



LAPORAN AKHIR

INVENTARISASI PROFIL EMISI DAN PELAPORAN PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA PROVINSI DKI JAKARTA



**DINAS LINGKUNGAN HIDUP
PROVINSI DKI JAKARTA
2023**

KATA PENGANTAR

Profil Inventarisasi Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta disusun dan diterbitkan sesuai dengan Peraturan Presiden No. 98/2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi GRK dalam Pembangunan Nasional dalam mengejawantahkan Persetujuan Paris dan kewajiban Pemerintah Daerah Tingkat Provinsi dalam hal ini Gubernur untuk menyampaikan laporan hasil Inventarisasi Emisi GRK kepada Menteri melalui aplikasi berbasis web paling lambat bulan Juni setiap tahunnya. Sejalan dengan hal ini, peran nyata kontribusi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta di dalam menurunkan emisi GRK merupakan salah satu upaya-upaya pengendalian dampak lingkungan. Komitmen menurunkan emisi GRK dituangkan dalam Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah (RPRKD) yang Berketahanan Iklim. Penurunan emisi GRK dilaksanakan dalam beragam aksi mitigasi yang target dan capaian penurunan emisi GRK dituangkan dalam dokumen ini. Implementasi aksiaksi mitigasi emisi GRK merupakan mengejawantahkan Persetujuan Paris (*Paris Agreement*) ke dalam tatanan pengaturan implementasi mitigasi.

Dokumen ini berisi profil inventarisasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta periode 2010 hingga 2022, capaian penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta dan hasil kajian proyeksi pembangunan rendah karbon yang berketahanan iklim menuju 2030 dan *net zero emission* 2050. Dokumen ini disusun dengan mengacu pada hasil serangkaian proses konsultasi dan koordinasi dengan para pemangku kepentingan yang merupakan penanggungjawab data terhadap kegiatan inventarisasi dan mitigasi emisi GRK serta pembangunan rendah karbon di wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta.

Profil inventarisasi dan capaian penurunan emisi GRK diharapkan dapat dipergunakan sebagai salah satu bahan acuan untuk menindaklanjuti isu-isu lingkungan dalam membangun suasana berkehidupan yang nyaman di wilayah DKI Jakarta serta terjalannya sinergi antar sektor dapat diperkuat guna memenuhi komitmen pemerintah daerah kepada nasional maupun dunia internasional yang sejalan dengan tujuan pembangunan daerah dan nasional.

Dalam menunjang dan mendukung tujuan Pemerintah DKI Jakarta mencapai tingkat emisi GRK lebih rendah dari *baseline* di tahun 2030 serta menuju *net zero emission* di tahun 2050, pemerintah DKI Jakarta membuka peluang kemitraan regional, nasional maupun internasional untuk mendukung transisi menuju keberlanjutan. Kami percaya perubahan ini menjadi kesempatan untuk memulai fase transisi yang akan mengarah pada transformasi pembangunan ekonomi, sosial dan lingkungan secara keseluruhan.

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada seluruh perwakilan SKPD/OPD, dunia usaha dan para pakar yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan dokumen ini.

Kepala Dinas Lingkungan Hidup
Provinsi DKI Jakarta

Asep Kuswanto, S.E., M.Si.
NIP. 197309021998031006

DISCLAIMER



Data-data yang disajikan pada laporan ini yang merupakan hasil perhitungan tingkat emisi GRK dan penurunan emisi GRK berdasarkan asumsi-asumsi terkait data aktivitas, faktor emisi, dan lain-lain pada saat perhitungan dilakukan.

Apabila terdapat perbedaan hasil emisi GRK di kemudian hari maka hal tersebut disebabkan oleh kondisi dan penggunaan asumsi yang berbeda.

RINGKASAN EKSEKUTIF

Pemerintah Indonesia turut aktif dalam upaya global terkait perubahan iklim, diantaranya adalah melalui penyelenggaraan inventarisasi emisi GRK dan penyusunan rencana dan implementasi aksi iklim (untuk menurunkan emisi GRK) yang mencakup tingkat nasional maupun sub-nasional (Provinsi, Kota/Kabupaten). Dalam menghimpun peran aktif para pemangku kepentingan (termasuk Pemerintah Daerah), Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan regulasi dan panduan terkait inventarisasi emisi GRK dan pelaporan penurunan emisi GRK. Kegiatan inventarisasi emisi GRK bertujuan memberikan informasi mengenai tingkat emisi GRK yang akurat dan representatif dengan kondisi saat ini. Oleh karena itu, diperlukan pelaporan inventarisasi emisi GRK secara berkala (setiap tahun) berdasar pada data aktivitas terkini serta pemutakhiran faktor emisi GRK yang digunakan untuk menghitung tingkat emisi GRK mengikuti faktor emisi GRK nasional yang merupakan hasil kajian institusi terkait.

Gubernur bertugas menyelenggarakan inventarisasi emisi GRK di tingkat provinsi dan mengkoordinasikan penyelenggaraan inventarisasi emisi GRK di Kabupaten/Kota di wilayahnya dengan menunjuk unit pelaksana teknis wilayah yang lingkup tugasnya di bidang lingkungan hidup, yaitu Dinas Lingkungan Hidup (DLH).

Kegiatan inventarisasi emisi GRK dilaksanakan untuk mengetahui profil/ tingkat emisi GRK pada periode tertentu. Kegiatan inventarisasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta telah dimulai sejak 2015 dimana tingkat emisi GRK selalu diperbaiki setiap tahun untuk mendapatkan profil emisi GRK yang akurat dan representatif dengan kondisi saat ini. Inventarisasi emisi GRK yang dilaksanakan pada tahun ini juga mencakup pemutakhiran inventarisasi emisi GRK sejak 2010 hingga 2022. Selain adanya perubahan data aktivitas, faktor emisi GRK yang digunakan untuk menghitung tingkat emisi GRK juga berubah mengikuti faktor emisi GRK nasional yang merupakan hasil kajian institusi terkait. Dengan demikian, tingkat emisi GRK hasil pemutakhiran inventarisasi emisi GRK yang diselenggarakan tahun 2023 merupakan angka terkini yang mencerminkan profil emisi GRK DKI Jakarta.

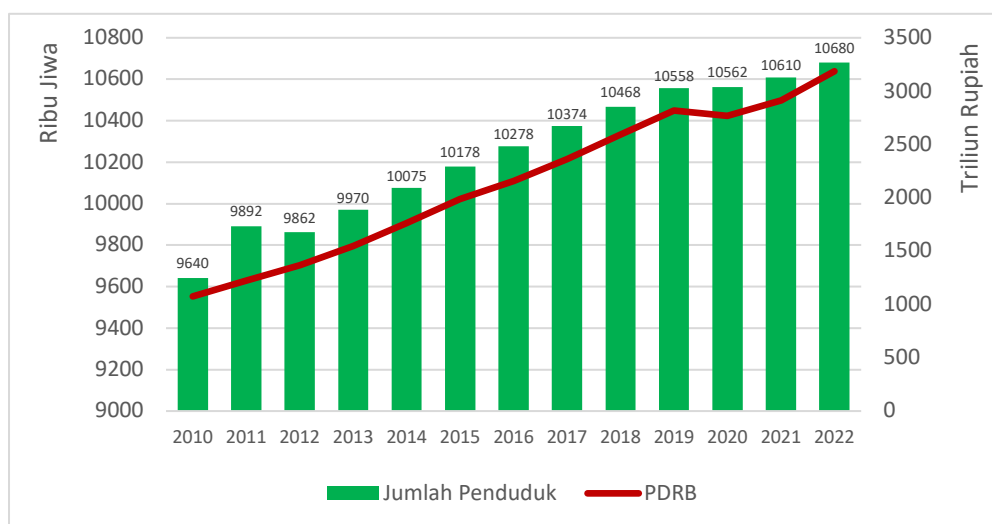
Gambaran Umum Provinsi DKI Jakarta

Secara astronomis, Provinsi DKI Jakarta terletak antara 6°12' Lintang Selatan dan 106°48' Bujur Timur. Kota Jakarta merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata +7 meter di atas permukaan laut. Luas wilayah Provinsi DKI Jakarta berdasarkan SK Gubernur Nomor 171 tahun 2007 adalah berupa daratan seluas 662,33 km² dan lautan seluas 6.977,5 km². Wilayah DKI memiliki tidak kurang dari 110 buah pulau yang tersebar di Kepulauan Seribu, dan sekitar 27 buah sungai/saluran/kanal yang digunakan sebagai sumber air minum, usaha perikanan dan usaha perkotaan.

Berdasarkan posisi geografisnya, Provinsi DKI Jakarta memiliki batas-batas: di sebelah utara membentang pantai dari barat sampai ke timur sepanjang ± 35 km yang menjadi tempat bermuaranya 9 buah sungai dan 2 buah kanal, yang berbatasan dengan Laut Jawa, sementara di sebelah selatan dan timur berbatasan dengan wilayah Provinsi Jawa Barat, sebelah barat dengan Provinsi Banten. Wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta

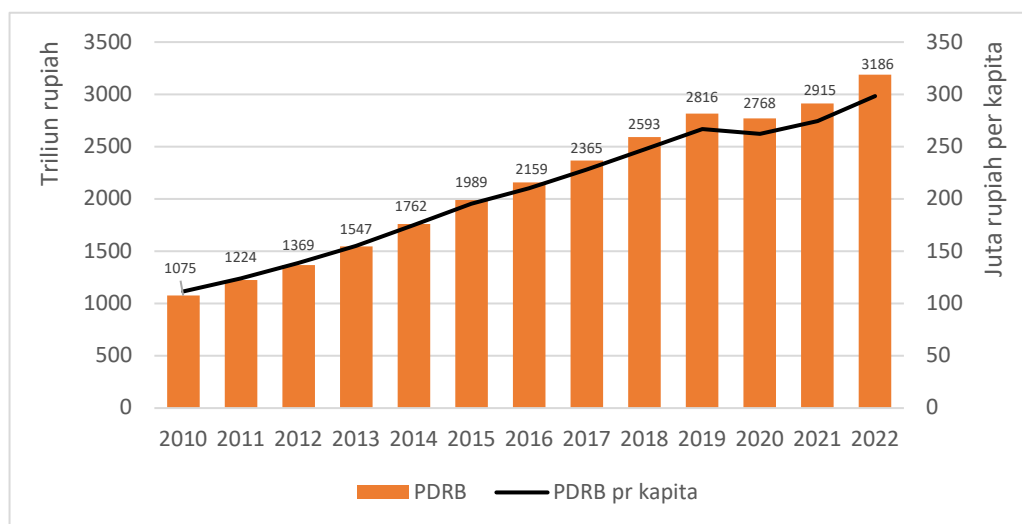
terbagi menjadi 5 (lima) wilayah Kota Administrasi yaitu Kota Administrasi Jakarta Selatan, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Pusat, serta memiliki 1 (satu) Kabupaten Administratif, yaitu Kabupaten Kepulauan Seribu.

Jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2022 berdasarkan hasil proyeksi penduduk interim 2020-2023 (Pertengahan tahun/Juni) sebanyak 10.679.951 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,66%. Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2022 adalah 15.978 jiwa setiap 1 km². Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta yaitu sebanyak 20.360 jiwa/ km². PDRB atas harga berlaku Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 sebesar 3.186,47 triliun rupiah dengan laju pertumbuhan ekonomi sebesar 5,25%. Struktur ekonomi DKI Jakarta tahun 2022 didominasi oleh sektor Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil dan Sepeda Motor yang mencapai 17,44% dari total PDRB DKI Jakarta. Data jumlah penduduk dan PDRB DKI Jakarta serta data kenaikan PDRB per kapita DKI Jakarta dari tahun 2010 sampai 2022 dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Sumber: BPS, Jakarta dalam Angka (2023)

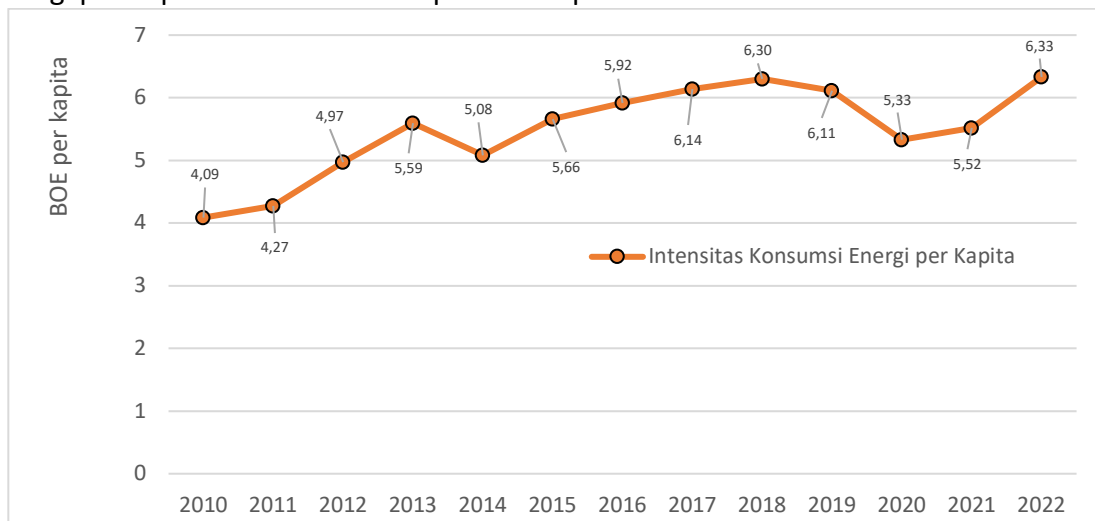
Gambar 1 Jumlah penduduk dan PDRB DKI Jakarta



Gambar 2 Kenaikan PDRB per Kapita DKI Jakarta

Gambaran Sektor Energi Provinsi DKI Jakarta

Sektor energi merupakan sektor penting yang dibutuhkan dalam menunjang aktivitas ekonomi yang cukup tinggi di DKI Jakarta. Dengan jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2022 sebanyak 10.679.951 jiwa dan PDRB sebesar 3.186,47 triliun rupiah, energi yang dibutuhkan relatif besar yang meliputi bahan bakar minyak, gas, batubara dan listrik. Kebutuhan bahan bakar di DKI Jakarta dipenuhi dari beberapa perusahaan migas dan supplier batubara. Pemenuhan kebutuhan bakar minyak disuplai oleh Pertamina, Shell, Petronas, Total dan lain-lain melalui stasiun pengisian bahan bakar minyak. Sedangkan kebutuhan gas yang digunakan sebagian besar di rumah tangga dan komersial dipenuhi dari jaringan pipa gas PGN dan supplier LPG (Sebagian besar Pertamina). Batubara yang digunakan di sektor industri disuplai dari supplier batubara. Selain bahan bakar minyak dan gas, energi yang berperan penting di hampir semua sektor di DKI Jakarta adalah energi listrik yang dipasok dari jaringan listrik grid Jamali. Gambaran intensitas konsumsi energi per kapita di DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 3.

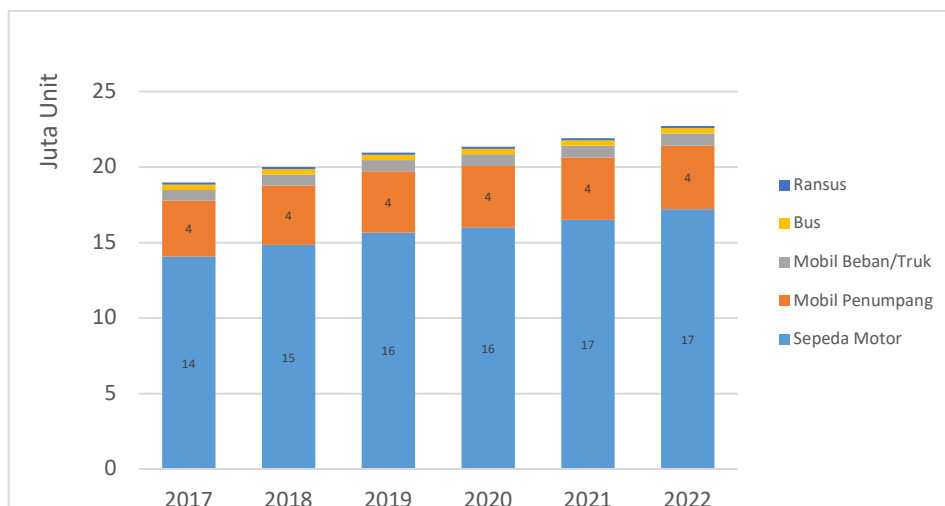


Gambar 3 Intensitas Konsumsi Energi per Kapita DKI Jakarta

Gambaran Sektor Transportasi Provinsi DKI Jakarta

Sebagai kota megapolitan dengan kondisi yang padat dikelilingi kawasan pemukiman daerah Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi (Bodetabek) yang makin berkembang sehingga membutuhkan transportasi yang memadai untuk menunjang aktivitas perekonomian. Saat ini transportasi darat merupakan transportasi yang memegang peranan penting dalam mobilisasi masyarakat di DKI Jakarta. Tingginya mobilisasi transportasi darat merupakan penyumbang terbesar dari emisi GRK.

Informasi jumlah dan jenis kendaraan di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat bahwa terjadi kenaikan jumlah kendaraan tiap tahunnya dimana kendaraan yang mendominasi berupa sepeda motor diikuti mobil penumpang. Data dan informasi tersebut dapat dijadikan sebagai gambaran sumber dan potensi emisi GRK di DKI Jakarta.



Sumber: Statistik Transportasi DKI Jakarta, 2021

Gambar 4 Jumlah kendaraan di DKI Jakarta

Gambaran Sektor Industri Provinsi DKI Jakarta

Industri di DKI Jakarta merupakan sektor penting dalam perekonomian dimana kontribusi rata-rata sektor industri sekitar 13% per tahun. Secara garis besar industri di DKI Jakarta dibagi ke dalam 2 kelompok industri yaitu Industri Besar Sedang (IBS) dan Industri Mikro Kecil (IKM). Selama periode tahun 2016-2022, pertumbuhan paling tinggi yang dicapai industri manufaktur sebesar 7,38% (2017), setelah itu pertumbuhannya melambat hingga tahun 2020 akibat pandemi COVID-19, sektor industri manufaktur mengalami penurunan signifikan hingga minus 10,34%. Industri manufaktur (11,37%) dalam PDRB DKI Jakarta merupakan penyumbang terbesar kedua setelah perdagangan besar dan eceran, dan reparasi mobil dan kendaraan bermotor (16,62%). Jenis energi yang dikonsumsi di industri dalam proses produksinya dalam jumlah besar adalah listrik dan bahan bakar minyak (diesel, solar, minyak tanah, minyak bakar). Energi lainnya berupa bahan bakar gas, LPG, dan batubara (dalam jumlah kecil).

Gambaran Sektor AFOLU Provinsi DKI Jakarta

Sektor AFOLU merupakan sumberdaya alam tetumbuhan yang mampu menyerap CO₂ dan dalam prosesnya menghasilkan biomassa kayu dan oksigen. Selain mampu menyerap CO₂, sektor ini juga menghasilkan emisi GRK sebagai akibat aktivitas alih fungsi lahan hutan, aktivitas peternakan, dan aktivitas pertanian. Sebagai kota metropolitan, aktivitas peternakan dan pertanian di DKI Jakarta relatif terbatas, demikian halnya dengan penggunaan lahan lainnya.

Berdasarkan jenis hutannya, lahan hutan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO₂ di DKI Jakarta adalah hutan mangrove (hutan bakau) yang berdasarkan fungsinya berupa hutan lindung (HL) Angke Kapuk dan Hutan Produksi (HP) Angke Kapuk yang dikelola oleh Pemerintah DKI Jakarta, serta Kawasan Suaka Margasatwa (SM) Muara Angke, SM Pulau Rambut, dan Cagar Alam (CA) Pulau Bokor.

Di samping itu, terdapat lahan bukan hutan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO₂ di DKI Jakarta adalah Ruang terbuka Hijau (RTH), dan hutan kota yang dikelola oleh Pemerintah DKI Jakarta dan instansi pusat lainnya. Ruang Terbuka Hijau (RTH) milik Provinsi dikelompokkan ke dalam RTH kehutanan, RTH pertamanan, dan RTH budidaya pertamanan. Data luas dan jenis pohon yang ditanam pada ketiga kelompok RTH merupakan data aktivitas yang digunakan dalam mengestimasi emisi dan serapan GRK yakni deforestasi, degradasi hutan, pertumbuhan hutan, pertumbuhan vegetasi dan degradasi vegetasi. Areal bertumbuh pohon hutan dan non hutan menyerap CO₂ ataupun menghasilkan emisi CO₂.

Besarnya karbon yang diserap tercermin dari massa biomassa pohon dan jenis pohon yang ditanam serta hasil pertumbuhan pohon secara alami, sedangkan besarnya emisi GRK terjadi karena berkurangnya massa biomassa pada areal bertumbuhnya pohon yang mengalami deforestasi dan degradasi hutan dan vegetasi.

Gambaran Sektor Limbah Provinsi DKI Jakarta

Sebagai kota besar, DKI Jakarta memiliki buangan limbah yang cukup besar baik limbah padat maupun limbah cair. Jumlah ini akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perekonomian. Jenis limbah yang dihasilkan antara lain limbah padat (sampah domestik) yang berasal dari perumahan, pasar, perkantoran, dan lain-lain, limbah cair domestik (air buangan di *septic tank* maupun IPAL), dan limbah industri (limbah cair dan limbah B3).

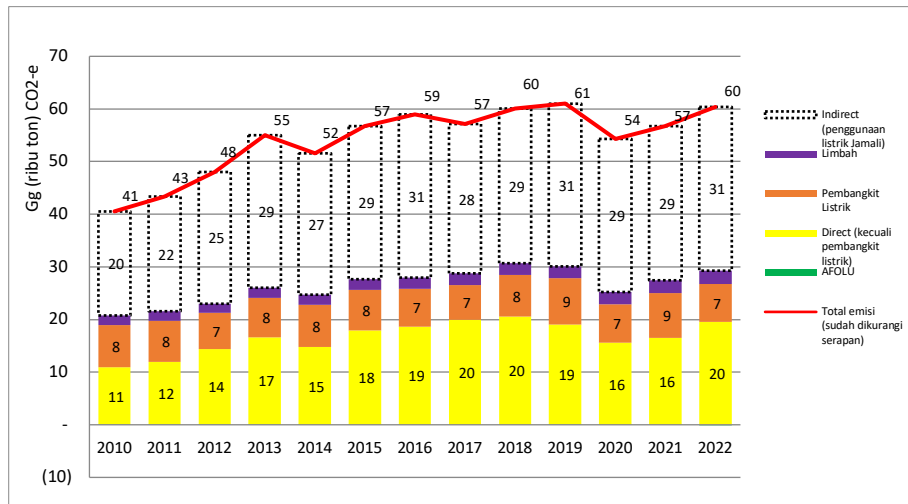
Profil Inventarisasi Emisi GRK DKI Jakarta

Emisi GRK DKI Jakarta tahun 2022 sebesar 29.253 Gg (ribu ton) CO₂e (*direct emission*) dan 31.145 Gg (ribu ton) CO₂e (*indirect emission*) dari penggunaan listrik. Pada Tabel 3.14 disampaikan perbandingan hasil inventarisasi emisi GRK tahun 2010 dan 2022. Tingkat emisi GRK (total *direct* dan *indirect*) di tahun 2022 meningkat 32% dibandingkan emisi GRK di 2010.

Pada 2022, sektor energi merupakan kontributor terbesar penghasil emisi GRK *direct* (92%), diikuti oleh sektor limbah (8%) dan sejumlah kecil sisanya sektor AFOLU. Sedangkan jika emisi GRK *indirect* diperhitungkan, maka kontributor terbesar emisi GRK dari penggunaan listrik sebesar 52%, diikuti *direct emission* (sektor industri, transportasi, komersial, rumah tangga, dan lain-lain) sebesar 32%, emisi dari sektor pembangkit listrik sebesar 12%, dan sektor limbah sebesar 4%. Profil emisi dan serapan GRK *direct* dan *indirect* Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 5. Sedangkan *common reporting format* (CRF) inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1 Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor		Tahun (Ribu Ton CO ₂ e)		Persentase (%)	
		2010	2022	2010	2022
1	Energi	18.881	26.777	91	92
2	IPPU	NE	NE	NE	NE
3	AFOLU	59	-2	0,3	0,01
4	Limbah	1.873	2.478	9	8
Total <i>Direct Emission</i>		20.813	29.253		
<i>Indirect Emission</i>		19.733	31.145		



Gambar 5 Profil emisi GRK DKI Jakarta

Tabel 2 CRF Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022

	Net CO ₂ (1) (2)	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Other halogenated gases with CO ₂ equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO ₂ equivalent conversion factors (4)	NO _x	CO	NMVOCs	SO ₂
	(Gg/ribu ton)			CO ₂ equivalents (Gg/ribu ton)								
Total Emissions and Removals	26.383	119	1						NE	NE	NE	NE
1 ENERGY	26.395	7	1						NE	NE	NE	NE
1A Fuel Combustion Activities	26.380	3	1						NE	NE	NE	NE
1A1 Energy Industries	7.210	0	0						NE	NE	NE	NE
1A2 Manufacturing Industries and Construction	2.434	0	0						NE	NE	NE	NE
1A3 Transport	15.256	3	1						NE	NE	NE	NE
1A4a Commercial/Institutional	152	0	0						NE	NE	NE	NE
1A4b Residential	1.322	0	0						NE	NE	NE	NE
1A5 Other/Non-Specified	6	0	0						NE	NE	NE	NE
1B Fugitive Emissions from Fuels	15	4	0						NE	NE	NE	NE
1B1 Solid Fuels	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
1B2 Oil and Natural Gas	14,74	3,62	0,00						NE	NE	NE	NE
1B3 Other Emissions from Energy Production	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
2 Industrial Process and Product Use	NE	NE	NE	NE	NO	NE			NO	NO	NO	NO
3 Agriculture, Forestry and Other Land Use	(12,28)	0,44	0,01						NE	NE	NE	NE
3A Livestock		0,4	0,0						NE	NE	NE	NE
3A1 Enteric Fermentation		0,0	NO						NE	NE	NE	NE
3A2 Manure Management		0,4	0,0						NE	NE	NE	NE
3A2b Direct N2O Emissions from Manure Management			0,0						NE	NE	NE	NE
3B Land	(12,5)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1a Forest Land (FL-FL)	(13,6)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1b Forest Land (L-FL)	(0,0)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B2a Crop Land (CL-CL)	(38,06)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B4a Wet Land (WL-WL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B4b Wet Land (L-WL)	1,2	-	-						NE	NE	NE	NE
3B5a Settlements (SL-SL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B5b Settlements (L-SL)	0,0	-	-						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (L-OL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (FL-OL)	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE

		Net CO ₂ (1) (2)	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Other halogenated gases with CO ₂ equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO ₂ equivalent conversion factors (4)	NO _x	CO	NMVOCs	SO ₂
		(Gg/ribu ton)			CO ₂ equivalents (Gg/ribu ton)								
3B6b	Other Land (SL-OL)	NE	NE	NE									
	Peat Decomposition	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
	Peat Fire	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3C	Aggregate Sources and Non-CO₂ Emissions Sources on Land	0,21	0,01	0,00						NE	NE	NE	NE
3C1	Biomass Burning	NA	NA	NA						NA	NA	NA	NA
3C2	Liming	NO	NO	NO						NO	NO	NO	NO
3C3	Urea Application	0,21	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3C4	Direct N ₂ O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C5	Indirect N ₂ O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C6	Indirect N ₂ O Emissions from Manure Management	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C7	Rice Cultivations	NO	0,01	NO						NE	NE	NE	NE
3C8	Other (please specify)									NE	NE	NE	NE
4	Waste	1	111	0,0						NE	NE	NE	NE
4A12	Industrial Solid Waste Disposal	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
4A2	Unmanaged Municipal Solid Waste Disposal		66							NE	NE	NE	NE
4B1	Biological Treatment of Domestic Solid Waste		0,0002	0,0005						NE	NE	NE	NE
4C1	Incineration of Waste	1	0	0						NE	NE	NE	NE
4D1	Domestic Wastewater Treatment and Discharge		46	0						NE	NE	NE	NE
4D2	Industrial Wastewater Treatment and Discharge		NE	NE						NE	NE	NE	NE
5	Other	-	-	-						NE	NE	NE	NE
Information Item:													
CO ₂ from Biomass Combustion for Energy Production		1.306								NE	NE	NE	NE

Note:

- (1) CO₂ net emissions (emissions minus removals)
- (2) Total amount of CO₂ captured for long-term storage is to be reported separately for domestic storage and for export in the documentation box
- (3) The other halogenated gases for which the CO₂ equivalent conversion factor is not available should not be included in this column. Such gases should be reported in the column "Other halogenated gases without CO₂ equivalent conversion factors"
- (4) When this column is used, gases should be listed separately and the name of the gas should be given in the documentation box

Tabel 3 Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gg (Ribuan Ton) CO ₂ e													
1. Energi	18.881	19.630	21.180	24.082	22.721	25.619	25.841	26.550	28.425	27.735	22.854	24.968	26.777
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	18.768	19.516	21.066	23.969	22.608	25.505	25.727	26.437	28.312	27.622	22.741	24.855	26.686
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	8.044	7.785	6.843	7.521	8.010	7.737	7.227	6.673	7.938	8.744	7.301	8.530	7.217
1A2 Industri Manufaktur	2.330	2.326	2.256	2.755	1.935	2.083	2.648	3.465	3.417	2.064	2.081	2.219	2.443
1A3 Transportasi	7.258	8.201	10.722	12.453	11.424	14.102	14.293	14.671	15.325	15.364	11.903	12.642	15.543
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	1.130	1.198	1.239	1.233	1.233	1.577	1.553	1.622	1.625	1.442	1.450	1.459	1.477
1A5 Lain	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6
1B Emisi fugitive	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	91
2. IPPU	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3. AFOLU	59	73	70	71	32	28	31	28	31	84	9	26	(2)
3A Peternakan (<i>Livestock</i>)	12	19	19	19	18	16	16	13	14	14	16	14	10
3B Lahan* (<i>Land</i>)	44	51	49	50	12	10	12	13	16	68	(8)	10	(12)
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
4. Limbah	1.873	1.837	1.746	1.845	1.915	2.000	2.083	2.199	2.284	2.305	2.396	2.450	2.478
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	941	892	791	886	941	1.010	1.090	1.167	1.231	1.249	1.336	1.363	1.379
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	-	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0	1	1
4D Pengolahan limbah cair (domestik)	932	944	954	958	973	989	993	1.031	1.051	1.057	1.060	1.086	1.099
Total emisi GRK <i>direct</i>	20.813	21.539	22.996	25.998	24.669	27.647	27.955	28.778	30.740	30.125	25.259	27.444	29.253
Emisi GRK <i>indirect</i>	19.733	21.787	24.988	29.028	26.927	29.065	30.982	28.378	29.309	30.907	29.015	29.301	31.145
Grand total emisi GRK (<i>direct + indirect</i>)	40.546	43.326	47.984	55.026	51.596	56.713	58.936	57.156	60.049	61.032	54.275	56.745	60.399

* Nilai emisi sub-sektor 3B lahan merupakan serapan emisi GRK

Keterangan: NE = *not estimated*

Tabel 4 Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta

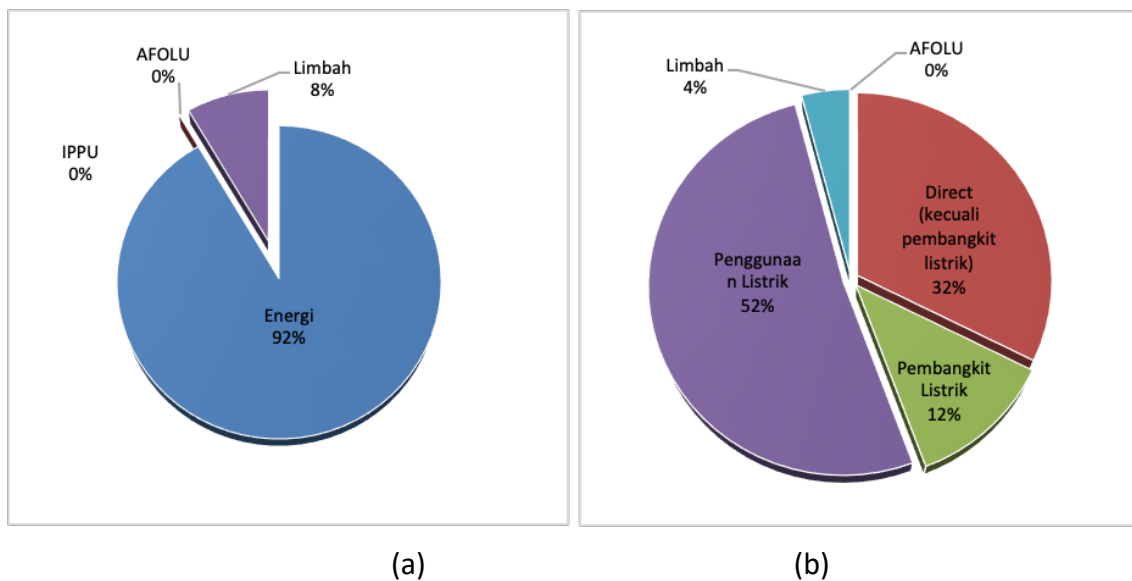
Sektor	2010 %	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Energi	47%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%	44%
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%	44%
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	20%	18%	14%	14%	16%	14%	12%	12%	13%	14%	15%	15%	12%
1A2 Industri Manufaktur	6%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	6%	6%	3%	4%	4%	4%
1A3 Transportasi	18%	19%	22%	23%	22%	25%	24%	26%	26%	25%	22%	22%	26%
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	3%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%
1A5 Lain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1B Emisi fugitive	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%0%
2. IPPU	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3. AFOLU	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3A Peternakan (<i>Livestock</i>)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3B Lahan* (<i>Land</i>)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4. Limbah	5%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4D Pengolahan limbah cair	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Total emisi GRK <i>direct</i>	51%	50%	48%	47%	48%	49%	47%	50%	51%	49%	47%	48%	48%
Emisi GRK <i>indirect</i>	49%	50%	52%	53%	52%	51%	53%	50%	49%	51%	53%	52%	52%
Grand total emisi GRK (<i>direct + indirect</i>)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Nilai emisi sub-sektor 3B lahan merupakan serapan emisi GRK

Keterangan: NO = *not occurred*

Secara total, tahun 2022 emisi GRK yang bersumber dari penggunaan listrik merupakan kontributor utama emisi GRK DKI Jakarta dengan porsi sebesar 52% (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan kondisi DKI Jakarta dimana banyak bangunan baik rumah tangga maupun komersial dengan konsumsi listrik lebih besar dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar lain. Posisi kedua kontributor emisi GRK terbesar yaitu emisi *direct* (di luar pembangkit listrik) sebesar 29%. Emisi GRK *direct* ini bersumber dari kegiatan pembakaran bahan bakar di sektor transportasi, industri, komersial, rumah tangga dan sektor lain-lain. Sumber emisi ketiga yaitu pembakaran bahan bakar di sektor pembangkit listrik sebesar 15%. Sedangkan sektor limbah dan AFOLU memiliki porsi yang tidak terlalu signifikan terhadap emisi GRK DKI Jakarta dimana porsi masing-masing sebesar 4% dan 0,00%.

Jika emisi tidak langsung (*indirect emission*) penggunaan listrik tidak dimasukkan ke dalam sumber emisi GRK, maka sektor transportasi menjadi kontributor utama terbesar penyumbang emisi GRK dimana menyumbang porsi sebesar 53%. Kemudian diikuti oleh pembangkit listrik (25%), industri manufaktur (8%), emisi dari sektor rumah tangga (5%), dan emisi dari pengelolaan limbah padat TPA (8%).



Gambar 6 Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) *direct* dan (b) total *direct* dan *indirect* di DKI Jakarta tahun 2022

Analisis Kategori Kunci (KCA) Inventarisasi Emisi GRK

KCA pada dasarnya bertujuan untuk mengidentifikasi kategori sumber emisi GRK yang tingkat emisinya menduduki peringkat teratas (*cut-off* kumulatif 95%). Pada Tabel 5 disajikan hasil analisis kategori kunci sektor-sektor yang menjadi kontributor utama emisi GRK *direct* di DKI Jakarta. 5 (lima) kontributor utama penghasil emisi GRK *direct* di DKI Jakarta yaitu sektor i) transportasi 53%, diikuti oleh ii) pembangkit listrik 25%, iii) industri manufaktur 8%, iv) pengolahan limbah padat di TPA 5%, dan v) residensial 5%.

Tabel 5 Kategori kunci sumber emisi GRK *direct* di DKI Jakarta

Kategori	Emisi GRK (kTon CO ₂ e)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.A.3 Emisi Transportasi	15.543	53	53
1.A.1 Emisi Pembangkit Listrik	7.217	25	78
1.A.2 Emisi Industri Manufaktur	2.443	8	86
4.A.2 Emisi Limbah Padat TPA	1.379	5	91
1.A.4.B Emisi Residensial	1.325	5	95
4.D.1 Emisi Limbah Cair Domestik	1.099	4	99
1.A.4.A Emisi Komersial	152	1	100
1.B.2 Emisi Fugitive Migas	90,90	0	100
3.A.2a Emisi CH ₄ Pengelolaan Kotoran Ternak	8,41	0	100
1.A.5 Emisi Lain-lain	6	0	100
3.B.4b Lahan menjadi Wetland (L-WL)	1,2	0	100
3.C.6 Emisi N ₂ O Indirect Pengelolaan Kotoran Ternak	0,7	0	100
4.C.1 Insinerasi/Pembakaran Terbuka	0,65	0	100
3.A.2b Emisi Langsung N ₂ O Pengelolaan Kotoran Ternak	0,63	0	100
3.A.1 Emisi CH ₄ Fermentasi Enterik	0,61	0	100
3.C.3 Emisi CO ₂ Penggunaan Pupuk Urea	0,21	0	100
3.C.7 Emisi CH ₄ Budidaya Padi	0,20	0	100
4.B.1 Emisi Komposting	0,15	0	100
3.C.4 Emisi N ₂ O Langsung Tanah yang Dikelola	0,07	0	100
3.B.1a Hutan tetap Hutan (FL-FL)	0,00	0	100
TOTAL	29.253	100	

Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty Analysis*)

Analisis ketidakpastian dalam pelaporan inventarisasi GRK merujuk pada panduan IPCC 2006, dimana angka ketidakpastian diestimasi dari: (i) *uncertainty* dari data aktivitas dan (ii) *uncertainty* nilai parameter terkait faktor emisi. Dalam panduan IPCC 2006 tersebut disediakan nilai *default* untuk masing-masing *uncertainty* tersebut. Apabila data yang diperoleh dari survey pengumpulan data belum disertai dengan *uncertainty*, maka disarankan menggunakan nilai *default* IPCC 2006 tersebut. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai ketidakpastian inventarisasi emisi GRK tahun 2010 sebesar 7,1% dan tahun 2022 sebesar 7,6%. Sedangkan tren nilai ketidakpastian sebesar 13,4%.

