annual amount of Urea Fertilization</i>	<i>Emission factor</i>	<i>Annual CO₂-C emissions from Urea Fertilization</i>
	<i>(tonnes urea yr-1)</i>	<i>[tonnes of C (tonne of urea)-1]</i>	<i>(tonnes C yr-1)</i>
		<i>default is 0.20</i>	<i>CO₂ Emission = (M * EF) * 44 / 12</i>
	<i>M</i>	<i>EF</i>	<i>CO₂ Emission</i>
<i>Cropland</i>	98	0,20	71,87
Total			0,07 CO₂ Gg

Sumber : Data Primer diolah, *Sign Smart KLHK*, 2022

Tabel 4.32. Perhitungan Timbulan Emisi N₂O Secara Langsung Dari Penggunaan Lahan Pertanian Kota Jambi Tahun 2021

Anthropogenic N input type		F		EF		N₂O-NN inputs
Anthropogenic N input types to estimate annual direct N ₂ O-N emissions produced from managed soils	synthetic fertilizers	FSN: N in synthetic fertilizers	56.480	EF1	0,01	564,80
	animal manure, compost, sewage sludge	FON: N in animal manure, compost, sewage sludge, other	78.190		0,01	781,90
Anthropogenic N input types to estimate annual direct N ₂ O-N emissions produced from flooded rice	synthetic fertilizers	FSN: N in synthetic fertilizers	000	EF1FR	0,00	000
	animal manure, compost, sewage sludge	FON: N in animal manure, compost, sewage sludge, other	000		0,00	000
	crop residues	FCR: N in crop residues	000		0,00	000
Total						2.116,24
Total						0,002 N₂O Gg

Sumber : Data Primer diolah, *Sign Smart KLHK*, 2022

Tabel 4.33. Perhitungan Timbulan Emisi N₂O Secara Tidak Langsung
Dari Penggunaan Lahan Pertanian Kota Jambi Tahun 2021

Anthropogenic N input type	FSN	Frac	FON	FPRP	FracGAS M	EF ₄	N ₂ O(ATD)-N
Grassland	56.480	0,10	78.190	18.203,2	0,20	0,01	391,70
Cropland	000	0,10	000	0,00	0,20	0,01	000
Total							391,70
Total							0,0001 N₂O Gg

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Tabel 4.34. Perhitungan Timbulan Emisi N₂O Secara Tidak Langsung
Dari Pengelolaan Kotoran Ternak Kota Jambi Tahun 2021

Species / Livestock Category	NEMMS	Frac(GasMS)	Nvolatilization-MMS	EF ₄	N ₂ OG(mm)
Beef Cattle Weaning Pastura	923,86	0,00	0,00	0,00	0,00
Beef Cattle Weaning Dry Lot	2.155,67	30,00	646,70	0,01	7,32
Beef Cattle Yearling Pastura	2.419,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Beef Cattle Yearling Dry Lot	5.645,28	30,00	1.693,58	0,01	19,16
Beef Cattle Young Pastura	3.147,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Beef Cattle Young Dry Lot	7.344,27	30,00	2.203,28	0,01	24,93
Beef Cattle Mature Pastura	7.377,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Beef Cattle Mature Dry Lot	17.214,20	30,00	5.164,26	0,01	58,43
Beef Cattle Imported Pastura	4.334,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Beef Cattle Imported Dry Lot	10.114,80	30,00	3.034,44	0,01	34,33
Buffalo Weaning	478,82	12,00	57,46	0,01	0,65
Buffalo Yearling	1.157,61	12,00	138,91	0,01	1,57
Buffalo Young	1.116,15	12,00	133,94	0,01	1,52
Buffalo Mature	5.120,36	12,00	614,44	0,01	6,95
Sheep Weaning	136,21	12,00	16,35	0,01	0,26
Sheep Yearling	371,57	12,00	44,59	0,01	0,70
Sheep Mature	850,10	12,00	102,01	0,01	1,60
Goat Weaning	5.604,74	12,00	672,57	0,01	10,57
Goat Yearling	14.239,60	12,00	1.708,75	0,01	26,85
Goat Mature	32.467,50	12,00	3.896,10	0,01	61,22
Swine Weaning	841,77	45,00	378,80	0,01	5,95
Swine Marketing	213,31	45,00	95,99	0,01	1,51
Swine Breeding	1.214,79	45,00	546,66	0,01	8,59
Broiler	1.151.350,00	40,00	460.540,00	0,01	7.237,06
Layer	6.056,52	40,00	2.422,61	0,01	38,07
Native Chicken	22.355,00	55,00	12.295,20	0,01	193,21
Duck	1.375,54	55,00	756,55	0,01	11,89
Total					6.939,18
Total					0,01 N₂O Gg

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2021

Tabel 4.35. Perhitungan Timbulan Emisi CH₄ Dari Aktivitas Budidaya Padi
Padi Sawah Kota Jambi Tahun 2021

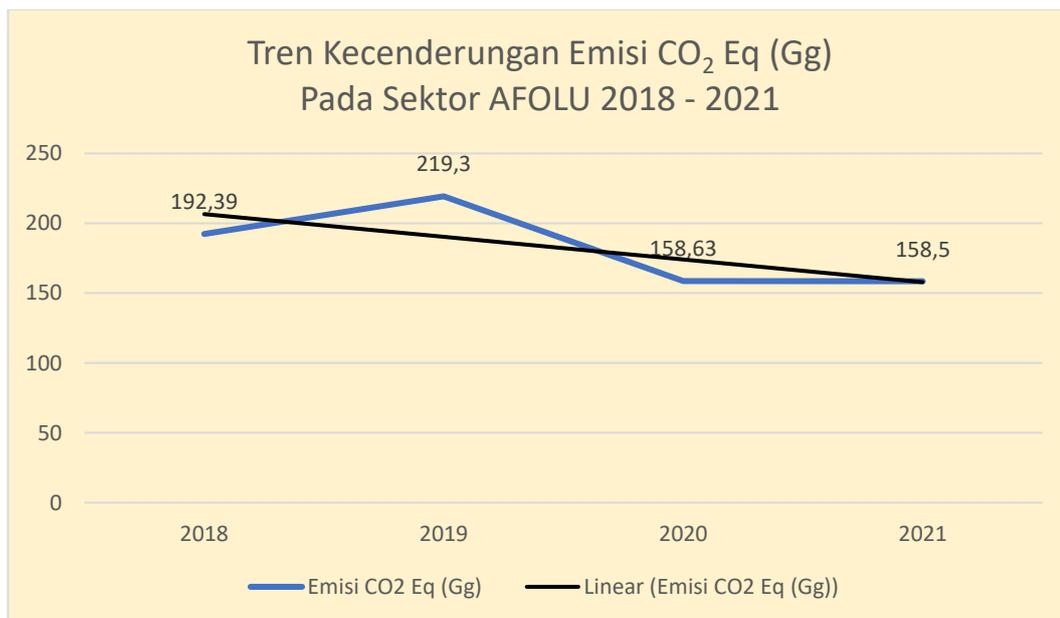
<i>Rice Ecosystem</i>	A	t	EFc	SFW	SFp	ROAi	CFOAi	ROAi	CFOAi	SFo	SFr	SFs	EFi	CH4Rice
<i>Irrigation Area</i>	461	110,00	1,61	1,00	1,00	2,00	0,14	1,42	0,29	1,36	0,74	0,95	1,54	0,08
Total														0,08

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Tabel 4.36. Rekapitulasi Perhitungan Timbulan Emisi Gas Rumah Kaca
dari Sektor AFOLU Kota Jambi tahun 2020

Kategori	CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)
3A. Livestock			
3A1. Enteric Fermentation	-	0,10	-
3A2.a (CH ₄) From Manure Management	-	0,02	-
3A2.b Direct N ₂ O From Manure Management	-	-	0,0046
3C. Aggregate Sources and Non-CO ₂ Emissions Source on Land			
3C1. Biomass Burning Cropland	-	-	-
3C2. Biomass Burning Grassland	-	-	-
3C3. Urea Fertilization	0,07	-	-
3C4. Direct N ₂ O Emissions from Managed Soils	-	-	0,002
3C5. Indirect N ₂ O Emissions from Managed Soils	-	-	0,0001
3C6. Indirect N ₂ O Emissions from Manure Management	-	-	0,01
3C7. Rice Cultivations	-	7,21	-
TOTAL	0,07	8,32	0,01
TOTAL CO₂ Eq (Gg)	158,50		

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2021



Gambar 4.4. Tren Kecenderungan Emisi CO₂ Eq (Gg) Pada Sektor AFOLU Tahun 2018 – 2021

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa sepanjang periode tahun 2018 hingga tahun 2021, emisi CO₂ Eq yang dihasilkan dari sektor AFOLU mengalami penurunan sejak tahun 2019 hingga tahun 2021. Penurunan ini diindikasikan akibat dari turunnya angka aktivitas pada sektor peternakan dari tahun 2020 ke tahun 2021 yang dalam hal ini adalah jumlah populasi hewan ternak Kota Jambi, meskipun angka aktivitas pada sektor pertanian mengalami peningkatan dari aktivitas penggunaan pupuk namun budidaya padi sawah hingga tanaman pangan lainnya serta tanaman hortikultura juga secara umum mengalami penurunan sehingga kondisi ini menyebabkan adanya penurunan jumlah timbulan emisi CO₂ Eq.

4.1.5. Emisi Gas Rumah Kaca Kota Jambi Tahun 2021

Terdapat empat sektor penghasil emisi GRK, yaitu sektor pengelolaan sampah, sektor IPPU, sektor energi, dan sektor AFOLU. Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan perhitungan dan analisis dengan alat bantu aplikasi *Sign Smart KLHK* untuk mengetahui besaran timbulan masing-masing sektor kontributor GRK Kota Jambi. Hal ini dilakukan dengan menggunakan data-data pendukung sebagai dasar data aktivitas.