Capaian Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta

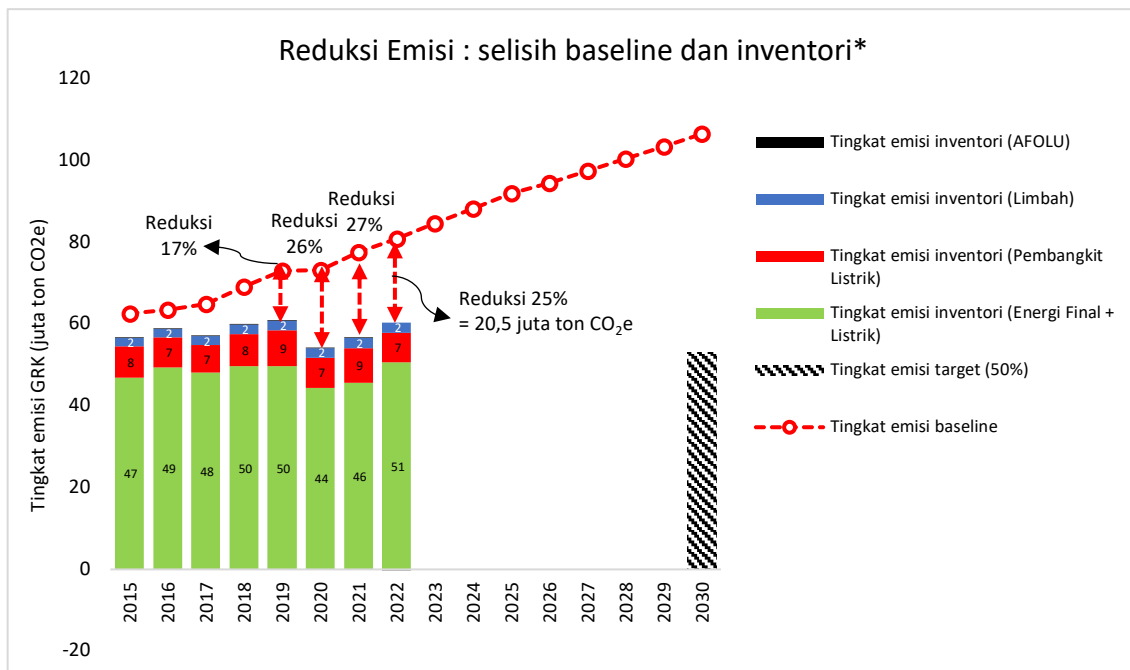
Capaian penurunan emisi GRK dari kegiatan mitigasi di DKI Jakarta yang dilaksanakan selama periode 2015 sampai dengan 2022 disampaikan dengan menghitung selisih tingkat emisi GRK baseline dengan tingkat emisi GRK inventori (setelah kegiatan mitigasi dilaksanakan) di tahun berjalan. Tingkat emisi GRK baseline diproyeksikan menggunakan tingkat emisi GRK di tahun 2010 sebagai *base year* dengan asumsi tidak ada aksi mitigasi dan kebijakan yang mengakibatkan terjadinya penurunan emisi GRK sampai dengan tahun 2030.

Tingkat emisi baseline, tingkat emisi GRK inventori, dan capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2022 untuk seluruh sektor disampaikan pada Gambar 7 dan breakdown per sub-sektor disampaikan pada Gambar 8.

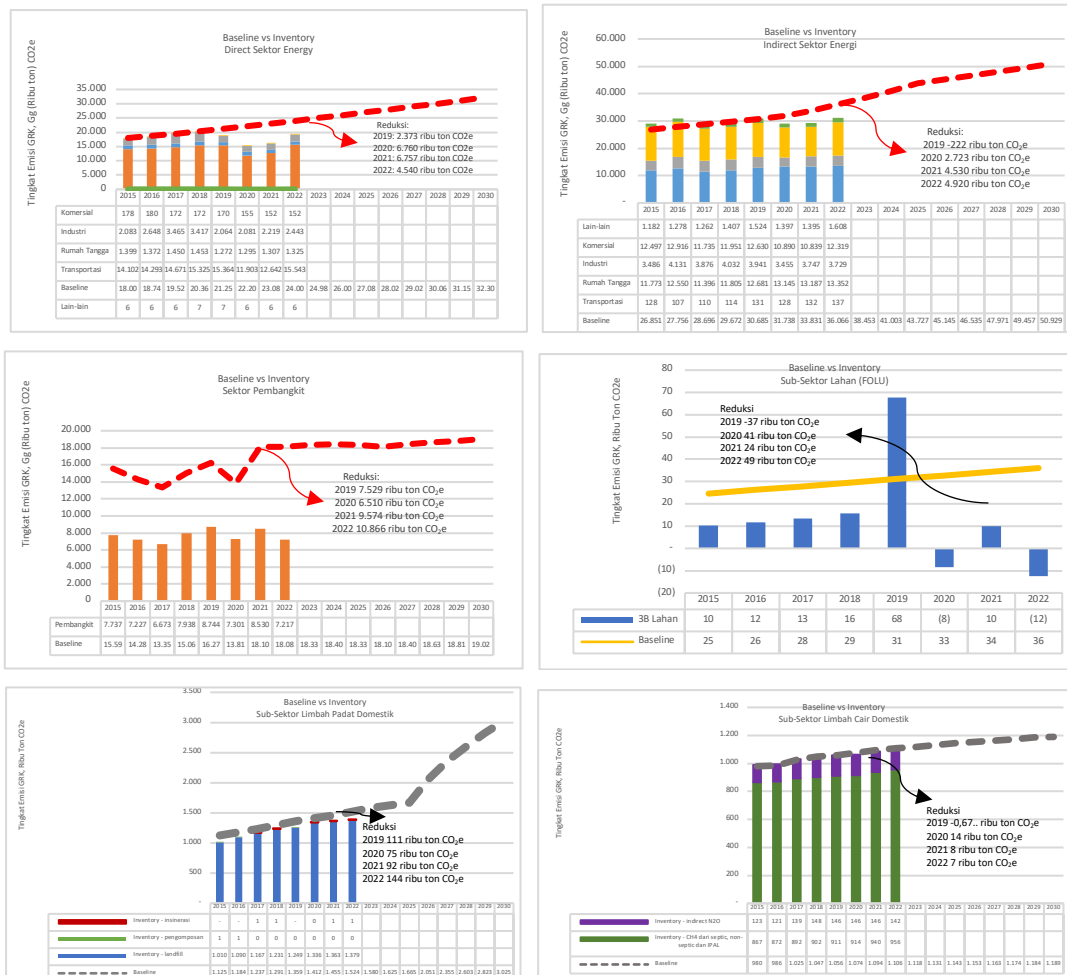
Pada gambar 7, nampak bahwa capaian penurunan emisi GRK di tahun 2022 sebesar 20,5 juta ton CO₂e (25%) yang dinilai oleh sebagian besar masyarakat lebih rendah jika dibandingkan dengan capaian penurunan emisi GRK di tahun 2021 (21 juta ton CO₂e atau 27%) dan 2020 (19,1 juta ton CO₂e atau 26%). Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2020-2021 yang cukup besar tersebut bukan hanya merupakan hasil mitigasi yang diimplementasikan oleh pemerintah provinsi DKI saja namun juga termasuk penurunan emisi GRK yang diakibatkan oleh adanya Pandemi Covid, dimana selama Pandemi Covid pemerintah menerapkan pembatasan aktivitas yang berdampak kepada rendahnya emisi GRK dari kegiatan-kegiatan terkait, terutama dari penggunaan energi di sektor transportasi, industri, dan komersial.

Selain itu, capaian penurunan emisi GRK tersebut sebagian juga diakibatkan kegiatan masyarakat maupun pihak lain yang tujuannya mungkin bukan melaksanakan aksi mitigasi secara langsung namun kegiatan mereka berdampak kepada penurunan emisi GRK. Kegiatan yang dimaksud diantaranya adalah yang menurunkan konsumsi energi sebagai akibat berkurangnya kegiatan di berbagai sektor (transportasi, perdagangan, industri manufaktur, komersial, dan lain-lain) karena adanya penurunan ekonomi dan Pandemi Covid.

Apabila dibandingkan dengan keadaan normal di tahun 2019 (sebelum pandemi Covid), angka-angka di tahun 2022 menunjukkan capaian pengurangan emisi GRK yang lebih besar dimana total capaian penurunan emisi GRK tahun 2019 adalah sebesar 17%. Hal ini menunjukkan telah terjadinya reduksi emisi GRK yang signifikan akibat mitigasi yang telah dilaksanakan di tahun 2022 (setelah Pandemi Covid). Dapat dikatakan bahwa kegiatan tahun 2022 telah normal kembali dan capaian emisi GRK adalah akibat dari implementasi aksi-aksi mitigasi yang relatif lebih besar dibandingkan tahun 2019.



Gambar 7 Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta periode 2015-2022



Gambar 8 Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta per sub -sektor periode 2015-2022

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa reduksi emisi GRK tahun 2022 relatif lebih rendah jika dibandingkan reduksi emisi tahun 2020-2021. Perbedaan angka tersebut secara signifikan terjadi pada (a) emisi langsung (*direct*) sektor energi (tanpa pembangkit) dengan capaian penurunan emisi GRK tahun 2021 sebesar 6.757 ribu ton CO₂e dan tahun 2022 adalah 4.540 ribu ton CO₂e, dimana sub-sektor transportasi merupakan kontributor terbesar emisi *direct* sektor energi; dan (b) limbah cair domestik dengan capaian penurunan emisi GRK pada 2021 adalah 8 ribu ton CO₂e dan pada 2022 sebesar 7 ribu ton CO₂e.

Pada sub-sektor transportasi, reduksi emisi GRK yang cukup besar di tahun 2020-2021 bukan diakibatkan oleh adanya aksi mitigasi yang dilakukan namun karena adanya pembatasan aktivitas akibat pandemi covid dimana aktivitas transportasi dibatasi. Begitu juga dengan sub-sektor industri, produksi di sektor industri menurun signifikan akibat pandemi covid di tahun 2020-2021. Reduksi emisi GRK tahun 2022 jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan reduksi emisi GRK sebelum pandemi covid tahun 2019 yang dianggap sebagai kondisi normal. Hal ini menunjukkan bahwa aksi mitigasi di

tahun 2022 sudah mulai jalan dimana pembatasan aktivitas telah ditiadakan sehingga aktivitas di semua sub-sektor perlahan kembali ke kondisi awal sebelum pandemi covid. Dengan demikian, capaian reduksi emisi GRK akibat adanya mitigasi selayaknya dibandingkan dengan capaian reduksi emisi GRK di tahun 2019. Penggunaan tahun 2019 sebagai referensi kondisi normal juga digunakan untuk SNDC dan long term strategy untuk mencapai NZE, dimana 2019 sebagai *base year* atau *reference year*. Sedangkan pada sub-sektor pengolahan limbah cair domestik, reduksi emisi GRK tahun 2022 sedikit lebih rendah dibanding tahun 2021 karena jumlah rumah tangga yang tersambung IPAL dan pengolahan di IPLT tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah mengimplementasikan kegiatan mitigasi sesuai dengan Pergub DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim dimana target penurunan emisi GRK di tahun 2030 sebesar 30% dan yang ambisius yaitu 50% lebih rendah dari baseline 2030. Agar target di tahun 2030 dapat dicapai, maka diperlukan komitmen tinggi dari pemerintah DKI Jakarta untuk mewujudkan target tersebut. Salah satunya dengan perlu merancang sistem monitoring yang mencakup seluruh potensi penurunan tersebut dan secara konsisten menjalankan sistem monitoring tersebut untuk melaporkan capaian penurunan emisi GRK.

Tabel 6 Capaian penurunan emisi GRK aksi-aksi mitigasi di Provinsi DKI Jakarta tahun 2022

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
Energi	Efisien energi di pembangkit Muara Karang	4.944.350	3.367.510	1.576.839	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power’
	Penggunaan PLTS <i>rooftop</i> di gedung pemerintahan, sekolah, komersial, rumah tangga dan PLTS komunal	16.313	0	16.313	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power_PLTS Gedung’, ‘Power_PLTS RT’, ‘Power_PLTS Sebira (Komunal)’, dan ‘Power_PLTS Tempat Wisata’.
	Energi bersih: PLTSa dan pembangkit listrik berbahan bakar LFG	8.981	155	8.826	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power_PLTSa dan LFG’.
	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok	10.830.339	7.993.732	3.454.581	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power’
	Penggunaan biofuel di sub sektor industri	1.090.151	768.484	321.667	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘IND_Biofuel’.
	Penerapan <i>green building</i> di gedung komersial	138.176	106.340	40.509	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘COM_GBCI_GB’.

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	Konservasi energi di gedung pemerintahan	9.709	1.036	8.673	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'COM_GedungPemda_GB'.
	Penggunaan LHE untuk lampu jalan	430.136	238.930	191.206	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Others_PJU LHE Bina Marga' dan 'Others_PJU LHE PT TJ'.
	Penggunaan PJU TS	113	0	113	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Others_PJU TS'.
Transportasi	Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	668.057	579.801	88.256	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_ITS'.
	Busway	3.416.013	713.336	2.702.678	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_BRT 2015-19'.
	Feeder busway	5.556.561	2.244.321	3.312.240	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS Modashift Feederbus2015-19'.

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	Penggunaan kereta api listrik	207.021	75.363	131.658	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_Modashift_KRL’.
	Penggunaan MRT	3.457	1.354	2.104	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_Modashift_MRT’.
	Penggunaan biofuel	736.316	515.557	220.759	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_Biofuel’.
	Penggunaan BBG	55.322	44.885	10.437	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_BBG’.
Limbah	<i>LFG Recovery</i> di TPA Bantar Gebang	1.481.324	1.443.989	37.335	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Pengomposan sampah organik	1.481.324	1.474.840	6.484	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Kegiatan 3R kertas	1.481.324	1.426.471	54.853	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	<i>Pilot project</i> PLTSa di TPST Bantar Gebang dan Maggot	1.481.324	1.478.418	2.906	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	<i>Landfill Mining</i>	1.481.324	1.481.266	58	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Pengolahan limbah cair <i>on-site</i> (IPAL)	1.103.165	1.099.265	3.900	2023 DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	Pengolahan limbah cair <i>off-site</i> (IPLT)	1.103.165	1.102.590	575	2023 DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx
Kehutanan	Penanaman/ Penghijauan	36.051,17	34.395,54	1.655,63	(i) Pedoman IPCC 2006; (ii) 2003 IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry; (iii) 2019 Refinement to 2006 IPCC Guidelines for GHG Inventories; (iv) KLHK 2018 Pedoman Penyusunan Metodologi Penghitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK Dalam Kerangka Validasi dan Verifikasi Pernyataan Capaian Aksi Mitigasi; (v) F. Agus F, I. Santosa, S. Dewi, P. Setyanto, S. Thamrin, Y. C. Wulan, F. Suryaningrum (eds.). 2013. Pedoman Teknis Penghitungan Baseline Emisi dan Serapan Gas Rumah Kaca Sektor Berbasis Lahan: Buku I Landasan Ilmiah. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Republik Indonesia, Jakarta; (vi) KLHK 2018 Pedoman Penentuan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim; (vii) KLHK 2015 Buku Kegiatan Serapan dan Emisi Karbo
	Pembangunan Hutan Kota	36.051,17	35.762,83	288,34	
	Perlindungan Hutan Kota	36.051,17	33.677,67	2.373,50	
	Pembangunan Taman Kota	36.051,17	35.984,06	67,11	
	Perlindungan Taman Kota	36.051,17	35.389,50	661,67	
	Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)	36.051,17	30.531,72	5.519,45	

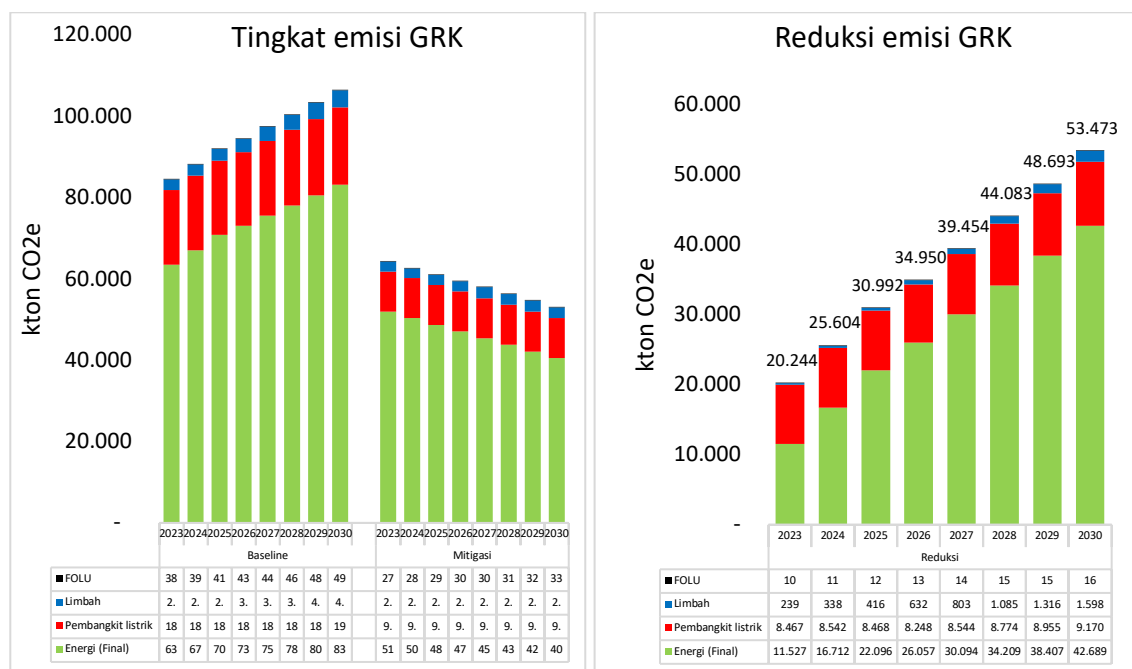
Proyeksi Tingkat Emisi dan Penurunan Emisi GRK

Target Reduksi Emisi GRK DKI Jakarta 2030 dan 2050

Dalam Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 90/2021 mengenai Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim telah ditetapkan target reduksi emisi GRK dan penambahan serapan GRK sebagai berikut: (a) mencapai tingkat emisi 30% (tiga puluh persen) lebih rendah dari *baseline* pada tahun 2030; (b) mencapai tingkat emisi 50% (lima puluh persen) lebih rendah dari *baseline* pada tahun 2030; (c) mencapai *net zero emission* pada tahun 2050.

Proyeksi Tingkat Emisi dan Penurunan Emisi GRK tahun 2023-2027

Dalam rangka meng-arus-utamanya target GRK 2030 dan 2050, DKI Jakarta berupaya memasukkan indikator penurunan GRK dalam perencanaan-perencanaan daerah jangka pendek, menengah maupun panjang. Melalui kegiatan inventarisasi dan pelaporan penurunan emisi GRK yang dilakukan tahun ini, telah dilakukan proyeksi tingkat emisi GRK dan penurunan emisi GRK periode 2023-2030 yang merupakan bagian dari hasil proyeksi target 2030 dan NZE 2050. Hasil proyeksi sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 9 berikut diharapkan dapat menjadi masukan untuk perencanaan 2023-2030.

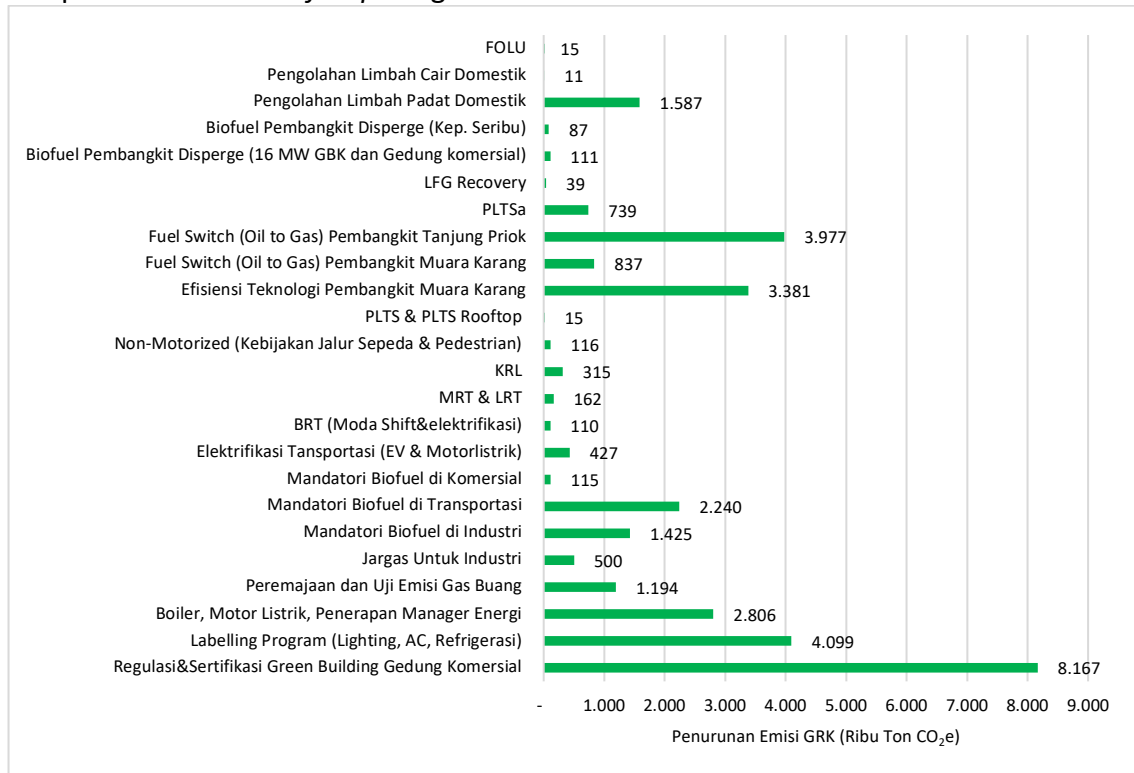


Gambar 9 Proyeksi tingkat emisi GRK dan reduksinya 2023-2030

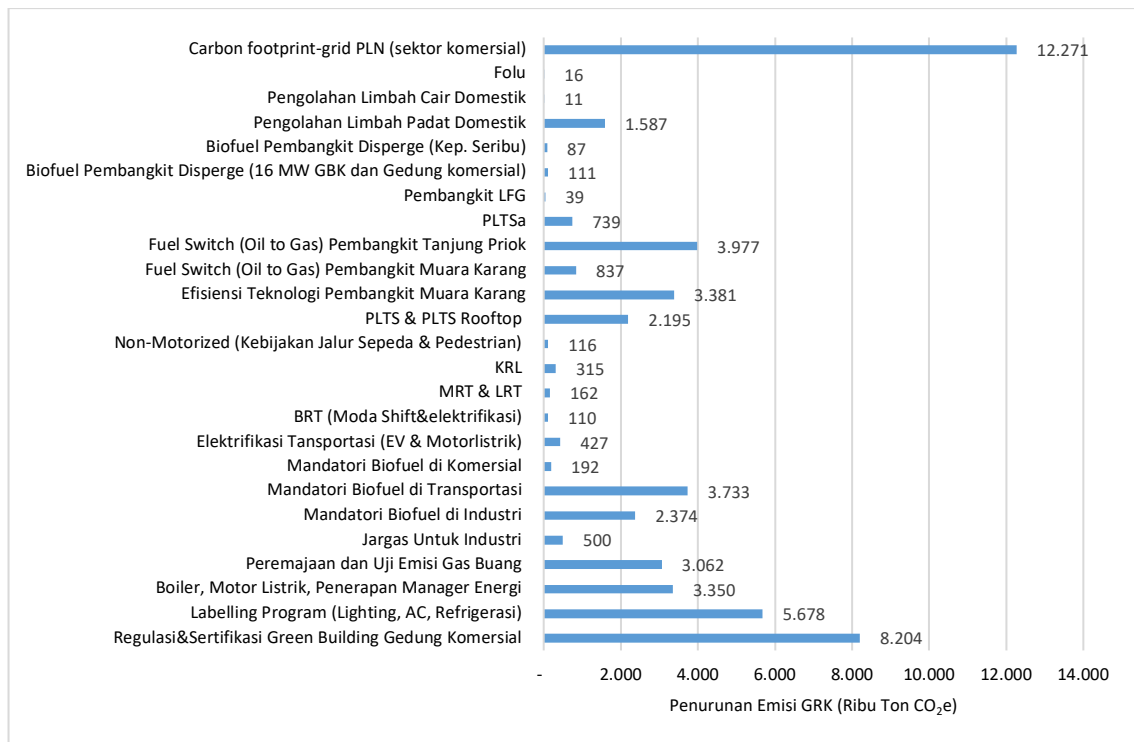
Proyeksi Target 30% dan 50% di Tahun 2030

Daftar aksi mitigasi dalam target reduksi GRK di tahun 2030 dapat dilihat dalam Gambar 10. Sebagaimana dapat dilihat dalam gambar tersebut, target reduksi di tahun 2030 ada 2 (dua), yaitu: (a) sebesar 32.472 Ribu Ton CO₂e, atau 30% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Ribu Ton CO₂e) dan (b) sebesar 53.473 Ribu Ton CO₂e, atau 50%

lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Ribuan Ton CO₂e). Target 50% dapat dicapai melalui *carbon footprint* grid PLN oleh sektor komersial.



(a)



(b)

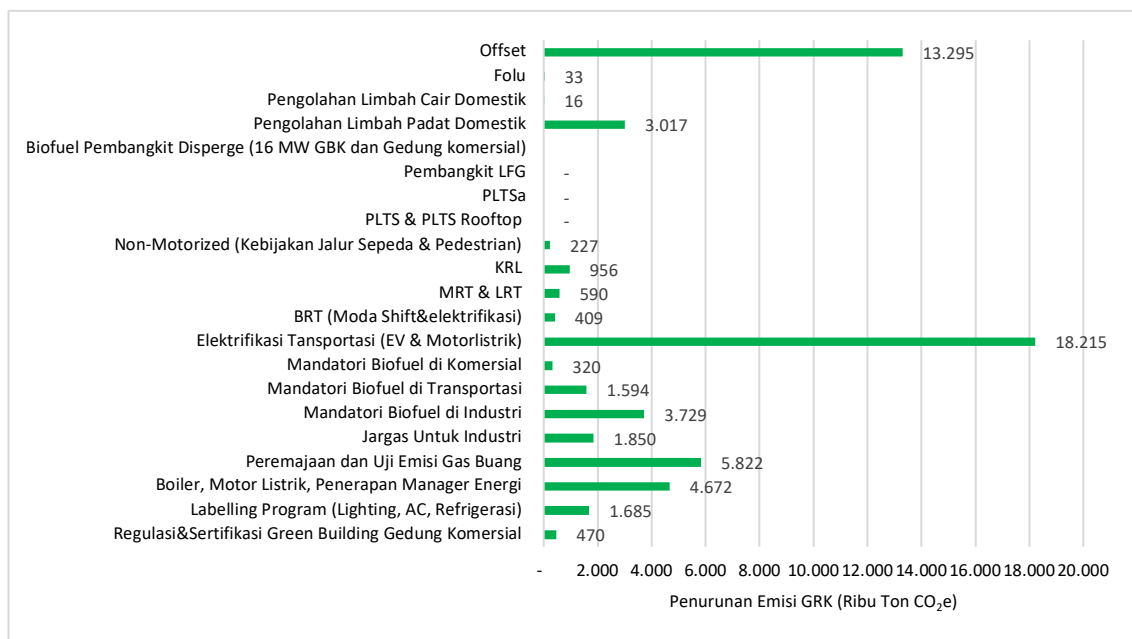
Gambar 10 Penurunan emisi GRK target 30% (a) dan target 50% (b) di tahun 2030

Proyeksi NZE 2050

Skenario NZE di 2050 juga menggunakan aksi mitigasi yang serupa dengan aksi mitigasi untuk reduksi 2030 dengan tingkat implementasi aktivitas yang lebih tinggi, yaitu:

- (a) Penggunaan biofuel B50
- (b) Peningkatan efisiensi energi di rumah tangga dan transportasi menjadi 30% dan
- (c) Serapan melalui pertumbuhan biomassa tahunan (*mean annual increment*) dari program: (i) penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya hutan kota pemda); (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota; dan (vi) konservasi mangrove (HL Angke Kapuk).

Hasil proyeksi emisi GRK dengan aksi-aksi tersebut tidak dapat mencapai *net zero emission*, yaitu masih menyisakan emisi 13.295 Ribu Ton CO₂e, meskipun diasumsikan bahwa pembangkit listrik tidak lagi menghasilkan emisi GRK. Dengan demikian, untuk mencapai *zero emission* di tahun 2050, DKI Jakarta harus melakukan *offset* sebesar 13.295 Ribu Ton CO₂e.



Gambar 11 Penurunan emisi GRK di tahun 2050 skenario NZE 2050

Perubahan iklim telah berdampak nyata pada keberlangsungan ekosistem di bumi dan merupakan isu global yang masih menjadi sorotan hingga saat ini. Perubahan iklim juga memiliki dampak terhadap perubahan pola cuaca yang mengakibatkan musim yang tidak dapat diprediksi sehingga meningkatkan resiko gagal panen, kekurangan air bersih, kelangkaan sumber daya alam, bencana alam dan meningkatnya kejadian penyakit.

Dampak dari perubahan iklim berperan besar dalam keberlangsungan kehidupan sehari-hari, misalnya pada konsumsi energi yang terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi, berkurangnya ketersediaan lahan yang ditanami tumbuhan, pola perilaku masyarakat terhadap sampah dan penanganannya.

Rekomendasi kebijakan dalam proses inventarisasi dan pelaporan emisi GRK di DKI Jakarta sebagai berikut:

1. Perhitungan emisi gas rumah kaca dilakukan berdasarkan data aktivitas tingkat primer yang diperoleh dari wali data yang terkait. Penggunaan faktor emisi didorong menggunakan faktor emisi lokal agar profil emisi/ serapan GRK mencerminkan tingkat emisi/ serapan GRK yang aktual.
2. Pengurangan konsumsi terhadap bahan bakar fosil berperan dalam penurunan tingkat emisi GRK dan juga berpotensi mengurangi polusi udara di kawasan DKI Jakarta.
3. Peralihan konsumsi energi dari bahan bakar fosil ke sumber energi terbarukan serta penggunaan transportasi publik berperan dalam penurunan emisi GRK.
4. Adanya dukungan regulasi dan dana dalam melaksanakan program inventarisasi dan mitigasi emisi GRK yang merupakan komitmen pemerintah DKI Jakarta mengingat DKI Jakarta termasuk ke dalam salah satu wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana ekologi yang disebabkan oleh perubahan iklim.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DISCLAIMER	II
RINGKASAN EKSEKUTIF	III
POLICY BRIEF	XXV
DAFTAR ISI	XXVI
DAFTAR TABEL	XXIX
DAFTAR GAMBAR	XXXII
DAFTAR LAMPIRAN	XXXVI
1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 LATAR BELAKANG	1-1
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN	1-3
1.3 RUANG LINGKUP KAJIAN	1-4
1.4 KELUARAN	1-5
1.5 SISTEMATIKA PELAPORAN	1-5
2 GAMBARAN UMUM DKI JAKARTA	2-1
2.1 WILAYAH ADMINISTRASI	2-1
2.2 PERTUMBUHAN PENDUDUK DAN KONDISI SOSIO EKONOMI	2-2
2.3 SEKTOR ENERGI	2-3
2.4 SEKTOR TRANSPORTASI	2-4
2.5 SEKTOR INDUSTRI	2-7
2.6 SEKTOR AFOLU	2-7
2.7 SEKTOR LIMBAH	2-9
3 INVENTARISASI EMISI GRK DKI JAKARTA	3-10
3.1 PENGATURAN KELEMBAGAAN PELAKSANAAN INVENTARISASI EMISI/SERAPAN GAS RUMAH KACA DI PROVINSI DKI JAKARTA	3-10
3.2 SUMBER-SUMBER EMISI DAN SERAPAN GRK	3-12
3.2.1 Sumber Emisi GRK Sektor Energi	3-12
3.2.2 Sumber Emisi GRK Sektor Industri Proses dan Penggunaan Produk (<i>Industrial Processes and Product Use, IPPU</i>)	3-15
3.2.3 Sumber Emisi GRK Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya (<i>Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU</i>)	3-15
3.2.4 Sumber Emisi GRK Sektor Limbah	3-19
3.3 METODOLOGI PENGHITUNGAN EMISI GRK	3-20
3.3.1 <i>Global Warming Potential</i> dan Jenis Gas	3-20
3.3.2 Periode Waktu dan Lingkup Inventarisasi Emisi GRK	3-20
3.3.3 Emisi GRK Sektor Energi	3-21
3.3.4 Emisi GRK Sektor IPPU	3-22
3.3.5 Emisi GRK Sektor AFOLU	3-23
3.3.6 Emisi GRK Sektor Limbah	3-26

3.4	DATA AKTIVITAS PENGHASIL EMISI DAN SERAPAN GRK DI PROVINSI DKI JAKARTA	3-30
3.4.1	Sektor Energi	3-30
3.4.2	Sektor IPPU	3-36
3.4.3	Sektor AFOLU	3-37
3.4.4	Sektor Limbah	3-43
3.5	PROFIL INVENTARISASI EMISI GRK DKI JAKARTA	3-46
3.5.1	Emisi GRK Sektor Energi	3-51
3.5.2	Emisi GRK Sektor IPPU	3-57
3.5.3	Emisi dan Serapan GRK Sektor AFOLU	3-57
3.5.4	Emisi GRK Sektor Limbah	3-67
3.6	ANALISIS DAN EVALUASI HASIL PENGHITUNGAN EMISI GRK MELALUI ANALISIS KATEGORI KUNCI (<i>KEY CATEGORY ANALYSIS, KCA</i>) DAN ANALISIS KETIDAKPASTIAN (<i>UNCERTAINTY</i>)	3-70
3.6.1	Analisis Kategori Kunci (<i>KCA</i>)	3-70
3.6.2	Analisis Ketidakpastian (<i>Uncertainty Analysis</i>)	3-70
3.7	PELAKSANAAN SURVEI	3-71
3.8	PELAKSANAAN DISKUSI ATAU <i>FOCUS GROUP DISCUSSION</i> (FGD) DAN KONSULTASI PUBLIK TERKAIT INVENTARISASI TINGKAT EMISI GRK PROVINSI DKI JAKARTA DALAM RANGKA QA/QC (<i>QUALITY ASSURANCE/QUALITY CONTROL</i>)	3-71
4	PELAPORAN PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA	4-1
4.1	PENGATURAN KELEMBAGAAN PELAKSANAAN MITIGASI EMISI/SERAPAN GAS RUMAH KACA DI PROVINSI DKI JAKARTA	4-2
4.2	AKSI-AKSI MITIGASI DKI JAKARTA TAHUN 2022	4-5
4.3	METODOLOGI PENGHITUNGAN PENURUNAN EMISI GRK	4-6
4.3.1	Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi	4-6
4.3.2	Penurunan Emisi GRK Sektor AFOLU	4-10
4.3.3	Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah	4-11
4.4	DATA AKSI MITIGASI	4-13
4.4.1	Sektor Energi dan Transportasi	4-13
4.4.2	Sektor AFOLU	4-22
4.4.3	Sektor Limbah	4-26
4.5	HASIL PENGHITUNGAN, ANALISIS DAN EVALUASI PENURUNAN EMISI GRK	4-28
4.6	CAPAIAN PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA	4-28
4.6.1	Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi	4-36
4.6.2	Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor AFOLU	4-45
4.6.3	Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah	4-60
4.7	PELAKSANAAN SURVEI	4-63
4.8	PELAKSANAAN DISKUSI ATAU <i>FOCUS GROUP DISCUSSION</i> (FGD) DAN KONSULTASI PUBLIK TERKAIT INVENTARISASI TINGKAT EMISI GRK PROVINSI DKI JAKARTA DALAM RANGKA QA/QC (<i>QUALITY ASSURANCE/QUALITY CONTROL</i>)	4-63
5	PROYEKSI TINGKAT EMISI DAN PENURUNAN EMISI GRK	5-1
5.1	TARGET PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA 2030 DAN 2050	5-1
5.2	PROYEKSI TINGKAT EMISI DAN PENURUNAN EMISI GRK TAHUN 2023-2030	5-1
5.3	IDENTIFIKASI AKSI MITIGASI POTENSIAL 2030 DAN 2050	5-2

5.4	HASIL PROYEKSI POTENSI PENURUNAN EMISI GRK TAHUN 2030 DAN 2050	5-3
5.4.1	Proyeksi Emisi GRK dan Penurunannya di Tahun 2030	5-3
5.4.2	Proyeksi NZE 2050	5-16
DAFTAR PUSTAKA		6-1
LAMPIRAN		7-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Arus komuter Jabodetabek antar Kabupaten/Kota	2-5
Tabel 2.2	Komuter Jabodetabek berdasarkan moda transportasi	2-6
Tabel 2.3	Penggunaan lahan dalam inventarisasi dan pelaksanaan mitigasi emisi GRK sektor FOLU periode 2010-2022 Provinsi DKI Jakarta	2-8
Tabel 3.1	Kelembagaan inventarisasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta	3-11
Tabel 3.2	Referensi faktor emisi dan parameter terkait data aktivitas	3-12
Tabel 3.3	Penyesuaian kategori tutupan lahan KLHK dengan kelas penggunaan lahan IPCC	3-18
Tabel 3.4	Nilai GWP 2 nd Assessment Report (SAR) yang digunakan pada penghitungan inventarisasi emisi GRK	3-20
Tabel 3.5	Perbandingan faktor emisi Tier 1 dan Tier 2 pada gas karbon dioksida	3-21
Tabel 3.6	Faktor emisi On-grid JAMALI	3-22
Tabel 3.7	Metodologi inventarisasi emisi GRK sub-sektor peternakan	3-23
Tabel 3.8	Metodologi inventarisasi emisi GRK kategori sumber agregat dan emisi non karbon dioksida	3-24
Tabel 3.9	Pengelolaan dan pembuangan limbah cair dan potensi emisi GRK	3-29
Tabel 3.10	Data populasi ternak	3-38
Tabel 3.11	Data sawah	3-38
Tabel 3.12	Data konsumsi pupuk	3-38
Tabel 3.13	Data aktivitas inventarisasi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lain (ha)	3-40
Tabel 3.14	Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta	3-46
Tabel 3.15	CRF Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022	3-47
Tabel 3.16	Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta	3-49
Tabel 3.17	Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta	3-50
Tabel 3.18	Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO ₂ 2010-2022	3-60
Tabel 3.19	Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan di Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022	3-62
Tabel 3.20	Matriks perubahan luasan tutupan hutan Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022	3-65
Tabel 3.21	Sektor AFOLU yang menjadu kewenangan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022	3-66
Tabel 3.22	Emisi dari pengolahan dan pembuangan limbah cair industri	3-69
Tabel 3.23	Kategori kunci sumber emisi GRK <i>direct</i> di DKI Jakarta	3-70
Tabel 4.1	Pengaturan kelembagaan pelaksanaan aksi mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta	4-3
Tabel 4.2	Kegiatan mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 yang dilaporkan penurunan emisi GRKnya berdasarkan ketersediaan data	4-5
Tabel 4.3	Jenis aksi-aksi mitigasi di sektor energi dan transportasi di DKI Jakarta	4-8
Tabel 4.4	Rata-rata konsumsi bahan bakar kendaraan	4-9