Adapun hasil rekapitulasi GRK Kota Jambi tahun 2021 dari masing-masing sektor adalah sebagai berikut :

Tabel 4.37. Rekapitulasi Perhitungan Timbulan Emisi Gas Rumah Kaca Kota Jambi tahun 2021

No	Sektor	Emisi CO ₂ Eq (Gg)
1	Pengelolaan Limbah	102,56
2	IPPU	0,03
3	Energi	3.889,17
4	AFOLU	158,50
TOTAL		4.150,26

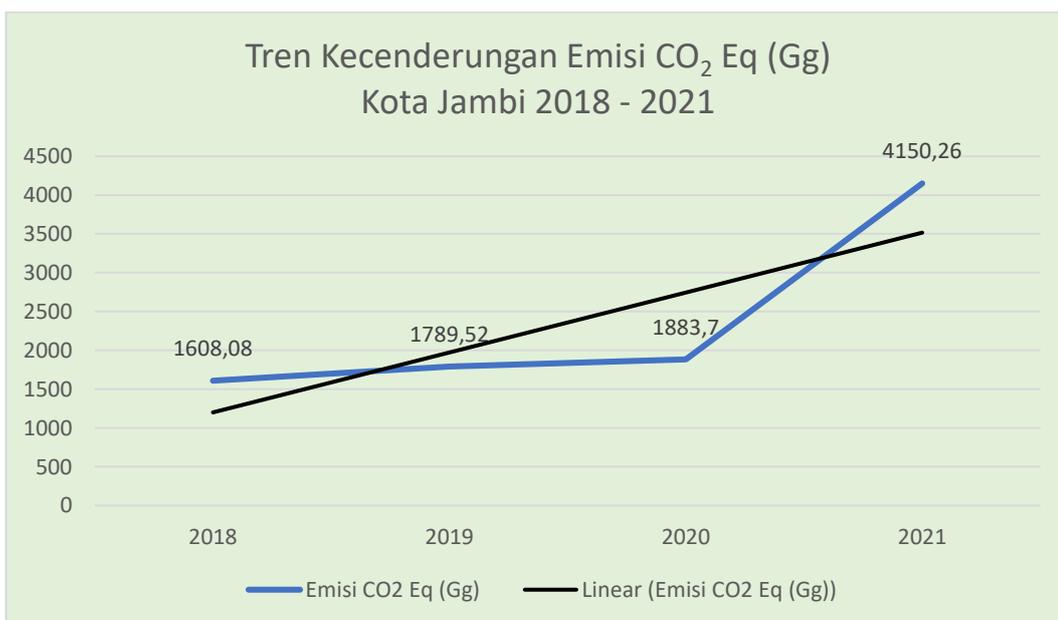
Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Berdasarkan tabel 4.33, dapat diketahui bahwa pada tahun 2021 timbulan emisi gas rumah kaca di Kota Jambi adalah sebesar 4.150,26 Gg CO₂ Eq. Dari hasil tabel tersebut kemudian diperjelas dengan Gambar 4.5, diketahui bahwa sektor Energi merupakan kontributor terbesar untuk GRK Kota Jambi pada tahun 2021 dengan persentase sebesar 94 % dari total timbulan emisi.

Sektor energi menyumbangkan angka emisi GRK terbesar di Kota Jambi dimana secara dominan hal ini dipasok dari kegiatan pembakaran bahan bakar sumber emisi bergerak yang dalam hal ini adalah penggunaan BBM dan pembakaran bahan bakar pada pembangkit listrik serta diikuti dengan pembakaran pada industri dan rumah tangga. Hasil ini sangat relevan mengingat Kota Jambi memiliki karakteristik dominan sebagai sektor perdagangan dan jasa serta merupakan daerah padat penduduk. Kemudian sektor IPPU merupakan sektor dengan angka kontribusi terendah pada emisi GRK Kota Jambi pada tahun 2020 dengan angka dibawah 1 % dengan angka mutlak hanya sebesar 0,03 Gg CO₂ Eq. Hal ini dikarenakan data aktivitas untuk sektor IPPU hanya didasari oleh perhitungan penggunaan pelumas pada unit-unit industri yang memiliki angka faktor emisi yang kecil.



Gambar 4.5. Kontributor Emisi Gas Rumah Kaca Kota Jambi Tahun 2021



Gambar 4.6. Tren Kecenderungan Emisi CO₂ Eq (Gg) Kota Jambi Tahun 2018 – 2021

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat diketahui bagaimana tren kecenderungan yang terbentuk selama periode tahun 2018 hingga tahun 2021 untuk emisi GRK Kota Jambi. Berdasarkan gambar tersebut, dapat diketahui bahwa selama periode pengamatan, emisi GRK Kota Jambi memiliki tren yang positif dengan kecenderungan meningkat setiap tahunnya. Hal ini diindikasikan melalui terjadinya peningkatan emisi GRK

dari tahun 2018 hingga tahun 2021. Peningkatan signifikan terjadi pada tahun 2021, hal ini terjadi akibat adanya perbaikan dan peningkatan ketelitian dalam inventarisasi data aktivitas yang ada pada tahun 2021 serta penambahan data aktivitas yang diestimasi timbulannya namun pada tahun sebelumnya belum dilakukan. Meskipun demikian, terjadi juga peningkatan data aktivitas dari tahun sebelumnya seperti peningkatan populasi ternak di Kota Jambi sebesar 13 % serta peningkatan signifikan dari konsumsi pupuk dan konsumsi gas alam untuk keperluan rumah tangga Kota Jambi pada tahun 2021.

4.2. Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca dan Perkiraan Penurunan

Pemerintah Indonesia secara serius dan konsisten terus menjalankan komitmen penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) yang sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB). Perbaikan dan penyempurnaan kebijakan hingga tahapan implementasi pembangunan rendah karbon tidak hanya menjadi tugas Pemerintah, namun juga memerlukan koordinasi dan keterlibatan yang baik dari semua elemen pembangunan, yaitu sektor swasta, mitra pembangunan, akademisi, LSM, dan masyarakat.

Sebagai tindak lanjut dari komitmen tersebut maka Pemerintah menyusun Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) untuk memberikan pedoman bagi pemerintah pusat, pemerintah daerah, dunia usaha/swasta, dan masyarakat dalam melaksanakan berbagai kegiatan/program untuk mengurangi emisi GRK. Rencana aksi ini harus sejalan dengan Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) 2005 – 2025. RAN – GRK ini dikukuhkan dalam bentuk Perpres No. 61 Tahun 2011 tersebut mengamanatkan Pemerintah Provinsi untuk menyusun rencana aksi daerah penurunan emisi di provinsinya masing-masing, agar target/sasaran penurunan emisi secara nasional dapat tercapai. Indonesia secara serius dan konsisten terus menjalankan komitmen penanganan perubahan iklim melalui Perencanaan Pembangunan Rendah Karbon (PPRK).

PPRK merupakan transformasi strategi dari program Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) yang tertuang dalam Peraturan Presiden No.61 Tahun 2011. Sebagai bentuk konsistensi dalam upaya penanganan perubahan iklim maka isu tersebut merupakan salah satu prioritas nasional yang menjadi program lintas bidang dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015–2019. Presiden Joko Widodo telah menyampaikan komitmen pada COP 21 di Paris, Desember 2015 yaitu akan mereduksi emisi sebesar 29% (skenario Fair/menggunakan kemampuan sendiri) dan sebesar 41% (skenario ambitious/jika mendapat dukungan internasional). Komitmen tersebut diratifikasi melalui Undang-Undang No.16 Tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change*.

Seiring dengan komitmen pemerintah pusat, maka provinsi Jambi khususnya Kota Jambi juga memiliki tanggung jawab yang sama untuk mendukung dan menyelaraskan usaha-usaha atau kebijakan yang bertujuan sama dengan konsep Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB). Untuk merealisasikan hal tersebut, dilakukanlah inventarisasi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Kota Jambi pada tahun 2021 serta beberapa kajian rekayasa guna memperkirakan pergerakan emisi GRK di Kota Jambi pada tahun 2025 dan 2030 untuk kemudian dianalisis potensi penurunan serta aksi mitigasi untuk mendukung penurunan tersebut.

4.2.1. Sektor Limbah

Proyeksi yang dilakukan untuk timbulan emisi GRK Kota Jambi dari sektor limbah diawali dengan proyeksi jumlah penduduk Kota Jambi. Hal ini dikarenakan bahwa timbulan limbah yang ada di Kota Jambi sangat erat kaitannya dengan laju pertumbuhan penduduk Kota Jambi itu sendiri. Perhitungan proyeksi populasi penduduk Kota Jambi dilakukan dengan menggunakan metode Aritmatik yang secara jelas dapat dijelaskan dengan rumus berikut :

$$P_t = P_0(1+rt)$$

Keterangan :

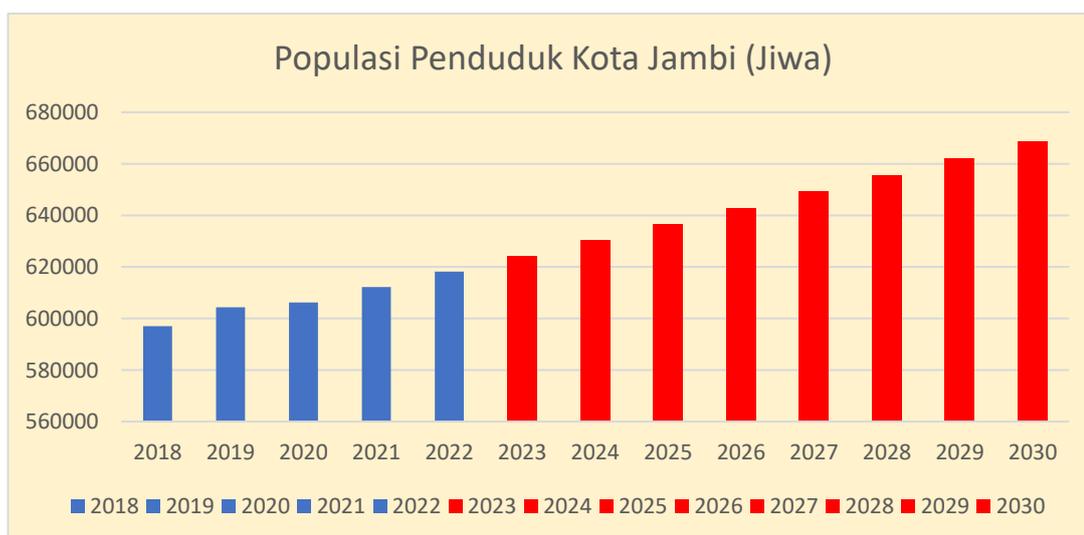
P_t : Jumlah penduduk pada tahun t

P_0 : Jumlah penduduk pada tahun dasar

r : Laju pertumbuhan penduduk

t : Periode waktu antara tahun dasar dan tahun t

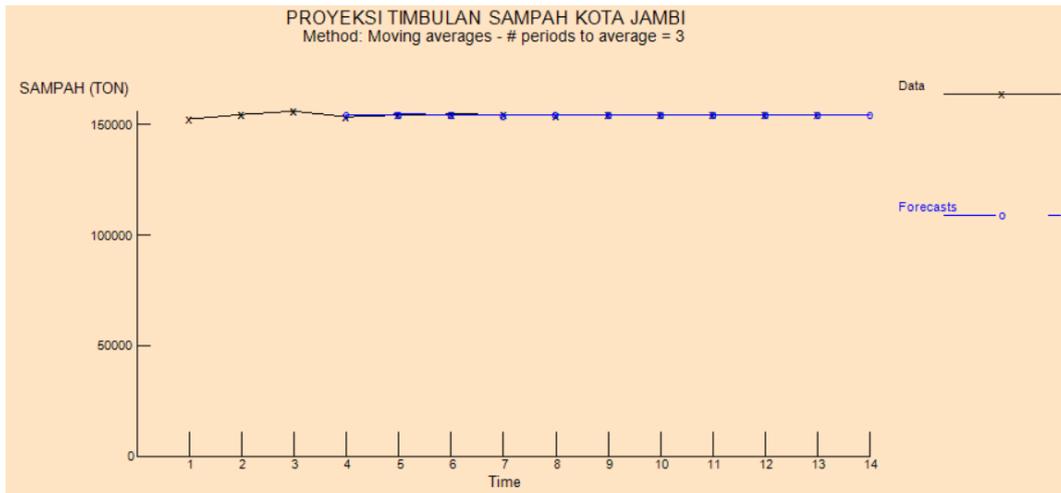
Berdasarkan perhitungan proyeksi jumlah penduduk Kota Jambi dengan menggunakan metode aritmatik dapat diketahui hasil sebagai berikut :