Tabel 4.5	Rata-rata konsumsi bahan bakar bus	4-9
Tabel 4.6	Tingkat okupansi kendaraan	4-9
Tabel 4.7	Moda shift bus rapid transit	4-10
Tabel 4.8	Kapasitas bus rapid transit	4-10
Tabel 4.9	Metodologi penghitungan serapan emisi dari aksi mitigasi sektor kehutanan	4-10
Tabel 4.10	Aksi mitigasi di sub sektor pembangkit listrik	4-13
Tabel 4.11	Produksi listrik PLTSa dan LFG di TPS Bantar Gebang	4-14
Tabel 4.12	Data Konsumsi Biosolar	4-19
Tabel 4.13	Data aktivitas dan parameter dari aksi mitigasi penerapan ITS	4-19
Tabel 4.14	Kegiatan mitigasi emisi GRK di PT PLN Nusantara Power Muara Karang	4-21
Tabel 4.15	Data luas lahan sawah dan penggunaan pupuk organik 2010-2022	4-22
Tabel 4.16	Aksi mitigasi perubahan iklim sektor AFOLU berdasarkan Pergub DKI 90/2021	4-23
Tabel 4.17	Jumlah penanaman pohon tahun 2010-2022 di Provinsi DKI Jakarta	4-26
Tabel 4.18	Luas kawasan lindung berdasarkan RTRW dan tutupan mangrove Provinsi DKI Jakarta	4-26
Tabel 4.19	Data aksi mitigasi sub-sektor limbah padat domestik	4-27
Tabel 4.20	Capaian penurunan emisi GRK aksi-aksi mitigasi di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022	4-32
Tabel 4.21	Capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi	4-36
Tabel 4.22	Baseline emisi GRK sektor FOLU dan target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% tahun 2030 berdasarkan Pergub DKI Jakarta 90/2021	4-46
Tabel 4.23	Aksi mitigasi sektor AFOLU berdasarkan Lampiran Pergub DKI Jakarta 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim	4-46
Tabel 4.24	Perkiraan potensi capaian penurunan /serapan emisi sektoral FOLU tahun 2010-2022	4-50
Tabel 4.25	Pendekatan perhitungan nilai sekuestrasi dari masing-masing aksi mitigasi sektor FOLU dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan di masa yang akan datang	4-57
Tabel 4.26	Capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2022 sektor limbah (Ribuan Ton CO ₂ e)	4-60
Tabel 4.27	Penurunan emisi GRK sektor limbah Tahun 2022	4-61
Tabel 4.28	Penurunan emisi GRK sub-sektor limbah padat domestik tahun 2022	4-61
Tabel 4.29	Penurunan emisi GRK sub-sektor limbah cair domestik tahun 2022	4-61
Tabel 5.1	Perencanaan penerapan efisiensi dari sisi pengguna akhir (<i>end user</i>) pada aksi mitigasi efisiensi energi	5-6
Tabel 5.2	Pemanfaatan biodiesel di tahun 2030	5-7
Tabel 5.3	Target implementasi substitusi gas di tahun 2030	5-7
Tabel 5.4	Target penerapan <i>electric vehicle</i> untuk transportasi publik dan pribadi di tahun 2030	5-8
Tabel 5.5	Target implementasi mode transportasi di tahun 2030	5-8
Tabel 5.6	<i>Roadmap</i> rencana pengoperasian pembangkit listrik Muara Karang dan Tanjung Priok	5-9

Tabel 5.7	Roadmap rencana pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya tahun 2030 dan 2050	5-10
Tabel 5.8	Roadmap pembangkit listrik tenaga sampah tahun 2030	5-10
Tabel 5.9	Roadmap pemanfaatan sampah menjadi RDF di tahun 2030	5-11
Tabel 5.10	Roadmap rencana pembangkit listrik <i>LFG recovery</i> di tahun 2030	5-11
Tabel 5.11	Potensi penurunan emisi melalui serapan GRK dari aksi mitigasi sektor kehutanan dan berbasis lahan terhadap target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 berdasarkan Pergub RPRKD 90/2021 Provinsi DKI Jakarta	5-14
Tabel 5.12	Pendekatan perhitungan nilai sekuestrasi dari masing-masing aksi mitigasi sektor FOLU dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan di masa yang akan datang	5-21
Tabel 5.13	Potensi penurunan emisi dari aksi mitigasi sektor kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU) terhadap target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 dan NZE tahun 2050 berdasarkan Pergub DKI Jakarta 90/2021	5-23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Profil emisi GRK DKI Jakarta periode 2010-2021	1-1
Gambar 1.2	Penurunan emisi GRK DKI Jakarta dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventarisasi di DKI Jakarta periode tahun 2015-2021	1-2
Gambar 2.1	Peta wilayah DKI Jakarta	2-1
Gambar 2.2	Jumlah penduduk dan PDRB Provinsi DKI Jakarta	2-3
Gambar 2.3	Kenaikan PDRB per Kapita DKI Jakarta	2-3
Gambar 2.4	Intensitas Konsumsi Energi per Kapita DKI Jakarta	2-4
Gambar 2.5	Jumlah kendaraan di DKI Jakarta	2-4
Gambar 2.6	Perkembangan penggunaan lahan untuk inventarisasi emisi/serapan GRK sektor AFOLU berbasis penggunaan lahan 2010-2022	2-9
Gambar 3.1	Pengaturan kelembagaan inventarisasi emisi/serapan GRK	3-10
Gambar 3.2	Sumber emisi GRK dari sistem energi	3-13
Gambar 3.3	Sumber emisi GRK <i>direct</i> dari kegiatan energi	3-13
Gambar 3.4	Aktivitas pembakaran bahan bakar	3-14
Gambar 3.5	Sumber emisi <i>fugitive</i>	3-14
Gambar 3.6	<i>Carbon capture storage (CCS) and transportation</i> (pengangkutan)	3-15
Gambar 3.7	Sumber emisi sektor pertanian	3-16
Gambar 3.8	Cakupan sumber emisi/serapan GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta	3-18
Gambar 3.9	Cakupan aktivitas penghasil emisi GRK sektor limbah berdasarkan sumbernya	3-20
Gambar 3.10	Skema aliran pengelolaan dan pembuangan limbah cair domestik/ industri	3-28
Gambar 3.11	Konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna (tanpa pemakaian listrik)	3-30
Gambar 3.12	Konsumsi energi berdasarkan jenis energi	3-31
Gambar 3.13	Pemakaian listrik di DKI Jakarta berdasarkan sektor pengguna	3-31
Gambar 3.14	Data produksi minyak dan gas bumi	3-32
Gambar 3.15	Konsumsi energi di sektor pembangkit listrik: (a) PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan (b) PT PLN Indonesia Power Priuk	3-33
Gambar 3.16	Konsumsi energi sektor industri manufaktur	3-33
Gambar 3.17	Konsumsi energi sektor transportasi	3-34
Gambar 3.18	Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor komersial	3-35
Gambar 3.19	Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor rumah tangga	3-35
Gambar 3.20	Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor lain-lain	3-36
Gambar 3.21	Data estimasi timbulan sampah dan jumlah sampah masuk ke TPST Bantar Gebang	3-44
Gambar 3.22	Data jumlah sampah yang dikomposkan di DKI Jakarta	3-44
Gambar 3.23	Data jumlah sampah yang diolah secara 3R di DKI Jakarta	3-44
Gambar 3.24	Data distribusi BOD berdasar jenis pengolahan limbah cair domestik dan kandungan N dalam air limbah domestik	3-45
Gambar 3.25	Profil emisi GRK DKI Jakarta	3-46

Gambar 3.26	Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) <i>direct</i> dan (b) total <i>direct</i> dan <i>indirect</i> di DKI Jakarta tahun 2022	3-51
Gambar 3.27	Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan sektor pengguna	3-52
Gambar 3.28	Tingkat emisi GRK <i>indirect</i> sektor energi berdasarkan sektornya	3-52
Gambar 3.29	Perbandingan tingkat emisi GRK sektor energi 2010-2022	3-53
Gambar 3.30	Tingkat emisi GRK pembangkit listrik (a) Muara Karang dan (b) Tanjung Priuk	3-53
Gambar 3.31	Tingkat emisi GRK industri manufaktur	3-54
Gambar 3.32	Tingkat emisi GRK sektor transportasi	3-55
Gambar 3.33	Tingkat emisi GRK sektor komersial	3-56
Gambar 3.34	Tingkat emisi GRK sektor rumah tangga	3-56
Gambar 3.35	Tingkat emisi GRK sektor lain-lain	3-57
Gambar 3.36	Tingkat emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO ₂	3-58
Gambar 3.37	Tingkat emisi GRK sub-sektor sumber emisi agregat non CO ₂	3-58
Gambar 3.38	Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022	3-61
Gambar 3.39	Matriks perubahan luasan tutupan hutan Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022	3-64
Gambar 3.40	Tingkat emisi GRK subsektor limbah padat domestik 2010-2022	3-68
Gambar 3.41	Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair domestik 2010-2022	3-69
Gambar 4.1	Tim kerja mitigasi dan adaptasi perubahan iklim di Provinsi DKI Jakarta	4-2
Gambar 4.2	Mekanisme pelaporan aksi dan capaian mitigasi di DKI Jakarta	4-2
Gambar 4.3	Lokasi pemasangan PLTS di DKI Jakarta berdasarkan kabupaten/kota tahun 2022	4-15
Gambar 4.4	Konsumsi bahan bakar di PBJ Muara Karang	4-15
Gambar 4.5	Konsumsi bahan bakar di IP Tanjung Priok	4-16
Gambar 4.6	Jumlah BRT di DKI Jakarta	4-17
Gambar 4.7	Jumlah koridor busway di DKI Jakarta	4-17
Gambar 4.8	Data aktivitas jumlah feeder bus di DKI Jakarta	4-17
Gambar 4.9	(a) Konsumsi listrik, km-penumpang, dan (b) jumlah perjalanan dan konsumsi listrik KRL	4-18
Gambar 4.10	Konsumsi listrik dan km-penumpang MRT	4-18
Gambar 4.11	Data konsumsi BBG di sektor transportasi	4-19
Gambar 4.12	Penerapan <i>green building</i> di gedung komersial	4-20
Gambar 4.13	Konservasi energi di gedung pemerintahan	4-20
Gambar 4.14	Konsumsi BBG di sektor komersial	4-20
Gambar 4.15	Jumlah (a) PJU LHE dan (b) PJU TS terpasang	4-21
Gambar 4.16	Data mitigasi pengelolaan limbah cair domestik DKI Jakarta 2010-2022	4-27
Gambar 4.17	Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta periode 2015-2022	4-29
Gambar 4.18	Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta per sub-sektor periode 2015-2022	4-30
Gambar 4.19	Target, capaian dan klaim penurunan emisi GRK di DKI Jakarta	4-31
Gambar 4.20	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor pembangkit listrik	4-37

Gambar 4.21	Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Muara Karang	4-38
Gambar 4.22	Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Tanjung Priok	4-38
Gambar 4.23	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor industri	4-39
Gambar 4.24	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor transportasi	4-39
Gambar 4.25	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan kendaraan umum busway	4-40
Gambar 4.26	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum feeder busway	4-41
Gambar 4.27	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum KRL	4-42
Gambar 4.28	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum MRT	4-42
Gambar 4.29	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi penerapan manajemen transportasi ITS	4-43
Gambar 4.30	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor bangunan	4-44
Gambar 4.31	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor lainnya	4-44
Gambar 4.32	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2022 oleh Bina Marga	4-45
Gambar 4.33	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK tahun 2022 oleh PT Transjakarta	4-45
Gambar 4.34	Penetapan baseline kegiatan mitigasi berbasis lahan bersifat langsung	4-51
Gambar 4.35	Asumsi baseline kegiatan mitigasi penanaman 2010-2021	4-52
Gambar 4.36	Kurva pertumbuhan tanaman (Assmann E, 1970)	4-53
Gambar 4.37	Penurunan emisi sub sektor limbah padat domestik periode 2010-2022	4-62
Gambar 4.38	Penurunan emisi sub sektor limbah cair domestik 2010-2022	4-63
Gambar 5.1	Proyeksi tingkat emisi GRK dan penurunannya 2023-2030	5-1
Gambar 5.2	Penurunan emisi GRK target 30% (a) dan target 50% (b) di tahun 2030	5-4
Gambar 5.3	Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi tahun 2030 untuk target 30%	5-5
Gambar 5.4	Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi tahun 2030 untuk penurunan 37%	5-5
Gambar 5.5	Potensi penurunan emisi melalui serapan GRK dari aksi mitigasi sektor kehutanan dan berbasis lahan terhadap target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 berdasarkan Pergub RPRKD 90/2021 Provinsi DKI Jakarta	5-13
Gambar 5.6	Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah di tahun 2030	5-16
Gambar 5.7	Penurunan emisi GRK di tahun 2050 skenario NZE 2050	5-17
Gambar 5.8	Tingkat emisi GRK subsektor komersial skenario NZE 2050	5-17
Gambar 5.9	Tingkat emisi GRK subsektor rumah tangga skenario NZE 2050	5-18
Gambar 5.10	Tingkat emisi GRK subsektor industri skenario NZE 2050	5-18
Gambar 5.11	Tingkat emisi GRK subsektor transportasi skenario NZE 2050	5-19
Gambar 5.12	Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi untuk target NZE 2050	5-20

Gambar 5.13	Proyeksi emisi BaU dan target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 dan NZE tahun 2050 dari sektor kehutanan dan berbasis lahan Provinsi DKI Jakarta	5-21
Gambar 5.14	Proyeksi jumlah limbah padat domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya	5-26
Gambar 5.15	Proyeksi BOD limbah cair domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya	5-27
Gambar 5.16	Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah untuk target NZE 2050	5-27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Aktivitas Survei	7-2
Lampiran B	Analisis Ketidakpastian (<i>Uncertainty</i>)	7-10
Lampiran C	Pelaporan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi	7-11
Lampiran D	Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi AKSARA	7-15
Lampiran E	Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca	7-42
Lampiran F	Metodologi Penghitungan Capaian Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca	7-53
Lampiran G	Data Aktivitas Dasar Perhitungan Nilai Sekuestrasi Karbon sebagai Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan	7-69
Lampiran H	Data Hasil Survei Limbah Cair Industri	7-92

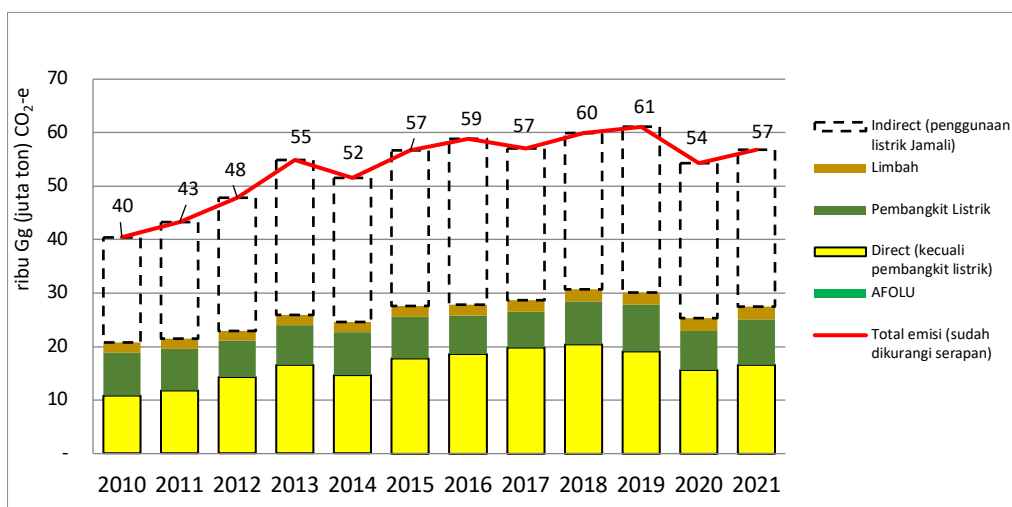
1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menanggapi perubahan iklim global, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2011 (yang diperbarui dengan Perpres No. 98/2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi GRK dalam Pembangunan Nasional) mengenai Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Pada Perpres No. 98/2021 Pasal 11 Ayat 2 dinyatakan bahwa inventarisasi emisi GRK lingkup provinsi dilaksanakan oleh Gubernur. Kegiatan inventarisasi emisi GRK dilaksanakan untuk mengetahui profil/tingkat emisi GRK pada tahun tertentu. Kegiatan inventarisasi GRK berdasarkan data aktivitas dari 4 (empat) sektor penghasil emisi GRK, yaitu Sektor Energi (*direct* dan *indirect emission*), Sektor Proses Produksi dan Penggunaan Produk, Sektor Limbah, serta Sektor Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya.

Hasil inventarisasi tingkat emisi GRK DKI Jakarta pada tahun 2021 sebesar 27.538 Gg (ribu ton) CO₂e (*direct emission*) dan 29.301 Gg (ribu ton) CO₂e (*indirect emission*) sebagaimana disajikan pada Gambar 1.1.

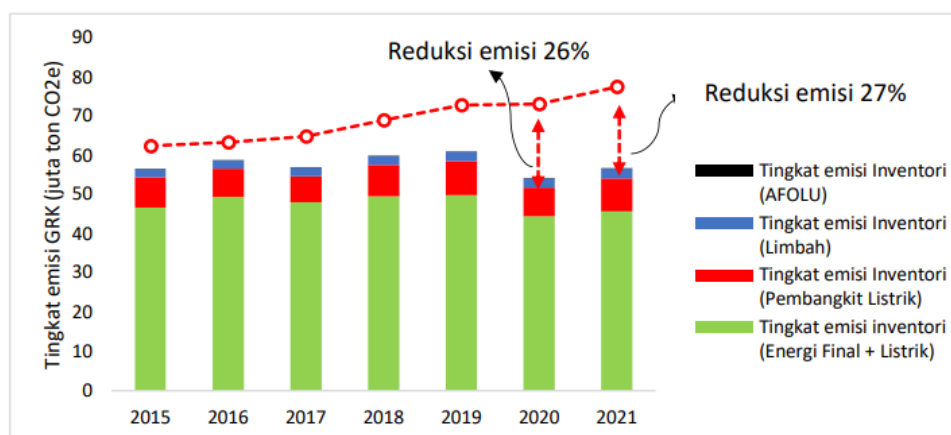


Gambar 1.1 Profil emisi GRK DKI Jakarta periode 2010-2021

Berdasarkan profil emisi GRK yang telah diperoleh, bentuk tindak lanjut yang dilakukan oleh pemerintah DKI Jakarta yaitu dengan melakukan analisis terhadap profil emisi GRK tersebut dan dijadikan acuan dalam menentukan langkah serta peran Pemerintah Provinsi DKI Jakarta terhadap kegiatan pencegahan perubahan iklim di tingkat nasional maupun internasional. Mengingat tingkat emisi GRK di DKI Jakarta yang cukup signifikan, maka Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menyatakan ikut berkontribusi dalam upaya-upaya menurunkan emisi GRK (aksi mitigasi). Hingga saat ini, telah dilaksanakan beberapa aksi mitigasi dalam kerangka Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK.

Selain itu, terdapat juga beberapa aksi mitigasi yang telah dilakukan oleh beberapa *stakeholder*/pemangku kepentingan (badan usaha, kerjasama internasional, BUMN/BUMD maupun swasta) di luar aksi mitigasi yang tertuang dalam dokumen RAD. Tindak lanjut dari peraturan tersebut adalah telah dilaksanakannya sejumlah kegiatan mitigasi yang setiap tahun dilaporkan dalam 'Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca'. Target pengurangan emisi GRK DKI Jakarta juga dikukuhkan dalam Peraturan Gubernur (PerGub) Provinsi DKI Jakarta, yang terkini adalah PerGub DKI Jakarta Nomor 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. PerGub tersebut menyatakan target reduksi emisi pada tahun 2030 sebesar 30% dari *baseline*.

Pada Gambar 1.2 disajikan tingkat emisi *baseline* dan tingkat emisi GRK hasil inventarisasi periode tahun 2015-2021. Nampak bahwa capaian penurunan di tahun 2021 adalah 27%. Penurunan emisi GRK tersebut bukan hanya hasil dari implementasi kegiatan mitigasi yang dilakukan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta saja, namun juga termasuk penurunan emisi GRK yang berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat maupun pihak lainnya yang mungkin tujuannya bukan untuk melaksanakan kegiatan mitigasi namun berdampak pada penurunan emisi GRK. Kegiatan yang dimaksud mencakup kegiatan-kegiatan diantaranya penurunan konsumsi energi sebagai akibat berkurangnya kegiatan di berbagai sektor (transportasi, perdagangan, industri manufaktur, komersial dan lain-lain) sebagai akibat pandemi Covid-19.



Gambar 1.2 Penurunan emisi GRK DKI Jakarta dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventarisasi di DKI Jakarta periode tahun 2015-2021

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas serta sejalan dengan RPJMD Provinsi DKI Jakarta pada Program Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup, maka kegiatan Inventarisasi Profil Emisi Gas Rumah Kaca dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi DKI Jakarta menjadi penting untuk dilaksanakan. Kegiatan yang dilakukan meliputi inventarisasi emisi GRK di DKI Jakarta yang memberikan informasi profil tingkat emisi terkini, serta menghimpun informasi-informasi mengenai pelaksanaan mitigasi emisi GRK. Hasil dari kegiatan ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam menjalankan aktivitas-aktivitas yang lebih ramah lingkungan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dilaksanakannya kegiatan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta adalah untuk:

1. Menyediakan informasi profil emisi gas rumah kaca dari sektor energi, limbah (padat dan cair), proses industri dan penggunaan produk (*Industrial Processes and Product Use/ IPPU*), dan Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya (*Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU*) di Provinsi DKI Jakarta untuk data tahun 2022 yang selanjutnya dilaporkan ke tingkat nasional.
2. Menyediakan *database* inventarisasi profil emisi dan pelaporan penurunan emisi GRK Provinsi DKI Jakarta.
3. Memperoleh informasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca sesuai dengan Peraturan Gubernur Nomor 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim serta Persetujuan Paris yang selanjutnya dilaporkan ke tingkat nasional.
4. Menghitung capaian target penurunan emisi GRK tahun 2022 untuk sektor energi, limbah, IPPU dan AFOLU
5. Analisa hasil capaian profil emisi GRK dan tingkat penurunan emisi GRK tahun 2022
6. Identifikasi aksi-aksi mitigasi dan potensi penurunan emisi GRK untuk mencapai target penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan *net zero emission* di tahun 2050.
7. Menyusun proyeksi tingkat emisi dan penurunan emisi GRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2023-2030

Sedangkan tujuan dari kegiatan ini adalah:

1. Diperolehnya informasi profil emisi gas rumah kaca dari sektor energi, limbah, proses industri dan penggunaan produk (IPPU), pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU) di Provinsi DKI Jakarta untuk data tahun 2022 dan terlaporkannya ke tingkat nasional.
2. Tersedianya Database Inventarisasi Profil emisi dan pelaporan penurunan emisi GRK Provinsi DKI Jakarta.
3. Diperolehnya informasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca sesuai dengan Peraturan Gubernur Nomor 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim serta Persetujuan Paris yang selanjutnya dilaporkan ke tingkat nasional.
4. Diperolehnya hasil capaian target penurunan emisi GRK tahun 2022 untuk sektor energi, limbah, IPPU dan AFOLU di Provinsi DKI Jakarta
5. Diperolehnya Analisa hasil capaian profil emisi GRK dan tingkat penurunan emisi GRK tahun 2022
6. Teridentifikasinya aksi-aksi mitigasi dan potensi penurunan emisi GRK untuk mencapai target penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan *net zero emission* di tahun 2050.

7. Tersusunnya proyeksi tingkat emisi dan penurunan emisi GRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2023-2030.

1.3 Ruang Lingkup Kajian

Secara garis besar lingkup kegiatan terdiri dari kegiatan Inventarisasi Profil Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta dan kegiatan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK yang disesuaikan dengan Persetujuan Paris. Detail masing-masing lingkup kegiatan kedua kegiatan sebagai berikut:

1. Inventarisasi Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta
 - a. Melakukan survei penghasil emisi GRK dari sektor energi, limbah, IPPU dan AFOLU di Provinsi DKI Jakarta
 - b. Melaksanakan rangkaian *Focus Group Discussion* (FGD) untuk memvalidasi data dan informasi yang diperoleh
 - c. Melakukan perhitungan emisi GRK
 - d. Melakukan analisis dan evaluasi hasil perhitungan emisi GRK
 - e. Melaksanakan FGD untuk membahas hasil analisis dan evaluasi perhitungan emisi GRK
 - f. Menyusun Laporan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca yang sesuai dengan format dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.73/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2017 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional
 - g. Melaporkan hasil inventarisasi GRK ke KLHK melalui aplikasi *Sign Smart*
 - h. Menyusun *Executive Summary* dan *Policy Brief* hasil Inventarisasi GRK
 - i. Penguatan tim kerja mitigasi dan adaptasi bencana iklim
 - j. Penyediaan *database* mitigasi perubahan iklim
2. Pelaporan Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta
 - a. Melakukan survei data aktivitas mitigasi emisi GRK sesuai Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK yang sudah disesuaikan dengan Persetujuan Paris meliputi sektor energi, transportasi, limbah, dan AFOLU
 - b. Melaksanakan rangkaian *Focus Group Discussion* (FGD) untuk memvalidasi data dan informasi yang diperoleh
 - c. Melakukan perhitungan penurunan emisi GRK sesuai metode yang telah ditentukan
 - d. Melakukan analisis dan evaluasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK
 - e. Melaksanakan FGD untuk membahas hasil analisis dan evaluasi perhitungan penurunan emisi GRK
 - f. Menyusun Laporan Hasil Perhitungan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta sesuai format dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.72/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2017 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengukuran, Pelaporan dan Verifikasi Aksi dan Sumberdaya Pengendalian Perubahan Iklim

- g. Melaporkan hasil perhitungan penurunan emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta ke KLHK melalui aplikasi Sistem Registri Nasional (SRN) dan ke Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas melalui aplikasi AKSARA
 - h. Menyusun *Executive Summary* dan *Policy Brief* mengenai capaian reduksi emisi GRK
 - i. Menyediakan *database* capaian mitigasi penurunan emisi GRK Provinsi DKI Jakarta
3. Menyusun buku saku hasil Inventarisasi Profil Emisi GRK DKI Jakarta dan Capaian Mitigasi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca DKI Jakarta
 4. Menyusun laporan hasil identifikasi aksi-aksi mitigasi dan potensi penurunan emisi GRK untuk mencapai target penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan *net zero emission* di tahun 2050
 5. Menyusun proyeksi tingkat emisi dan penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta tahun 2023-2030

1.4 Keluaran

Hasil keluaran dari kegiatan ini adalah:

1. Dokumen Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca dari sektor energi, limbah, proses produksi dan penggunaan produk (IPPU), dan sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU) di DKI Jakarta yang dilaporkan ke tingkat nasional melalui aplikasi sistem SIGN-SMART
2. Dokumen Pelaporan Penurunan Emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang sudah disesuaikan dengan Persetujuan Paris yang dilaporkan ke tingkat nasional melalui aplikasi Sistem Registri Nasional (SRN) AKSARA dan *Carbon Disclosure Project* (CDP)
3. Tersusunnya buku saku Inventarisasi Profil Emisi GRK DKI Jakarta dan Capaian Mitigasi Penurunan GRK Provinsi DKI Jakarta.
4. Tersedianya laporan hasil identifikasi aksi-aksi mitigasi dan potensi penurunan emisi GRK untuk mencapai target penurunan emisi GRK di tahun 203 dan net zero emissions di tahun 2050
5. Tersusunnya proyeksi tingkat emisi dan penurunan emisi gas rumah kaca di Provinsi DKI Jakarta tahun 2023-2030.

1.5 Sistematika Pelaporan

Laporan Akhir kegiatan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta disampaikan dalam 5 (lima) Bab yaitu:

Bab 1 Pendahuluan mencakup latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup kajian, keluaran dan sistematika pelaporan

- Bab 2 Gambaran Umum DKI Jakarta** mencakup gambaran wilayah administrasi, pertumbuhan penduduk dan kondisi sosio ekonomi, gambaran sektor energi, transportasi, industri, AFOU dan sektor limbah di DKI Jakarta
- Bab 3 Inventarisasi Emisi GRK DKI Jakarta** mencakup pengaturan kelembagaan, sumber-sumber emisi dan serapan GRK, metodologi, data aktivitas hasil survei, hasil penghitungan emisi GRK, analisis dan evaluasi hasil penghitungan emisi GRK, pelaksanaan survei, dan pelaksanaan diskusi atau FGD dan konsultasi public terkait inventarisasi profil emisi GRK
- Bab 4 Pelaporan Penurunan Emisi GRK** mencakup pengaturan kelembagaan, metodologi penghitungan capaian penurunan emisi GRK, data aktivitas mitigasi emisi GRK, hasil penghitungan capaian penurunan emisi GRK, pelaksanaan survei, dan pelaksanaan diskusi atau FGD dan konsultasi publik terkait capaian penurunan emisi GRK
- Bab 5 Proyeksi Tingkat Emisi dan Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta** mencakup proyeksi tingkat emisi GRK, rencana net zero, identifikasi aksi mitigasi potensial, hasil proyeksi penurunan emisi GRK 2030 dan 2050, dan analisisnya

2

GAMBARAN UMUM DKI JAKARTA

2.1 Wilayah Administrasi

Secara astronomis, Provinsi DKI Jakarta terletak antara 6°12' Lintang Selatan dan 106°48' Bujur Timur. Kota Jakarta merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata +7 meter di atas permukaan laut. Luas wilayah Provinsi DKI Jakarta berdasarkan SK Gubernur Nomor 171 tahun 2007 adalah berupa daratan seluas 662,33 km² dan lautan seluas 6.977,5 km². Wilayah DKI memiliki tidak kurang dari 110 buah pulau yang tersebar di Kepulauan Seribu, dan sekitar 27 buah sungai/saluran/kanal yang digunakan sebagai sumber air minum, usaha perikanan dan usaha perkotaan. Berdasarkan posisi geografisnya, batas sebelah utara DKI Jakarta membentang pantai dari barat sampai ke Timur sepanjang ± 35 km yang menjadi tempat bermuaranya 9 buah sungai dan 2 buah kanal, yang berbatasan dengan Laut Jawa, sementara di sebelah selatan dan timur berbatasan dengan wilayah Provinsi Jawa Barat, sedangkan sebelah barat berbatasan dengan Provinsi Banten. Wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta terbagi menjadi 5 (lima) wilayah Kota Administrasi yaitu Kota Administrasi Jakarta Selatan, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Pusat, serta memiliki 1 (satu) Kabupaten Administratif, yaitu Kabupaten Kepulauan Seribu. Pada Gambar 2.1 disajikan peta wilayah DKI Jakarta sebagai berikut.



(Sumber: Jakarta dalam Angka, 2023)

Gambar 2.1 Peta wilayah DKI Jakarta

2.2 Pertumbuhan Penduduk dan Kondisi Sosio Ekonomi

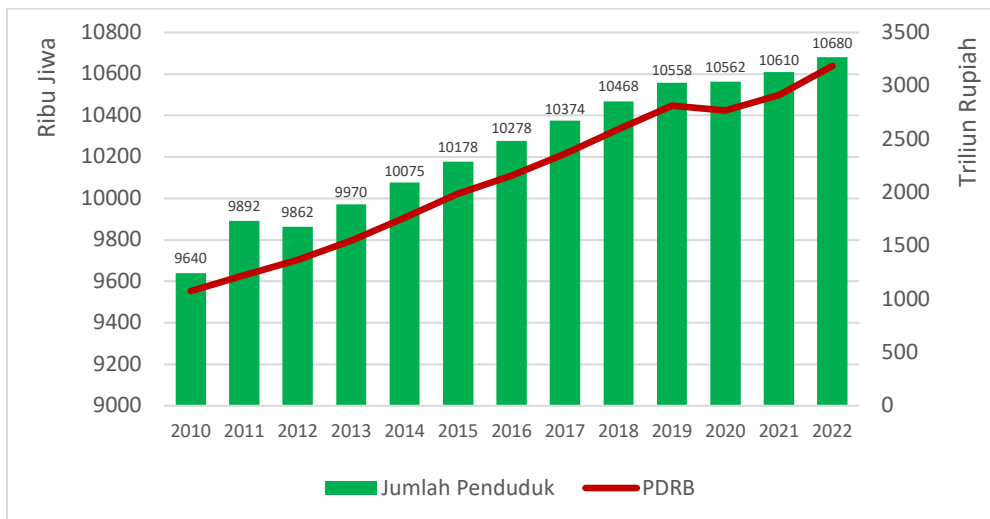
Jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2022 berdasarkan hasil proyeksi penduduk Interim 2020-2023 (Pertengahan tahun/Juni) sebanyak 10.679.951 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,66%. Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2022 adalah 15.978 jiwa setiap 1 km². Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta, yaitu sebesar 20.360 jiwa/ km². Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2022 adalah 16.084 jiwa setiap 1 km². Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta yaitu sebesar 20.618 jiwa/km² (Sumber: Provinsi DKI Jakarta dalam Angka, 2023).

Jumlah penduduk miskin di DKI Jakarta tahun 2022 sebanyak 502,04 ribu orang. Kota administrasi Jakarta Utara merupakan wilayah dengan penduduk miskin terbanyak yaitu sebanyak 133,73 ribu orang sedangkan Kepulauan Seribu merupakan wilayah dengan jumlah penduduk miskin paling sedikit yaitu sebanyak 3,67 ribu orang. Indikator kemiskinan lainnya yaitu indeks kedalaman dan keparahan kemiskinan di DKI Jakarta pada Maret tahun 2022 masing-masing sebesar 0,77% dan 0,19%. Indeks pembangunan manusia (IPM) DKI Jakarta pada tahun 2022 sebesar 81,65% (Sumber: Provinsi DKI Jakarta dalam Angka, 2023).

PDRB atas harga berlaku Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 sebesar 3.186,47 triliun rupiah dengan laju pertumbuhan ekonomi sebesar 5,25%. Struktur ekonomi DKI Jakarta tahun 2022 didominasi oleh sektor Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil dan Sepeda Motor yang mencapai 17,44% dari total PDRB DKI Jakarta (Sumber: Provinsi DKI Jakarta dalam Angka, 2023).

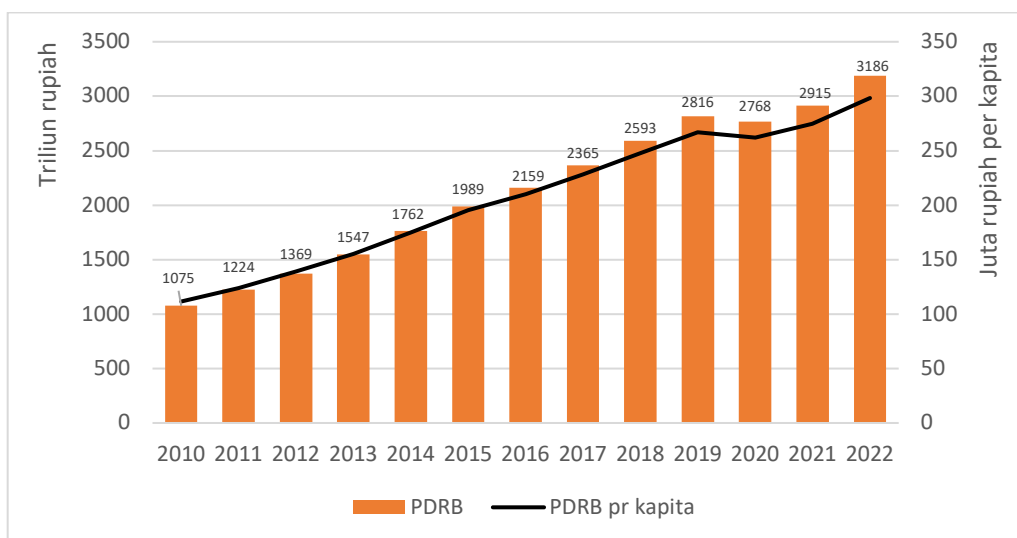
Sebagai kota megapolitan serta wilayah DKI Jakarta yang padat dan dikelilingi oleh kawasan Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi (Bodetabek) yang semakin berkembang sehingga membutuhkan sarana transportasi untuk menunjang aktivitas perekonomian dan mobilisasi masyarakat baik di wilayah DKI Jakarta maupun sekitarnya. Berdasarkan Data Statistik Kendaraan, Jumlah total kendaraan bermotor di Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 sebesar 26.370.535 dimana sepeda motor mendominasi sebanyak 17.304.447, mobil penumpang sebanyak 3.766.059, truk sebanyak 748.395, dan bus sebanyak 37.180. Dengan banyaknya data kendaraan tersebut, sehingga emisi yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar kendaraan tersebut merupakan penyumbang terbesar emisi di DKI Jakarta.

Selain sektor transportasi, dengan wilayah berpenduduk terbanyak di Indonesia, DKI Jakarta menghasilkan limbah baik limbah padat maupun limbah cair yang relatif besar. Pengelolaan limbah padat domestik di DKI Jakarta meliputi pengolahan sampah di TPA, komposting, 3R, landfill mining. Sedangkan pengelolaan limbah cair meliputi pengelolaan di IPAL terpusat.



Sumber: BPS, Jakarta dalam Angka (2023)

Gambar 2.2 Jumlah penduduk dan PDRB Provinsi DKI Jakarta

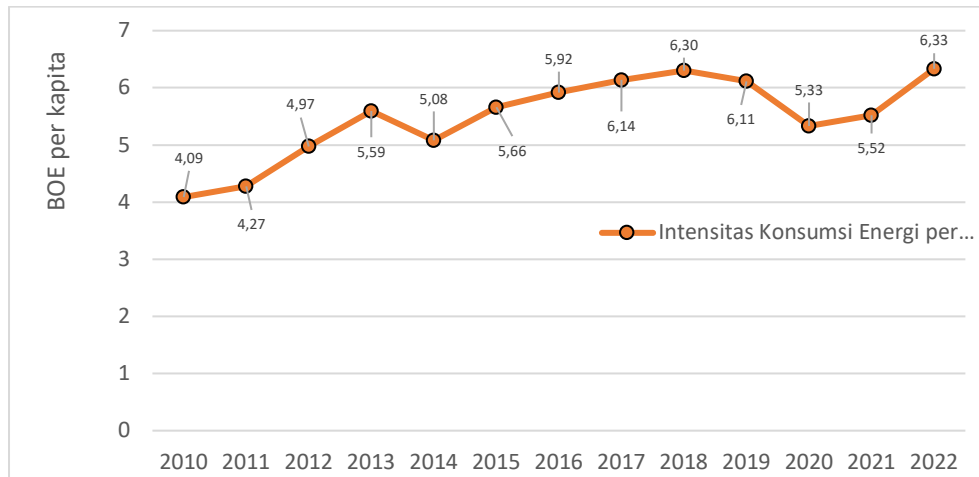


Gambar 2.3 Kenaikan PDRB per Kapita DKI Jakarta

2.3 Sektor Energi

Energi merupakan sektor penting yang dibutuhkan dalam menunjang aktivitas ekonomi yang cukup tinggi di DKI Jakarta. Dengan jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2022 sebanyak 10.679.951 jiwa dan PDRB sebesar 3.186,47 triliun rupiah, energi yang dibutuhkan relatif besar yang meliputi bahan bakar minyak, gas, batubara dan listrik. Kebutuhan bahan bakar di DKI Jakarta dipenuhi dari beberapa perusahaan migas dan supplier batubara. Pemenuhan kebutuhan bakar minyak disuplai oleh Pertamina, Shell, Petronas, Total dan lain-lain melalui stasiun pengisian bahan bakar minyak. Sedangkan kebutuhan gas yang digunakan sebagian besar di rumah tangga dan komersial dipenuhi dari jaringan pipa gas PGN dan supplier LPG (Sebagian besar Pertamina). Batubara yang digunakan di sektor industri disuplai dari supplier batubara. Selain bahan bakar minyak dan gas, energi yang berperan penting di hampir semua sektor di DKI Jakarta adalah

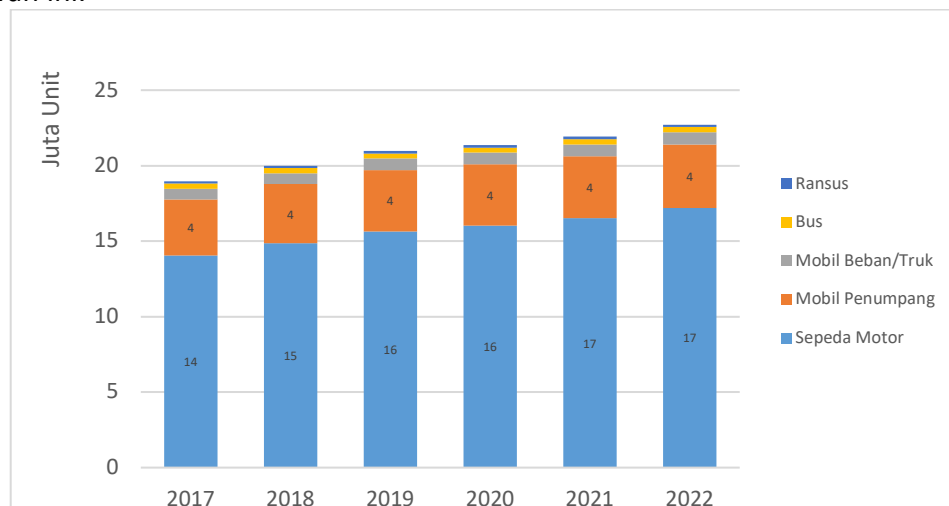
energi listrik yang dipasok dari jaringan listrik grid Jamali. Gambaran intensitas konsumsi energi per kapita di DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Intensitas Konsumsi Energi per Kapita DKI Jakarta

2.4 Sektor Transportasi

Sebagai kota megapolitan serta kondisi DKI Jakarta yang padat dan dikelilingi oleh kawasan pemukiman daerah Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi (Bodetabek) yang semakin berkembang sehingga membutuhkan transportasi yang memadai untuk menunjang aktivitas perekonomian. Saat ini transportasi darat merupakan transportasi yang memegang peranan penting dalam mobilisasi masyarakat di DKI Jakarta. Tingginya mobilisasi transportasi darat merupakan penyumbang terbesar dari emisi GRK. Informasi jumlah dan jenis kendaraan di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 2.5. Pada gambar tersebut terlihat bahwa terjadi kenaikan jumlah kendaraan tiap tahunnya dimana kendaraan yang mendominasi berupa sepeda motor diikuti mobil penumpang. Data dan informasi tersebut dapat dijadikan sebagai gambaran sumber dan potensi emisi GRK di DKI Jakarta. Sedangkan data komuter Jabodetabek disajikan pada Tabel 2.1 di bawah ini.



Sumber: Statistik Transportasi DKI Jakarta, 2021

Gambar 2.5 Jumlah kendaraan di DKI Jakarta

Tabel 2.1 Arus komuter Jabodetabek antar Kabupaten/Kota

Tempat Tinggal	Jakarta Selatan	Jakarta Timur	Jakarta Pusat	Jakarta Barat	Jakarta Utara	Kab. Bogor	Kota Bogor	Depok	Kab. Tangerang	Kota Tangerang	Kota Tangerang Selatan	Kab. Bekasi	Kota Bekasi	Luar Jabodetabek	Jumlah
Jakarta Selatan		32.504	71.478	39.804	10.465	2.862	717	24.825	4.432	5.638	28.057	3.371	4.599	2.631	231.383
Jakarta Timur	6.092		88.596	28.474	39.712	6.683	3.577	19.610	2.850	4.824	2.752	17.548	28.591	2.282	341.591
Jakarta Pusat	25.589	19.034		20.771	27.155	308		1.334	576	1.916	1.257	1.760	684	308	100.692
Jakarta Barat	8.470	9.959	71.350		68.579		605	4.492	12.003	41.164	4.206	1.535	706		283.069
Jakarta Utara	17.489	30.605	50.710	27.280		522	522	522	522	1.102	522	4.448	2.610	1.102	137.956
Kab. Bogor	70.674	16.267	43.478	10.522	8.077		98.093	54.590	10.761	11.303	27.866	24.024	27.087	6.132	408.874
Kota Bogor	6.812	1.933	6.104	2.484	770	54.114		3.240		1.055	1.895		785	1.133	80.325
Depok	158.991	57.668	56.738	13.349	9.742	41.361	11.149		2.425	4.583	28.266	3.049	6.481	1.291	395.093
Kab. Tangerang	16.559	597	16.987	27.321	8.329	6.287				113.269	25.978	2.098		18.859	236.284
Kota Tangerang	52.041	7.279	28.999	72.950	11.141			619	25.742		28.693	3.113	27	.133	234.137
Kota Tangerang Selatan	92.429	9.161	30.536	21.004	5.894	2.042		9.645	6.089	19.032		451		885	197.168
Kab. Bekasi	5.841	38.628	27.033	4.296	17.903	5.193	1.045	3.969			2.083		94.227	19.979	240.197
Kota Bekasi	1.290	110.532	59.522	15.056	40.834	8.651	3.013	12.129		7.933	722	58.921		4.522	373.125
Jabodetabek	682.277	334.167	551.531	283.311	248.601	128.023	118.721	134.975	65.400	211.819	152.297	120.318	166.197	62.257	3.259.894

Sumber: Statistik Komuter Jabodetabek 2019, BPS

Tabel 2.2 Komuter Jabodetabek berdasarkan moda transportasi

Tempat tinggal	Jalan kaki	Sepeda	Sepeda motor	Sepeda motor ojek online	Mobil	Mobil sewaan online	Kendaraan jemputan	Kendaraan umum	Bus umum	Kereta	Bus Transjakarta	Lainnya	Jumlah
Jakarta Selatan	638	1.148	146.302	20.365	20.933	1.243	574	7.010	2.582	17.880	12.422	287	231.383
Jakarta Timur	-	-	234.094	22.132	22.618	-	7.814	9.074	4.572	17.741	22.584	964	341.591
Jakarta Pusat	693	-	55.657	15.529	7.178	285	1.300	5.069	1.599	4.219	9.164	-	100.692
Jakarta Barat	14.750	1.427	175.447	17.424	28.315	706	4.347	18.682	1.602	2.993	16.721	657	283.069
Jakarta Utara	1.102	-	88.554	9.173	19.246	-	1.566	8.435	1.943	1.039	5.934	965	137.956
Kab. Bogor	3.455	2.012	217.002	5.239	25.069	-	8.828	54.680	14.105	66.156	12.329	-	408.874
Kota Bogor	909	-	41.372	1.989	10.427	583	2.189	7.891	1.687	13.280	-	-	80.325
Depok	3.530	658	239.440	9.635	37.354	976	7.844	26.363	3.546	58.989	6.761	-	395.093
Kab. Tangerang	-	1.825	163.235	3.394	18.315	988	14.749	10.961	15.396	6.160	1.261	-	236.284
Kota Tangerang	-	-	174.537	8.750	10.954	-	4.827	12.263	3.463	12.438	6.907	-	234.137
Kota Tangerang Selatan	-	581	129.741	6.132	19.124	1.152	1.060	5.578	1.733	27.733	4.335	-	197.168
Kab. Bekasi	6.659	-	157.990	467	17.686	-	4.557	5.334	6.586	35.091	5.089	738	240.197
Kota Bekasi	1.083	-	221.190	9.877	47.669	774	15.596	19.316	13.499	35.813	8.310	-	373.125
Jabodetabek	32.819	7.651	2.044.558	130.102	284.886	6.706	75.250	190.654	72.312	299.531	111.816	3.611	3.259.894

Sumber: Statistik Komuter Jabodetabek 2019, BPS

2.5 Sektor Industri

Industri di DKI Jakarta merupakan sektor penting dalam perekonomian dimana kontribusi rata-rata sektor industri sekitar 13% per tahun. Secara garis besar industri di DKI Jakarta dibagi ke dalam 2 kelompok industri yaitu Industri Besar Sedang (IBS) dan Industri Mikro Kecil (IKM). Selama periode tahun 2016-2022, pertumbuhan paling tinggi yang dicapai industri manufaktur sebesar 7,38% (2017), setelah itu pertumbuhannya melambat hingga tahun 2020 akibat pandemic covid-19, sektor industri manufaktur mengalami penurunan signifikan hingga minus 10,34%. Industri manufaktur (11,37%) dalam PDRB DKI Jakarta merupakan penyumbang terbesar kedua setelah perdagangan besar dan eceran, dan reparasi mobil dan kendaraan bermotor (16,62%). Jenis energi yang dikonsumsi di industri dalam proses produksinya dalam jumlah besar adalah listrik dan bahan bakar minyak (diesel, solar, minyak tanah, minyak bakar). Energi lainnya berupa bahan bakar gas, LPG, dan batubara (dalam jumlah kecil).

2.6 Sektor AFOLU

Sektor AFOLU merupakan sumberdaya alam tetumbuhan yang mampu menyerap CO₂ dan dalam prosesnya menghasilkan biomassa kayu dan oksigen. Selain mampu menyerap CO₂, sektor ini juga menghasilkan emisi GRK sebagai akibat aktivitas alih fungsi lahan hutan, aktivitas peternakan, dan aktivitas pertanian. Sebagai kota metropolitan, aktivitas peternakan dan pertanian di DKI Jakarta relatif terbatas, demikian halnya dengan penggunaan lahan lainnya.

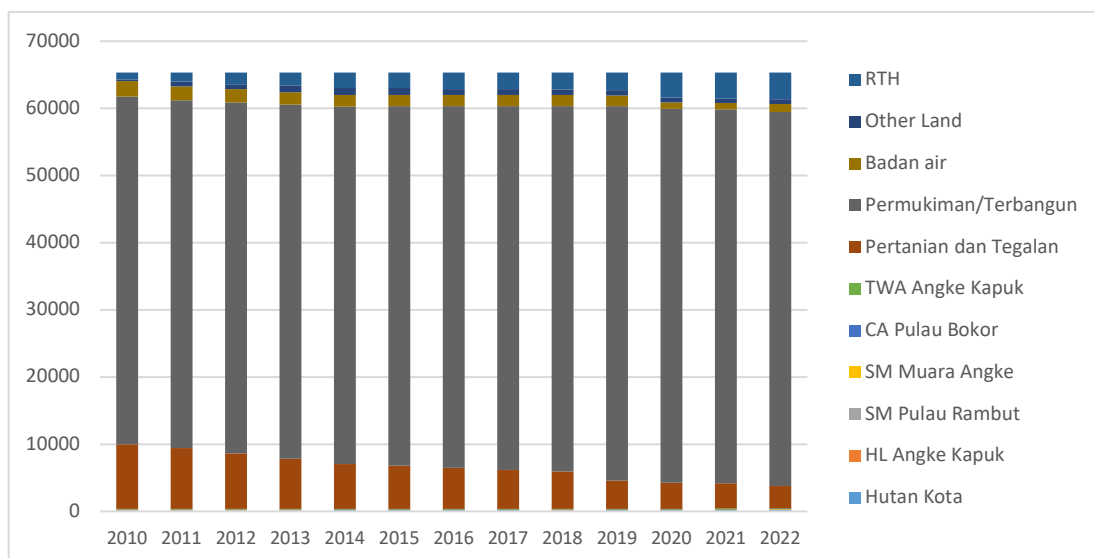
Berdasarkan jenis hutannya, lahan hutan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO₂ di DKI Jakarta adalah hutan mangrove (hutan bakau) yang berdasarkan fungsinya berupa hutan lindung (HL) Angke Kapuk dan Hutan Produksi (HP) Angke Kapuk yang dikelola oleh Pemerintah DKI Jakarta, serta Kawasan Suaka Margasatwa (SM) Muara Angke, SM Pulau Rambut, dan Cagar Alam (CA) Pulau Bokor.

Di samping itu, terdapat lahan bukan hutan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO₂ di DKI Jakarta adalah Ruang terbuka Hijau (RTH), dan hutan kota yang dikelola oleh Pemerintah DKI Jakarta dan instansi pusat lainnya. Ruang Terbuka Hijau (RTH) milik Provinsi dikelompokkan ke dalam RTH kehutanan, RTH pertamanan, dan RTH budidaya pertamanan. Data luas dan jenis pohon yang ditanam pada ketiga kelompok RTH merupakan data aktivitas yang digunakan dalam mengestimasi emisi dan serapan GRK yakni deforestasi, degradasi hutan, pertumbuhan hutan, pertumbuhan vegetasi dan degradasi vegetasi. Areal bertumbuh pohon hutan dan non hutan menyerap CO₂ ataupun menghasilkan emisi CO₂.

Besarnya karbon yang diserap tercermin dari massa biomassa pohon dan jenis pohon yang ditanam serta hasil pertumbuhan pohon secara alami, sedangkan besarnya emisi GRK terjadi karena berkurangnya massa biomassa pada areal bertumbuhnya pohon yang mengalami deforestasi dan degradasi hutan dan vegetasi. Dalam menghitung seberapa besar penyerapan CO₂ yang akan dilaporkan dalam inventarisasi emisi GRK ini diperlukan luas areal RTH pertamanan, RTH kehutanan, dan RTH budidaya dan jenis tanaman yang ditanam pada masing-masing RTH. Penggunaan lahan di sektor AFOLU yang berpotensi dalam menghasilkan emisi atau serapan GRK adalah sebagaimana disajikan pada Tabel 2.3 dan Gambar 2.6 berikut.

Tabel 2.3 Penggunaan lahan dalam inventarisasi dan pelaksanaan mitigasi emisi GRK sektor FOLU periode 2010-2022 Provinsi DKI Jakarta

Tahun	Hutan Kota	HL Angke Kapuk	SM Pulau Rambut	SM Muara Angke	CA Pulau Bokor	TWA Angke Kapuk	RTH	Pertanian dan Tegal	Permukiman/ Terbangun	Badan air	Other Land	Jumlah (ha)
2010	163.17	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	1026.10	9602.67	51766.50	2365.40	246.36	65363.00
2011	165.02	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	1399.02	9050.70	51766.50	2108.80	680.16	65363.00
2012	171.49	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	1832.82	8256.70	52255.00	1980.50	673.69	65363.00
2013	174.70	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	1899.24	7462.70	52743.50	1852.20	1037.86	65363.00
2014	180.24	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	2327.40	6668.80	53231.80	1724.10	1037.86	65363.00
2015	182.63	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	2327.40	6423.70	53532.40	1666.21	1037.86	65363.00
2016	192.38	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	2483.44	6104.26	53833.00	1666.21	890.91	65363.00
2017	186.80	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	2514.54	5828.06	54133.60	1641.81	865.39	65363.00
2018	174.58	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	2557.05	5554.35	54434.20	1617.41	832.61	65363.00
2019	191.01	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	2678.86	4210.64	55711.10	1602.30	776.29	65363.00
2020	212.80	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	3775.57	3846.29	55709.01	906.30	720.23	65363.00
2021	234.06	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	3895.03	3726.83	55711.10	906.30	696.88	65363.00
2022	255.31	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	4012.38	3327.01	55709.00	1192.96	673.53	65363.00



Gambar 2.6 Perkembangan penggunaan lahan untuk inventarisasi emisi/serapan GRK sektor AFOLU berbasis penggunaan lahan 2010-2022

2.7 Sektor Limbah

Sebagai kota besar, DKI Jakarta memiliki buangan limbah yang cukup besar baik limbah padat maupun limbah cair. Jumlah ini akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perekonomian. Jenis limbah yang dihasilkan antara lain limbah padat (sampah domestik) yang berasal dari perumahan, pasar, perkantoran, dan lain-lain, limbah cair domestic (air buangan di *septic tank* maupun IPAL), dan limbah industri (limbah cair dan limbah B3).

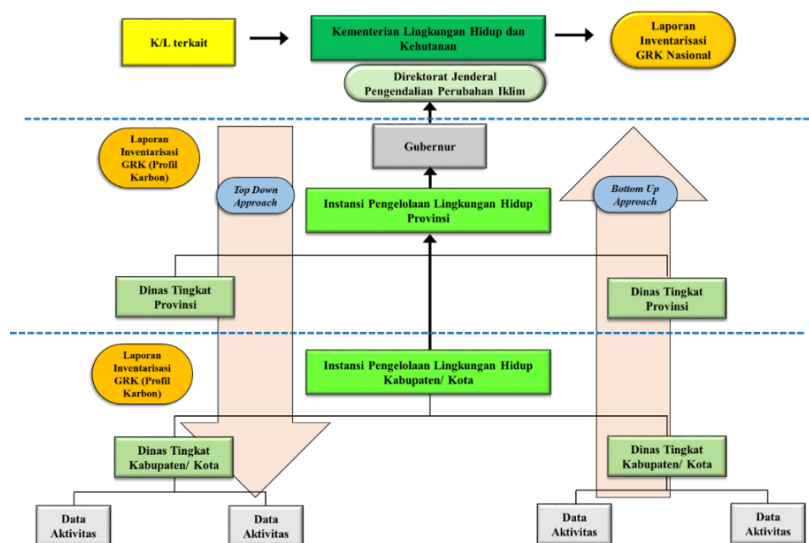
3

INVENTARISASI EMISI GRK DKI JAKARTA

3.1 Pengaturan Kelembagaan Pelaksanaan Inventarisasi Emisi/Serapan Gas Rumah Kaca di Provinsi DKI Jakarta

Perangkat kebijakan penyelenggaraan inventarisasi GRK diatur di dalam Perpres 71/2011 dan PermenLHK 73/2017. Sesuai mandat yang tercantum di dalam kedua regulasi tersebut, penyusunan inventarisasi GRK nasional melibatkan partisipasi aktif pemerintah sub-nasional (provinsi, kabupaten dan kota). Dalam pengembangan inventarisasi GRK nasional, peran pemerintah daerah akan diperkuat secara berkelanjutan, melalui pendekatan *top-down* dan *bottom-up*. Tujuannya adalah agar perhitungan yang dilakukan di tingkat nasional dapat dibandingkan dengan agregasi hasil perhitungan yang dilakukan pemerintah daerah. Pengaturan kelembagaan penyelenggaraan inventarisasi GRK berdasarkan kedua regulasi tersebut diilustrasikan seperti ditampilkan pada Gambar 3.1.

Pengaturan kelembagaan penyelenggaraan inventarisasi GRK adalah sangat penting untuk memfasilitasi proses dan meningkatkan kualitas inventarisasi. Pengaturan kelembagaan ini juga menjadi bagian krusial dalam proses *Quality Assurance* dan *Quality Control* (QA/QC) untuk meningkatkan kualitas data aktifitas (DA) dan faktor emisi yang digunakan serta pendokumentasian data dan informasi. Kelembagaan penyelenggaraan inventarisasi GRK tingkat nasional telah diatur dalam Lampiran I PermenLHK 73/2017. Di dalam regulasi tersebut, masing-masing sub-sektor dari lima sektor prioritas penurunan emisi telah diberikan mandat sesuai tugas pokok dan fungsinya masing-masing.



(Sumber: Perpres No. 71 Tahun 2011 dan Permen LHK No. 73 Tahun 2017)

Gambar 3.1 Pengaturan kelembagaan inventarisasi emisi/serapan GRK

Hingga saat ini, kelembagaan penyelenggaraan inventarisasi emisi/serapan GRK di Provinsi DKI Jakarta disajikan pada Tabel 3.1. Sedangkan pada Tabel 3.2 disampaikan kelembagaan yang menjadi sumber/referensi dalam penggunaan faktor emisi di tingkat yang lebih tinggi, baik pada tingkat nasional maupun lokal. Selanjutnya, di masa mendatang, perlu dibangun kelembagaan yang bersifat mengikat pada masing-masing instansi SKPD/OPD sebagai wali data untuk meningkatkan kualitas data aktivitas yang digunakan serta pendokumentasian data dan informasi.

Tabel 3.1 Kelembagaan inventarisasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta

No	Kategori	Jenis Data	Penanggung Jawab	PIC
1	Sektor Energi	Pasokan dan Kebutuhan Energi di DKI Jakarta	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	Bagian Energi dan Lingkungan
		Konsumsi dan Produksi Energi Pembangkit Listrik	PT Indonesia Power UJIP Priok; PT PJB Muara Karang	Bagian Energi dan Lingkungan
		Produksi Migas	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	Bagian Energi dan Lingkungan
		Industri Manufaktur	BPH Migas; PGN; Pertamina; BPS	Bagian Energi
		Transportasi	BPH Migas; PGN; Pertamina	Bidang Energi dan Ketenagalistrikan
		Sektor Lainnya (Rumah Tangga dan Komersial)	BPH Migas; PGN; Pertamina	Bidang Energi dan Ketenagalistrikan
		Emisi Tidak Langsung (Listrik)	PT PLN Disjaya; PT KCI; PT MRT	-
2	Sektor IPPU	Proses Produksi	Industri Terkait	-
		Penggunaan Produk	Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi Usaha Kecil dan Menengah	-
3	Sektor Limbah	Limbah Padat Domestik	Dinas Lingkungan Hidup	UPST DLH
		Limbah Cair Domestik	PAL Jaya; Dinas Kesehatan	
		Limbah Cair Industri	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP)	
4	Sektor Pertanian	Peternakan (Fermentasi Enterik; Pengelolaan Kotoran Ternak)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP)	Sub-Bagian Perencanaan dan Anggaran
		Sumber Agregat dan Emisi Non-CO ₂	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP)	Sub-Bagian Perencanaan dan Anggaran
5	Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lain	Kehutanan	Dinas Kehutanan, Pertamanan dan Pemakaman (DKPKP)	Bidang Kehutanan
			Balai Konservasi Sumber Daya Alam	Bagian Evaluasi dan Pelaporan
		Penggunaan Lahan Lain	Dinas Bina Marga	Bagian Perencanaan dan Anggaran
			Dinas Perumahan dan Kawasan Pemukiman	Bidang Perencanaan Teknis
6	Sektor Industri Manufaktur, Limbah Padat Limbah Cair	Data Statistik: <ul style="list-style-type: none"> Jakarta Dalam Angka Statistik Industri Kecil dan Menengah Statistik Konsumsi Protein Statistik Kesejahteraan Rakyat 	BPS (<i>Secondary Data</i>)	DLH Provinsi DKI Jakarta

Tabel 3.2 Referensi faktor emisi dan parameter terkait data aktivitas

Sektor	Metodologi	Faktor Emisi/ Parameter terkait data aktivitas	Sumber Data
Energi			
Sub-sektor: Pembangkit listrik: - Gas alam - HSD - IDO - MFO	Tier 2	Faktor emisi nasional	Puslitbang ESDM
Sub-sektor: Industri - BBM - LPG - Batubara	Tier 2	Faktor emisi nasional	Puslitbang ESDM
Sub-sektor: Transportasi - BBM	Tier 2	Faktor emisi nasional	Puslitbang ESDM
Sub-sektor: Komersial dan Rumah Tangga - BBM - Gas Alam - LPG	Tier 2	Faktor emisi nasional	Puslitbang ESDM
Sub-sektor: Lain-lain - BBM	Tier 2	Faktor emisi nasional	Puslitbang ESDM
Limbah			
Sub-sektor: Pengelolaan limbah padat domestik - Komposisi sampah yang ditimbun di TPA - <i>Dry matter content</i> - <i>DOC</i>	Tier 2 Tier 2 Tier 1	Komposisi lokal DMC local IPCC Guideline 2006	Studi ITB-JICA
Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya			
Sub-sektor: Lahan dan Penggunaan Lahan Lainnya	Tier 1 Tier 2	IPCC Guideline 2006 Faktor emisi nasional	IPCC Guideline 2006 KLHK

3.2 Sumber-sumber Emisi dan Serapan GRK

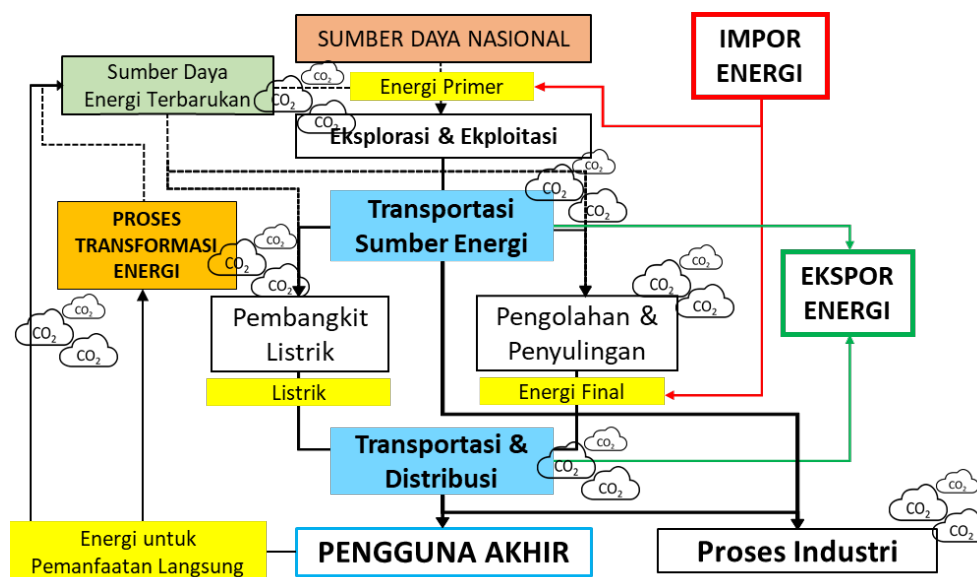
Sumber-sumber utama emisi GRK yang tercakup dalam laporan kegiatan ini adalah kegiatan pembakaran bahan bakar fosil di berbagai sektor energi (pembangkit listrik, industri manufaktur, transportasi, komersial, rumah tangga, dan sektor lain-lain), IPPU, AFOLU (sub-sektor pertanian; kehutanan dan penggunaan lahan lainnya), dan limbah (sub-sektor limbah padat dan cair). Data aktivitas yang digunakan pada inventarisasi emisi GRK adalah data-data terkait besaran aktivitas di sektor tersebut dalam periode 2010-2022.

3.2.1 Sumber Emisi GRK Sektor Energi

Kegiatan penyediaan dan pemanfaatan energi merupakan salah satu penghasil sumber emisi GRK. Gambar 3.2 menunjukkan titik-titik dihasilkannya emisi GRK dari sistem energi khususnya eksplorasi, eksploitasi, pengolahan dan penggunaan energi fosil baik untuk penggunaan langsung maupun untuk pembangkit listrik. Jenis GRK utama yang diemisikan dari sektor energi meliputi:

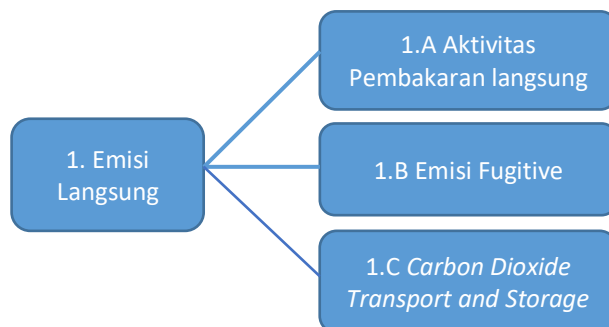
1. Gas CO₂ yang umumnya berasal dari aktivitas pembakaran bahan bakar fosil.

2. Gas CH₄ yang umumnya berasal dari kegiatan pembakaran bahan bakar fosil dan *fugitive* dari kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak bumi, gas alam, dan batubara.
3. Gas N₂O yang umumnya berasal dari kegiatan pembakaran bahan bakar fosil.



Gambar 3.2 Sumber emisi GRK dari sistem energi

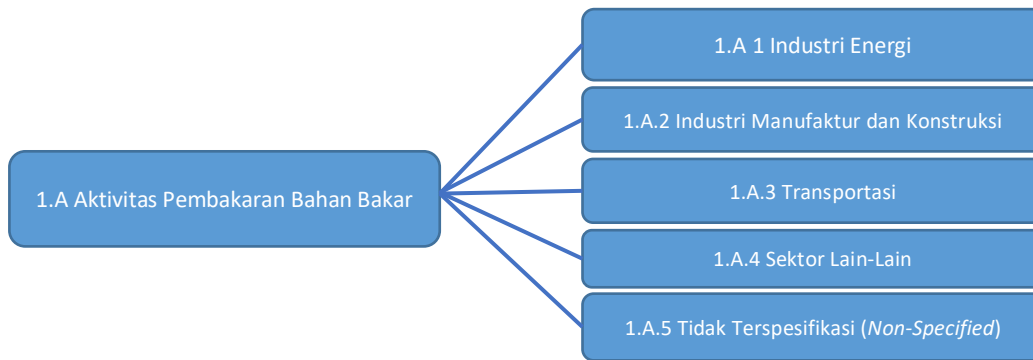
Sumber utama emisi GRK sektor energi terdiri atas sumber emisi langsung dan tidak langsung (*direct* dan *indirect*). Pada emisi *direct*, terdapat tiga sumber utama sesuai dengan *IPCC2006 guidelines*, diantaranya adalah i) pembakaran bahan bakar, ii) emisi *fugitive* dari produksi bahan bakar, dan iii) aktivitas transportasi, injeksi, dan penyimpanan CO₂ (*carbon capture storage/CCS*) sebagaimana disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Sumber emisi GRK *direct* dari kegiatan energi

Aktivitas Pembakaran Bahan Bakar (*Fuel Combustion Activities*)

Lingkup inventarisasi emisi GRK DKI Jakarta mencakup kegiatan pembakaran bahan bakar (*fuel combustion*) pada semua kegiatan yang terdapat pada *IPCC 2006 guidelines*, yang terkait penyediaan energi di industri energi (produsen energi) dan pengguna energi di industri manufaktur (tidak termasuk emisi pembakaran pada aktivitas konstruksi), transportasi, sektor lainnya (komersial, rumah tangga, pertanian, perikanan, nelayan dan kehutanan), dan sektor *non-specified* (yang konsumsi energinya tidak dilaporkan pada sektor-sektor sebelumnya) dan dikategorikan sebagai *Agriculture, Construction, and Mining* (ACM).



Gambar 3.4 Aktivitas pembakaran bahan bakar

Emisi Fugitive

Pelepasan gas rumah kaca baik yang disengaja dan tidak disengaja dapat terjadi selama proses ekstraksi, pengolahan dan pengiriman bahan bakar fosil ke titik pengguna akhir yang dikenal sebagai *fugitive emissions*. Metode untuk memperhitungkan tingkat emisi *fugitive* dari sektor energi sangatlah berbeda dengan metoda yang digunakan untuk memperhitungkan pembakaran bahan bakar dari fosil. Emisi *fugitive* cenderung menyebar di udara dan mungkin sulit dipantau secara langsung. Perhitungan emisi *fugitive* spesifik tergantung jenis pelepasan emisi, misalnya perhitungan emisi di penambangan batubara akan terkait dengan karakteristik lapisan geologi batubara sedangkan perhitungan emisi untuk kebocoran *fugitive* dari fasilitas minyak dan gas berdasarkan jenis peralatan yang umum digunakan. Pengklasifikasian sumber emisi *fugitive* disajikan pada Gambar 3.5. Sumber emisi *fugitive* di DKI Jakarta hanya berasal dari kegiatan produksi minyak bumi dan gas alam.

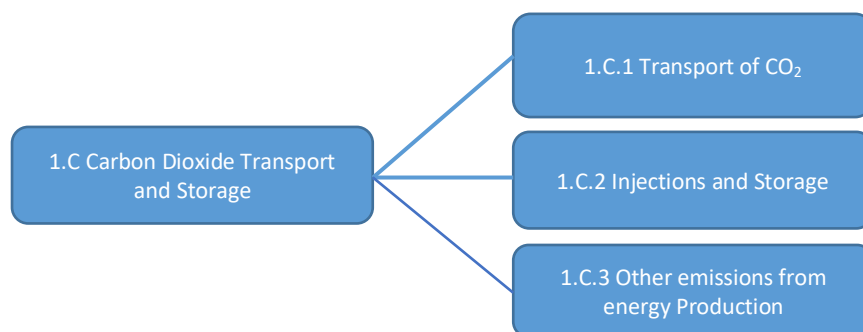


Gambar 3.5 Sumber emisi *fugitive*

Kebutuhan data yang diperlukan untuk menghitung inventarisasi emisi GRK di sub-sektor emisi *fugitive* diperlukan data *flaring* dan *venting* dan juga *share* data produksi yang dihasilkan dari lapangan migas yang berada di kawasan DKI Jakarta.

Carbon Capture Storage (CCS) and Transport

Menurut laporan pihak ketiga IPCC, pada abad ke-21 sejumlah besar emisi gas CO₂ perlu dikurangi untuk mencapai stabilisasi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Pengambilan dan penyimpanan CO₂ (CCS) akan menjadi salah satu pilihan dalam portofolio langkah-langkah untuk menstabilkan tingkat konsentrasi gas rumah kaca. Di sisi lain, DKI Jakarta belum mengimplementasikan teknologi CCS, sehingga CCS tidak dimasukkan ke dalam inventarisasi emisi GRK DKI Jakarta.



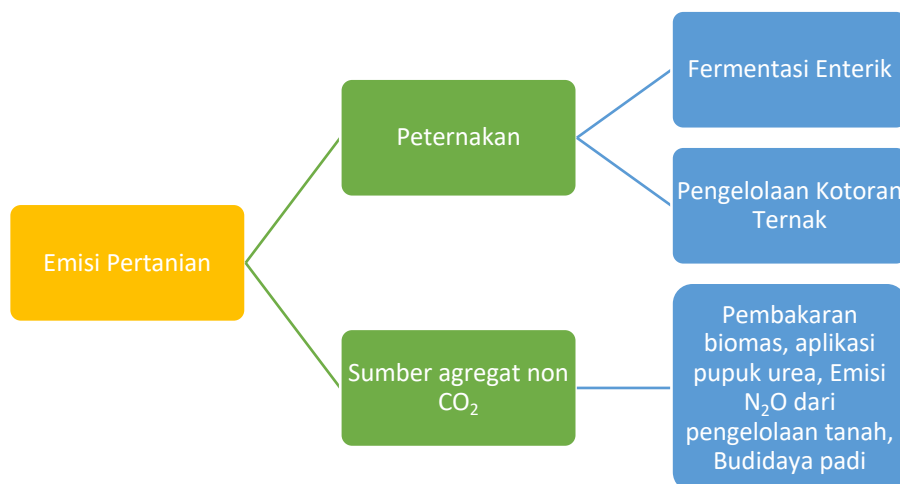
Gambar 3.6 *Carbon capture storage (CCS) and transportation* (pengangkutan)

3.2.2 Sumber Emisi GRK Sektor Industri Proses dan Penggunaan Produk (*Industrial Processes and Product Use, IPPU*)

Sumber emisi GRK dari sektor IPPU meliputi emisi GRK dari aktivitas proses produksi, yang diklasifikasikan ke dalam 8 (delapan) kategori utama, antara lain: (a) industri mineral, (b) industri kimia, (c) industri logam, (d) produk non-energi dari penggunaan produk bahan bakar non-energi dan pelarut, (e) industri elektronik, (f) penggunaan produk pengganti zat-zat yang menipiskan lapisan ozon (*ozone depleting substances*, ODS), (g) pembuatan produk-produk lainnya dan penggunaannya, (h) lain-lain.

3.2.3 Sumber Emisi GRK Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya (*Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU*)

Sumber emisi GRK dari kegiatan pertanian bersumber dari sub-sektor peternakan dan sub-sektor agregat emisi non-karbondioksida. Sumber emisi sub-sektor pertanian terbagi ke dalam 2 (dua) aktivitas yaitu fermentasi enteric dan pengelolaan kotoran ternak. Sedangkan sumber agregat non-karbondioksida bersumber dari aktivitas pembakaran biomassa, penggunaan pupuk urea, pengelolaan tanah, dan budidaya padi sawah.



Gambar 3.7 Sumber emisi sektor pertanian

Sesuai dengan pedoman IPCC 2006, penggunaan dan perubahan lahan untuk inventarisasi emisi dan serapan GRK dibedakan menjadi 6 (enam) kategori, yaitu: (1) *Forest land*, (2) *Grassland*, (3) *Cropland*, (4) *Wetland*, (5) *Settlement*, dan (6) *Other land*. Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645:2010 Klasifikasi Penutupan Lahan digunakan untuk membuat kategorisasi seperti arahan IPCC tersebut di atas. Dalam hal SNI 7645:2010 tidak memuat kategorisasi penutup lahan di bidang kehutanan, sehingga menggunakan kategorisasi penutupan lahan yang berlaku di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. IPCC (2006) mendefinisikan 6 (enam) kategori penggunaan lahan secara umum, yaitu:

1. Lahan Hutan (*Forest Land*)

Berdasarkan Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan didefinisikan sebagai suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Kategori lahan hutan di Indonesia, adalah suatu kawasan baik bertumbuhan alami maupun buatan, atau tidak bertumbuhan akan tetapi ditetapkan oleh negara sebagai kawasan hutan. Kawasan hutan di DKI Jakarta sangat terbatas dan hanya berupa kawasan hutan konservasi dengan penutupan vegetasi mangrove dan hutan pantai kepulauan. Kawasan hutan tersebut dalam Ruang Terbuka Hijau (RTH) DKI Jakarta, masuk dalam kategori RTH Perhutanan.

2. Lahan Pertanian dan *Agroforestry (Corpland)*

Kategori ini meliputi tanaman pangan, termasuk sawah dan sistem agroforestri dimana struktur vegetasinya di bawah ambang batas untuk disebut kategori lahan hutan. Lahan budidaya agroforestri di Indonesia, secara umum dibudidayakan di bawah tegakkan hutan baik untuk tanaman semusim maupun tanaman pangan tahunan. Kategori budidaya agroforestri di kawasan hutan tanah kering di wilayah DKI Jakarta, belum populer diimplementasikan, dan masih pada taraf penelitian. Penelitian yang dilakukan di Hutan Kota UI dan Srengseng, agroforestri dengan membudidayakan empon-empon (jahe-jahean), namun masih sekala penelitian. Hal

serupa adalah *agrofishery* (budidaya ikan) pada kawasan mangrove. Walaupun telah berjalan lebih dari 10 tahun dilakukan, akan tetapi manajemen pengelolaannya masih belum optimal.

3. *Grassland* (Padang Rumput dan Savana)

Kategori ini mencakup padang penggembalaan dan padang rumput yang tidak dianggap sebagai lahan pertanian. Dalam kategori ini termasuk sistem dari vegetasi berkayu dan vegetasi bukan rumput seperti tumbuhan herbal dan semak. Kategori ini juga mencakup semua rumput dari lahan yang tidak dikelola sampai lahan rekreasi serta sistem pertanian dan silvi-pastural. Di wilayah Provinsi DKI Jakarta lahan dimaksud tidak ada, selain tidak ada penggembalaan liar, juga potensi lahannya yang sangat terbatas.