Gambar 4.7. Proyeksi Populasi Penduduk Kota Jambi

A. Limbah Padat

Setelah diketahui bagaimana gambaran populasi penduduk Kota Jambi kedepan dari proyeksi yang dilakukan, dengan asumsi pengaruh variabel lain dianggap tetap berdasarkan angka pada tahun 2021 kemudian dilakukan proyeksi kembali terkait data aktivitas sektor pengolahan limbah padat berupa proyeksi timbulan sampah Kota Jambi. Adapun hasil proyeksi tersebut adalah sebagai berikut :

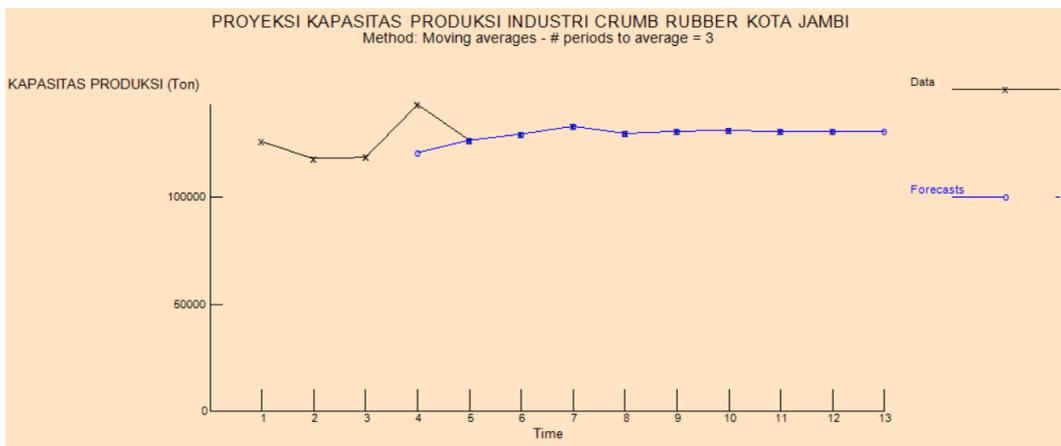


Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.8. Proyeksi Populasi Penduduk Kota Jambi

B. Limbah Cair

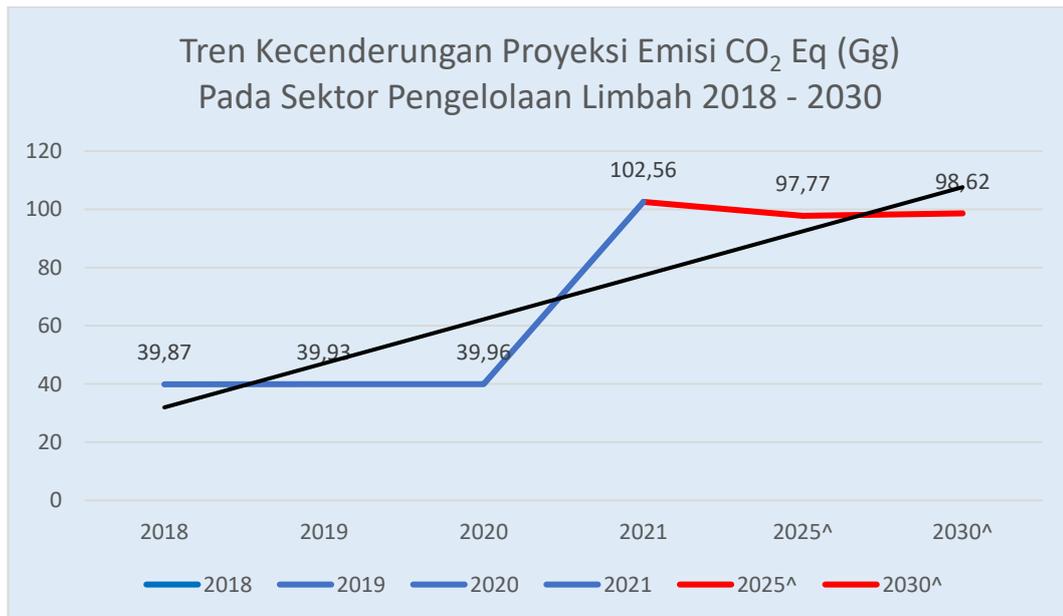
Sama halnya dengan pengolahan limbah padat, untuk mengetahui besaran timbulan emisi GRK akibat dari sektor pengolahan limbah maka diperlukan juga proyeksi terhadap data aktivitas dari sektor pengolahan limbah cair baik domestik maupun industri. Untuk sektor pengolahan limbah domestik, data aktivitas yang akan digunakan adalah proyeksi populasi penduduk Kota Jambi yang telah dilakukan sebelumnya dengan asumsi variabel lain tetap berdasarkan data pada tahun 2020. Sedangkan untuk pengolahan limbah cair industri, dilakukan permodelan proyeksi dari aktivitas kapasitas produksi industri *Crumb Rubber* Kota Jambi yang dapat dilihat sebagai berikut :



Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.9. Proyeksi Kapasitas Produksi Industri *Crumb Rubber* Kota Jambi

Berdasarkan permodelan proyeksi data aktivitas yang dilakukan untuk sektor pengolahan limbah, dapat diketahui bagaimana proyeksi timbulan emisi GRK yang dihasilkan dari sektor pengolahan limbah yang berpotensi akan terjadi pada tahun 2025 dan 2030. Adapun hasil perhitungan timbulan emisi GRK berdasarkan permodelan proyeksi data aktivitas yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

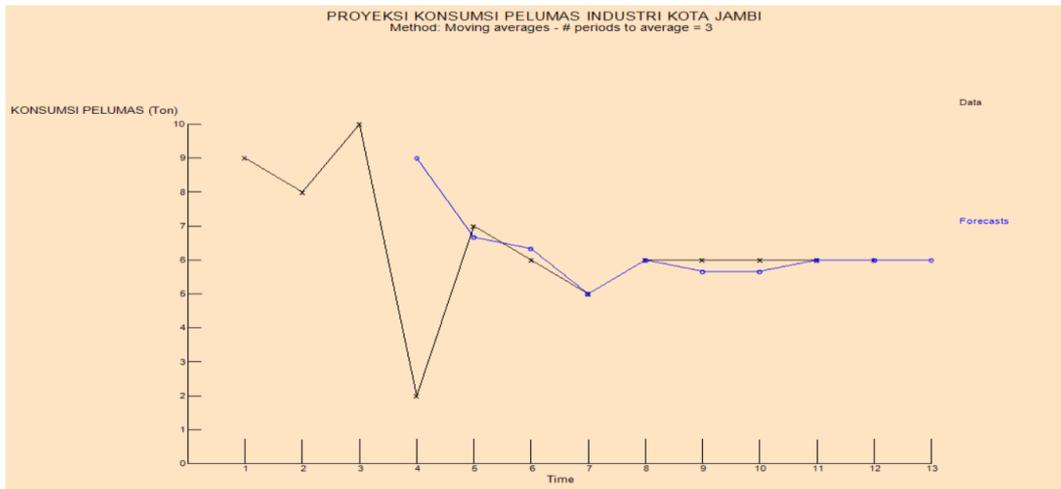


Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Gambar 4.10. Proyeksi Timbulan Emisi GRK Sektor Pengolahan Limbah Kota Jambi

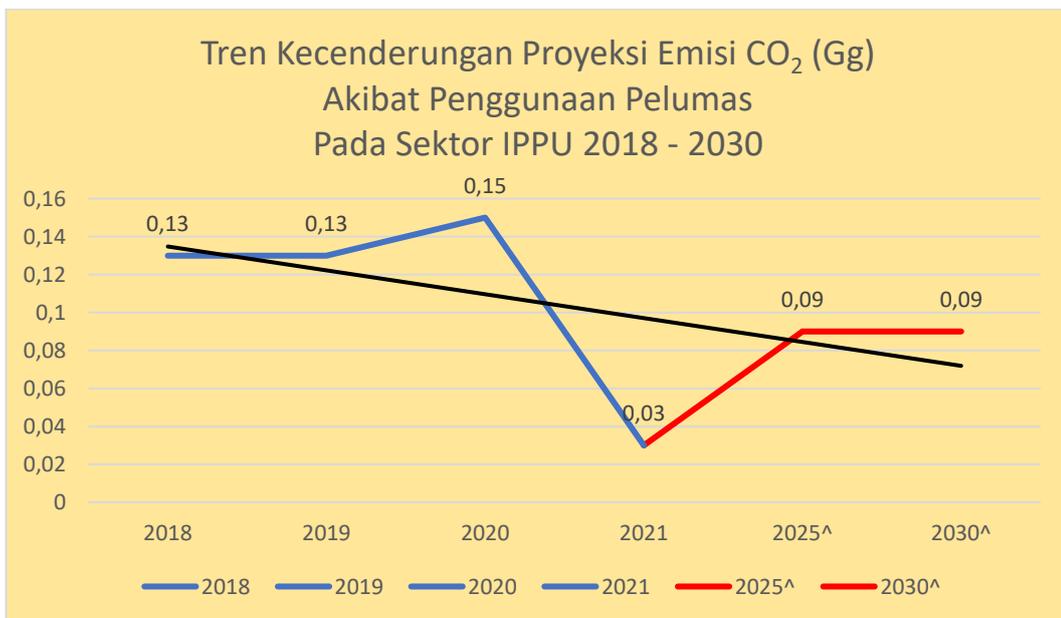
4.2.2. Sektor IPPU

Besaran Emisi GRK Kota Jambi untuk sektor IPPU hanya diestimasi dari penggunaan pelumas dari industri yang ada di Kota Jambi. Berdasarkan hal ini maka untuk melakukan rekayasa permodelan untuk mengetahui besaran emisi GRK Kota Jambi dari sektor IPPU dilakukan proyeksi terlebih dahulu dari data aktivitas yang digunakan yaitu konsumsi pelumas dari industri yang ada di Kota Jambi. Dengan asumsi variabel lain tetap maka dapat dilihat hasil proyeksi data aktivitas serta perhitungan besaran emisi GRK Kota Jambi dari sektor IPPU akibat penggunaan pelumas industri yang telah diperoleh sebagai berikut :



Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.11. Proyeksi Penggunaan Pelumas Kota Jambi



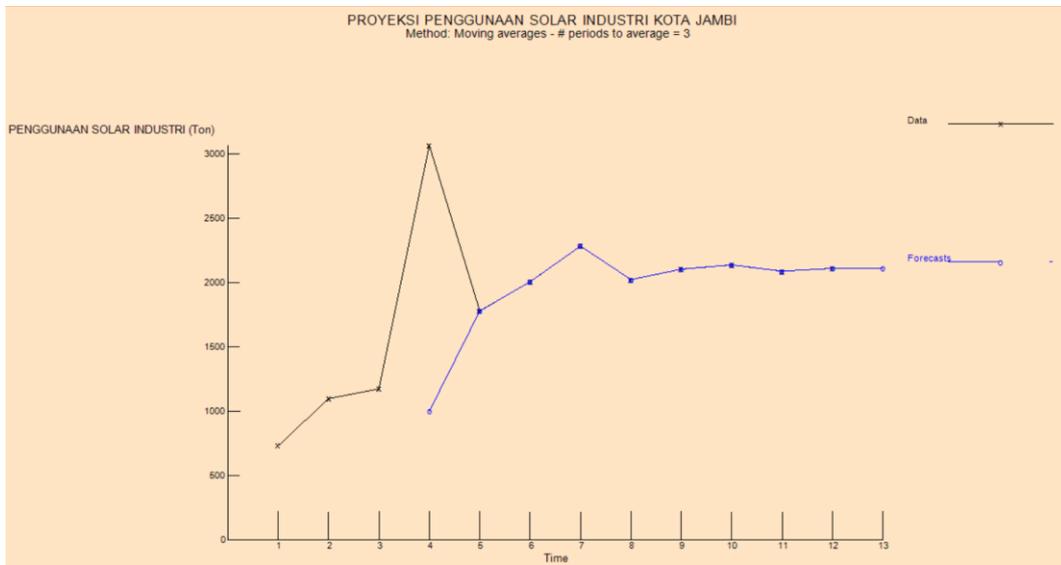
Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Gambar 4.12. Proyeksi Timbulan Emisi GRK Sektor IPPU Kota Jambi

4.2.3. Sektor Energi

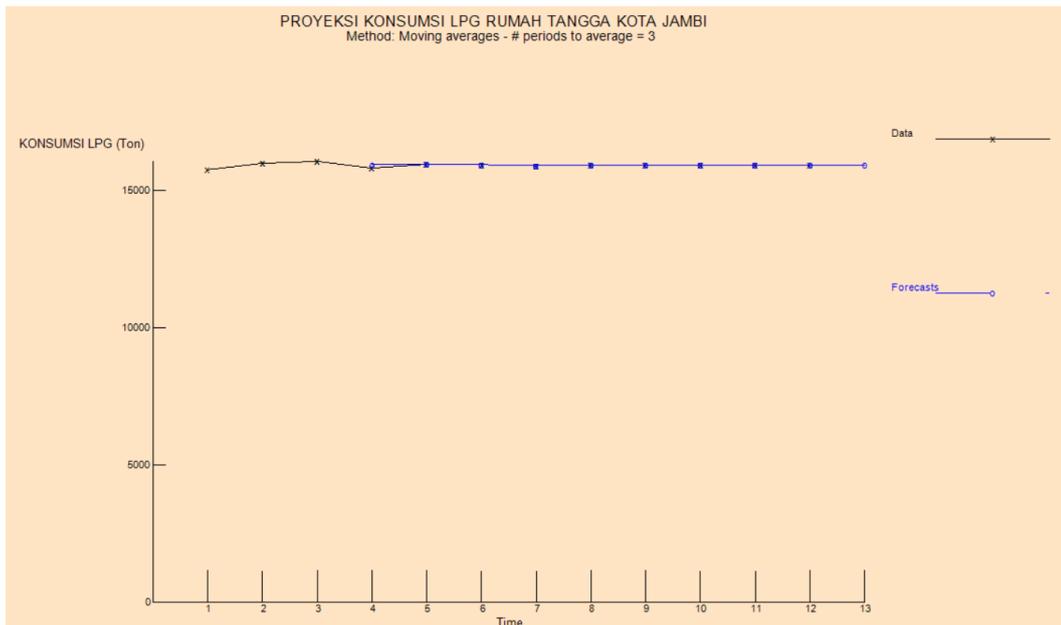
Besaran Emisi GRK Kota Jambi untuk sektor energi diestimasi dari emisi yang ditimbulkan dari pembakaran bahan bakar sumber emisi tidak bergerak dan bergerak. Berdasarkan hal ini maka untuk melakukan rekayasa perhitungan proyeksi besaran Emisi GRK yang dihasilkan dari sektor energi dilakukan permodelan proyeksi data-data aktivitas yang

menjadi sumber emisi dengan asumsi variabel lain tetap serta proyeksi hasil perhitungan besaran emisi sektor energi antara lain sebagai berikut :



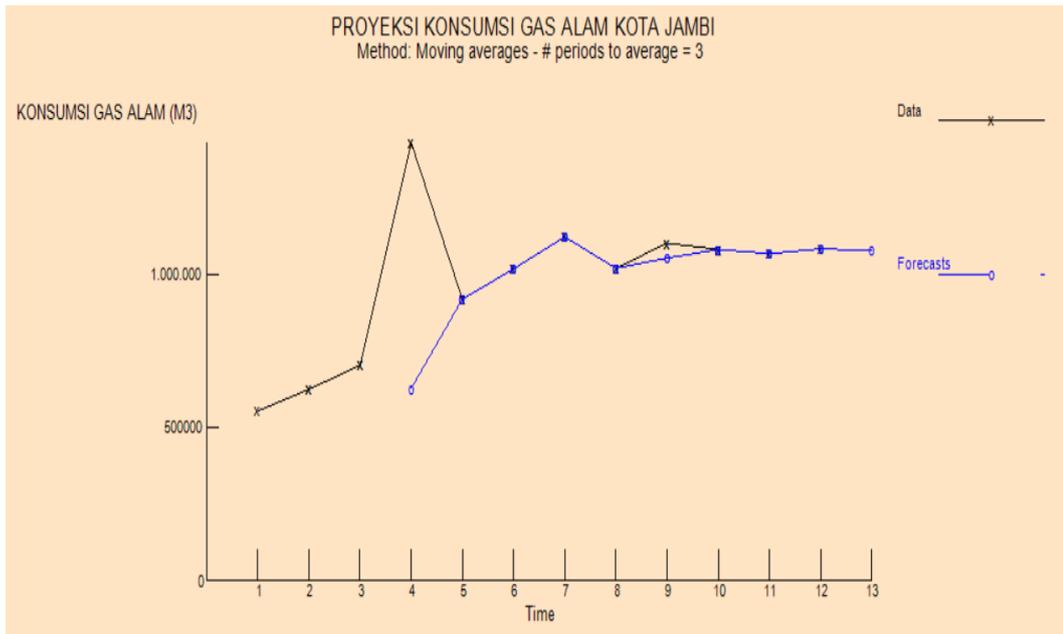
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.13. Proyeksi Penggunaan Solar Industri Kota Jambi



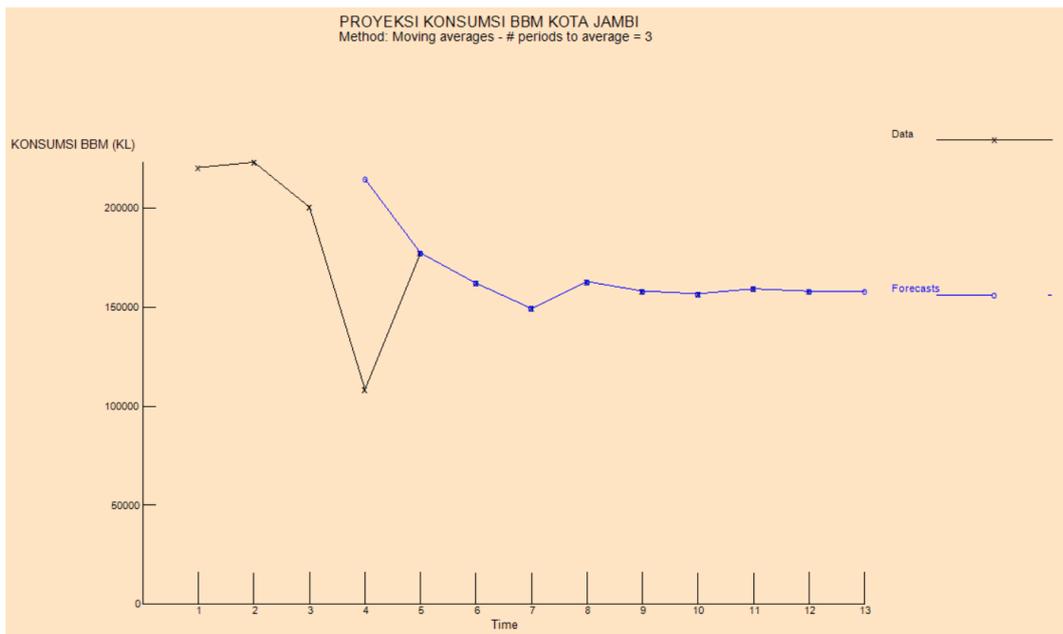
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.14. Proyeksi Konsumsi LPG Rumah Tangga Kota Jambi



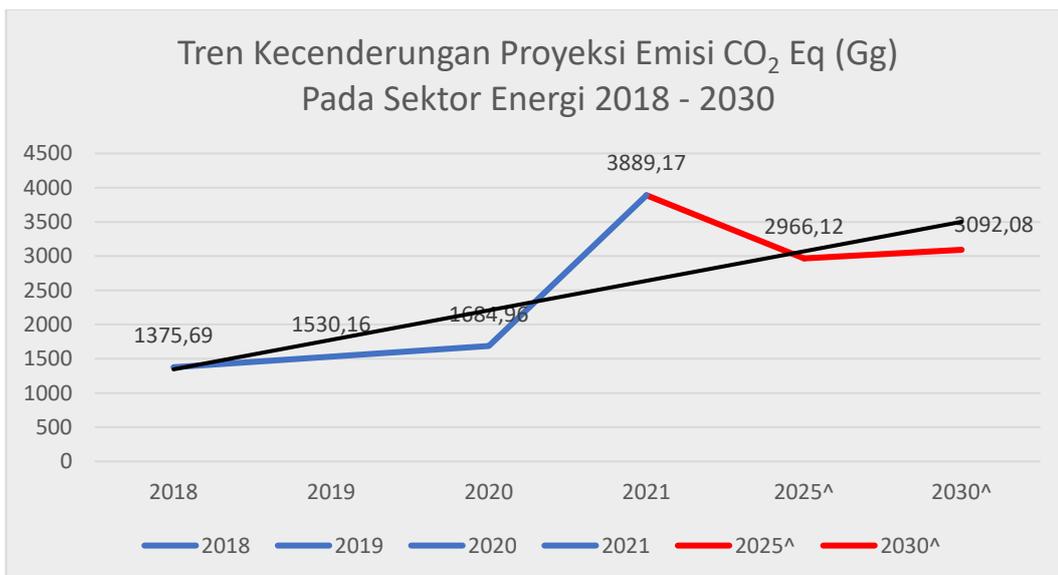
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.15. Proyeksi Konsumsi Gas Alam Kota Jambi



Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.16. Proyeksi Konsumsi BBM Kota Jambi

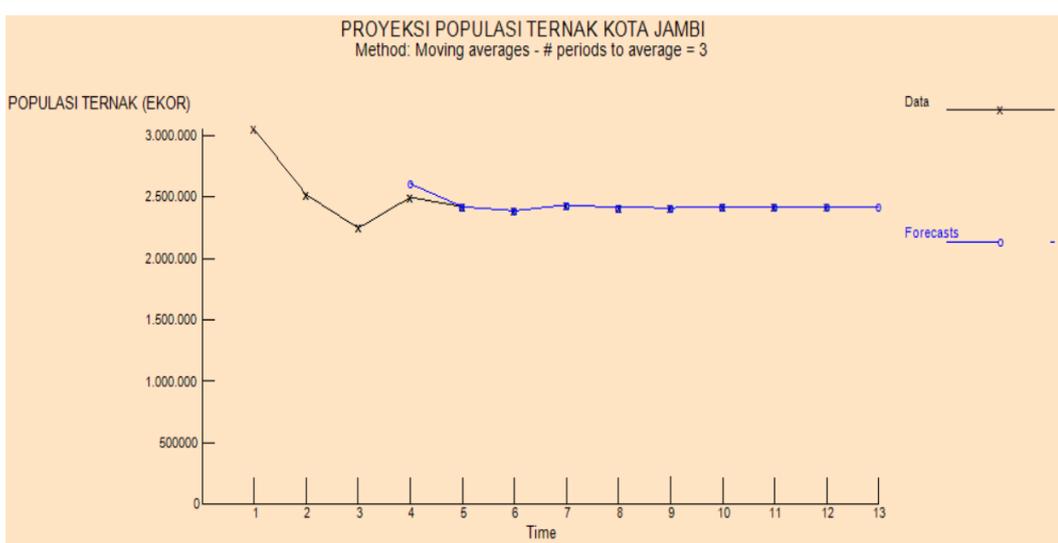


Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Gambar 4.17. Proyeksi Timbulan Emisi GRK Sektor Energi Kota Jambi

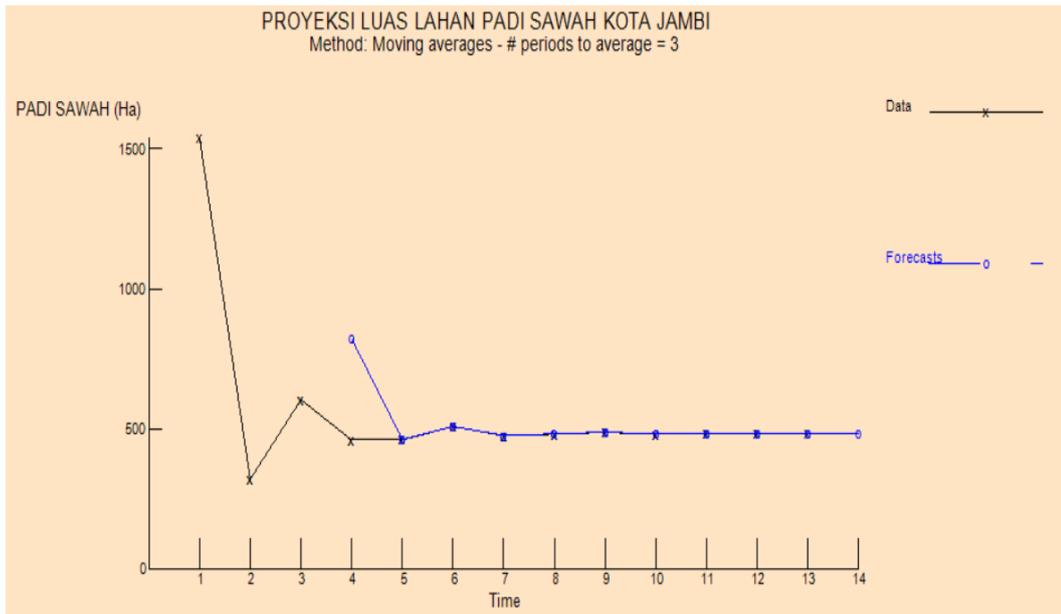
4.2.4. Sektor AFOLU

Besaran Emisi GRK Kota Jambi untuk sektor AFOLU diestimasi dari emisi yang ditimbulkan dari aktivitas pada sub sektor pertanian dan peternakan. Berdasarkan hal ini maka untuk melakukan rekayasa perhitungan proyeksi besaran Emisi GRK yang dihasilkan dari sektor AFOLU dilakukan permodelan proyeksi data-data aktivitas yang menjadi sumber emisi dengan asumsi variabel lain tetap serta proyeksi hasil perhitungan besaran emisi sektor energi antara lain sebagai berikut :



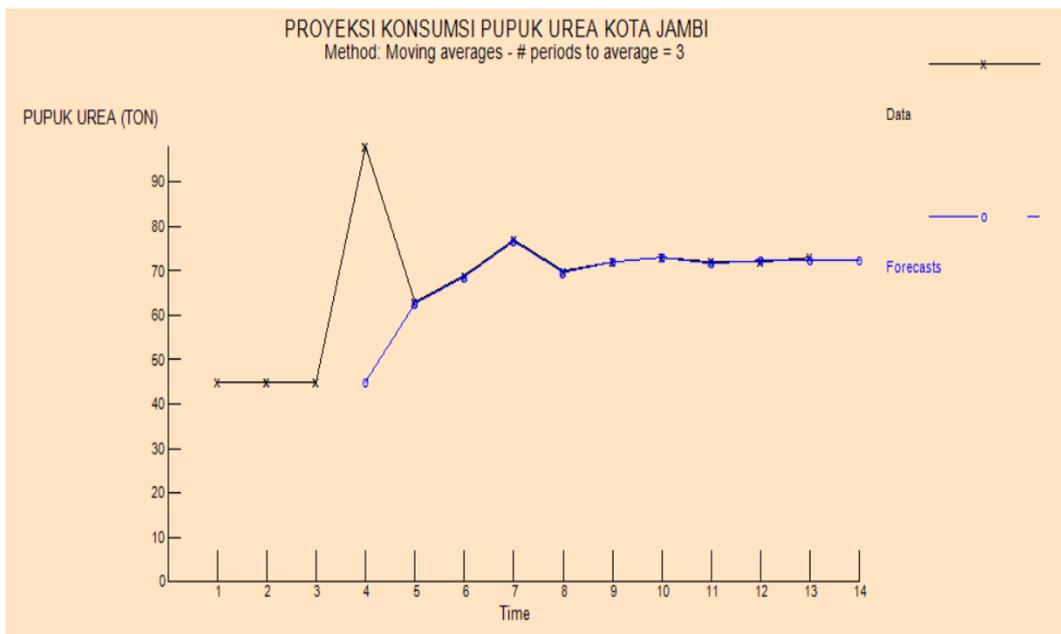
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.18. Proyeksi Populasi Ternak Kota Jambi



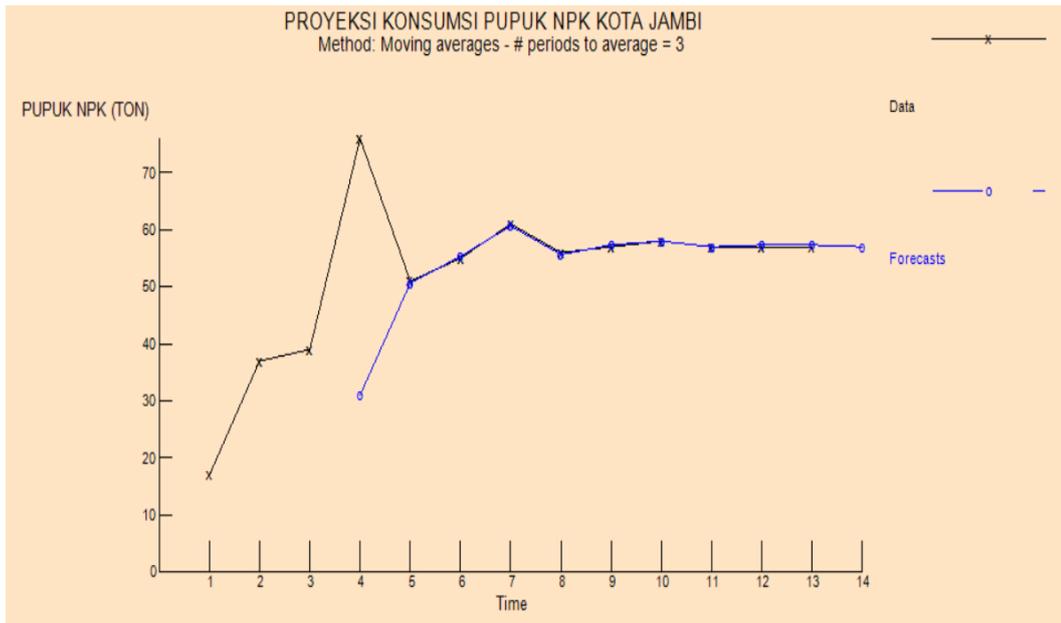
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.19. Proyeksi Luas Lahan Padi Kota Jambi



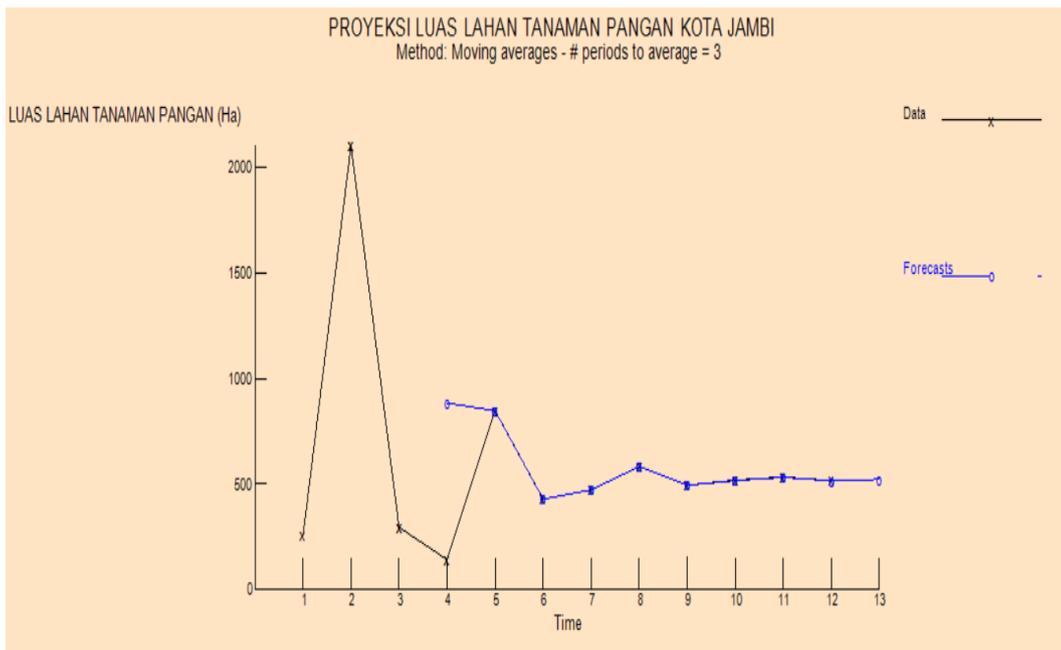
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.20. Proyeksi Konsumsi Pupuk UREA Kota Jambi



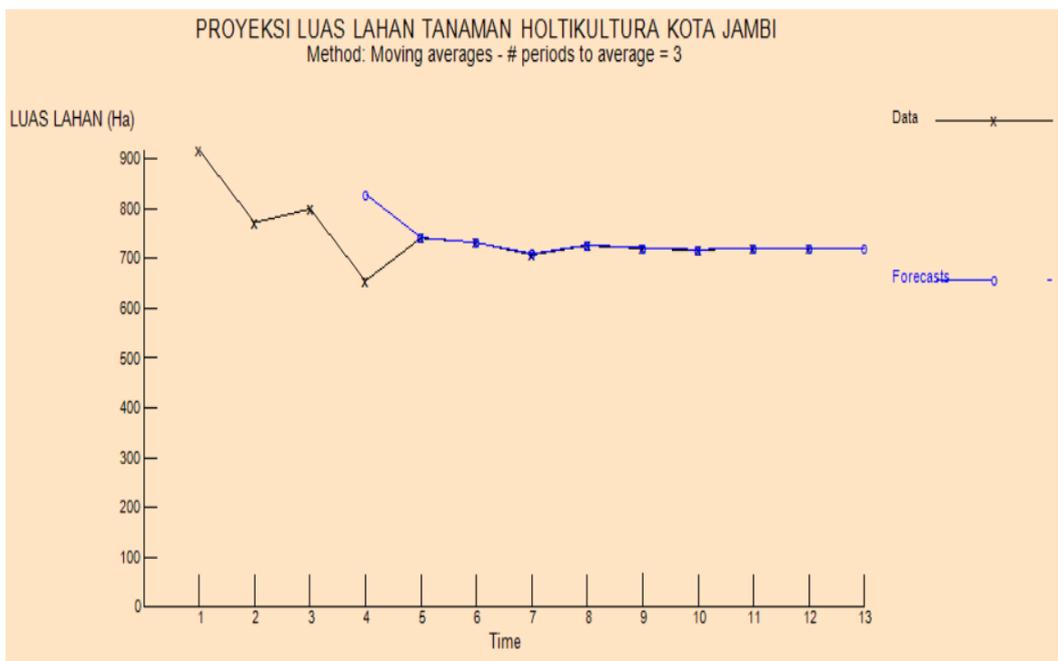
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.21. Proyeksi Konsumsi Pupuk NPK Kota Jambi



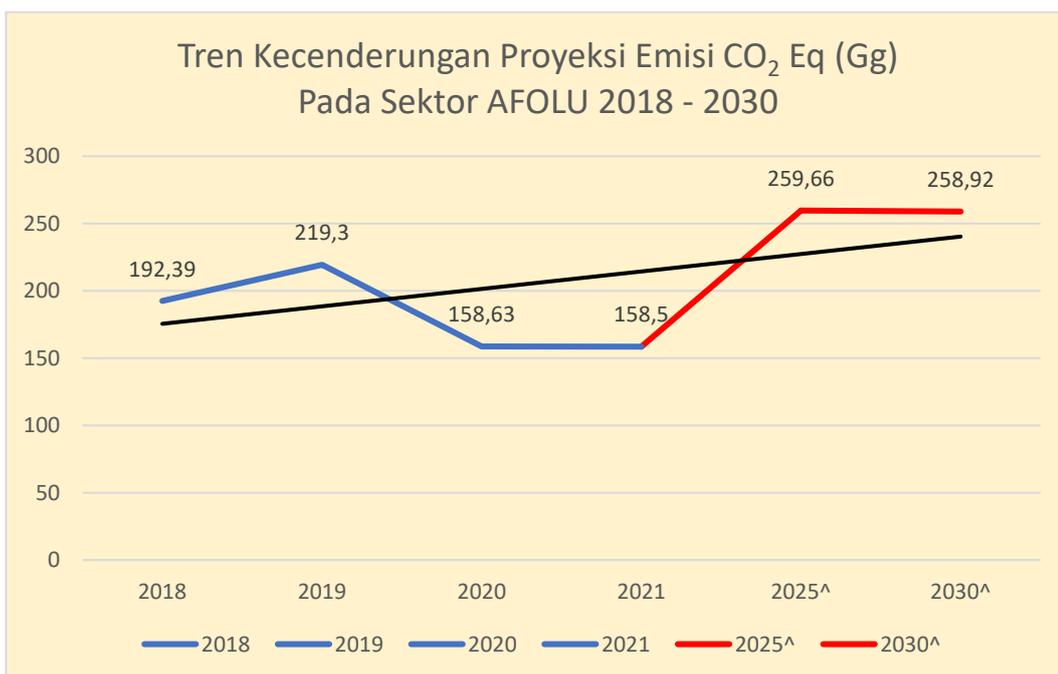
Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.22. Proyeksi Luas Lahan Tanaman Pangan Kota Jambi



Sumber : Analisis Moving Average, POM QM

Gambar 4.23. Proyeksi Luas Lahan Tanaman Hortikultura Kota Jambi



Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Gambar 4.24. Proyeksi Timbulan Emisi GRK Sektor AFOLU Kota Jambi

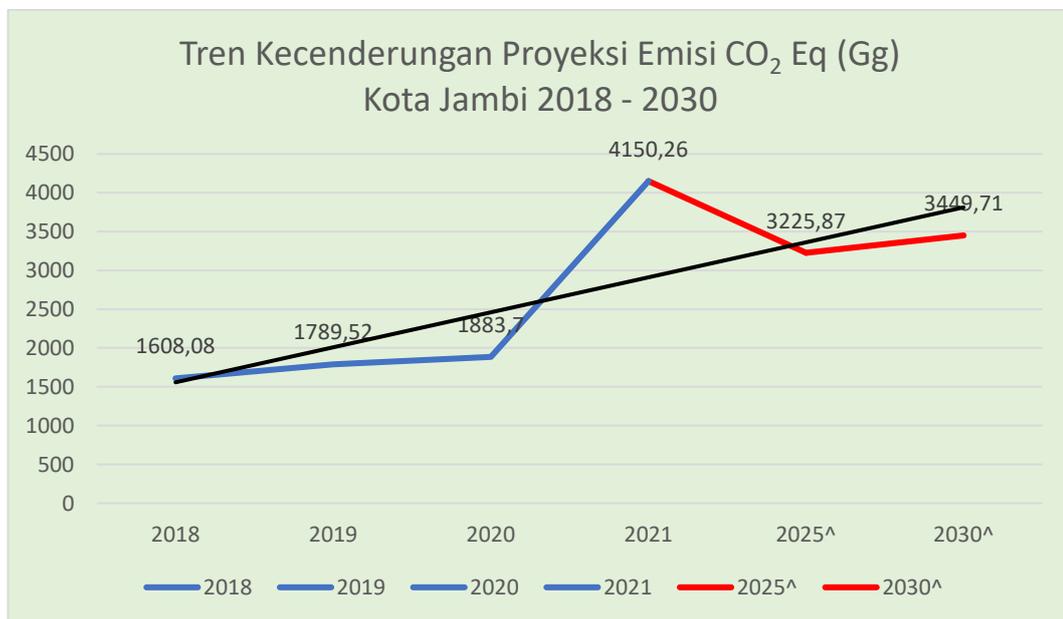
4.2.5. Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca Kota Jambi dan Perkiraan Penurunan

Setelah dilakukan estimasi dengan menggunakan permodelan yang bertujuan untuk melakukan proyeksi bagaimana besaran emisi GRK yang ditimbulkan dari masing-masing sektor, maka dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2025 potensi emisi GRK Kota Jambi sebesar 3.225,87 Gg CO₂ Eq dan pada tahun 2030 sebesar 3.449,71 Gg CO₂ Eq atau secara rinci disampaikan berdasarkan tabel berikut :

Tabel 4.38. Rekapitulasi Proyeksi Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca Kota Jambi

No	Sektor	BAU 2021	2025 [^]	2030 [^]
		Emisi CO ₂ Eq (Gg)	Emisi CO ₂ Eq (Gg)	Emisi CO ₂ Eq (Gg)
1	Pengelolaan Limbah	102,56	97,77	98,62
2	IPPU	0,03	0,09	0,09
3	Energi	3.889,17	2.966,12	3.092,08
4	AFOLU	158,50	259,66	258,92
TOTAL		4.150,26	3.225,87	3.449,71