4. Lahan Rawa, Gambut, Sungai, Danau dan Waduk (*Wetlands*)

Kategori ini mencakup lahan dari pengembangan gambut dan lahan yang ditutupi atau jenuh oleh air untuk sepanjang tahun atau beberapa bulan. Kategori ini termasuk reservoir/waduk, sungai alami dan danau. Lahan rawa di DKI Jakarta cukup luas dan tercatat lebih dari 500 ha, akan tetapi status lahan telah berubah (alih fungsi) dan dimanfaatkan sebagai pencadangan lahan industri dan permukiman. Demikian halnya dengan lahan gambut, di wilayah DKI Jakarta tidak ditemukan. Namun demikian badan sungai, danau/ waduk (tandon air), sebagian besar merupakan bagian dari RTH dalam RTRW 2030.

5. Permukiman/Infrastruktur (*Settlements*)

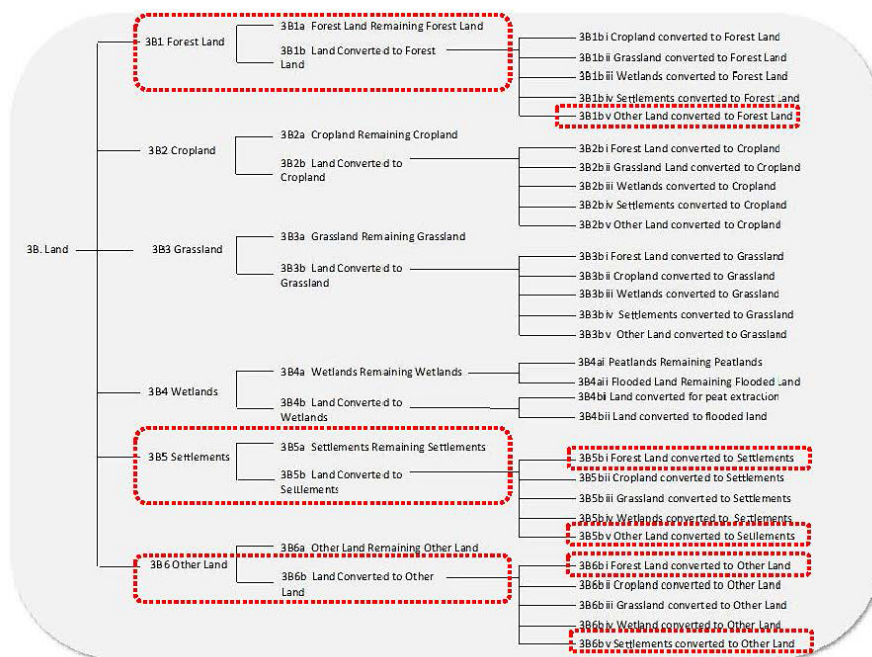
Kategori ini mencakup semua lahan yang dikembangkan termasuk infrastruktur transportasi dan pemukiman dari berbagai ukuran, kecuali yang sudah termasuk dalam kategori lainnya. Keterkaitannya dengan potensi kawasan hijau pada permukiman/infrastruktur, tampaknya di DKI Jakarta telah masuk dan dialokasikan sebagai kawasan hijau penyangga media jalan, taman lingkungan dan kawasan hijau hutan kota permukiman.

6. Lahan Lainnya (*Other Land*)

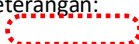
Kategori ini meliputi tanah terbuka, lahan berbatu, lahan bersalju, dan semua lahan yang tidak masuk ke salah satu dari 5 kategori di atas. Di wilayah DKI Jakarta, tampaknya kategori lahan dengan kriteria tersebut tidak dijumpai.

Dalam kasus Provinsi DKI Jakarta, cakupan sumber emisi/serapan GRK diklasifikasikan ke dalam 3 (tiga) penggunaan lahan utama berdasarkan IPCC yaitu (i) *forest land*; (ii) *settlement*; dan (iii) *other land* dengan 6 (enam) kategori, yaitu: (i) *forest land remaining forest land*, (ii) *land converted to forest land*, (iii) *settlements remaining settlements*, (iv) *land converted to settlements*; (v) *forest land converted to other land*; dan (vi) *settlements converted to other land* (Gambar 3.8). Perhitungan sumber emisi/serapan GRK pada kelas perubahan penggunaan lahan lainnya seperti (i) CL-CL; (ii) L-CL; (iii) GL-GL; dan (iv) L-GL belum dapat dilakukan karena keterbatasan data-data yang dimiliki oleh SKPD/OPD berbasis lahan. Pengklasifikasian cakupan sumber emisi/serapan GRK tersebut secara umum telah mempertimbangkan kesesuaian biogeofisik wilayah, tingkat kompleksitas perubahan tutupan lahan yang terjadi dalam wilayah dan tingkat ketersediaan data-data dasar yang dimiliki oleh setiap SKPD/OPD berbasis lahan. Secara

umum, data-data tersebut telah cukup dapat merepresentasikan keterwakilan wilayah di dalam studi yang dilakukan.



Gambar 3.8 Cakupan sumber emisi/serapan GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta

Keterangan:
 : Cakupan Sumber Emisi/Serapan GRK

Kategori dan klasifikasi penggunaan lahan dalam perhitungan emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta disesuaikan mengikuti klasifikasi 23 kelas tutupan lahan yang digunakan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, yang kemudian kelas tutupan lahan tersebut disesuaikan dengan kategori penggunaan lahan IPCC seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Penyesuaian kategori tutupan lahan KLHK dengan kelas penggunaan lahan IPCC

No	Tutupan Lahan	IPCC 2006	Singkatan	Keterangan
	Forest			
1	Primary dryland forest	Forest	FL	Natural forest
2	Secondary dryland forest	Forest	FL	Natural forest
3	Primary mangrove forest	Forest	FL	Natural forest
4	Secondary mangrove forest	Forest	FL	Natural forest
5	Primary swamp forest	Forest	FL	Natural forest
6	Secondary swamp forest	Forest	FL	Natural forest
7	Plantation forest	Forest	FL	Plantation forest
	Other Land Use			
8	Estate crop	Crop land	CL	Non-forest

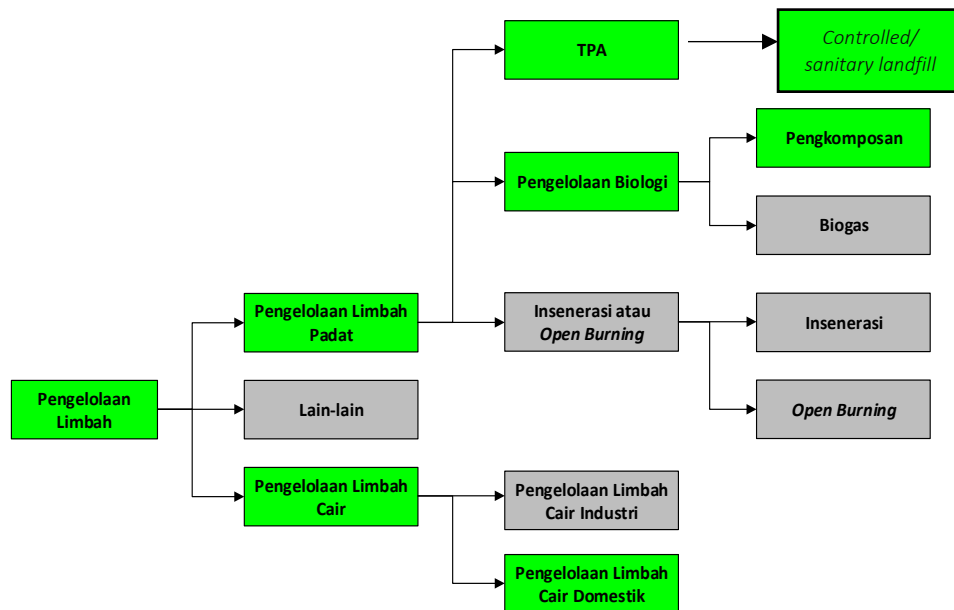
No	Tutupan Lahan	IPCC 2006	Singkatan	Keterangan
9	<i>Pure dry agriculture</i>	<i>Crop land</i>	CL	<i>Non-forest</i>
10	<i>Mixed dry agriculture</i>	<i>Crop land</i>	CL	<i>Non-forest</i>
11	<i>Dry shrub</i>	<i>Grassland</i>	GL	<i>Non-forest</i>
12	<i>Wet shrub</i>	<i>Grassland</i>	GL	<i>Non-forest</i>
13	<i>Savanna and Grasses</i>	<i>Grassland</i>	GL	<i>Non-forest</i>
14	<i>Paddy Field</i>	<i>Crop land</i>	CL	<i>Non-forest</i>
15	<i>Open swamp</i>	<i>Wetland</i>	WL	<i>Non-forest</i>
16	<i>Fish pond/aquaculture</i>	<i>Wetland</i>	WL	<i>Non-forest</i>
17	<i>Transmigration areas</i>	<i>Settlement</i>	ST	<i>Non-forest</i>
18	<i>Settlement areas</i>	<i>Settlement</i>	ST	<i>Non-forest</i>
19	<i>Port and harbor</i>	<i>Other land</i>	OL	<i>Non-forest</i>
20	<i>Mining areas</i>	<i>Other land</i>	OL	<i>Non-forest</i>
21	<i>Bare ground</i>	<i>Other land</i>	OL	<i>Non-forest</i>
22	<i>Open water</i>	<i>Wetland</i>	WL	<i>Non-forest</i>
23	<i>Clouds and no-data</i>	<i>No data</i>	-	<i>Non-forest</i>

3.2.4 Sumber Emisi GRK Sektor Limbah

Kegiatan pengolahan limbah merupakan salah satu sumber emisi GRK. Berdasarkan pedoman IPCC 2006, emisi GRK dari kegiatan penanganan limbah mencakup gas metana (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), dan karbon dioksida (CO₂). Gas CO₂ yang diemisikan dari pengolahan limbah secara biologi dikategorikan sebagai *biogenic origin* (proses penguraian *biodegradable* material (biomassa) secara biologi) yang tidak termasuk dalam lingkup inventarisasi emisi GRK kegiatan pengolahan limbah. Gas CO₂ yang dihasilkan dari penguraian biomassa melalui proses termal tidak dilaporkan di dalam inventarisasi GRK limbah karena dikategorikan sebagai karbon netral. Gas CO₂ yang dilaporkan dalam inventarisasi hanya yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang terkandung di dalam limbah dan bahan bakar fosil yang digunakan dalam proses insinerasi atau *open burning*. Gas CH₄ terutama berasal dari proses penguraian anaerobik komponen *degradable organic* yang terkandung di dalam limbah padat dan limbah cair dari kegiatan industri maupun domestik. Proses pengolahan limbah yang mengandung protein secara biologi akan menghasilkan gas N₂O.

Sumber emisi GRK sektor limbah mencakup kegiatan-kegiatan pengolahan limbah padat domestik, limbah cair domestik, limbah padat industri, limbah cair industri, limbah infeksius (klinis), limbah B3, dan limbah lainnya. Perlu dicatat bahwa pedoman sektor limbah ini tidak mencakup emisi GRK kegiatan pengolahan limbah pertanian seperti sekam padi, limbah biomassa perkebunan (tandan kosong sawit (TKS), palm kernel, fiber/sabut, cangkang kelapa, limbah ranting perkebunan, dan lain-lain yang pada pedoman IPCC 2006 kategori tersebut tidak termasuk sektor limbah melainkan sektor pertanian. Cakupan sumber emisi sektor limbah disajikan pada Gambar 3.9. Sumber emisi GRK di DKI Jakarta yang dilaporkan ke dalam inventarisasi emisi GRK ini mencakup kegiatan pengelolaan limbah padat di TPA, pengelolaan limbah padat secara biologi, pengelolaan limbah padat melalui insinerasi, dan pengelolaan limbah cair domestik.

Pengelolaan limbah cair industri belum dilaporkan ke dalam inventarisasi GRK ini karena keterbatasan data.



Gambar 3.9 Cakupan aktivitas penghasil emisi GRK sektor limbah berdasarkan sumbernya

3.3 Metodologi Penghitungan Emisi GRK

3.3.1 Global Warming Potential dan Jenis Gas

Inventarisasi emisi GRK mencakup semua emisi dan serapan antropogenik. Metodologi yang digunakan untuk memperkirakan emisi atau serapan GRK dari tahun 2010-2022 berdasarkan Pedoman IPCC 2006. Di beberapa sektor, tersedia pembaruan faktor emisi dan parameter lokal/ nasional. Dengan mengacu pada Pedoman IPCC 2006, perkiraan emisi GRK yang dilakukan mencakup 3 jenis gas rumah kaca, yaitu i) gas karbon dioksida, ii) gas metana, dan iii) gas dinitrogen oksida dari sektor energi, AFOLU, dan limbah. Penggunaan *Global Warming Potential (GWP)* mengikuti *IPCC's 2nd Assessment Report* sebagaimana disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai GWP 2nd Assessment Report (SAR) yang digunakan pada penghitungan inventarisasi emisi GRK

No.	Gas	Senyawa kimia	GWP (CO ₂ e)
1	Karbon dioksida	CO ₂	1
2	Metana	CH ₄	21
3	Dinitrogen oksida	N ₂ O	310

3.3.2 Periode Waktu dan Lingkup Inventarisasi Emisi GRK

Inventarisasi emisi GRK di DKI Jakarta yang dilaporkan meliputi emisi GRK yang dihasilkan pada periode 2010-2022 dengan wilayah (*boundary*) penghitungan adalah wilayah administratif DKI Jakarta.

3.3.3 Emisi GRK Sektor Energi

Inventarisasi emisi GRK untuk *direct emission* merujuk *Guidelines Intergovernmental Panel on Climate Change* 2006 (IPCC 2006 GL), dimana penghitungan CO₂ menggunakan pendekatan Tier-2 sedangkan CH₄ dan N₂O menggunakan pendekatan Tier-1. Pusdatin ESDM, dalam hal ini Lemigas dan Tekmira telah menetapkan faktor emisi lokal (Tier 2) untuk gas karbon dioksida pada beberapa jenis bahan bakar (BBM, batubara dan gas). Perbandingan faktor emisi pada gas karbon dioksida pada Tier 1 IPCC 2006 GL dan hasil kajian Puslitbang ESDM disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Perbandingan faktor emisi Tier 1 dan Tier 2 pada gas karbon dioksida

Bahan bakar	Faktor emisi	
	CO ₂ (kg CO ₂ / TJ)	
	Tier 1 IPCC ¹	Tier 2 ESDM ²
<i>Motor gasoline</i> --> premium, RON 88*	69.300	69.670
<i>Motor gasoline</i> --> premium, RON 90*	69.300	69.290
<i>Motor gasoline</i> --> premium, RON 92*	69.300	69.040
<i>Motor gasoline</i> --> premium, RON 98*	69.300	68.910
<i>Jet kerosene</i> , avtur*	71.500	72.360
<i>Other kerosene</i> , minyak tanah*	71.900	72.430
<i>Gas/Diesel Oil</i> , minyak solar CN 48	74.100	73.280
<i>Gas/Diesel Oil</i> , minyak solar CN 51	74.100	72.930
<i>Gas/Diesel Oil</i> , minyak solar CN 53	74.100	72.850
<i>Gas/Diesel Oil</i> , ADO/HSD*	74.100	74.433
<i>Gas/Diesel Oil</i> , IDO*	74.100	74.520
<i>Residual Fuel Oil</i> (RFO), MFO, HFO*	77.400	77.900
LPG*	63.100	65.370
Gas bumi*	56.100	57.640
Batubara Sub-bituminous coal*	96.100	100.575
Batubara Lignite*	101.000	106.476

Keterangan: *Faktor emisi yang digunakan adalah Tier 2

Sumber: 1) IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 2, 2006

2) Puslitbang ESDM, 2021

Inventarisasi *direct emission* mencakup emisi dari pembangkit listrik Muara Karang dan Tanjung Priok yang ada di wilayah administratif DKI Jakarta meskipun pengelolaan kedua pembangkit listrik tersebut di luar kewenangan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.

Perhitungan *indirect emission* menggunakan data aktivitas penggunaan listrik di setiap sektor yang bersumber dari data penjualan listrik ke wilayah DKI Jakarta. Penghitungan emisi GRK mempertimbangkan susut jaringan (TDL) dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$\text{Emisi tidak langsung} = \text{Konsumsi listrik} \times \left(\frac{\text{Faktor Emisi}}{1 - \text{TDL}} \right)$$

dimana: TDL = *Transmission and Distribution Losses*

Faktor emisi on-grid PLN tahun 2010-2016 yang digunakan adalah faktor emisi *Ex-post* (bukan *Ex-ante*), sedangkan faktor emisi tahun 2017-2022 menggunakan *average*

metode OM (*Operating Marging*) yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan. Nilai faktor emisi tersebut dinyatakan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Faktor emisi On-grid JAMALI

Tahun	Produksi Netto (MWh)	Pemakaian (MWh)	EF (ton CO ₂ /MWh)	EF Terkoreksi (ton CO ₂ /MWh)
2010	125.773	110.681	0,730	0,830
2011	134.232	118.718	0,778	0,880
2012	145.678	129.373	0,823	0,927
2013	156.147	138.082	0,855	0,967
2014	163.885	145.071	0,840	0,949
2015	165.700	146.304	0,903	1,023
2016	175.171	155.105	0,877	0,990
2017	179.368	159.991	0,800	0,897
2018	187.692	165.789	0,790	0,894
2019	194.654	171.863	0,800	0,906
2020	188.353	167.095	0,800*	0,902
2021	197.767	176.656	0,800*	0,896
2022	209.901	186.430	0,800*	0,901

Keterangan: *: faktor emisi tahun 2020-2022 diasumsikan sama dengan faktor emisi tahun 2019

Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan, ESDM

Persamaan yang digunakan untuk perhitungan emisi *fugitive* sebagai berikut.

Persamaan 1 Estimasi emisi GRK dari penambangan batubara

$$\text{Gas Rumah Kaca} = \text{Produksi batubara (raw)} \times \text{Faktor emisi} \times \text{Faktor konversi unit}$$

Persamaan 2 Estimasi emisi *fugitive* dari segmen industri minyak dan gas (Tier 1)

$$E_{\text{gas, segmen industri}} = A_{\text{segmen industri}} \times FE_{\text{gas, segmen industri}}$$

Keterangan:

$E_{\text{gas, segmen industri}}$ = emisi tahunan (gram)

$A_{\text{segmen industri}}$ = besaran aktivitas (unit aktivitas)

$FE_{\text{gas, segmen industri}}$ = faktor emisi (gram/unit aktivitas)

3.3.4 Emisi GRK Sektor IPPU

Perhitungan inventarisasi emisi GRK di sektor IPPU didapatkan dari adanya penggunaan bahan baku selama proses produksi di industri yang menghasilkan gas rumah kaca. Selain itu, penggunaan produk (misalnya pelumas, paraffin, wax dan sebagainya) selama proses produksi di industri juga berpotensi menghasilkan gas rumah kaca. Terbentuknya gas di kedua kondisi tersebut dikategorikan sebagai bagian dari emisi GRK di sektor IPPU. Sedangkan penggunaan bahan bakar selama proses produksi di industri dikategorikan sebagai bagian dari emisi GRK di sektor energi. Pemisahan ini harus jelas agar penghitungan emisi GRK dilakukan agar tidak terjadi *double counting*.

3.3.5 Emisi GRK Sektor AFOLU

3.3.5.1 Metodologi Penghitungan Emisi GRK Sub-Sektor Peternakan

Berdasarkan pedoman IPCC 2006, kategori peternakan (3A) dibagi ke dalam sub-kategori: fermentasi enterik (3A1) dan pengelolaan kotoran ternak (3A2). Data-data yang digunakan dalam proses kuantifikasi yang dilakukan yaitu bersumber dari Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian. Metodologi estimasi emisi dari sub-sektor peternakan disampaikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Metodologi inventarisasi emisi GRK sub-sektor peternakan

Kode Sub-Kategori	Sub Kategori	Deskripsi dan Persamaan
3.A.1	Fermentasi Enterik	Metana dihasilkan oleh hewan memamah biak (herbivora) sebagai hasil samping dari fermentasi enterik, suatu proses dimana karbohidrat dipecah menjadi molekul sederhana oleh mikroorganisme untuk diserap ke dalam aliran darah. Ternak ruminansia (misalnya; sapi, domba, dan lain-lain) menghasilkan metana lebih tinggi daripada ternak non ruminansia (misalnya; babi, kuda)
		$N_{(T)} \text{ in animal unit} = N_{(x)} * k_{(T)}$ $\text{Emisi} = EF_{(T)} * N_{(T)} * 10^{-6}$
		Emisi gas metana dan dinitrogen oksida (N ₂ O) berpotensi dikeluarkan oleh kotoran ternak baik padat maupun cair yang dapat terjadi selama proses penyimpanan, pengolahan, dan penumpukan/pengendapan. Faktor utama yang mempengaruhi jumlah emisi adalah jumlah kotoran yang dihasilkan dan bagian kotoran yang didekomposisi secara anorganik. Emisi ditentukan oleh jenis dan pengolahan kotoran ternak.
3.A2	Pengelolaan kotoran ternak	Emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak $CH_4 \text{ manure} = \sum_T \frac{(EF_T * N_T)}{10^6}$
		Emisi N₂O dari pengelolaan kotoran ternak <u>Estimasi emisi N₂O langsung dari pengelolaan kotoran ternak</u> $N_{ex(T)} = N_{rate(T)} * \frac{TAM}{1000} * 365$ $N_2O_{D(mm)} = [\sum_S [\sum_N (N_{(T)} * N_{ex(T)} * MS_{T,S} *)] * EF_{3(S)}] * \frac{44}{28}$
		<u>Estimasi emisi N₂O tidak langsung dari pengelolaan kotoran ternak</u> $N_2O_{G(mm)} = (N_{\text{volatization-MMS}} * EF_4) * \frac{44}{28}$ $N_{\text{volatization-MMS}} = \sum_S [\sum_T [(N_T * N_{ex(T)} * MS_{T,S}) * (\frac{Frac_{GasMS}}{100}) T, S]]$ $N_{\text{volatization-MMS}} = \sum_S (NE_{mms} * (\frac{Frac_{GasMS}}{1000}))$

3.3.5.2 Metodologi Penghitungan Emisi/Serapan GRK Sumber Agregat dan Emisi Non Karbon Dioksida

Kategori sumber agregat dan emisi non-CO₂ (3C) dibagi ke dalam sub-kategori: pembakaran biomassa (3C1), penggunaan urea (3C3), emisi N₂O langsung dari pengelolaan tanah (3C4), emisi N₂O tidak langsung dari pengelolaan tanah (3C5), budidaya padi (3C7). Data-data yang digunakan dalam proses kuantifikasi yang dilakukan yaitu bersumber dari Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian. Metodologi estimasi emisi dari sumber agregat dan emisi Non CO₂ disampaikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Metodologi inventarisasi emisi GRK kategori sumber agregat dan emisi non karbon dioksida

Kode Sub-Kategori	Sub Kategori	Deskripsi dan Persamaan
3C1	Emisi Non CO ₂ dari Pembakaran Biomasa	Emisi Non-CO ₂ dari biomassa yang dibakar dibedakan dari pembakaran biomassa pada lahan pertanian (<i>cropland</i>) dan pembakaran biomassa dari padang rumput (<i>grass land</i>) dan perhitungannya dilakukan terpisah.
		Emisi Non CO₂ dari Pembakaran Biomassa Lahan Pertanian $L_{fire} = A * MB * Cf * Gef * 10^{-3}$ Emisi non CO₂ dari Pembakaran Biomassa pada Padang Rumpit $L_{fire} = A * MB * Cf * Gef * 10^{-3}$
3C3	Emisi Karbon dioksida (CO ₂) dari Penggunaan Pupuk Urea	Penggunaan pupuk urea pada budidaya pertanian menyebabkan lepasnya CO ₂ yang diikat selama proses pembuatan pupuk. Urea (CO(NH ₂) ₂) diubah menjadi amonium (NH ₄ ⁺), ion hidroksil (OH ⁻), dan bikarbonat (HCO ₃ ⁻) dengan adanya air dan enzim urease. Mirip dengan reaksi tanah pada penambahan kapur, bikarbonat yang terbentuk selanjutnya berkembang menjadi CO ₂ dan air
		$CO_2\text{-Emission} = (MUrea \times EFUrea)$
3C4 dan C5	Emisi Dinitrogen Oksida (N ₂ O) dari Pengelolaan Tanah	Dinitrogen oksida diproduksi secara alami dalam tanah melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Nitrifikasi adalah oksidasi amonium oleh mikroba aerobik menjadi nitrat, dan denitrifikasi adalah reduksi nitrat oleh mikroba anaerob menjadi gas nitrogen (N ₂). Dinitrogen oksida ini adalah gas antara dalam urutan reaksi denitrifikasi dan hasil dari reaksi nitrifikasi yang lepas dari sel-sel mikroba ke dalam tanah dan akhirnya ke atmosfer.
		Emisi N₂O Langsung $N_2O\text{-Direct} = N_2O\text{-N input} + N_2O\text{-N OS} + N_2O\text{-N PRP}$ Emisi N₂O Tidak Langsung $N_2O\text{-Indirect} = (N_2O(ATD)\text{-N} + N_2O(L)\text{-N})$
3C7	Emisi Metana dari Pengelolaan Padi Sawah	Dekomposisi bahan organik secara anaerobik pada lahan sawah mengemisikan gas metan ke atmosfer. Jumlah CH ₄ yang diemisikan merupakan fungsi dari umur tanaman, rejim air sebelum dan selama periode budidaya, dan penggunaan bahan organik dan anorganik. Selain itu, emisi CH ₄ juga dipengaruhi oleh jenis tanah, suhu, dan varietas padi.
		$CH_4\text{ Rice} = \sum_{ijk} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$ $EF_i = (EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o \times SF_s, r)$ $SF_o = (1 + ROA_i * CFOA_i)^{0.59}$

3.3.5.3 Metodologi Penghitungan Emisi/Serapan GRK Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Pada penyelenggaraan inventarisasi GRK tahun 2023, rekalkulasi pada sektor AFOLU dilakukan dengan berbasis penggunaan lahan keseluruhan yang meliputi sub sektor pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya dilakukan dengan pertimbangan bahwa sektor pertanian dan lahan lainnya berkontribusi signifikan dalam emisi maupun serapan GRK, di samping karena adanya pembaharuan data aktivitas luasan tutupan hutan pada masing-masing kategori hutan di Provinsi DKI Jakarta dari wali data. Selain sumber data dari dinas atau instansi terkait juga menggunakan data BPS Provinsi DKI dalam angka dari tahun 2010-2023, kemudian data hasil penelitian yang terkait dan sudah dipublish. Luas tutupan hutan yang berubah akibat pembaharuan data dalam Pelaporan IGRK tahun 2023 yaitu mencakup hutan kota dan hutan mangrove yang berada di dalam Kawasan lindung yang terdiri dari hutan lindung Angke Kapuk, suaka margasatwa Pulau Rambut, suaka margasatwa Muara Angke, cagar alam Pulau Bokor, dan taman wisata alam Angke Kapuk. Pada Kawasan lindung yang terdiri dari HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor, dan TWA Angke Kapuk, nilai luasan yang digunakan adalah berdasarkan luas tutupan bervegetasi dari masing-masing kategori tutupan lahan tersebut (sebelumnya menggunakan nilai luas total kawasan), sedangkan pada kasus hutan kota, nilai luasan yang digunakan masih berupa luas total pembebasan lahan untuk tujuan pembangunan hutan kota dimana di dalamnya telah disertai dengan nilai pembaharuan pada angka luasan. Data-data perubahan tersebut baik hutan kota, HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angkr, CA Pulau Bokor, dan TWA Angke Kapuk, keduanya diperoleh dari Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan Balai Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi DKI Jakarta sebagai wali data. Data-data tersebut telah disesuaikan dengan SK RTRW versi terbaru.

Metodologi untuk menghitung emisi/serapan Gas Rumah Kaca (GRK) dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya (FOLU) di Provinsi DKI Jakarta adalah menggunakan *IPCC Guidelines 2006* (IPCC, 2006) dan mengkombinasikannya dengan faktor emisi nasional/*site specific* dan faktor emisi *default* IPCC 2006. Penghitungan emisi/serapan dilakukan berdasarkan perubahan biomassa atau tampungan karbon dari setiap kategori penggunaan lahan.

Total emisi/serapan GRK dari perubahan stok karbon pada setiap kategori penggunaan lahan adalah penjumlahan dari seluruh kategori penggunaan lahan dengan memperhitungkan 5 (lima) kolam karbon (*carbon pools*) yaitu: (i) biomassa di atas permukaan tanah (*above ground biomass*); (ii) biomassa di bawah permukaan tanah (*below ground biomass*); (iii) serasah (*litter*); (iv) kayu mati (*dead wood*); dan (v) tanah organik/gambut. Perhitungan emisi GRK yang berasal dari tanah gambut (*drained organic soils* dan *cultivated organic soils*) tidak dilakukan di Provinsi DKI Jakarta, karena wilayah DKI Jakarta tidak memiliki tipologi ekosistem/hutan gambut.

Data-data yang digunakan dalam proses kuantifikasi yaitu bersumber dari (i) Dinas Pertamanan dan Hutan Kota; (ii) Balai Konservasi Sumberdaya Alam; (iii) Dinas Bina Marga; (iv) Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan; dan (v) Dinas Perumahan

Rakyat dan Kawasan Permukiman. Data-data tersebut adalah data resmi (*official*) yang telah mendapat persetujuan dari masing-masing SKPD/OPD terkait.

Dalam perhitungan, beberapa pendekatan/asumsi juga diterapkan untuk mendukung analisis akibat keterbatasan data. Misalnya, karena tipologi hutan atau ekosistem gambut tidak ditemukan di DKI Jakarta maka pengumpulan data dan analisis yang terkait dengan tanah organik atau gambut (*drained organic soils dan cultivated organic soils*) diabaikan. Demikian pula, perhitungan kehilangan karbon di lanskap hutan kota akibat pemanenan kayu (*wood removals*), gangguan/kerusakan (*disturbance*), dan pengambilan kayu (*fuelwood removals*) juga tidak dapat dihitung karena belum tersedianya rekaman dan pencatatan data-data secara *time series* sehingga kejadian-kejadian tersebut diasumsikan tidak terjadi melalui pengalamatan regulasi tentang larangan merambah hutan kota; menebang, memotong, mengambil, dan memusnahkan tanaman dalam hutan kota sebagaimana ditegaskan di dalam PP 63/2002 pasal 26 ayat (1) dan ayat (2); dan Permenhut 71/2009 pasal 38 ayat (1) dan ayat (2). Hal serupa juga diasumsikan sama pada hutan-hutan mangrove yang berada di HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor, dan TWA Angke Kapuk melalui pendekatan *interview* dengan wali data yaitu Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA untuk mengcover keterbatasan dari data-data tersebut.

Selain itu, data perubahan tutupan hutan (*forest land*) di DKI Jakarta juga masih tersedia secara terbatas berdasarkan data luasan (bukan berdasarkan data *time series* detail perubahan tutupan lahan) yaitu hutan kota berdasarkan luas pembebasan lahan dan SK Gubernur (belum semua hutan kota telah ditetapkan melalui SK Gubernur), hutan mangrove di kawasan lindung berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor: 220/Kpts-II/2000), dan data pemukiman/areal terbangun lainnya (*settlement*) melalui data-data yang tersedia sebagaimana format terekam di SKPD/OPD terkait. Data-data perubahan tutupan lahan yang tersaji secara *time series* dan komprehensif melalui data spasial detail dari SKPD/OPD berbasis lahan belum tersedia dan masih menjadi tantangan utama di dalam studi ini. Dengan demikian, analisis perubahan tutupan lahan hanya dapat dikembangkan secara sederhana berdasarkan tingkat ketersediaan data-data yang ada pada saat studi ini dilakukan.

3.3.6 Emisi GRK Sektor Limbah

3.3.6.1 Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat di TPA

Pembuangan dan penimbunan limbah padat di *landfill* merupakan salah satu sumber utama emisi GRK sektor limbah. TPA limbah padat, yang dalam pedoman IPCC 2006 disebut sebagai *solid waste disposal site (SWDS)*, mencakup TPA (*landfill*) untuk limbah padat domestik (sampah kota), limbah padat industri, limbah *sludge*/lumpur industri, dan lain-lain. Tipe TPA dibedakan menjadi:

1. *Managed SWDS*, yaitu TPA yang dikelola/ *control landfill/ sanitary landfill*;
2. *Un-managed SWDS*, yaitu TPA yang tidak dikelola atau *open dumping*;
3. *Uncategorized SWDS*, yaitu TPA yang tidak dapat dikategorikan sebagai *managed* maupun *un-managed SWDS* karena termasuk pada kualifikasi di antara keduanya.
4. *Landfill mining*.

Limbah padat yang umumnya dibuang di TPA antara lain:

1. Limbah padat domestik (sampah kota) atau *municipal solid waste (MSW)*.
2. Limbah padat industri (bahan berbahaya dan beracun/ B3 maupun non-B3), yaitu misalnya *bottom ash* pembangkit listrik, limbah lumpur/*sludge* instalasi pengolahan limbah (IPAL), limbah padat industri agro (cangkang sawit, *empty fruit banch*), dan lain-lain yang umumnya dibuang pada *control landfill (managed SWDS)* yang tersendiri/ terpisah dengan *landfill* sampah kota.
3. Limbah padat lainnya (*other waste*), yaitu *clinical waste* (limbah padat rumah sakit, laboratorium uji kesehatan), *hazardous waste* dan *construction and demolition* (limbah konstruksi dan bongkaran bangunan), dan lain-lain.
4. *Agricultural waste* (tidak dikelompokkan dalam sektor limbah namun dibahas di sektor lahan/AFOLU).

Tingkat emisi GRK sektor limbah bergantung jumlah limbah yang dibuang/diolah, karakteristik limbah, dan proses pengolahan/ pembuangan limbah. Perhitungan GRK berdasarkan metodologi dalam panduan IPCC 2006 dengan menggunakan metode FOD (*First Order Decay*). Namun ada beberapa parameter yang menggunakan parameter lokal, diantaranya komposisi sampah dan kandungan bahan kering (*dry matter content*). Detail metodologi penghitungan emisi GRK disajikan pada Lampiran E Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian E.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).

3.3.6.2 Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat secara Biologi

Sumber emisi GRK dari pengolahan limbah padat secara biologi mencakup pengomposan dan *anaerobic digester*. Limbah padat yang dapat diolah secara biologi adalah limbah organik seperti limbah makanan, kebun/ taman, *sludge/* lumpur. Pengolahan biologi limbah padat mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

- mengurangi volume material limbah,
- stabilisasi limbah menjadi produk pupuk,
- menghancurkan bakteri patogen dalam material limbah, dan
- memproduksi biogas untuk penggunaan energi.

Detail metodologi penghitungan emisi GRK disajikan pada Lampiran E Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian E.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).

3.3.6.3 Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat Domestik secara Insinerasi dan Pembakaran Terbuka/Open Burning

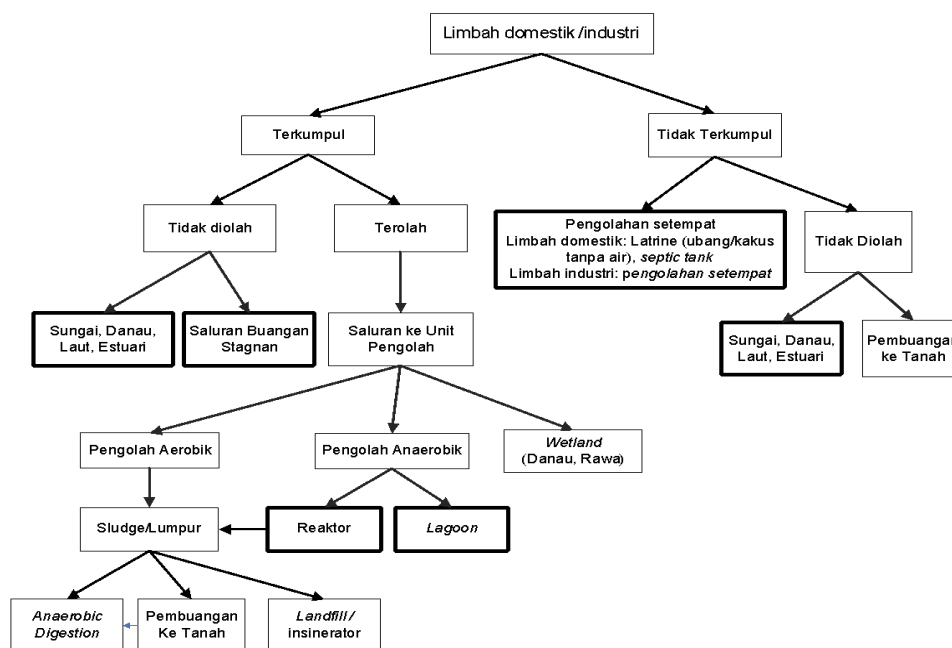
Pengolahan limbah padat secara termal dapat dilakukan melalui proses insinerasi dan *open burning* (pembakaran terbuka). Proses insinerasi adalah pembakaran limbah dalam sebuah insinerator yang terkendali dalam hal temperatur, proses pembakaran maupun emisi. Berbeda halnya dengan *open burning* yang dilakukan secara terbuka

yang menghasilkan emisi relatif tinggi dibandingkan insinerasi. Pada kedua proses ini umumnya limbah padat terproses dengan sisa sedikit residu.

Metode yang digunakan dalam penghitungan emisi CO₂ dari pengelolaan limbah dengan proses insinerasi dan *open burning* adalah berdasarkan pada perkiraan kandungan karbon fosil dalam limbah yang dibakar, dikalikan dengan faktor oksidasi, dan menkonversi produk (jumlah karbon fosil yang dioksidasi) ke CO₂. Detail metodologi penghitungan emisi GRK disajikan pada Lampiran E Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian E.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).

3.3.6.4 Emisi GRK dari Pengolahan Limbah Cair Domestik

Limbah cair yang dimaksud pada pedoman IPCC 2006 ini mencakup limbah domestik dan limbah industri yang diolah setempat (*uncollected*) atau dialirkan menuju pusat pengolahan limbah cair (*collected*) atau dibuang tanpa pengolahan melalui saluran pembuangan dan menuju ke sungai sebagaimana disampaikan secara skematik pada Gambar 3.10. Nampak bahwa *collected untreated waste water* juga merupakan sumber emisi GRK, yaitu sungai, danau, dan laut. Pada *collected treated waste water*, sumber emisi GRK berasal dari reaktor dan laguna anaerobik.



Gambar 3.10 Skema aliran pengelolaan dan pembuangan limbah cair domestik/ industri

Potensi emisi GRK dari masing-masing tipe pengolahan dan pembuangan limbah cair dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Pengelolaan dan pembuangan limbah cair dan potensi emisi GRK

Tipe Pengolahan dan Pembuangan			Potensi Emisi GRK (CH ₄ dan N ₂ O)		
Dikumpulkan	Tanpa Perlakuan		Aliran sungai	Kekurangan oksigen pada sungai/danau menyebabkan dekomposisi secara anaerobik yang menghasilkan CH ₄	
			Saluran tertutup bawah tanah	Tidak menghasilkan CH ₄ dan N ₂ O	
			Saluran pembuangan (terbuka)	Kelebihan limbah pada saluran terbuka merupakan sumber CH ₄	
	Perlakuan		Fasilitas Pengolahan Limbah Cair Terpusat Secara Aerobik	CH ₄ dalam jumlah tertentu dari lapisan anaerobik	
				Sistem aerobik yang buruk dapat menghasilkan CH ₄	
				Pabrik dengan pemisahan nutrisi (nitrifikasi dan denitrifikasi) menghasilkan N ₂ O dalam jumlah sedikit	
			Aerobik	Pengolahan Lumpur Anaerobik Pada Pengolahan Limbah Cair Terpusat Secara Aerobik	Kemungkinan lumpur merupakan sumber CH ₄ dan jika CH ₄ yang dihasilkan tidak <i>direcovery</i> dan dibakar (<i>flared</i>)
				Kolam dangkal Secara Aerobik	Tidak menghasilkan CH ₄ dan N ₂ O
					Sistem aerobik yang buruk dapat menghasilkan CH ₄
			Anaerobik		Danau di pinggir laut secara anaerobik
Tidak menghasilkan N ₂ O					
Reaktor (Digestor) Anaerobik	Kemungkinan lumpur merupakan sumber CH ₄ dan jika CH ₄ yang dihasilkan tidak <i>direcovery</i> dan dibakar (<i>flared</i>)				
Tidak Dikumpulkan			Septic tanks	Sering kali pemisahan padatan mengurangi produksi CH ₄	
			Laterine/Lubang Kakus Kering	Produksi CH ₄ (temperatur & waktu penyimpanan tertentu)	
			Aliran sungai	Lihat di atas	

Pada pengolahan aerobik tidak dihasilkan emisi GRK namun menghasilkan lumpur/*sludge* yang perlu diolah melalui *anaerobic digestion*, *land disposal* maupun insinerasi. Limbah cair yang tidak dikumpulkan namun diolah setempat, seperti laterin dan *septic tank* untuk limbah cair domestik dan IPAL limbah cair industri, juga merupakan sumber emisi GRK yang tercakup dalam inventarisasi.

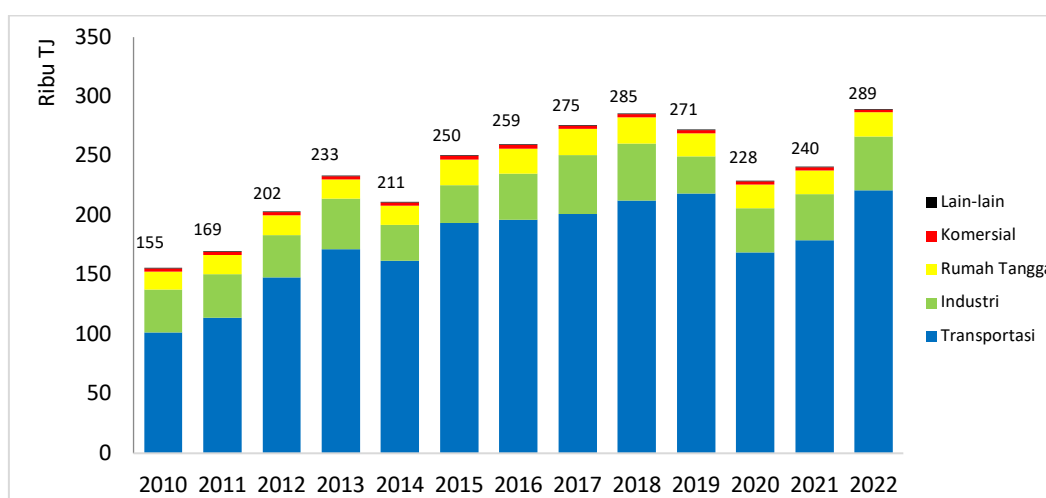
Limbah cair domestik merupakan salah satu sumber emisi CH₄ jika dalam pengelolaan atau pembuangannya mengalami proses anaerobik dan juga merupakan sumber emisi N₂O. Limbah cair yang dimaksud mencakup limbah yang berasal dari kegiatan domestik (MCK) di rumah tangga, komersial dan industri yang cara pengelolaannya bisa di tempat sumbernya (*on site*), disalurkan ke sentral pengelolaan limbah, atau dibuang ke selokan, sungai dan lain-lainnya. Detail metodologi penghitungan emisi GRK disajikan pada Lampiran E Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian E.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).

3.4 Data Aktivitas Penghasil Emisi dan Serapan GRK di Provinsi DKI Jakarta

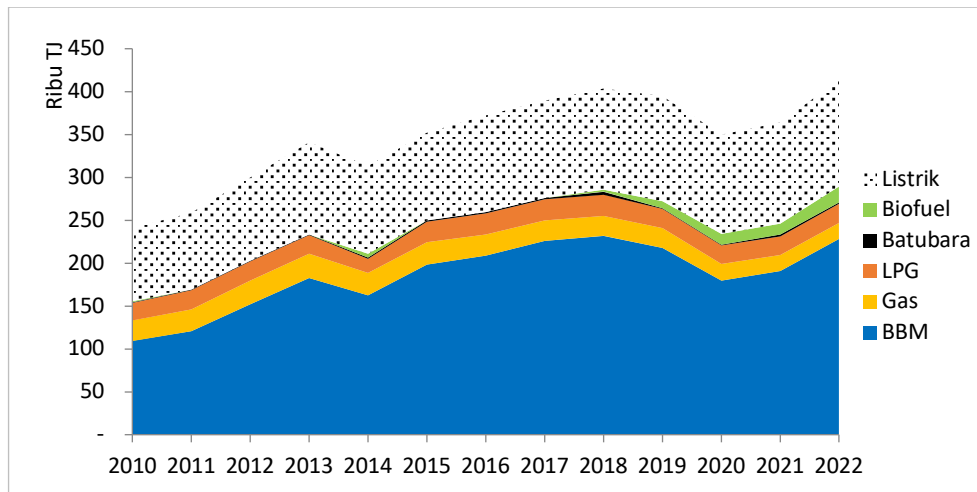
3.4.1 Sektor Energi

Inventarisasi emisi GRK sektor energi mencakup emisi yang berasal dari kegiatan pembakaran bahan bakar yang berada di dalam lingkup wilayah DKI Jakarta, yaitu pembakaran bahan bakar di pembangkit listrik (Muara Karang dan Tanjung Priok), industri manufaktur, transportasi, rumah tangga, komersial dan lainnya. Bahan bakar yang digunakan pembangkit listrik Muara Karang dan Tanjung Priok mencakup bahan bakar gas alam dan sedikit bahan bakar minyak (diesel dan MFO). Bahan bakar yang digunakan di sektor transportasi, industri manufaktur, komersial, rumah tangga, dan sektor lainnya meliputi bahan bakar minyak (diesel, MFO, gasoline, biodiesel, avtur), bahan bakar gas (gas alam dan LPG), batubara, dan pemakaian listrik.

Data konsumsi energi tahun 2010-2022 merupakan data yang didapat dari pengolahan data kegiatan inventarisasi tahun sebelumnya. Data energi tahun 2022 data yang diperoleh dari BPH Migas, PT Pertamina dan PT PGN. Konsumsi energi final tahun 2022 (di luar pembangkit listrik) di Provinsi DKI Jakarta sebesar 413 ribu TJ (dengan pemakaian listrik) terjadi kenaikan sebesar 15% dibandingkan tahun sebelumnya, atau sebesar 289 ribu TJ (tanpa pemakaian listrik). Gambaran konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna dan berdasarkan jenis energi di Provinsi DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.11 dan Gambar 3.12.

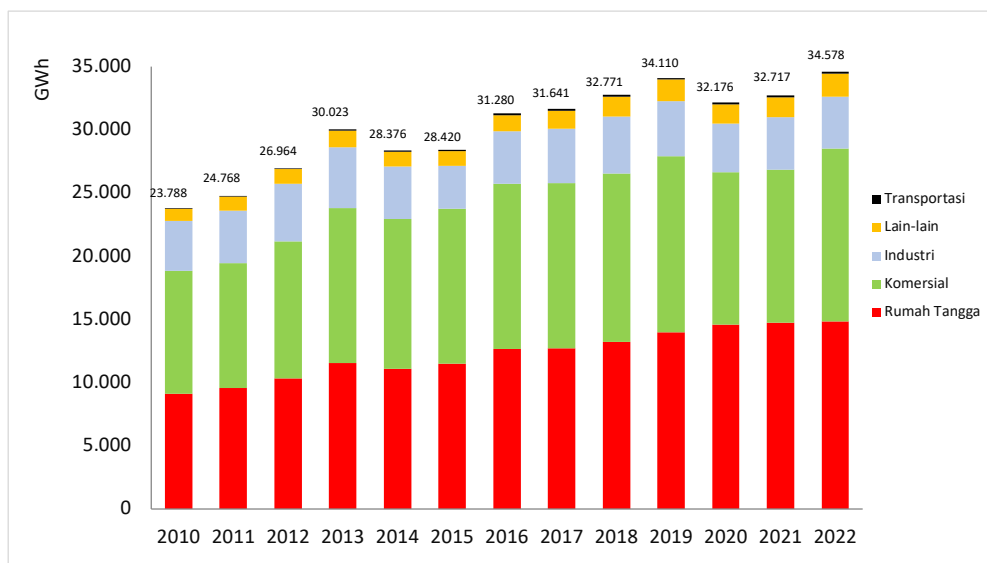


Gambar 3.11 Konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna (tanpa pemakaian listrik)



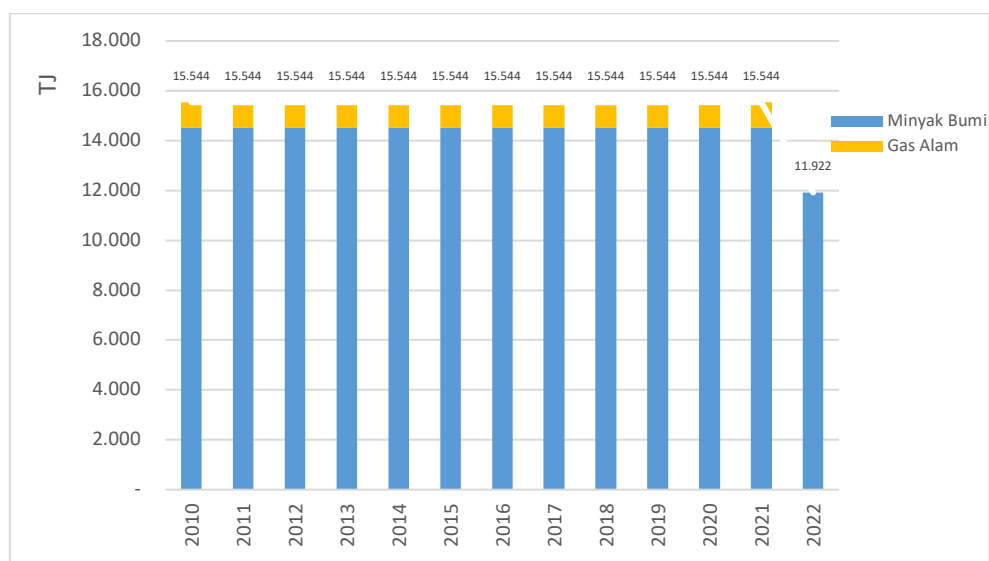
Gambar 3.12 Konsumsi energi berdasarkan jenis energi

Konsumsi energi di DKI Jakarta juga mencakup penggunaan listrik yang disuplai oleh PLN. Pemakaian listrik pada 2022 sebesar 34.578 GWh dimana penggunaan listrik terbesar di sektor rumah tangga dan komersial. Data konsumsi listrik PLN periode 2010-2022 disajikan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Pemakaian listrik di DKI Jakarta berdasarkan sektor pengguna

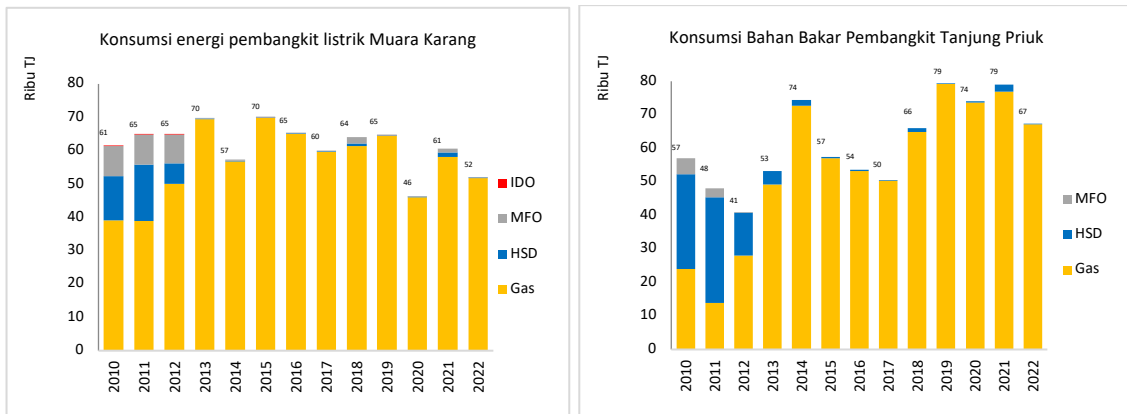
Selain pembakaran bahan bakar langsung (*fuel combustion*) juga dihasilkan emisi fugitive, yang dihitung berdasarkan data produksi flaring dan venting di lapangan migas yang ada di DKI Jakarta. Sumber data produksi migas didapat dari Dinas Tenaga Kerja Transmigrasi dan Energi Provinsi DKI Jakarta dimana data tersedia hanya data produksi tahun 2021-2022. Sehingga untuk data historis tahun 2010-2020 diasumsikan sama dengan data produksi tahun 2021. Pada tahun 2022 terjadi penurunan data produksi total dibandingkan tahun 2021 karena di tahun 2022, gas alam sudah tidak diproduksi lagi. Data produksi minyak dan gas bumi di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Data produksi minyak dan gas bumi

3.4.1.1 Data Aktivitas Sub-Sektor Pembangkit Listrik

Di DKI Jakarta terdapat 2 (dua) pembangkit listrik yaitu PT. PJB UP Muara Karang dan PT. Indonesia Power UPJP Priok yang kini berganti nama menjadi PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan PT PLN Indonesia Power Priok PGU. Jenis bahan bakar utama yang digunakan di kedua pembangkit tersebut adalah bahan bakar gas dan minyak. Pada tahun 2010-2012, penggunaan bahan bakar di kedua pembangkit listrik tersebut didominasi oleh minyak diesel. Namun mulai tahun 2013, penggunaan minyak diesel berkurang dengan digantikan menggunakan bahan bakar gas. Hal tersebut dikarenakan telah beroperasinya fasilitas GAS FSRU milik PT Nusantara Regas dan PHE sebagai suplai utama energi primer. Data konsumsi bahan bakar pembangkit listrik DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.15. Penggunaan oil pada tahun 2020 di kedua pembangkit kecil sekali dan konsumsi bahan bakar di tahun 2020 turun cukup signifikan di pembangkit Muara Karang dan sedikit di pembangkit Tanjung Priok dibandingkan konsumsi tahun sebelumnya. Pada saat pandemi covid produksi listrik di pembangkit Muara Karang turun namun intensitas konsumsi energi masih relatif lebih rendah dibandingkan tahun sebelumnya. Di pembangkit Tanjung Priok, konsumsi energi sedikit turun, namun produksi listrik naik dibandingkan tahun sebelumnya. Hal ini mengindikasikan adanya efisiensi energi di pembangkit tersebut. Sedangkan mulai tahun 2021 kembali mengalami kenaikan setelah pembatasan aktivitas masyarakat akibat pandemi mulai berkurang.



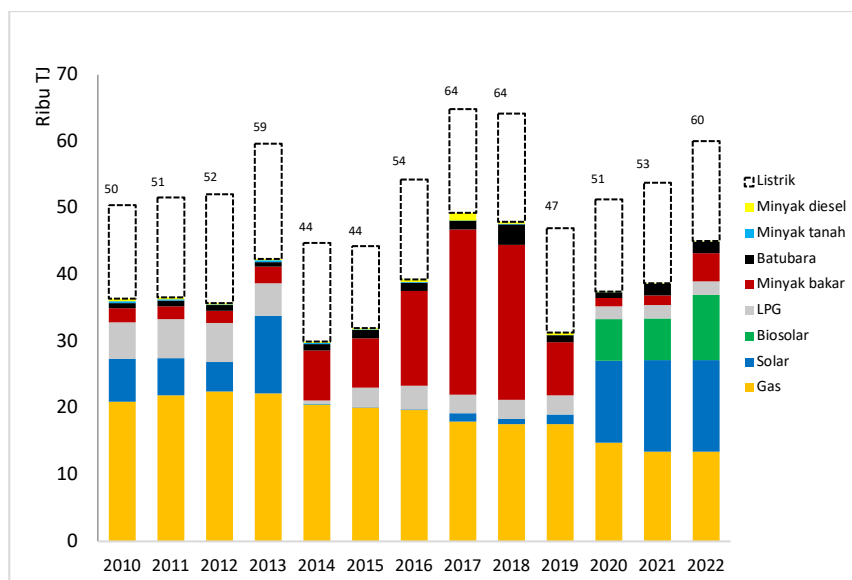
(a)

(b)

Gambar 3.15 Konsumsi energi di sektor pembangkit listrik: (a) PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan (b) PT PLN Indonesia Power Priuk

3.4.1.2 Data Aktivitas Sub-Sektor Industri Manufaktur

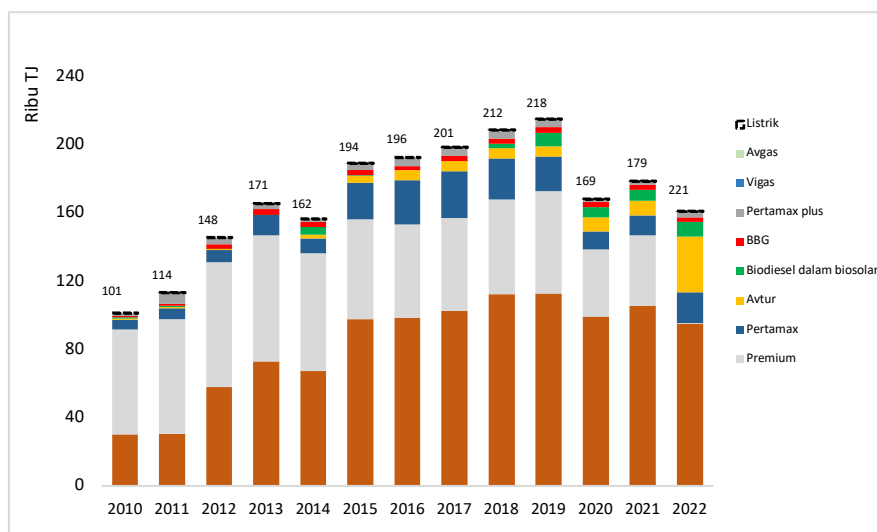
Sektor industri di DKI Jakarta meliputi industri kecil, menengah dan besar. Konsumsi energi dan pemakaian listrik di sektor industri disajikan pada Gambar 3.16. Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor industri manufaktur DKI Jakarta tahun 2022 mencapai 60 ribu TJ, dimana konsumsi terbesar dari pemakaian listrik dan penggunaan solar. Data konsumsi energi sektor industri manufaktur pada laporan ini bersumber dari BPH Migas, PT. PGN, dan PT. PLN, PT. Pertamina, dan statistik industri besar dan kecil (BPS).



Gambar 3.16 Konsumsi energi sektor industri manufaktur

3.4.1.3 Data Aktivitas Sub-Sektor Transportasi

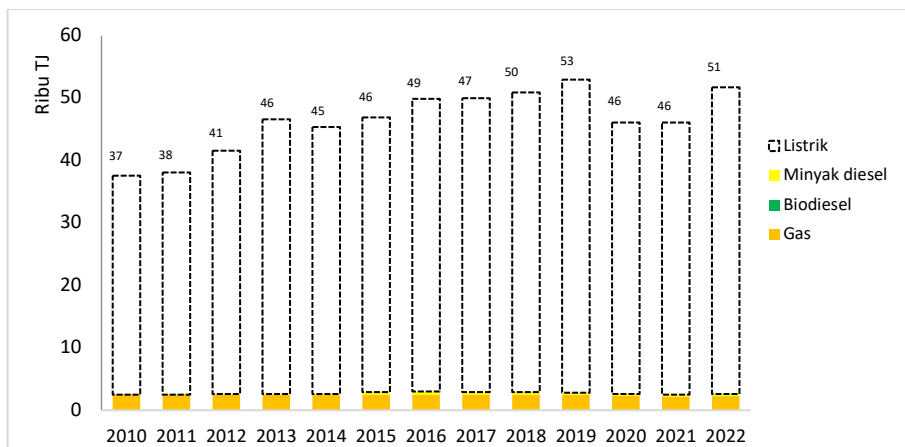
Data aktivitas yang digunakan untuk perhitungan emisi GRK di sektor transportasi adalah data realisasi penyaluran BBM dari BPH Migas (2014-2019 dan 2022), data penjualan BBM di SPBU PT Pertamina dan data pemakaian listrik dari PLN Disjaya untuk konsumsi kereta listrik dan data dari PT MRT (tahun 2019-2022). Data penyaluran BBM di SPBU di luar Pertamina (Shell, Total, Vivo) sudah tercakup di dalam data BPH Migas. Penggunaan biosolar merupakan campuran biodiesel dan solar dengan kandungan: B10 (2010-2013), B20 (2014-2019), B30 (2020-2022). Data aktivitas untuk sektor transportasi disajikan pada Gambar 3.17. Nampak terjadi penurunan konsumsi bahan bakar yang signifikan di tahun 2020 terutama bahan bakar premium, pertamax, dan solar yang diakibatkan berkurangnya aktivitas transportasi karena pandemi covid. Pada tahun 2022, konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor transportasi mencapai 221 ribu TJ. Bahan bakar yang paling banyak digunakan adalah solar mencapai 95 ribu TJ diikuti oleh bensin.



Gambar 3.17 Konsumsi energi sektor transportasi

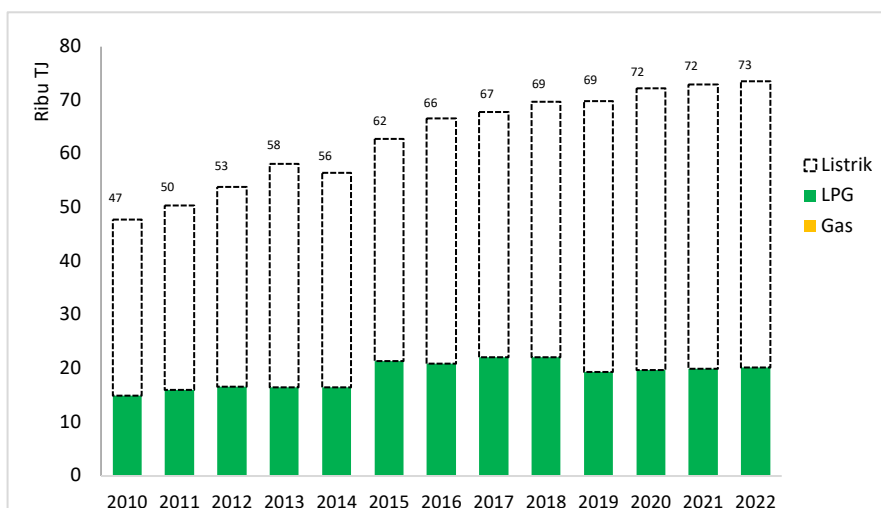
3.4.1.4 Data Aktivitas Sub-Sektor Lainnya (Komersial, Rumah Tangga, dan Lain-lain)

Di sektor komersial, konsumsi bahan bakar didominasi oleh penggunaan gas alam yang disuplai dari PT. PGN serta penggunaan minyak diesel. Sedangkan pemakaian listrik disuplai oleh PT. PLN. Historis konsumsi bahan bakar dan pemakaian sektor komersial di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.18. Pada tahun 2022, konsumsi bahan bakar mencapai 2,5 ribu TJ dengan konsumsi gas sebesar 2 ribu TJ dan sisanya minyak diesel 0,3 ribu TJ. Pemakaian listrik di sektor komersial merupakan komponen terbesar penggunaan energi mencapai 49 ribu TJ (2022).



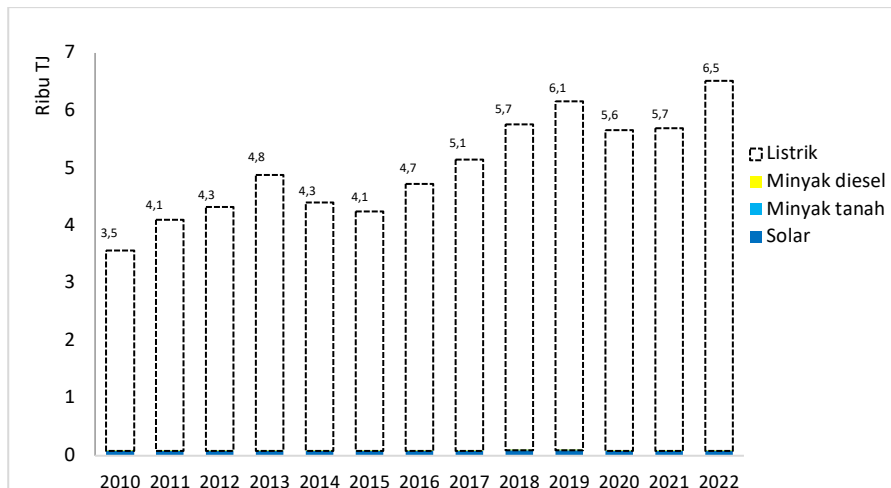
Gambar 3.18 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor komersial

Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor rumah tangga di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.19. Berbeda halnya dengan sektor komersial, konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor rumah tangga pada tahun 2022 meningkat dibandingkan tahun sebelumnya. Pemakaian listrik di tahun 2022 mencapai 53 ribu TJ sedangkan konsumsi bahan bakar didominasi oleh penggunaan LPG sebesar 20 ribu TJ.



Gambar 3.19 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor rumah tangga

Di sektor lain-lain, konsumsi bahan bakar mencapai 88 TJ didominasi oleh solar diikuti oleh minyak tanah dan minyak diesel. Pemakaian listrik di tahun 2022 mencapai 6 ribu TJ.



Gambar 3.20 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor lain-lain

3.4.2 Sektor IPPU

Emisi yang dihasilkan dari sektor IPPU salah satunya adalah emisi GRK yang dihasilkan dari aktivitas proses produksi industri mineral (industri gelas/kaca, keramik), industri kimia, industri logam, industri elektronik. Berdasarkan direktori industri manufaktur, di Provinsi DKI Jakarta terdapat beberapa industri gelas/kaca, industri keramik, dan industri besi baja yang lokasinya tersebar di wilayah Jakarta Utara, Jakarta Timur dan Jakarta Barat. Industri gelas/kaca di DKI Jakarta antara lain pabrik yang memproduksi kaca lembaran, jasa potong kaca, pabrik botol, piring gelas, kaca lembaran dan pengaman, dan *glassware*.

Industri gelas/kaca yang berpotensi menghasilkan emisi GRK dari proses produksi industri gelas/kaca adalah industri yang menggunakan bahan baku berupa bahan mentah seperti pasir silika, soda abu (natrium karbonat), dan kaustik soda. Sedangkan industri gelas/kaca di DKI Jakarta umumnya tidak menggunakan bahan baku mentah tersebut melainkan menggunakan *cullet* atau limbah kaca sebagai bahan baku untuk memproduksi kaca. *Cullet* yang biasa digunakan berasal dari segala macam jenis pecahan kaca seperti pecahan kaca jendela, botol, cermin, kaca mobil, gelas, dan lain-lain. Penggunaan *cullet* tersebut dapat menghemat kebutuhan bahan baku, dimana menurut penelitian penggunaan 1.000 kg *cullet* dapat menggantikan 1.200 kg bahan baku yang terdiri dari silika, batu kapur, dan soda abu. Oleh sebab itu, penggunaan *cullet* sebagai bahan baku banyak digunakan.

Industri keramik yang berpotensi menghasilkan emisi GRK adalah industri yang dalam proses produksinya menggunakan tanah liat. Emisi CO₂ yang dihasilkan pada industri keramik terjadi dari proses pemanasan karbonat yang terkandung dalam tanah liat. Di DKI Jakarta, industri keramik tidak menggunakan tanah liat sebagai bahan baku.

Pada industri besi dan baja, emisi GRK dihasilkan dari pembakaran gas tungku ledakan dan oven gas kokas dalam produksi kokas. Sebagian besar gas CO₂ yang dihasilkan oleh

industri besi dan baja terkait produksi besi, lebih khusus penggunaan karbon untuk mengubah bijih besi menjadi besi. Industri besi baja di DKI Jakarta umumnya hanya industri yang mengolah besi atau baja menjadi produk lain, bukan industri dengan proses produksi dengan bahan baku bijih besi.

Pada IPPU, selain emisi yang dihasilkan dari proses industri, emisi GRK dapat dihasilkan dari penggunaan produk non-energi bentukan bahan bakar dan pelarut. Yang termasuk kegiatan penghasil emisi GRK dari penggunaan produk diantaranya yaitu:

1. Penggunaan pelumas,
2. Penggunaan lilin (paraffin), termasuk produk seperti minyak jelly, lilin paraffin dan lilin lainnya, termasuk kozokerite (campuran hidrokarbon jenuh, berbentuk padat pada suhu kamar)
3. Produk yang digunakan sebagai pengganti bagi penipisan ozon
4. Pelarut (non-aerosol)
5. Aerosol (propelan dan pelarut)
6. Agen busa peniup (*foam blowing agents*)
7. Pendinginan dan penyejuk udara (*refrigerant*)

Emisi yang dihasilkan dari penggunaan produk yang termasuk dalam kategori *ozone depleting substances* (ODS) belum dapat dilaporkan pada inventarisasi emisi GRK ini karena keterbatasan data dan metodologi pengumpulan data sedang dalam proses persiapan di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Untuk tahap saat ini, kegiatan yang dapat dilakukan yaitu pengumpulan data terkait jumlah penggunaan atau konsumsi pelumas, parafin, pendinginan dan penyejuk udara (*refrigerant*) di DKI Jakarta.

3.4.3 Sektor AFOLU

Data aktivitas untuk sektor AFOLU meliputi aktivitas peternakan dan aggregate sumber emisi non-CO₂ di lahan serta sektor berbasis lahan yang meliputi sektor pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya.

3.4.3.1 Sub-Sektor Pertanian

Data aktivitas untuk sektor pertanian dibedakan menjadi sub-sektor peternakan dan sub-sektor agregat sumber emisi non-CO₂. Data-data ini diperoleh melalui Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP) Provinsi DKI Jakarta serta BPS dan Provinsi DKI Jakarta dalam Angka periode 2010-2023.

Data sub-sektor peternakan digunakan untuk memperoleh perhitungan emisi GRK untuk sub-kategori fermentasi enteric (3A1) dan pengelolaan kotoran ternak (3A2). Sedangkan data sub-sektor sumber emisi agregat non-CO₂ digunakan untuk memperoleh perhitungan emisi GRK untuk sub-kategori penggunaan urea (3C3), emisi N₂O langsung dari pengelolaan tanah (3C4), emisi N₂O tidak langsung dari pengelolaan tanah (3C5), budidaya padi (3C7). Data sub-sektor peternakan dan sub-sektor sumber emisi agregat non-CO₂ disajikan pada Tabel 3.10 sampai Tabel 3.12.

Tabel 3.10 Data populasi ternak

No	Populasi Ternak (ekor)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Sapi Perah	1.843	2.728	2.775	2.686	2.638	2.433	2.411	1.945	2.023	2.024	2.053	2.074	1.394
2	Sapi Potong	1.691	1.691	1.214	2.108	1.094	893	1.371	1.730	1.846	2.396	1.721	1.805	1.751
3	Kerbau	8	192	133	203	127	247	120	58	18	85	38	42	47
4	Kambing	3.569	6.869	6.248	6.626	6.112	5.688	5.739	4.537	5.037	5.551	5.245	5.503	6.035
5	Domba	519	1.720	1.450	1.174	2.211	1.346	2.267	2.134	1.877	1.472	1.661	1.669	1.636
7	Kuda	68	171	212	84	107	68	290	313	289	245	8.693	243	230
8	Itik	33.350	26.196	23.244	24.111	22.495	26.352	2.523	4.125	19.978	19.978	10.200	17.000	17.300

Sumber: Dinas Peternakan DKI Jakarta, Jakarta dalam Angka Periode 2010-2013, 2014, 2016 dan Provinsi DKI Jakarta dalam Angka 2015, 2017-2023

Tabel 3.11 Data sawah

No	Data Sawah	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Luas panen padi sawah (ha)	2.015	1.723	1.897	1.744	1.400	1.137	1.002	787	690	623	915	560	536
2	Produktivitas padi sawah (kw/ha)	55	55	58	59	54	54	53	54	58	54	50	18	51
3	Produksi padi sawah (ton)	11.164	9.516	11.044	10.268	7.541	6.124	5.342	4.238	3.990	3.359	4.454	1.915	2.741
4	Luas baku sawah irigasi (ha)	1.100	1.100	1.100	895	778	505	483	483	483	414	339	331	331
5	Luas baku sawah non irigasi (ha)	75	75	75	71	72	148	104	102	102	92	123	85	85
6	Sisa tanaman padi (ton)	6.207	5.291	6.140	5.709	4.193	3.405	2.970	2.356	2.218	1.868	2.476	1.065	1.524

Sumber: Dinas Peternakan DKI Jakarta, Jakarta dalam Angka Periode 2010-2013, 2014, 2016 dan Provinsi DKI Jakarta dalam Angka 2015, 2017-2023

Tabel 3.12 Data konsumsi pupuk

No	Konsumsi Pupuk	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Urea (ton)	604,5	516,9	569,1	523,2	420	341,1	300,69	236,13	207	186,78	274,35	167,99	160,69
2	NPK (ton)	403	344,6	379,4	348,8	280	227,4	200,46	157,42	138	124,52	182,9	111,99	107,13
3	SP36 (ton)	50,38	43,08	47,43	43,6	35	28,43	25,06	19,68	17,25	15,56	22,86	14	13,39
4	Organik (ton)	4.030	3.446	3.794	3.488	2.800	2.274	2.004,6	1.574,2	1.380	1.245,18	1.829,02	1.119,94	1.071,26

Sumber: Dinas Peternakan DKI Jakarta, Jakarta dalam Angka Periode 2010-2013, 2014, 2016 dan Provinsi DKI Jakarta dalam Angka 2015, 2017-2023

3.4.3.2 Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Data aktivitas utama yang digunakan dalam Inventarisasi Gas Rumah Kaca (IGRK) sektor kehutanan dan penggunaan lahan tahun 2010-2022 di Provinsi DKI Jakarta adalah data perubahan luasan lahan dari masing-masing kategori penggunaan lahan berdasarkan IPCC 2006 dalam setiap periode analisis. Data-data perubahan luasan lahan tersebut diperoleh dari SKPD/OPD berbasis lahan terkait sebagai wali data dengan masing-masing kategori klasifikasinya sebagai berikut:

1. Data aktivitas yang berkaitan dengan (i) *forest land remaining forest land (FL-FL)*, (ii) *land converted to forest land (L-FL)*; dan (iii) *forest land converted to other land (FL-OL)* diperoleh dari (i) Dinas Pertamanan dan Hutan Kota; dan (ii) Balai Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi DKI Jakarta
2. Data aktivitas yang berkaitan dengan (i) *settlements remaining settlements (SL-SL)*; (ii) *land converted to settlements (L-SL)*, dan (iii) *settlements converted to other land (SL-OL)* diperoleh dari (i) Dinas Bina Marga; (ii) Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan; dan (iii) Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman; dan (ii) Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta.

Pada saat Laporan ini disusun, data-data aktivitas yang tersedia dari masing-masing SKPD/OPD berbasis lahan sebagai wali data adalah seperti ditampilkan pada Tabel 3.13 di bawah ini.