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

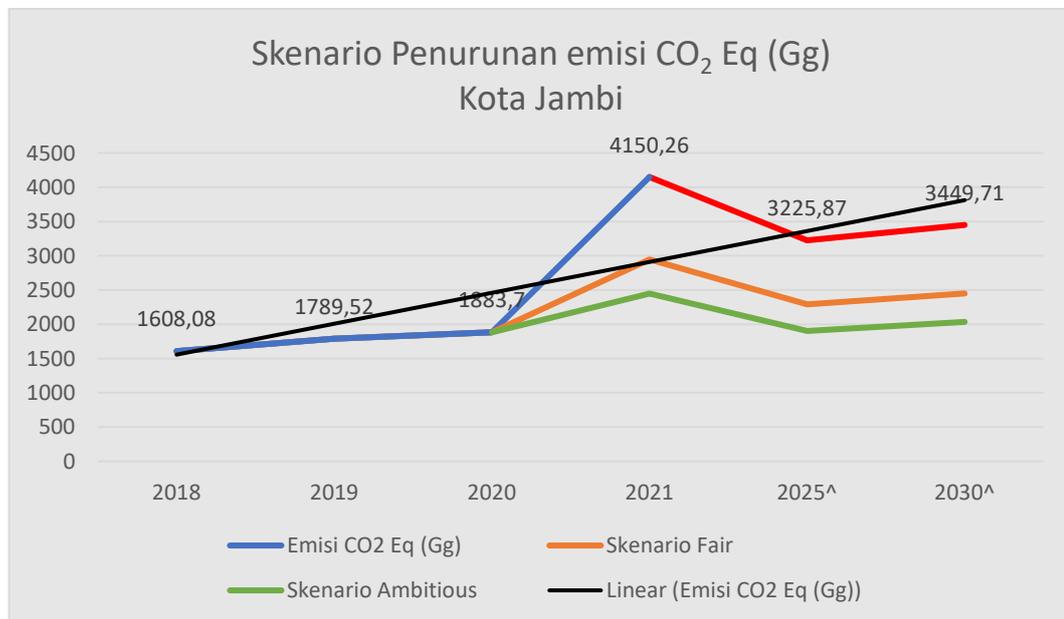
Gambar 4.25. Tren Kecenderungan Emisi CO₂ Eq (Gg) Kota Jambi Tahun 2018 – 2030

Berdasarkan hasil perhitungan dan permodelan proyeksi atas besaran emisi GRK Kota Jambi pada tahun 2025 dan 2030, mengacu pada komitmen pembangunan berkelanjutan mengenai aspek penurunan emisi GRK Kota Jambi maka dapat diketahui potensi penurunan besaran emisi GRK yang timbul apabila mereduksi emisi sebesar 29% (skenario Fair/menggunakan kemampuan sendiri) dan sebesar 41% (skenario ambitious/jika mendapat dukungan internasional). Adapun hasil estimasi permodelan terhadap perkiraan penurunan emisi GRK Kota Jambi adalah sebagai berikut :

Tabel 4.39. Skenario Penurunan Emisi GRK Kota Jambi Berdasarkan Skenario Fair dan Ambitious

Tahun	Emisi CO ₂ Eq (Gg)	Penurunan Emisi CO ₂ Eq (Gg) (Skenario Fair)	Penurunan Emisi CO ₂ Eq (Gg) (Skenario Ambitious)
2021	4.150,26	3.015,09	2.505,49
2025 [^]	3.225,87	2.290,37	1.903,26
2030 [^]	3.449,71	2.449,29	2.035,33

Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022



Sumber : Data Primer diolah, Sign Smart KLHK, 2022

Gambar 4.26. Skenario Penurunan Emisi CO₂ Eq (Gg) Kota Jambi Berdasarkan Skenario Fair dan Ambitious

4.3. Usulan Aksi Mitigasi

Untuk memenuhi target capaian pengurangan emisi GRK Kota Jambi tahun 2021, berikut dirumuskan beberapa rekomendasi usulan aksi mitigasi yang dapat diterapkan setelah dilaksanakan kegiatan inventarisasi GRK Kota Jambi tahun 2021 sebagai berikut :

1. Melakukan upaya penyerapan emisi GRK khususnya CO₂ dengan menggiatkan program penanaman pohon yang bertujuan memperbanyak populasi pohon di Kota Jambi serta memaksimalkan fungsi RTH yang ada di Kota Jambi;
2. Melakukan upaya-upaya yang berpotensi menurunkan nilai emisi GRK antara lain :
 - a) Sektor Pengelolaan Sampah :
 - Menggiatkan kegiatan pengelolaan sampah terpadu secara 3R (*Reduce, Reuse dan Recycle*) dengan melibatkan elemen pemerintah, masyarakat dan swasta;
 - Melakukan efisiensi dan efektifitas instalasi pengolahan limbah cair industri;
 - Melakukan pencegahan kegiatan pembakaran sampah di lahan terbuka dengan melibatkan tokoh-tokoh kemasyarakatan dan elemen lain yang relevan.
 - b) Sektor IPPU:
 - Mendorong penerapan produksi bersih melalui penggunaan bahan baku yang rendah emisi CO₂;
 - Melakukan efisiensi penggunaan pelumas pada unit-unit industri di Kota Jambi;
 - c) Sektor Energi:
 - Penyelenggaraan *Car Free Day* dan *Car Free Night* sebagai upaya relaksasi lingkungan terhadap emisi GRK dari sisa pembakaran transportasi;

- Menekan tingkat penggunaan kendaraan pribadi dan mendorong efektivitas penggunaan angkutan umum serta peningkatan kualitasnya;
- Melakukan penyuluhan aksi hemat energi dari kegiatan rumah tangga.

d) Sektor AFOLU

- Memperkenalkan dan menerapkan budidaya dengan menggunakan varietas padi rendah emisi;
- Efisiensi penggunaan pupuk kimia dan peningkatan penggunaan pupuk organik;
- Pengembangan inovasi dan pembinaan pemanfaatan biogas dari limbah ternak untuk dimanfaatkan kembali bersama masyarakat.

4.4. Skala Prioritas

4.4.1. Sektor Pengelolaan Limbah

Prioritas utama sektor pengelolaan limbah adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi pengoperasian TPA;
2. Program minimalisasi sampah ke TPA dengan Prinsip 3R;
3. Peningkatan pengawasan instalasi pengolahan limbah cair skala industri;
4. Program non teknis pemerintah yang bersifat edukatif terhadap pola perilaku masyarakat agar tidak membakar sampah.

4.4.2. Sektor IPPU

Sektor industri hanya berkontribusi kecil dan tidak signifikan bagi emisi GRK sehingga intervensi di sektor ini kurang layak secara finansial. Untuk itu hanya direkomendasikan satu kegiatan prioritas, yaitu penghijauan kawasan komersial dan industri serta penerapan produksi ramah lingkungan.

4.4.3. Sektor Energi

Prioritas utama sektor pengelolaan limbah adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi penerapan prinsip efisiensi energi terutama pada bangunan perkantoran yang bisa menjadi contoh kampanye kecil Gerakan efisiensi energi secara tidak langsung bagi masyarakat;
2. Penerapan instalasi solar panel *rooftop* di atap Gedung pemerintah serta fasilitas-fasilitas umum lainnya berupa bangunan sebagai bentuk penerapan energi terbarukan;
3. Pembangunan infrastruktur transportasi umum;
4. Peningkatan keanekaragaman hayati di jalan-jalan arteri; dan
5. Efektifitas penggunaan transportasi umum bagi pegawai pemerintah dan pelajar.

4.4.4. Sektor AFOLU

aksi mitigasi yang telah direncanakan dilakukan dengan program prioritas yaitu 1) Penerapan *System Rice Intensification* (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis dan 2) Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan bukan merupakan program prioritas dalam upaya penurunan emisi GRK karena proporsi emisi GRK sektor pertanian tidak signifikan. Hal ini akan menyebabkan kelayakan penganggaran untuk mitigasi di sektor pertanian menjadi sangat rendah.

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

**BAB V
STRATEGI IMPLEMENTASI RAD – GRK**



BAPPEDA KOTA JAMBI



BAB V

STRATEGI IMPLEMENTASI RAD-GRK

Implementasi RAD GRK Kota Jambi tahun 2021 mencakup 4 langkah pendekatan, yaitu:

1. Pemetaan Lembaga terkait;
2. Identifikasi sumber dana;
3. Penyusunan jadwal implementasi usulan aksi mitigasi; dan
4. Sosialisasi aksi mitigasi.

Pelaksanaan aksi mitigasi RAD GRK melibatkan lembaga-lembaga terkait secara langsung maupun tidak langsung termasuk semua OPD dan Lembaga. Keterlibatan antar sektor sangat menentukan karena prinsip pembangunan berkelanjutan sangat erat kaitannya tujuan dan arah kebijakan masing-masing sektor. Sumber dana kegiatan mitigasi dapat berasal dari APBN, APBD, BUMN, KPBU (Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha), dana yang berasal dari swasta seperti CSR (*Corporate Social Responsibility*) dan sumber dana asing/donor. Setiap rencana aksi ditetapkan waktu/jadwal pelaksanaan mulai dari tahun 2021.

5.1. Pemetaan Lembaga dan Sumber Dana

5.1.1. Sektor Pengelolaan Limbah

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Sumber Dana
1.	Optimalisasi pengoperasian TPA	Dinas Lingkungan Hidup	APBN, APBD, dan SWASTA
2.	Program minimalisasi sampah ke TPA dengan prinsip 3R	Dinas Lingkungan Hidup	APBD
3.	Peningkatan pengawasan instalasi pengolahan limbah cair skala industry	Dinas Lingkungan Hidup	APBN dan APBD
4.	Program non teknis pemerintah yang bersifat edukatif terhadap pola perilaku masyarakat agar tidak membakar sampah	Dinas Lingkungan Hidup	APBD, CSR dan SWASTA

**5.1.2. Sektor IPPU**

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Sumber Dana
1.	Penghijauan Kawasan komersial dan industry	Industri terkait	SWASTA
2.	Penerapan produksi ramah lingkungan	Industri terkait	SWASTA

5.1.3. Sektor Energi

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Sumber Dana
1.	Optimalisasi penerapan prinsip efisiensi energi pada Kawasan perkantoran	Seluruh OPD Kota Jambi	APBD
2.	Penerapan instalasi solar panel <i>rooftop</i> di atap Gedung pemerintah serta fasilitas-fasilitas umum lainnya	Seluruh OPD Kota Jambi	APBD
3.	Pembangunan infrastruktur transportasi umum	DPUPR dan DISHUB	APBN, APBD, CSR dan SWASTA
4.	Peningkatan keanekaragaman hayati di jalan-jalan arteri	Dinas Lingkungan Hidup	APBN dan APBD
5.	Efektifitas penggunaan transportasi umum bagi pegawai pemerintah dan pelajar	Seluruh OPD Kota Jambi dan Satuan Pendidikan Menengah	APBN dan APBD

5.1.4. Sektor AFOLU

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Sumber Dana
1.	Penerapan <i>System Rice Intensification</i> (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis	Dinas Pertanian	APBN dan APBD
2.	Penerapan pemanfaatan pupuk kompos kotoran ternak pada pertanian	Dinas Pertanian	APBN dan APBD

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

**BAB VI
MONITORING DAN EVALUASI**



BAPPEDA KOTA JAMBI



BAB VI

MONITORING DAN EVALUASI

6.1. Komponen Monitoring

Monitoring setiap kegiatan aksi penurunan emisi GRK akan dilakukan setiap tahun. Kegiatan monitoring dilakukan oleh OPD dan pemangku kepentingan terkait. Unsur pelaksana kegiatan monitoring adalah seluruh OPD Kota Jambi terkait dengan Bappeda Kota Jambi sebagai koordinator. Bappeda Kota Jambi berkoordinasi dengan OPD terkait dan Pemerintah Kota untuk mengintegrasikan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca tahun 2021 ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), Renstra OPD, RKPD, dan Renja OPD.