Tabel 3.13 Data aktivitas inventarisasi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lain (ha)

Perubahan Penggunaan Lahan	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Hutan Kota - Hutan Kota	163.17	165.02	171.49	174.70	180.24	182.63	192.38	186.80	174.58	191.01	212.80	224.16	224.16
OL - Hutan Kota	1.85	8.57	3.21	6.90	2.39	10.84	0.00	0.00	28.78	21.79	11.36	0.00	0.00
Hutan Kota - OL	0.00	-2.10	0.00	-1.36	0.00	-1.09	-5.58	-12.22	-12.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Hutan Tanaman - Hutan Kota	165.02	171.49	174.70	180.24	182.63	192.38	186.80	174.58	191.01	212.80	224.16	224.16	224.16
RTH - RTH	372.72	372.72	372.72	474.16	474.16	474.16	530.20	561.30	606.30	728.11	726.02	845.48	845.48
OL - RTH	0.00	0.00	101.45	0.00	0.00	56.04	31.10	45.00	124.16	0.00	119.46	0.00	-1.45
RTH-OL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.35	-2.09	0.00	0.00	0.00
RTH	372.72	372.72	474.16	474.16	474.16	530.20	561.30	606.30	728.11	726.02	845.48	845.48	844.03
Mangrove HLAH - Mangrove HLAH	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76
WL - Mangrove HLAH	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mangrove HLAH - WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hutan Mangrove HL Angke Kapuk	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76
Mangrove HP - Mangrove HP	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53
WL - Mangrove HP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mangrove HP - WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HP Mangrove	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53	162.53
Mangrove SMPR- Mangrove SMPR	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70
WL - Mangrove SMPR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mangrove SMPR- WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hutan Mangrove - SM Pulau Rambut	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70	22.70
Mangrove SMMA - Mangrove SMMA	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02
WL - Mangrove SMMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mangrove SMMA - WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hutan Mangrove - SM Muara Angke	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02	25.02
Mangrove CAPB - Mangrove CAPB	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Perubahan Penggunaan Lahan	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
WL - Mangrove CAOB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mangrove CAPB- WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hutan Mangrove - CA Pulau Bokor	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Mangrove TWAAK- Mangrove TWAAK	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82
WL - Mangrove TWAAK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mangrove TWAAK- WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hutan Mangrove - TWA Angke Kapuk	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82	99.82
CL - CL	9602.67	9050.70	8256.70	7462.70	6668.80	6423.70	6104.26	5828.06	5554.35	4210.64	3846.29	3726.83	3327.01
L - CL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CL- OL	-551.97	-794.00	-794.00	-793.90	-245.10	-319.44	-276.20	-273.71	-364.36	-364.36	-119.46	-399.82	0.00
Pertanian dan Tegalan	9050.70	8256.70	7462.70	6668.80	6423.70	6104.26	5828.06	5554.35	5189.99	3846.29	3726.83	3327.01	3327.01
WL-WL	2365.40	2108.80	1980.50	1852.20	1724.10	1666.21	1666.21	1641.81	1953.49	1938.38	1242.38	1242.38	1529.04
L-WL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	336.08	0.00	0.00	0.00	286.66	99.05
WL-OL	-256.60	-128.30	-128.30	-128.10	-57.89	0.00	-24.40	-24.40	-15.11	-696.00	0.00	0.00	0.00
Badan air	2108.80	1980.50	1852.20	1724.10	1666.21	1666.21	1641.81	1953.49	1938.38	1242.38	1242.38	1529.04	1628.09
SL - SL	51766.50	51766.50	52255.00	52743.50	53231.80	53532.40	53833.00	54133.60	54434.20	55711.10	55709.01	55711.10	55709.00
L - SL	0.00	488.50	488.50	488.30	300.60	300.60	300.60	300.60	299.90	0.00	2.09	0.00	2.10
SL-OL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.35	-2.09	0.00	-2.10	0.00
Permukiman	51766.50	52255.00	52743.50	53231.80	53532.40	53833.00	54133.60	54434.20	54731.75	55709.01	55711.10	55709.00	55711.10
OL - OL	1272.46	1543.93	1971.26	2300.41	2728.57	2728.57	2681.62	2656.10	2284.75	2228.43	3271.18	3257.73	3710.51
L - OL	271.47	435.90	395.58	530.97	0.00	109.09	0.00	288.59	0.00	1042.75	0.00	115.26	0.00
OL - RTH	0.00	-8.57	-66.44	-102.81	0.00	-156.04	-25.52	-659.93	-56.32	0.00	-13.45	0.00	-437.23
Other Land	1543.93	1971.26	2300.41	2728.57	2728.57	2681.62	2656.10	2284.75	2228.43	3271.18	3257.73	3372.99	3273.29
Jumlah Land Use	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.0	65363.0	65363.0	65363.0	65363.0
Selisih Jumlah LU - Luas DKI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Luas DKI	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.00	65363.0	65363.0	65363.0	65363.0	65363.0

Sumber: ¹Dinas Pertamanan dan Hutan Kota (2022); ²BKSDA (2022); ³Dinas Bina Marga (2022)

Keterangan: *: Luas tutupan mangrove (bukan total luas kawasan); **: Luas kawasan total; *** : Perubahan/penambahan tutupan hutan dari “*non-forest land*” menjadi “*forest land*” tidak terjadi pada Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, Cagar Alam Pulau Bokor dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk. Berdasarkan data dan keterangan (wawancara) dari BKSDA dan Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota, tidak ada SK terbaru mengenai perluasan/penambahan kawasan hutan di Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, dan Cagar Alam Pulau Bokor. SK terakhir adalah SK Menhut nomor: SK.220/Kpts-II/2000 tanggal 2 Agustus 2001; ****: Perubahan peruntukan fungsi kawasan hutan menjadi non-hutan hanya dimungkinkan terjadi pada Hutan Produksi Terbatas. Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, Cagar Alam Pulau Bokor dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk adalah berada di dalam kawasan hutan dengan fungsi lindung. Dengan demikian, perubahan fungsi hutan menjadi areal non-hutan tidak dimungkinkan terjadi. *****: Tidak ada *cultivated organic soils* di DKI Jakarta (berdasarkan keterangan/hasil wawancara dengan Dinas Bina Marga, Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman dan Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan); FL-FL: Hutan tetap Hutan; L-FL: Lahan Non-Hutan Berubah Menjadi Hutan; FL-OL: Hutan Berubah Menjadi Non-Hutan; SL-SL: Pemukiman tetap Pemukiman; L-SL: Lahan Non-Pemukiman Berubah menjadi Pemukiman; SL-OL: Pemukiman Berubah menjadi Kategori Lahan Lainnya; N/A: *Not Applicable*.

3.4.4 Sektor Limbah

Merujuk IPCC 2006, data aktivitas emisi GRK sektor limbah mencakup data pengelolaan sampah padat DKI Jakarta di TPST Bantar Gebang, pengelolaan sampah padat secara biologi (pengomposan), insinerasi dan pembakaran terbuka (*open burning*), pengelolaan limbah cair domestik dan industri.

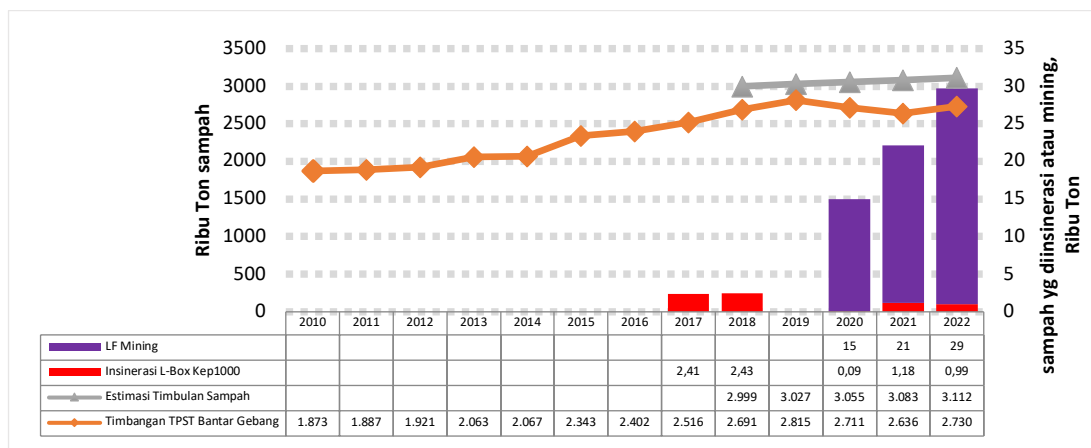
3.4.4.1 Sub-Sektor Pengelolaan Limbah Padat Domestik

Alur pengelolaan limbah padat domestik di DKI Jakarta terdiri atas pengelolaan limbah padat di TPA, pengomposan, insinerasi (di Kepulauan Seribu), dan 3R. Data aktivitas terkait emisi GRK pengolahan limbah padat domestik tersebut mencakup (a) jumlah sampah yang ditimbun di TPA, (b) jumlah sampah yang dikomposkan, (c) jumlah sampah kertas yang diolah secara 3R, (d) jumlah sampah yang diolah di L-Box (insinerasi), (e) jumlah sampah yang diolah di *pilot project* PLTSa yang ada di TPST Bantar Gebang, dan (f) jumlah sampah yang diambil dari timbunan di TPA (proses *landfill mining*), serta (g) *LFG recovery* di TPST Bantar Gebang yang digunakan sebagai energi pembangkit listrik.

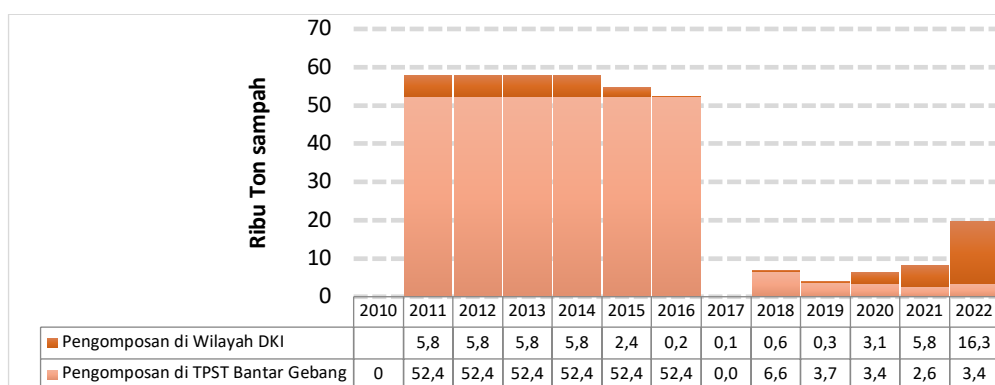
Data potensi timbunan sampah dan data jumlah sampah yang masuk ke TPST Bantar Gebang disampaikan pada Gambar 3.21. Sedangkan jumlah sampah yang dikomposkan disampaikan pada Gambar 3.22. Pada Gambar 3.22 dapat dilihat bahwa produksi kompos di unit pengomposan yang ada di TPST Bantar Gebang sempat terhenti di tahun 2017 karena tidak ada sampah organik baru yang masuk untuk diolah. Setelahnya, unit pengomposan di TPST Bantar Gebang kembali aktif, namun pada tingkat pengolahan yang jauh di bawah sebelum tahun 2017. Perlu dicatat bahwa data pengomposan setelah tahun 2017 adalah berdasar data realisasi sampah yang dikomposkan, sedangkan sebelum tahun 2017 berdasar pada kapasitas.

Kegiatan *landfill mining* di TPA Bantar Gebang mulai dilaksanakan pada tahun 2020. Jumlah sampah yang diambil dari timbunan TPA (proses *landfill mining*) adalah 14,9 ribu ton di tahun 2020, 20,9 ribu ton di tahun 2021 dan meningkat menjadi 28,7 ribu ton di tahun 2022. *Landfill mining* ini digunakan untuk menghasilkan RDF sebesar 6,3 Gg di tahun 2020 dan bertambah menjadi 18,8 Gg di tahun 2022. Selain penimbunan di TPA dan pengomposan, juga dilakukan 3R sampah. Jumlah sampah yang diolah secara 3R disampaikan pada Gambar 3.23. Berkurangnya kegiatan komposting secara signifikan dan kegiatan *landfill mining* akan mempengaruhi tingkat emisi dan capaian mitigasi emisi GRK di sektor limbah.

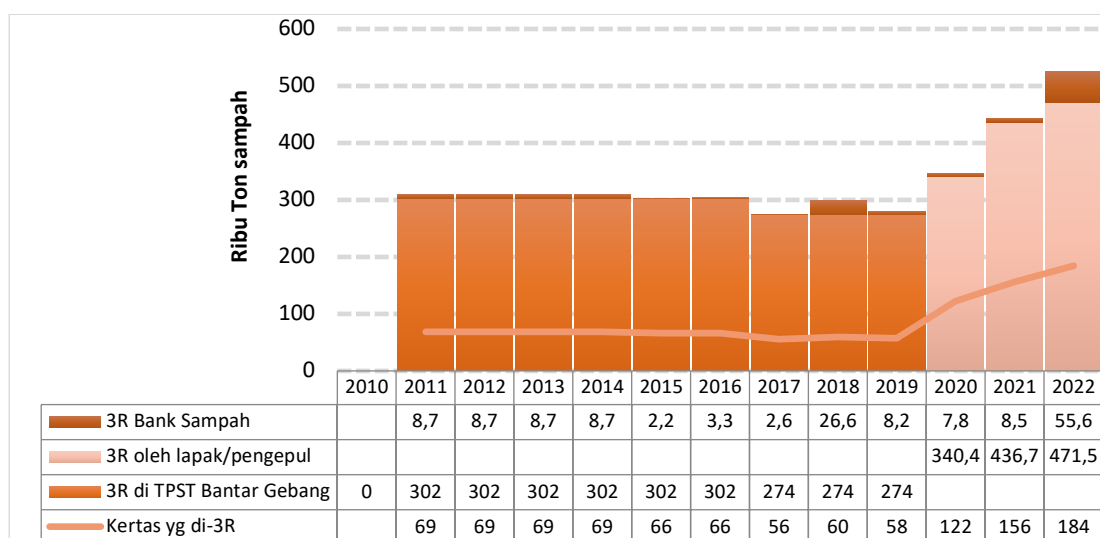
Parameter terkait karakteristik sampah yaitu *degradable organic carbon* (DOC), kandungan kering (*dry matter content*, DMC), dan komposisi sampah juga diperlukan dalam menghitung emisi GRK. Cara menghitung merujuk pada penjelasan dalam sub-bab 3.3.6.1 dan detail angka yang digunakan terdapat dalam Lampiran E Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian E.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).



Gambar 3.21 Data estimasi timbunan sampah dan jumlah sampah masuk ke TPST Bantar Gebang



Gambar 3.22 Data jumlah sampah yang dikomposkan di DKI Jakarta

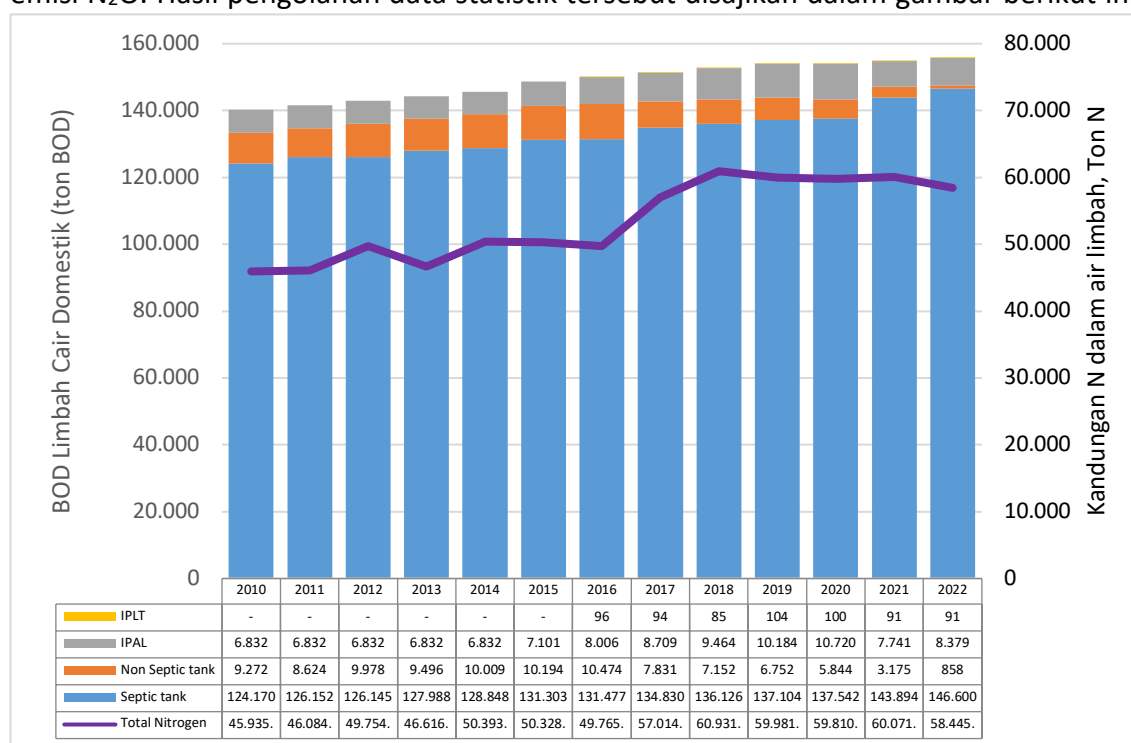


Gambar 3.23 Data jumlah sampah yang diolah secara 3R di DKI Jakarta

3.4.4.2 Sub-Sektor Pengelolaan Limbah Cair Domestik

Parameter terkait data aktivitas penghitungan emisi GRK dari pengelolaan limbah cair domestik meliputi (i) jumlah penduduk, (ii) konsumsi protein per kapita, dan (iii) tingkat penggunaan tiap jenis pengolahan limbah cair domestik. Data jumlah penduduk dan konsumsi protein per kapita diperoleh dari data BPS. Sedangkan data tingkat penggunaan tiap jenis pengolahan limbah cair domestik diperoleh dari data Statistik Kesejahteraan Rakyat DKI Jakarta (BPS DKI Jakarta).

Data aktivitas penghitungan emisi GRK CH₄ yang dihitung sebagai TOW (*Total Organic Degradable Material in Wastewater*) dalam satuan kg BOD per tahun yang merupakan total BOD dari seluruh penduduk DKI Jakarta. Sedangkan data konsumsi protein per kapita digunakan untuk memperkirakan kandungan nitrogen yang menentukan jumlah emisi N₂O. Hasil pengolahan data statistik tersebut disajikan dalam gambar berikut ini.



Gambar 3.24 Data distribusi BOD berdasar jenis pengolahan limbah cair domestik dan kandungan N dalam air limbah domestik

3.4.4.3 Sub-Sektor Pengelolaan Limbah Cair Industri

Pengumpulan data aktivitas sub-sektor pengolahan limbah cair industri diinisiasi pada kegiatan sebelumnya. Gambaran kebutuhan data untuk menghitung emisi GRK dari pengolahan limbah cair industri adalah sebagai berikut: (i) jenis industri yang pengolahan limbah cairnya menghasilkan emisi GRK, (ii) tingkat produksi, (iii) volumetrik limbah cair yang diolah per produk yang diproduksi, dan (iv) teknologi pengolahan limbah cair industri. Beberapa data yang telah berhasil dikumpulkan untuk tahun 2022 dan 2021 dapat dilihat dalam Lampiran.

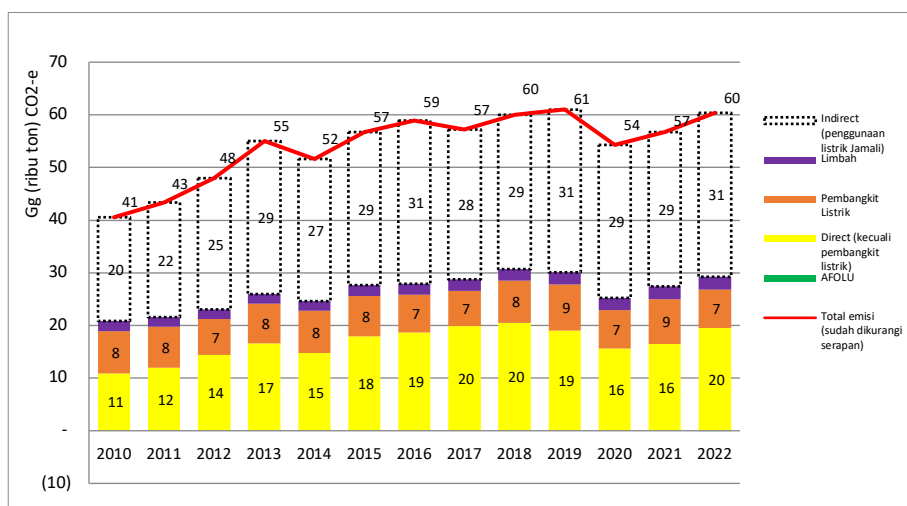
3.5 Profil Inventarisasi Emisi GRK DKI Jakarta

Emisi GRK DKI Jakarta tahun 2022 sebesar 29.253 Gg (ribu ton) CO₂e (*direct emission*) dan 31.145 Gg (ribu ton) CO₂e (*indirect emission*) dari penggunaan listrik. Pada Tabel 3.14 disampaikan perbandingan hasil inventarisasi emisi GRK tahun 2010 dan 2022. Tingkat emisi GRK (total *direct* dan *indirect*) di tahun 2022 meningkat 32% dibandingkan emisi GRK di 2010.

Pada 2022, sektor energi merupakan kontributor terbesar penghasil emisi GRK *direct* (92%), diikuti oleh sektor limbah (8%) dan sejumlah kecil sisanya sektor AFOLU. Sedangkan jika emisi GRK *indirect* diperhitungkan, maka kontributor terbesar emisi GRK dari penggunaan listrik sebesar 52%, diikuti *direct emission* (sektor industri, transportasi, komersial, rumah tangga, dan lain-lain) sebesar 32%, emisi dari sektor pembangkit listrik sebesar 12%, dan sektor limbah sebesar 4%. Profil emisi dan serapan GRK *direct* dan *indirect* Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 3.25. Sedangkan *common reporting format* (CRF) inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.14 Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor		Tahun (Ribuan Ton CO ₂ e)		Persentase (%)	
		2010	2022	2010	2022
1	Energi	18.881	26.777	91	92
2	IPPU	NE	NE	NE	NE
3	AFOLU	59	-2	0,3	0,01
4	Limbah	1.873	2.478	9	8
Total <i>Direct Emission</i>		20.813	29.253		
<i>Indirect Emission</i>		19.733	31.145		



Gambar 3.25 Profil emisi GRK DKI Jakarta

Tabel 3.15 CRF Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022

	Net CO ₂ (1) (2)	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Other halogenated gases with CO ₂ equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO ₂ equivalent conversion factors (4)	NO _x	CO	NMVOCs	SO ₂
	(Gg/ribu ton)			CO ₂ equivalents (Gg/ribu ton)								
Total Emissions and Removals	26.383	119	1						NE	NE	NE	NE
1 ENERGY	26.395	7	1						NE	NE	NE	NE
1A Fuel Combustion Activities	26.380	3	1						NE	NE	NE	NE
1A1 Energy Industries	7.210	0	0						NE	NE	NE	NE
1A2 Manufacturing Industries and Construction	2.434	0	0						NE	NE	NE	NE
1A3 Transport	15.256	3	1						NE	NE	NE	NE
1A4a Commercial/Institutional	152	0	0						NE	NE	NE	NE
1A4b Residential	1.322	0	0						NE	NE	NE	NE
1A5 Other/Non-Specified	6	0	0						NE	NE	NE	NE
1B Fugitive Emissions from Fuels	15	4	0						NE	NE	NE	NE
1B1 Solid Fuels	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
1B2 Oil and Natural Gas	14,74	3,62	0,00						NE	NE	NE	NE
1B3 Other Emissions from Energy Production	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
2 Industrial Process and Product Use	NE	NE	NE	NE	NO	NE			NO	NO	NO	NO
3 Agriculture, Forestry and Other Land Use	(12,28)	0,44	0,01						NE	NE	NE	NE
3A Livestock		0,4	0,0						NE	NE	NE	NE
3A1 Enteric Fermentation		0,0	NO						NE	NE	NE	NE
3A2 Manure Management		0,4	0,0						NE	NE	NE	NE
3A2b Direct N ₂ O Emissions from Manure Management			0,0						NE	NE	NE	NE
3B Land	(12,5)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1a Forest Land (FL-FL)	(13,6)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1b Forest Land (L-FL)	(0,0)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B2a Crop Land (CL-CL)	(38,06)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B4a Wet Land (WL-WL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B4b Wet Land (L-WL)	1,2	-	-						NE	NE	NE	NE
3B5a Settlements (SL-SL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B5b Settlements (L-SL)	0,0	-	-						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (L-OL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (FL-OL)	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE

		Net CO ₂ (1) (2)	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Other halogenated gases with CO ₂ equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO ₂ equivalent conversion factors (4)	NO _x	CO	NMVOCs	SO ₂
		(Gg/ribu ton)			CO ₂ equivalents (Gg/ribu ton)								
3B6b	Other Land (SL-OL)	NE	NE	NE									
	Peat Decomposition	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
	Peat Fire	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3C	Aggregate Sources and Non-CO₂ Emissions Sources on Land	0,21	0,01	0,00						NE	NE	NE	NE
3C1	Biomass Burning	NA	NA	NA						NA	NA	NA	NA
3C2	Liming	NO	NO	NO						NO	NO	NO	NO
3C3	Urea Application	0,21	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3C4	Direct N ₂ O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C5	Indirect N ₂ O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C6	Indirect N ₂ O Emissions from Manure Management	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C7	Rice Cultivations	NO	0,01	NO						NE	NE	NE	NE
3C8	Other (please specify)									NE	NE	NE	NE
4	Waste	1	111	0,0						NE	NE	NE	NE
4A12	Industrial Solid Waste Disposal	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
4A2	Unmanaged Municipal Solid Waste Disposal		66							NE	NE	NE	NE
4B1	Biological Treatment of Domestic Solid Waste		0,0002	0,0005						NE	NE	NE	NE
4C1	Incineration of Waste	1	0	0						NE	NE	NE	NE
4D1	Domestic Wastewater Treatment and Discharge		46	0						NE	NE	NE	NE
4D2	Industrial Wastewater Treatment and Discharge		NE	NE						NE	NE	NE	NE
5	Other	-	-	-						NE	NE	NE	NE
Information Item:													
CO ₂ from Biomass Combustion for Energy Production		1.306								NE	NE	NE	NE

Note:

- (1) CO₂ net emissions (emissions minus removals)
- (2) Total amount of CO₂ captured for long-term storage is to be reported separately for domestic storage and for export in the documentation box
- (3) The other halogenated gases for which the CO₂ equivalent conversion factor is not available should not be included in this column. Such gases should be reported in the column "Other halogenated gases without CO₂ equivalent conversion factors"
- (4) When this column is used, gases should be listed separately and the name of the gas should be given in the documentation box

Tabel 3.16 Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gg (Ribuan Ton) CO ₂ e													
1. Energi	18.881	19.630	21.180	24.082	22.721	25.619	25.841	26.550	28.425	27.735	22.854	24.968	26.777
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	18.768	19.516	21.066	23.969	22.608	25.505	25.727	26.437	28.312	27.622	22.741	24.855	26.686
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	8.044	7.785	6.843	7.521	8.010	7.737	7.227	6.673	7.938	8.744	7.301	8.530	7.217
1A2 Industri Manufaktur	2.330	2.326	2.256	2.755	1.935	2.083	2.648	3.465	3.417	2.064	2.081	2.219	2.443
1A3 Transportasi	7.258	8.201	10.722	12.453	11.424	14.102	14.293	14.671	15.325	15.364	11.903	12.642	15.543
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	1.130	1.198	1.239	1.233	1.233	1.577	1.553	1.622	1.625	1.442	1.450	1.459	1.477
1A5 Lain	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6
1B Emisi fugitive	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	91
2. IPPU	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3. AFOLU	59	73	70	71	32	28	31	28	31	84	9	26	(2)
3A Peternakan (<i>Livestock</i>)	12	19	19	19	18	16	16	13	14	14	16	14	10
3B Lahan* (<i>Land</i>)	44	51	49	50	12	10	12	13	16	68	(8)	10	(12)
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
4. Limbah	1.873	1.837	1.746	1.845	1.915	2.000	2.083	2.199	2.284	2.305	2.396	2.450	2.478
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	941	892	791	886	941	1.010	1.090	1.167	1.231	1.249	1.336	1.363	1.379
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	-	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0	1	1
4D Pengolahan limbah cair (domestik)	932	944	954	958	973	989	993	1.031	1.051	1.057	1.060	1.086	1.099
Total emisi GRK direct	20.813	21.539	22.996	25.998	24.669	27.647	27.955	28.778	30.740	30.125	25.259	27.444	29.253
Emisi GRK indirect	19.733	21.787	24.988	29.028	26.927	29.065	30.982	28.378	29.309	30.907	29.015	29.301	31.145
Grand total emisi GRK (direct + indirect)	40.546	43.326	47.984	55.026	51.596	56.713	58.936	57.156	60.049	61.032	54.275	56.745	60.399

* Nilai emisi sub-sektor 3B lahan merupakan serapan emisi GRK

Keterangan: NE = *not estimated*

Tabel 3.17 Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta

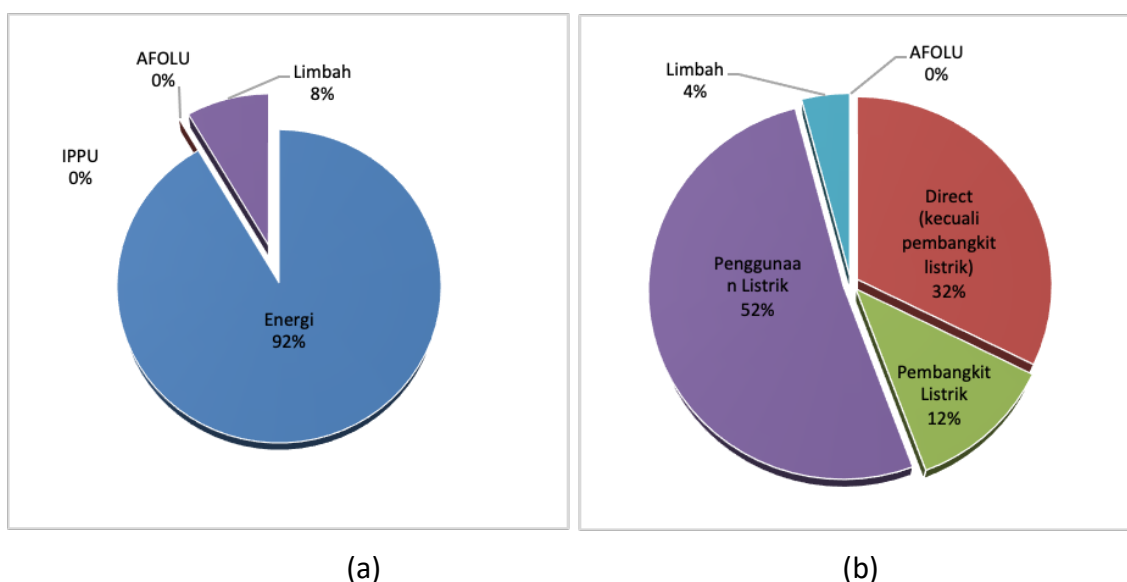
Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	%												
1. Energi	47%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%	44%
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%	44%
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	20%	18%	14%	14%	16%	14%	12%	12%	13%	14%	15%	15%	12%
1A2 Industri Manufaktur	6%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	6%	6%	3%	4%	4%	4%
1A3 Transportasi	18%	19%	22%	23%	22%	25%	24%	26%	26%	25%	22%	22%	26%
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	3%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%
1A5 Lain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1B Emisi fugitive	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%0%
2. IPPU	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
3. AFOLU	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3A Peternakan (<i>Livestock</i>)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3B Lahan* (<i>Land</i>)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4. Limbah	5%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4D Pengolahan limbah cair	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Total emisi GRK <i>direct</i>	51%	50%	48%	47%	48%	49%	47%	50%	51%	49%	47%	48%	48%
Emisi GRK <i>indirect</i>	49%	50%	52%	53%	52%	51%	53%	50%	49%	51%	53%	52%	52%
Grand total emisi GRK (<i>direct + indirect</i>)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

* Nilai emisi sub-sektor 3B lahan merupakan serapan emisi GRK

Keterangan: NO = *not occurred*

Secara total, tahun 2022 emisi GRK yang bersumber dari penggunaan listrik merupakan kontributor utama emisi GRK DKI Jakarta dengan porsi sebesar 52% (Tabel 3.17). Hal ini sesuai dengan kondisi DKI Jakarta dimana banyak bangunan baik rumah tangga maupun komersial dengan konsumsi listrik lebih besar dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar lain. Posisi kedua kontributor emisi GRK terbesar yaitu emisi *direct* (di luar pembangkit listrik) sebesar 32%. Emisi GRK *direct* ini bersumber dari kegiatan pembakaran bahan bakar di sektor transportasi, industri, komersial, rumah tangga dan sektor lain-lain. Sumber emisi ketiga yaitu pembakaran bahan bakar di sektor pembangkit listrik sebesar 12%. Sedangkan sektor limbah dan AFOLU memiliki porsi yang tidak terlalu signifikan terhadap emisi GRK DKI Jakarta dimana porsi masing-masing sebesar 4% dan 0,00%.

Jika emisi tidak langsung (*indirect emission*) penggunaan listrik tidak dimasukkan ke dalam sumber emisi GRK, maka sektor transportasi menjadi kontributor utama terbesar penyumbang emisi GRK dimana menyumbang porsi sebesar 53%. Kemudian diikuti oleh pembangkit listrik (25%), industri manufaktur (8%), emisi dari sektor rumah tangga (5%), dan emisi dari pengelolaan limbah padat TPA (8%).

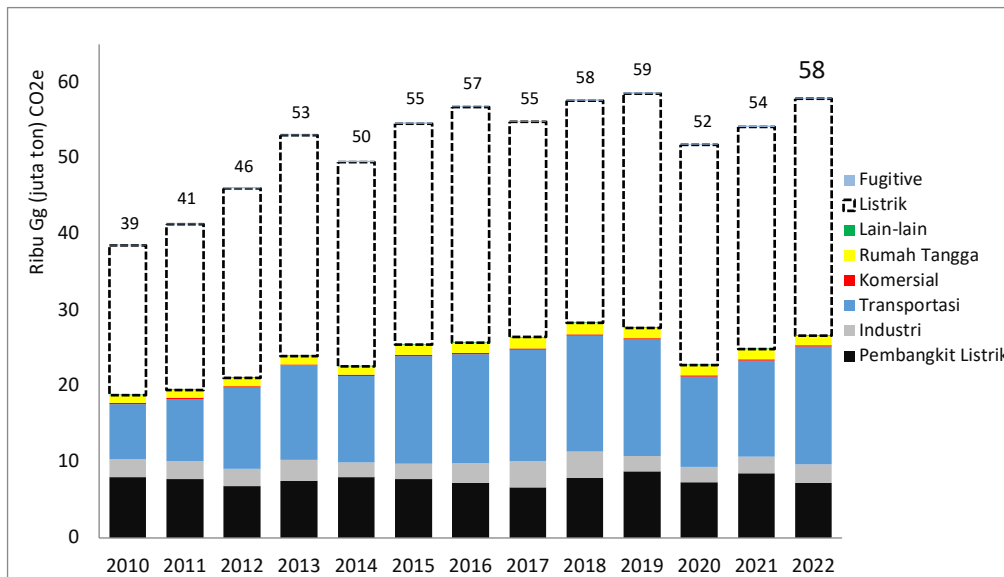


Gambar 3.26 Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) *direct* dan (b) total *direct* dan *indirect* di DKI Jakarta tahun 2022

3.5.1 Emisi GRK Sektor Energi

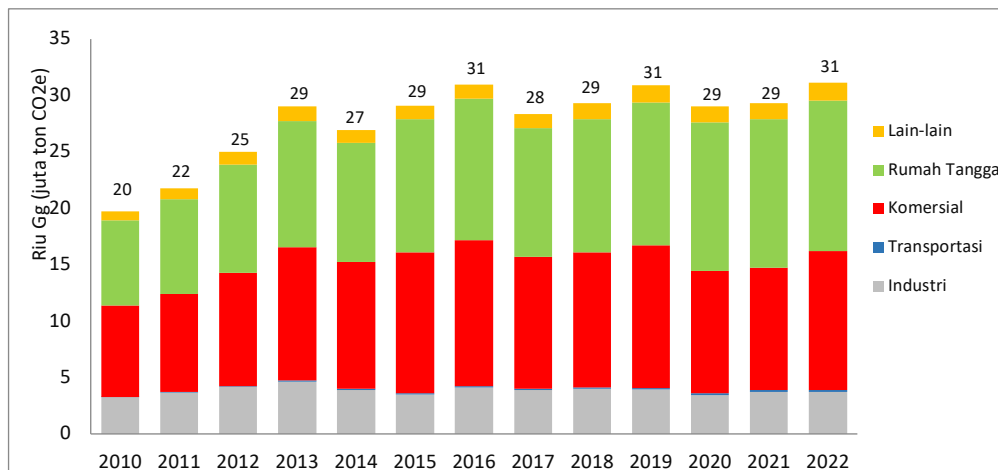
Profil emisi GRK DKI Jakarta hasil inventarisasi tahun 2010-2022 berdasarkan sektor pengguna energi disampaikan pada Gambar 3.27. Perlu dicatat bahwa tingkat emisi GRK tersebut telah mencakup emisi GRK *indirect* dari penggunaan listrik. Pada Gambar 3.27 terlihat bahwa total emisi GRK sektor energi tahun 2022 sebesar 57.922 Gg (ribu ton) CO₂e. Pada tahun 2022, kontributor terbesar emisi GRK *direct* adalah sektor transportasi 15.543 Gg (ribu ton) CO₂e, diikuti oleh pembangkit listrik 7.217 Gg (ribu ton) CO₂e, industri manufaktur 2.443 Gg (ribu ton) CO₂e, rumah tangga 1.325 Gg (ribu ton) CO₂e,

komersial 152 Gg (ribu ton) CO₂e, fugitive 91 Gg (ribu ton) CO₂e, dan sektor lain-lain 6 Gg (ribu ton) CO₂e.



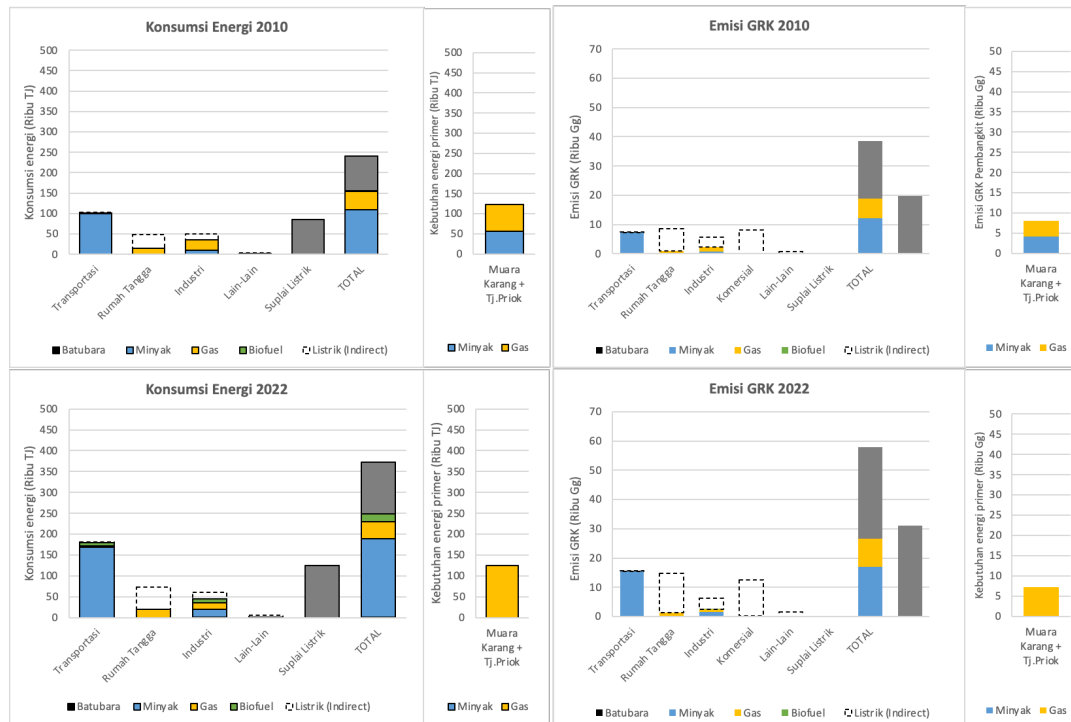
Gambar 3.27 Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan sektor pengguna

Hasil penghitungan emisi GRK *indirect* berdasarkan sektor di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2022 disajikan pada Gambar 3.28. Penurunan emisi GRK yang terjadi di tahun 2020 dibandingkan tahun sebelumnya tidak menggambarkan adanya mitigasi karena penurunan diakibatkan oleh turunnya konsumsi energi selama pandemi covid terutama di sektor komersial.



Gambar 3.28 Tingkat emisi GRK *indirect* sektor energi berdasarkan sektornya

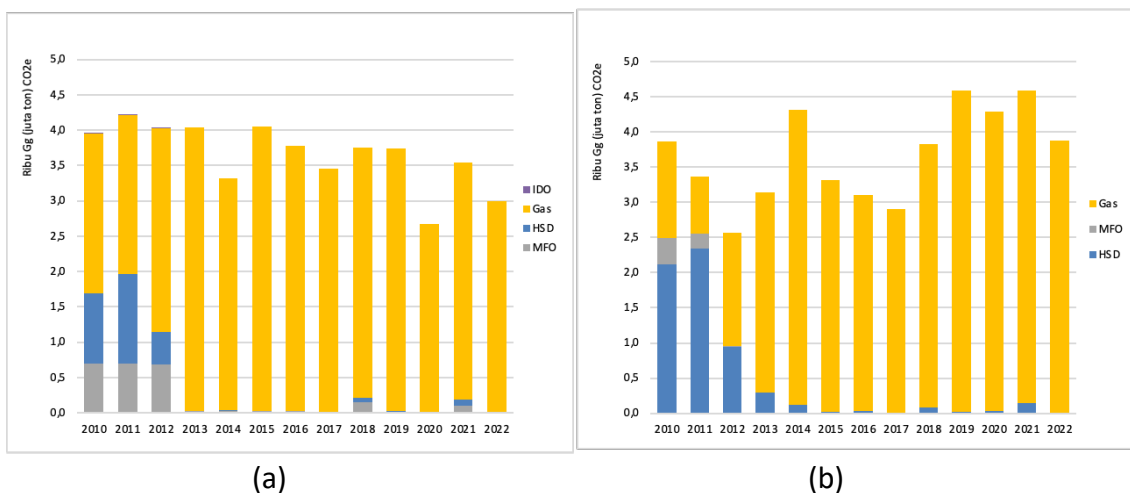
Pada Gambar 3.29 disajikan perbedaan tingkat konsumsi energi beserta emisi GRK yang dihasilkan pada tahun 2010 (bagian atas) dibandingkan 2022 (bagian bawah).