Sementara itu, OPD terkait menyampaikan pelaksanaan kegiatan terkait RAD-GRK setiap tahunnya kepada Walikota untuk diinventarisasi oleh koordinator yaitu Bappeda Kota Jambi. Data hasil inventarisasi pelaksanaan kegiatan RAD-GRK digunakan untuk mengamati perkembangan pelaksanaan rencana pembangunan, mengidentifikasi serta mengantisipasi permasalahan yang timbul dan atau akan timbul sehingga bisa diantisipasi sedini mungkin.

6.2. Komponen Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk menilai pencapaian hasil, mengukur kemajuan serta memetakan kendala sehingga dapat ditemukan solusinya. Fokus utama evaluasi diarahkan kepada keluaran (*outputs*), hasil (*outcomes*), dan dampak (*impacts*) dari pelaksanaan rencana pembangunan dengan penetapan indikator masukan, indikator keluaran, dan indikator hasil/manfaat. Evaluasi ini digunakan untuk menilai efisiensi (perbandingan keluaran dan hasil terhadap masukan), efektivitas (perbandingan hasil dan dampak terhadap sasaran), ataupun manfaat (perbandingan dampak terhadap kebutuhan) dari RAD-GRK Kota Jambi. Pelaksanaan evaluasi dilakukan oleh masing-masing OPD untuk memantau kemajuan pelaksanaan rencana dengan dibandingkan dengan



rencana dalam dokumen RAD-GRK Kota Jambi. Setelah pelaksanaan kegiatan rencana aksi, dilakukan kegiatan evaluasi yang diarahkan untuk melihat apakah pencapaian (keluaran/hasil/dampak) program berhasil mencapai penurunan emisi gas rumah kaca seperti yang telah dirumuskan dalam dokumen RAD-GRK Kota Jambi.

6.3. Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi

Penanggung jawab pelaporan setiap rencana aksi adalah OPD terkait di Kota Jambi bekerjasama dengan instansi atau lembaga terkait seperti LSM dan dari Perguruan Tinggi. Target-target dan indikator monitoring dari setiap rencana aksi di sektor pengelolaan limbah ditampilkan dalam tabel berikut :

6.3.1. Sektor Limbah

No	Aksi Mitigasi	Indikator Kegiatan	Rencana Kegiatan Pengawasan dan Evaluasi
1.	Optimalisasi pengoperasian TPA	Peningkatan tingkat pemilahan sampah dan daur ulang sampah di TPA	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup
2.	Program minimalisasi sampah ke TPA dengan prinsip 3R	Peningkatan tingkat penggunaan ulang sampah dan penurunan jumlah timbulan sampah di TPA	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup
3.	Peningkatan pengawasan instalasi pengolahan limbah cair skala industri	Perbaikan kondisi kualitas air di sekitar lokasi industri (tidak melebihi BML)	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup
4.	Program non teknis pemerintah yang bersifat edukatif terhadap pola perilaku masyarakat agar tidak membakar sampah	Penurunan volume pengolahan sampah dengan cara dibakar pada tingkat masyarakat	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup

**6.3.2. Sektor IPPU**

No	Aksi Mitigasi	Indikator Kegiatan	Rencana Kegiatan Pengawasan dan Evaluasi
1.	Penghijauan Kawasan komersial dan industri	Peningkatan persentase Ruang Terbuka Hijau pada Kawasan komersial dan industri	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup
2.	Penerapan produksi ramah lingkungan	Peningkatan penggunaan bahan baku dan kegiatan produksi ramah lingkungan	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup

6.3.3. Sektor Energi

No	Aksi Mitigasi	Indikator Kegiatan	Rencana Kegiatan Pengawasan dan Evaluasi
1.	Optimalisasi penerapan prinsip efisiensi energi pada Kawasan perkantoran	Bertambahnya penerapan prinsip <i>green building</i> pada Kawasan perkantoran	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup
2.	Penerapan instalasi solar panel <i>rooftop</i> di atap Gedung pemerintah serta fasilitas-fasilitas umum lainnya	Bertambahnya jumlah kantor dan bangunan pemerintah yang memasang <i>solar panel rooftop</i>	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup
3.	Pembangunan infrastruktur transportasi umum	Peningkatan efektifitas dan tingkat penggunaan infrastruktur transportasi umum	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Perhubungan
4.	Peningkatan keanekaragaman hayati di jalan-jalan arteri	Penambahan jumlah RTH di sekitar jalan-jalan arteri	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Lingkungan Hidup
5.	Efektifitas penggunaan transportasi umum bagi pegawai pemerintah dan pelajar	Peningkatan efektifitas dan tingkat penggunaan infrastruktur transportasi umum	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas Perhubungan

**6.3.4. Sektor AFOLU**

No	Aksi Mitigasi	Indikator Kegiatan	Rencana Kegiatan Pengawasan dan Evaluasi
1.	Penerapan <i>System Rice Intensification</i> (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis	Diterapkannya SRI pada lahan persawahan di Kota Jambi	Dilaksanakan oleh Dinas Pertanian
2.	Penerapan pemanfaatan pupuk kompos kotoran ternak pada pertanian	Termanfaatkannya kotoran ternak sebagai pupuk kompos dalam skala rumah tangga	Dilaksanakan oleh Dinas Pertanian

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

**BAB VI
PENUTUP**



BAPPEDA KOTA JAMBI



BAB VII

PENUTUP

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan inventarisasi emisi gas rumah kaca (GRK) Kota Jambi tahun 2020 yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kegiatan penyusunan laporan Rencana Aksi Daerah – Gas Rumah Kaca (RAD – GRK) Kota Jambi tahun 2021 dilakukan melalui estimasi timbulan emisi yang dihasilkan dari masing-masing kegiatan pada 4 sektor yaitu sektor pengelolaan limbah, IPPU, energi dan AFOLU;
2. Total besaran emisi GRK yang dihasilkan oleh 4 sektor perhitungan di Kota Jambi tahun 2021 adalah sebesar 4.150,26 Gg CO₂ Eq;
3. Sektor Energi merupakan sektor kontributor penghasil emisi GRK terbesar di Kota Jambi pada tahun 2021 dengan mencapai 94 % dari total emisi dan diikuti oleh sektor AFOLU sebesar 4 % dari total emisi GRK Kota Jambi tahun 2021;
4. Timbulan emisi dari aktivitas rumah tangga berupa konsumsi gas alam dan LPJ merupakan aktivitas penyumbang emisi terbesar di sektor Energi dan diikuti dengan kegiatan pembakaran bahan bakar minyak (BBM) pada kendaraan serta produksi listrik adalah aktivitas penyumbang emisi selanjutnya pada sektor energi.

7.2. Rekomendasi

Untuk memenuhi target capaian pengurangan emisi GRK Kota Jambi tahun 2021, berikut dirumuskan beberapa rekomendasi usulan aksi mitigasi yang dapat diterapkan setelah dilaksanakan kegiatan inventarisasi GRK Kota Jambi tahun 2021 sebagai berikut :



1. Melakukan upaya penyerapan emisi GRK khususnya CO₂ dengan menggiatkan program penanaman pohon yang bertujuan memperbanyak populasi pohon di Kota Jambi serta memaksimalkan fungsi RTH yang ada di Kota Jambi;
2. Melakukan upaya-upaya yang berpotensi menurunkan nilai emisi GRK antara lain :
 - a) Sektor Pengelolaan Sampah :
 - Menggiatkan kegiatan pengelolaan sampah terpadu secara 3R (*Reduce, Reuse dan Recycle*) dengan melibatkan elemen pemerintah, masyarakat dan swasta;
 - Melakukan efisiensi dan efektifitas instalasi pengolahan limbah cair industri;
 - Melakukan pencegahan kegiatan pembakaran sampah di lahan terbuka dengan melibatkan tokoh-tokoh kemasyarakatan dan elemen lain yang relevan.
 - b) Sektor IPPU:
 - Mendorong penerapan produksi bersih melalui penggunaan bahan baku yang rendah emisi CO₂;
 - Melakukan efisiensi penggunaan pelumas pada unit-unit industri di Kota Jambi;
 - c) Sektor Energi:
 - Penyelenggaraan *Car Free Day* dan *Car Free Night* sebagai upaya relaksasi lingkungan terhadap emisi GRK dari sisa pembakaran transportasi;
 - Menekan tingkat penggunaan kendaraan pribadi dan mendorong efektivitas penggunaan angkutan umum serta peningkatan kualitasnya;
 - Melakukan penyuluhan aksi hemat energi dari kegiatan rumah tangga.
 - d) Sektor AFOLU
 - Memperkenalkan dan menerapkan budidaya dengan menggunakan varietas padi rendah emisi;



- Efisiensi penggunaan pupuk kimia dan peningkatan penggunaan pupuk organik;
- Pengembangan inovasi dan pembinaan pemanfaatan biogas dari limbah ternak untuk dimanfaatkan kembali bersama masyarakat.

**RENCANA AKSI DAERAH - EMISI GAS RUMAH KACA
(RAD – GRK)
KOTA JAMBI TAHUN 2021**

DAFTAR PUSTAKA



BAPPEDA KOTA JAMBI



DAFTAR PUSTAKA

- Freije, Afnan Mahmood, Tahani Hussain, dan Eman Ali Salman. 2017. *Global Warming Awareness Among The University of Bahrain Science Students*. Journal of The Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences. Volume 22. 9-16.
- Hairiah, K. dan Rahayu, S. 2007. *Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. World Agroforestry Centre. ICRAFSA. Bogor.
- IPCC. 2006. *Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories*. Institute For The Global Environmental Strategies : Japan.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. *Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*. KLHK : Jakarta.
- Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK).
- Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 tahun 2021 tentang Program Kampung Iklim.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.73/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2017 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.
- Peraturan Gubernur Jambi No.36 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Gas Rumah Kaca.
- Peraturan Daerah Kota Jambi Nomor 03 Tahun 2016 tentang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan.
- Peraturan Daerah Kota Jambi Nomor 14 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Kota Jambi.
- Peraturan Daerah Kota Jambi Nomor 10 Tahun 2020 tentang Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Kota Jambi Tahun Anggaran 2021.



Pawitan, H. et al. 2009. *Update dan penajaman data emisi dan penyerapan gas rumah kaca subsektor tanaman pangan. Laporan akhir KP3I*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

Ramlan, M. 2002. *Pemanasan Global (Global Warming)*. Jurnal Teknologi Lingkungan: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).

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.