Gambar 3.29 Perbandingan tingkat emisi GRK sektor energi 2010-2022

3.5.1.1 Emisi GRK Pembangkitan Listrik

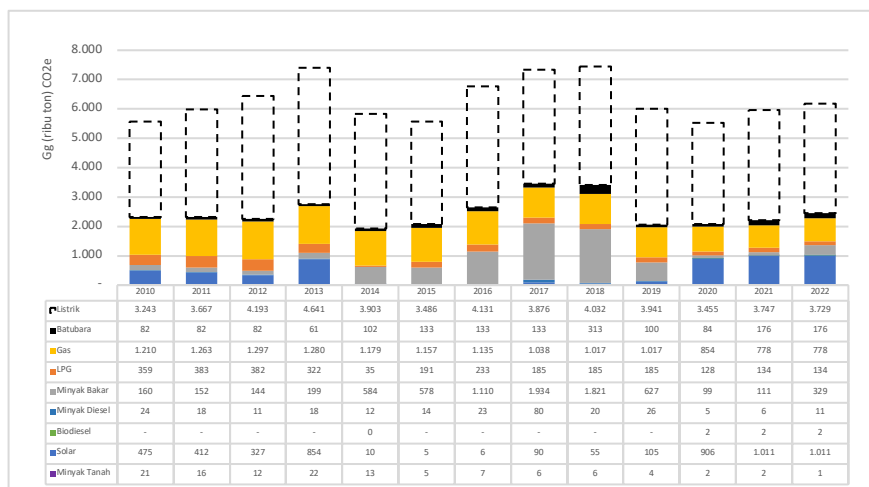
Emisi GRK dari pembangkit Muara Karang dan Tanjung Priuk dihasilkan dari pembakaran bahan bakar gas, minyak diesel dan MFO. Total emisi GRK yang dihasilkan dari pembangkit listrik pada tahun 2022 sebesar 7.217 Gg (ribu ton CO₂e). Terjadi penurunan tingkat emisi di tahun 2020 dibandingkan tahun 2019 yang diakibatkan bukan oleh mitigasi melainkan turunnya konsumsi energi selama pandemi Covid-19. Tren tingkat emisi GRK yang dihasilkan sektor pembangkit listrik tahun 2010-2022 dapat dilihat pada Gambar 3.30.



Gambar 3.30 Tingkat emisi GRK pembangkit listrik (a) Muara Karang dan (b)Tanjung Priuk

3.5.1.2 Emisi GRK Industri Manufaktur

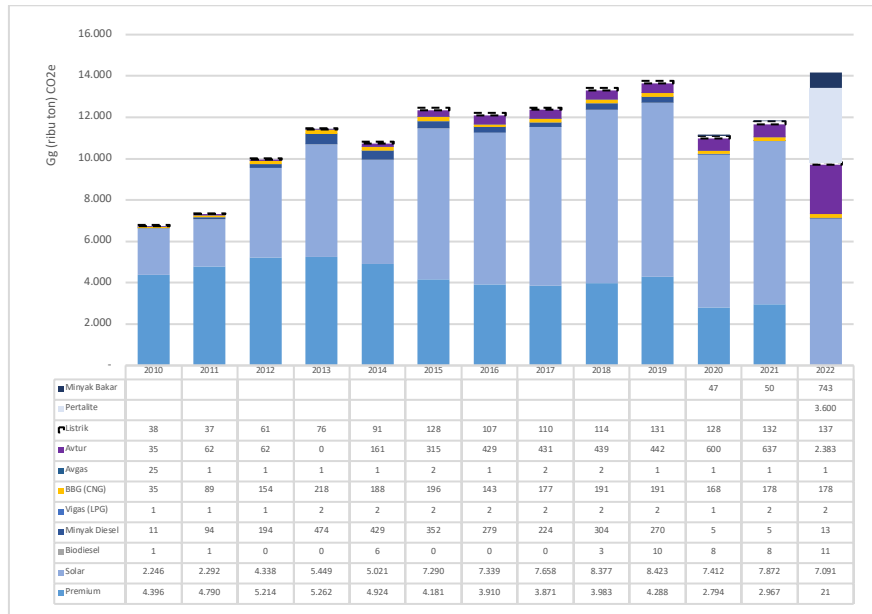
Pada subsektor industri manufaktur, tren tingkat emisi GRK cenderung fluktuatif pada periode 2010-2022 (Gambar 3.31). Pada tahun 2022 tingkat emisi GRK *direct* mencapai 2.443 Gg (ribu ton) CO₂e. Emisi GRK didominasi oleh pembakaran bahan bakar solar 1.011 Gg (ribu ton) CO₂e. Selain konsumsi bahan bakar minyak dan gas, industri manufaktur juga menggunakan listrik yang disuplai dari PLN. Pada penggunaan listrik 4.140 GWh di tahun 2022, tingkat emisi GRK *indirect* sebesar 3.729 Gg (ribu ton) CO₂e. Tingkat emisi di tahun 2020 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2019 karena 2 (dua) hal yaitu turunnya penggunaan listrik dan makin rendahnya faktor emisi listrik yang disuplai dari grid JAMALI namun kembali meningkat setelahnya.



Gambar 3.31 Tingkat emisi GRK industri manufaktur

3.5.1.3 Emisi GRK Transportasi

Pada Gambar 3.32 disajikan tingkat emisi GRK di sektor transportasi. Tren tingkat emisi GRK di sektor transportasi tampak fluktuatif selama periode 2010-2022 namun cenderung mengalami peningkatan kecuali pada tahun 2020 dimana terjadinya penurunan konsumsi energi karena adanya pandemi Covid-19. Emisi GRK di sektor transportasi pada tahun 2022 sebesar 15.543 Gg (ribu ton) CO₂e (*direct emission*) dan 137 ribu non CO₂e (*indirect emission*). Selama tahun 2020, diberlakukannya kebijakan pembatasan aktivitas/mobilitas akibat adanya pandemi. Pembatasan mobilitas yang terjadi diantaranya pembatasan beroperasinya angkutan umum untuk menekan laju penyebaran pandemi. Hal tersebut berdampak sangat signifikan terhadap penurunan emisi GRK.



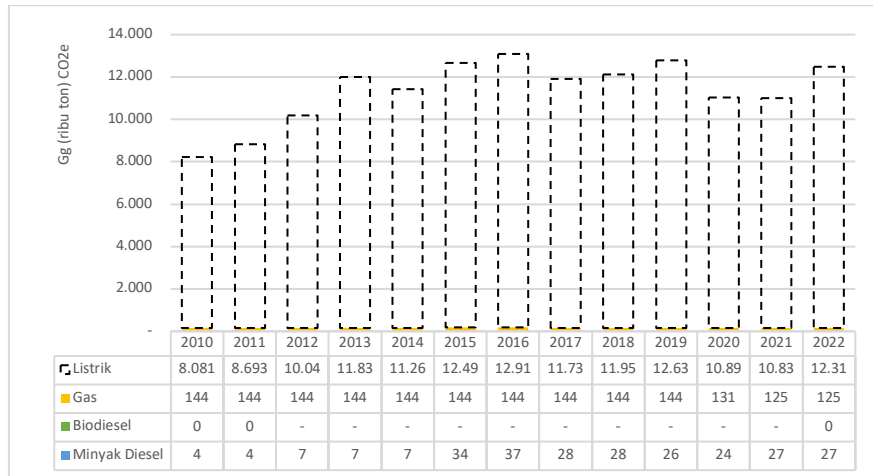
Gambar 3.32 Tingkat emisi GRK sektor transportasi

Selain emisi yang dihasilkan dari pembakaran langsung bahan bakar transportasi, terdapat juga emisi *indirect* penggunaan alat transportasi yang digerakkan menggunakan listrik yang disuplai oleh PLN. Alat transportasi di DKI Jakarta yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya adalah kereta api (KRL), MRT, dan mobil listrik. Namun dalam laporan ini penghitungan emisi GRK *indirect* sektor transportasi hanya penggunaan listrik di kereta api dan MRT, sedangkan mobil listrik tidak dimasukkan karena penggunaannya masih sedikit dan data aktivitas yang tersedia kurang lengkap.

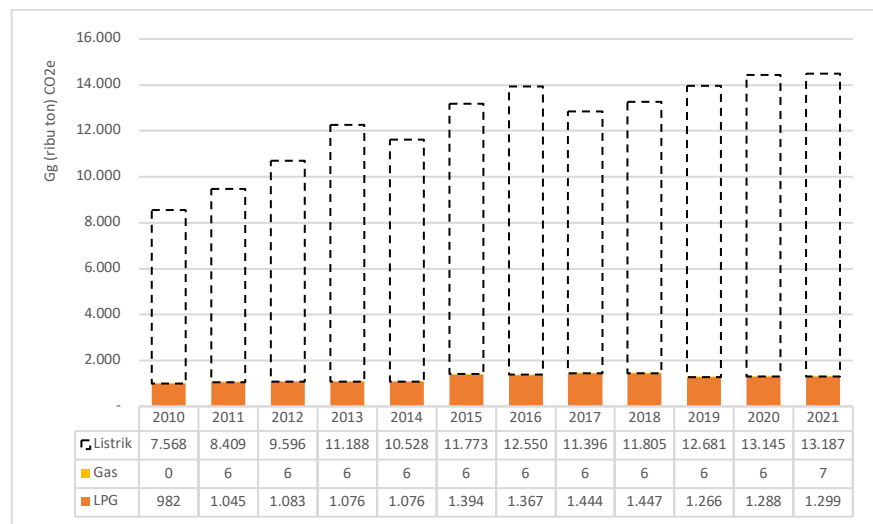
3.5.1.4 Emisi GRK Lainnya (Komersial dan Rumah Tangga)

Pada sektor komersial dan rumah tangga, sumber energi terbesar bersumber dari listrik PLN. Konsumsi listrik sektor komersial dan rumah tangga cenderung meningkat tiap tahunnya. Hal tersebut disebabkan peralatan listrik yang digunakan di kedua sektor meningkat setiap tahun. Konsumsi listrik sektor komersial pada tahun 2010-2022 berkisar 9.741–13.676 GWh, sementara konsumsi sektor rumah tangga berkisar 9.123–14.823 GWh. Dengan peningkatan konsumsi tersebut sejalan dengan peningkatan emisi tidak langsung yang dihasilkan. Pada sektor komersial, emisi tidak langsung pada tahun 2010-2022 sebesar 8.081–12.319 Gg (ribu ton) CO₂e, sementara sektor rumah tangga berkisar 7.567–13.352 Gg (ribu ton) CO₂e.

Emisi langsung yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar tahun 2022 untuk sektor komersial dan rumah tangga masing-masing sebesar 152 Gg (ribu ton) CO₂e dan 1.325 Gg (ribu ton) CO₂e. Tingkat emisi GRK sub-sektor komersial dan rumah tangga disajikan pada Gambar 3.33 dan Gambar 3.34.



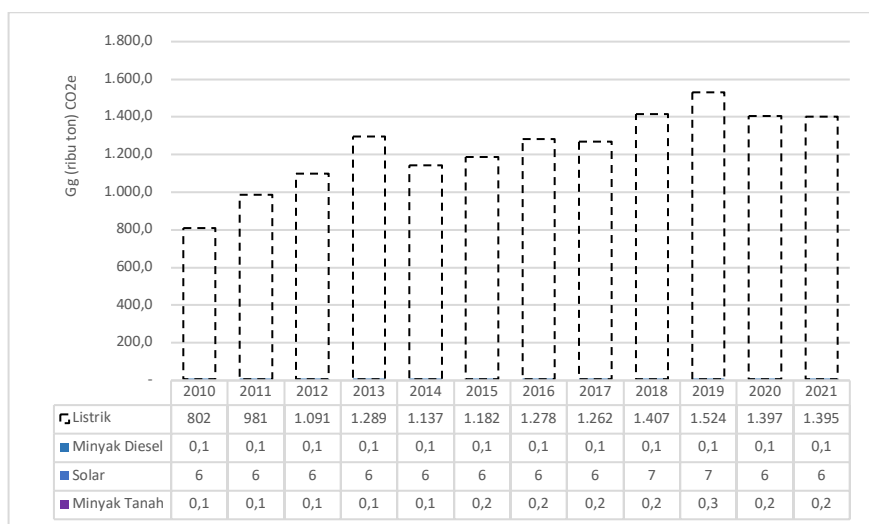
Gambar 3.33 Tingkat emisi GRK sektor komersial



Gambar 3.34 Tingkat emisi GRK sektor rumah tangga

3.5.1.5 Emisi GRK Lain-lain

Tingkat emisi GRK *direct* sektor lain-lain pada tahun sebesar 2022 sebesar 6 Gg (ribu ton) CO₂e, sedangkan emisi GRK *indirect* sebesar 1.608 Gg (ribu ton) CO₂e. Tren tingkat emisi GRK sektor lain-lain disajikan pada Gambar 3.35.



Gambar 3.35 Tingkat emisi GRK sektor lain-lain

3.5.1.6 Emisi GRK *Fugitive*

Pelepasan gas rumah kaca baik yang disengaja dan tidak disengaja dapat terjadi selama proses ekstraksi, pengolahan dan pengiriman bahan bakar fosil ke titik pengguna akhir. Hal ini dikenal sebagai *fugitive emissions*. Data aktivitas kegiatan lapangan migas DKI Jakarta yang tersedia hanya data tahun 2021 dan 2022, sehingga emisi fugitive ditahun 2010-2020 diasumsikan sama dengan tahun 2021. Emisi yang dihasilkan dari kegiatan migas di Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 sebesar 91 Gg (ribu ton) CO_{2e}.

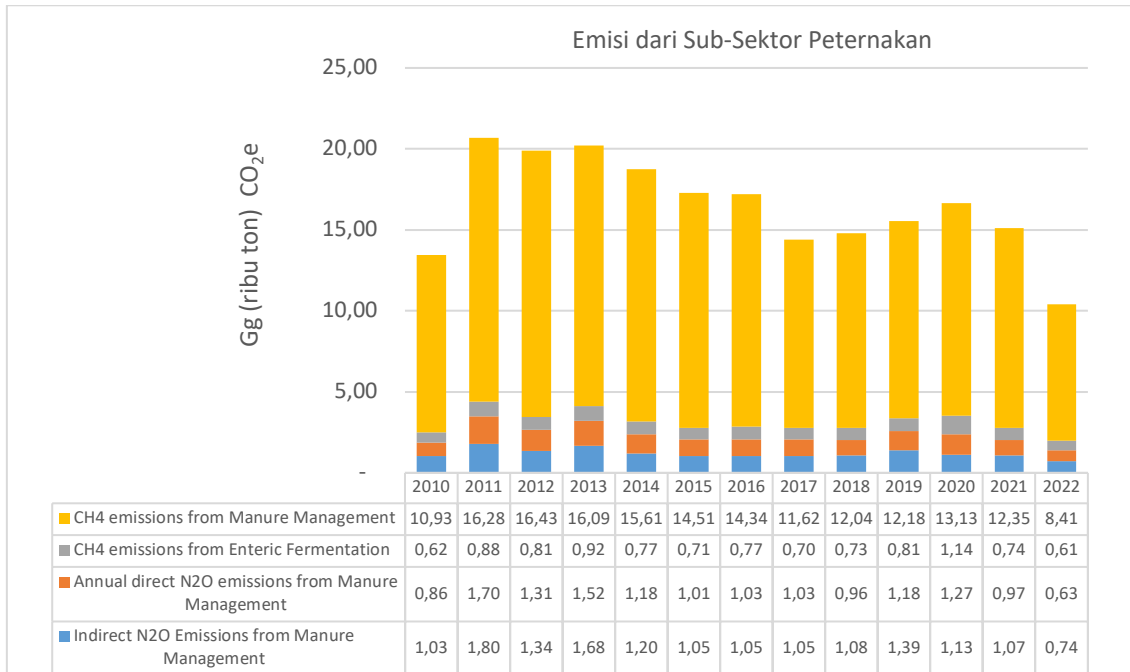
3.5.2 Emisi GRK Sektor IPPU

Berdasarkan hasil identifikasi bahwa tidak ditemukan industri yang dalam proses produksinya menghasilkan emisi GRK baik di industri gelas/kaca, keramik maupun industri besi baja. Sedangkan emisi dari penggunaan produk, masih dalam proses pengumpulan data sehingga emisi dari sektor IPPU baru dapat dihitung pada kegiatan inventarisasi tahun selanjutnya.

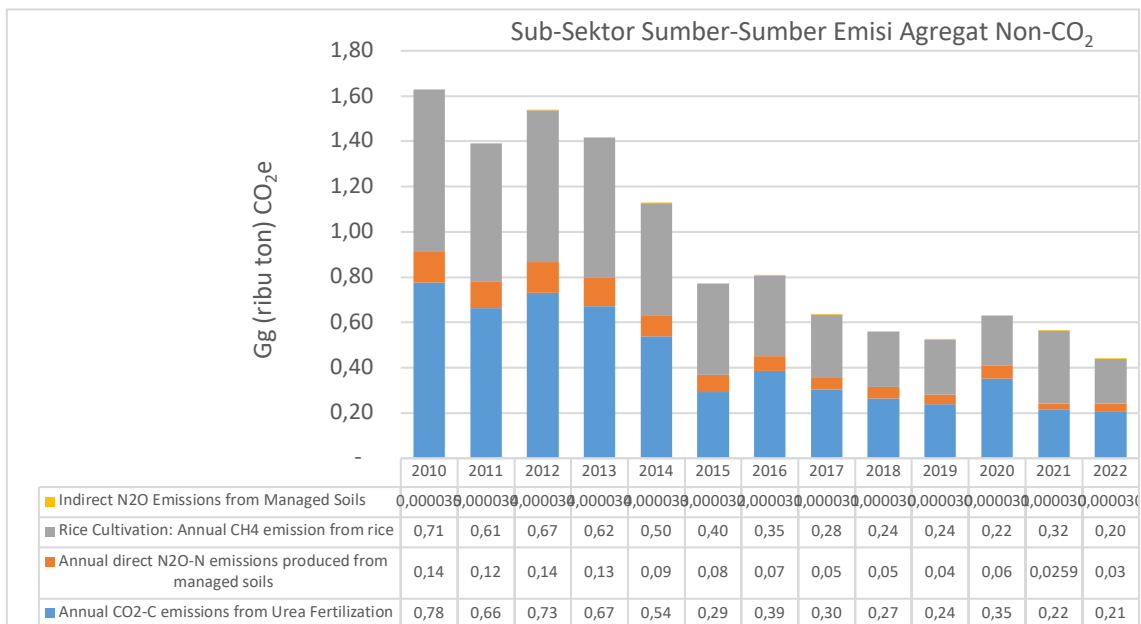
3.5.3 Emisi dan Serapan GRK Sektor AFOLU

3.5.3.1 Emisi GRK Sub-Sektor Pertanian: Peternakan dan Sumber Agregat Non CO₂

Dalam sub-bab ini disampaikan hasil penghitungan emisi GRK sub-sektor peternakan dan sumber emisi agregat non CO₂, berdasar data aktivitas yang diperoleh. Pada Gambar 3.36 dan Gambar 3.37 dapat dilihat tren tingkat emisi GRK dari kedua sub-sektor ini untuk periode 2010-2022.



Gambar 3.36 Tingkat emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO₂



Gambar 3.37 Tingkat emisi GRK sub-sektor sumber emisi agregat non CO₂

Emisi GRK dari sub-sektor sumber emisi non agregat CO₂ menunjukkan tren menurun. Hal ini bukan dari hasil aksi mitigasi pada sub-sektor ini, namun karena aktivitas yang berkurang. Pada Tabel 3.18 dapat dilihat status emisi GRK tahun 2019-2022 dari kedua sub-sektor ini.

Berdasarkan data pada Tabel 3.18, sumbangan emisi dari sub-sektor peternakan dan emisi agregasi non-CO₂ mengalami fluktuasi tetapi kecenderungan menurun. Untuk

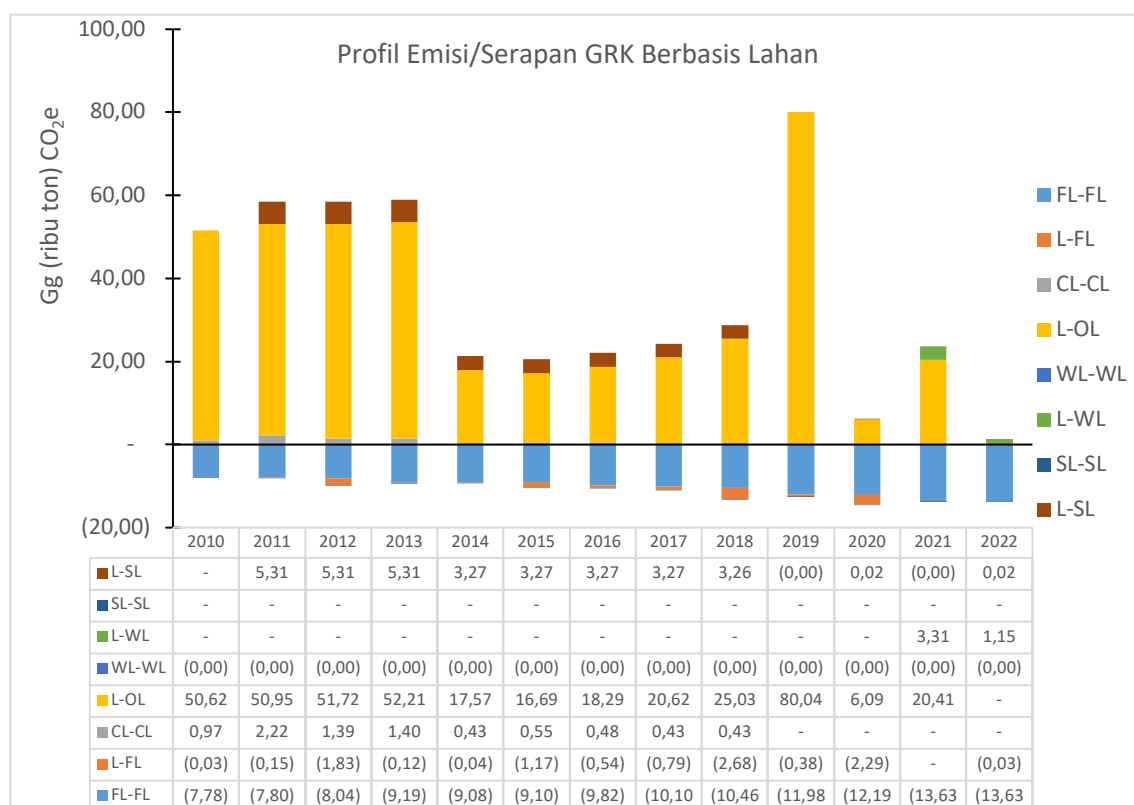
tahun 2010, tingkat emisi sub-sektor peternakan dan emisi agregasi non-CO₂ mencapai 15.07 Gg (ribu ton) CO₂e yang terdiri dari sektor peternakan dengan tingkat emisi sebesar 13,44 Gg (ribu ton) CO₂e, dan emisi agregasi non-CO₂ sebesar 1,62 Gg (ribu ton) CO₂e kemudian mengalami kenaikan dan fluktuasi tetapi kecenderungan menurun. Pada tahun 202 mengalami penurunan hingga total mencapai 10,83 Gg (ribu ton) CO₂e dengan emisi sektor peternakan sebesar 10,39 Gg (ribu ton) CO₂e dan sisanya dari emisi agregasi non-CO₂ sebesar 0,43 Gg (ribu ton) CO₂e.

Tabel 3.18 Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO₂ 2010-2022

Sektor	Satuan	Jenis Gas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sub-Sektor Peternakan			13,4440	20,6675	19,8963	20,2109	18,7663	17,2784	17,1926	14,4009	14,8077	15,5566	16,6668	15,1295	10,3925
1. Indirect N ₂ O Emissions from Manure Management	Gg (ribu ton) CO ₂ e	N ₂ O	1.0319	1.7989	1.3408	1.6766	1.2020	1.0461	1.0509	1.0490	1.0827	1.3899	1.1305	1.0741	0.7414
2. Annual direct N ₂ O emissions from Manure Management	Gg (ribu ton) CO ₂ e	N ₂ O	0.8561	1.7019	1.3106	1.5249	1.1837	1.0131	1.0329	1.0329	0.9574	1.1751	1.2701	0.9671	0.6347
3. CH ₄ emissions from Enteric Fermentation	Gg (ribu ton) CO ₂ e	CH ₄	0.6241	0.8845	0.8125	0.9171	0.7738	0.7080	0.7708	0.7035	0.7291	0.8099	1.1376	0.7383	0.6111
4. CH ₄ emissions from Manure Management	Gg (ribu ton) CO ₂ e	CH ₄	10.9320	16.2822	16.4325	16.0925	15.6068	14.5113	14.3380	11.6155	12.0384	12.1817	13.1286	12.3499	8.4054
Sub-Sektor Sumber-sumber emisi agregat Non-CO₂			1,6274	1,3913	1,5378	1,4150	1,1284	0,7706	0,8073	0,6344	0,5591	0,5258	0,6287	0,5651	0,4388
1. Annual CO ₂ -C emissions from Urea Fertilization	Gg (ribu ton) CO ₂ e	CO ₂	0.7752	0.6629	0.7298	0.6710	0.5386	0.2916	0.3856	0.3028	0.2655	0.2395	0.3518	0.2154	0.2061
2. Annual direct N ₂ O-N emissions produced from managed soils	Gg (ribu ton) CO ₂ e	N ₂ O	0.1387	0.1183	0.1363	0.1265	0.0941	0.0764	0.0667	0.0529	0.0493	0.0419	0.0564	0.0259	0.0345
3. Rice Cultivation: Annual CH ₄ emission from rice	Gg (ribu ton) CO ₂ e	CH ₄	0.7134	0.6100	0.6716	0.6175	0.4957	0.4026	0.3549	0.2787	0.2443	0.2443	0.2204	0.3238	0.1983
4. Indirect N ₂ O Emissions from Managed Soils	Gg (ribu ton) CO ₂ e	N ₂ O	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003
Total Sub-Sektor Peternakan dan Emisi Agregat Non-CO ₂	Gg (ribu ton) CO ₂ e		15,0715	22,0588	21,4342	21,6259	19,8947	18,0490	17,9998	15,0353	15,3668	16,0823	17,2955	15,6946	10,8314

3.5.3.2 Emisi GRK Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Hasil perhitungan inventarisasi emisi GRK sektor AFOLU berbasis lahan di Provinsi DKI Jakarta menunjukkan tingkat serapan emisi GRK di tahun 2022 adalah sebesar (12,49) Gg (ribu ton) CO₂e dan tingkat serapan ini meningkat sebesar (56,27) Gg (ribu ton) CO₂e dibandingkan tahun 2010. Secara umum, selama periode 2010-2022 di DKI Jakarta, penyumbang kontribusi emisi dari sektor AFOLU adalah perubahan penggunaan lahan menjadi penggunaan lahan lainnya (L-OL) dan penggunaan lahan menjadi pemukiman (S-SL), serta lahan pertanian tetap menjadi lahan pertanian (CL-CL). Sebaliknya lahan hutan berupa hutan mangrove, hutan kota dan RTH yang dapat dikategorikan hutan tanaman di lahan kering, sektor ini berkontribusi besar untuk mendukung daya resor karbon wilayah melalui penyerapan GRK di Provinsi DKI Jakarta. Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya selama periode 2010-2022 di Provinsi DKI Jakarta secara lebih lengkap disajikan pada Gambar 3.38 dan Tabel 3.19.



Gambar 3.38 Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022

Tabel 3.19 Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan di Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022

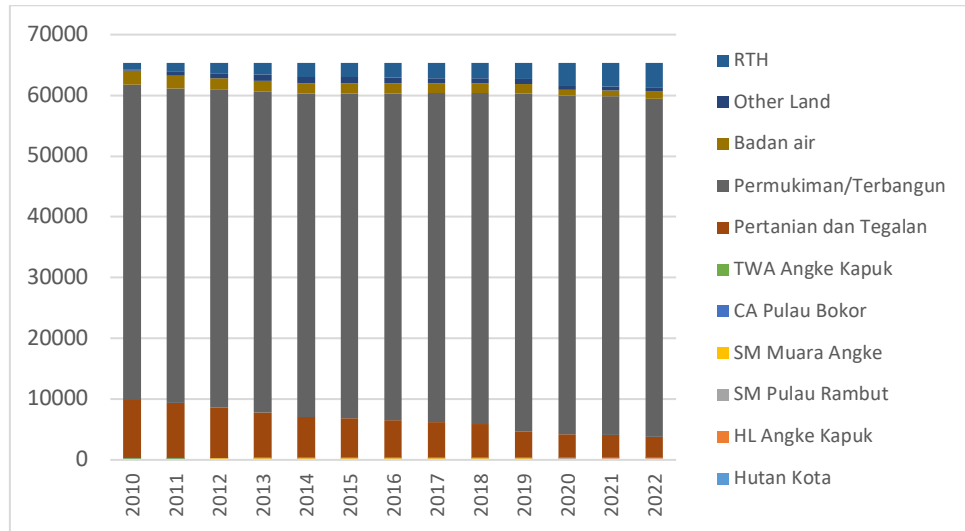
IPCC Category	Gg (ribu ton) CO ₂ e yr-1												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
FL-FL	(7.78)	(7.80)	(8.04)	(9.19)	(9.08)	(9.10)	(9.82)	(10.10)	(10.46)	(11.98)	(12.19)	(13.63)	(13.63)
L-FL	(0.03)	(0.15)	(1.83)	(0.12)	(0.04)	(1.17)	(0.54)	(0.79)	(2.68)	(0.38)	(2.29)	-	(0.03)
CL-CL	0.97	2.22	1.39	1.40	0.43	0.55	0.48	0.43	0.43	-	-	-	-
L-OL	50.62	50.95	51.72	52.21	17.57	16.69	18.29	20.62	25.03	80.04	6.09	20.41	-
WL-WL	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
L-WL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.31	1.15
SL-SL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-SL	-	5.31	5.31	5.31	3.27	3.27	3.27	3.27	3.26	(0.00)	0.02	(0.00)	0.02
Total	43.78	50.52	48.54	49.60	12.14	10.23	11.66	13.42	15.58	67.67	(8.38)	10.10	(12.49)

Keterangan: N.O. : Not occurred (An activity or process does not exist within DKI province: tidak ada cultivated organic soils di DKI Jakarta)

Seperti ditampilkan pada Gambar 3.38 dan Tabel 3.18 di atas, bahwa kecenderungan meningkatnya serapan karbon disebabkan terus meningkatnya ruang terbuka hijau (RTH) dan hutan kota, sedangkan serapan karbon dari hutan lindung dan hutan konservasi relative tetap. Oleh karena itu kontribusi terbesar serapan emisi GRK dari sektor kehutanan pada tahun 2022 yaitu berasal dari kategori FL-FL dimana dengan pertumbuhan biomassa tahunan AGB dan BGB berasal dari hutan kota dan RTH sebesar 3,2 Gg (ribu ton) CO₂e, sedangkan hutan mangrove yang berada di kawasan hutan lindung, hutan mangrove produksi (i.e HL Angke Kapuk, Kawasan Hutan Produksi Mangrove Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor dan TWA Angke Kapuk) berkontribusi menyerap emisi sebesar (0,52) Gg (ribu ton) CO₂e relatif tetap.

Selain itu, sumber serapan emisi GRK potensial lainnya dari kategori L-FL pada tahun 2020 yaitu berasal dari penambahan RTH sebesar 119,46 ha dan hutan kota sebesar 11,36 ha dimana pada tahun tersebut diperkirakan telah berkontribusi menyerap emisi GRK sekitar (0,391) Gg (ribu ton) CO₂e. Pada tahun 2021 dan 2022, pembebasan lahan untuk pembangunan hutan kota dan RTH tidak ada, sebaliknya terjadi pengurangan luas RTH sebesar 1,45 ha.

Sumber-sumber serapan potensial lainnya dari L-FL di kawasan lindung DKI Jakarta (i.e. HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor dan TWA Angke Kapuk) tidak ada. Berdasarkan keterangan dan informasi dari Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA, tidak ada SK terbaru mengenai perluasan/penambahan kawasan hutan di lima lokasi dari hutan mangrove tersebut. SK penetapan kawasan hutan terakhir adalah merujuk Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan nomor: 220/Kpts-II/2000. Selain itu, perubahan peruntukan fungsi kawasan hutan menjadi non-hutan (FL-OL) hanya dimungkinkan terjadi pada Hutan Produksi Terbatas sebagaimana diatur di dalam peraturan perundang-undangan tentang perubahan fungsi dan peruntukan kawasan hutan (i.e. (i) PP 104/2015 tentang Tata Cara Perubahan Peruntukan dan Fungsi Kawasan Hutan; dan (ii) Permenlhk P.51/2016 tentang Tata Cara Pelepasan Kawasan Hutan Produksi yang dapat Dikonversi). Adapun hutan-hutan mangrove yang berada di Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, Cagar Alam Pulau Bokor dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk kesemuanya berada di dalam kawasan hutan dengan fungsi lindung di Provinsi DKI Jakarta. Dengan demikian, perubahan fungsi hutan menjadi areal non-hutan (FL-OL) tidak dimungkinkan terjadi sebagaimana dibatasi oleh ketentuan peraturan perundang-undangan. Meskipun demikian, ketersediaan dan kelengkapan data-data perubahan tutupan lahan hutan berdasarkan *time series* spasial dan keterbaruannya serta data-data dasar komprehensif lainnya yang dapat merepresentasikan kondisi faktual di lapangan adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang guna memperbaiki dan meningkatkan kualitas perhitungan sehingga hasil-hasil yang diperoleh dapat lebih reliabel dan handal. Perubahan luasan tutupan hutan di Provinsi DKI Jakarta periode 2010-2022 secara umum dapat dilihat seperti ditampilkan pada Gambar 3.39 dan Tabel 3.20 di bawah ini sebagaimana data-data yang tersedia pada masing-masing wali data pada saat studi dilakukan.



Keterangan: *: Luas tutupan mangrove (bukan total luas kawasan); **: Luas kawasan total

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA (2022)

Gambar 3.39 Matriks perubahan luasan tutupan hutan Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022

Tabel 3.20 Matriks perubahan luasan tutupan hutan Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022

Tahun	Hutan Kota	HL Angke Kapuk	SM Pulau Rambut	SM Muara Angke	CA Pulau Bokor	TWA Angke Kapuk	RTH	Pertanian dan Tegalan	Permukiman / Terbangun	Badan air	Other Land	Jumlah (ha)
2010	163.17	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	372.72	9602.67	51766.50	2365.40	1272.46	65735.72
2011	165.02	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	372.72	9050.70	51766.50	2108.80	1543.93	65200.47
2012	171.49	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	372.72	8256.70	52255.00	1980.50	1971.26	65200.47
2013	174.70	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	474.16	7462.70	52743.50	1852.20	2300.41	65200.47
2014	180.24	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	474.16	6668.80	53231.80	1724.10	2728.57	65200.47
2015	182.63	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	474.16	6423.70	53532.40	1666.21	2728.57	65200.47
2016	192.38	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	530.20	6104.26	53833.00	1666.21	2681.62	65200.47
2017	186.80	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	561.30	5828.06	54133.60	1641.81	2656.10	65200.47
2018	174.58	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	606.30	5554.35	54434.20	1953.49	2284.75	65200.47
2019	191.01	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	728.11	4210.64	55711.10	1938.38	2228.43	65200.47
2020	212.80	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	726.02	3846.29	55709.01	1242.38	3271.18	65200.47
2021	224.16	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	845.48	3726.83	55711.10	1242.38	3257.73	65200.47
2022	224.16	44.76	22.7	25.02	0.5	99.82	845.48	3327.01	55709.00	1529.04	3710.51	65537.99

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA (2022)

Keterangan: *: Luas tutupan mangrove (bukan total luas kawasan); **: Luas kawasan total; *** : Perubahan/penambahan tutupan hutan dari “non-forest land” menjadi “forest land” tidak terjadi pada Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, Cagar Alam Pulau Bokor dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk. Berdasarkan data dan keterangan (wawancara) dari BKSDA dan Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota, tidak ada SK terbaru mengenai perluasan/penambahan kawasan hutan di Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, dan Cagar Alam Pulau Bokor. SK terakhir adalah SK Menhut nomor: SK.220/Kpts-II/2000 tanggal 2 Agustus 2001; ****: Perubahan peruntukan fungsi kawasan hutan menjadi non-hutan hanya dimungkinkan terjadi pada Hutan Produksi Terbatas. Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, Cagar Alam Pulau Bokor dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk adalah berada di dalam kawasan hutan dengan fungsi lindung. Dengan demikian, perubahan fungsi hutan menjadi areal non-hutan tidak dimungkinkan terjadi karena ketentuan peraturan perundang-undangan.

berdasarkan kewenangan Pemerintah DKI Jakarta, lahan hutan yang meliputi hutan mangrove dan hutan lahan kering tahun 2022 sebagaimana disajikan pada Tabel 3.21 berikut.

Tabel 3.21 Sektor AFOLU yang menjadu kewenangan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022

NO	Sektor AFOLU	Luas Areal (m ²)	Luas Areal (km ²)
1	Hutan Lindung	447,600.00	44.76
2	Hutan Produksi	1,625,271.00	162.53
3	Hutan Kota	2,241,598.00	224.16
4	Taman	2,486,752.62	248.68
5	Kebun Bibit	195,830.00	19.58
6	Taman Margasatwa	1,470,000.00	147.00
7	Jalur Hijau	3,970,949.26	397.09
TOTAL		8,467,051.62	846.71

Selain itu, hasil inventarisasi emisi GRK sektor kehutanan memperkirakan bahwa kehilangan stok karbon di lanskap hutan kota akibat aktifitas (i) pemanenan kayu bulat; (ii) pengambilan kayu bakar dengan penebangan; (iii) pengambilan kayu bakar tanpa penebangan (bagian-bagian pohon seperti cabang/ranting-ranting di lantai hutan); dan (iv) akibat gangguan lainnya (*disturbance*) hampir tidak terjadi sama sekali. Hal ini dikarenakan adanya larangan terhadap berbagai kegiatan yang mengakibatkan perubahan dan atau penurunan fungsi hutan kota, seperti merambah hutan kota, menebang, memotong, mengambil, dan memusnahkan tanaman dalam hutan kota diatur secara tegas di dalam PP 63/2002 pasal 26 ayat (1) dan ayat (2); dan Permenhut 71/2009 pasal 38 ayat (1) dan ayat (2). Selain itu adanya aspek perlindungan dan pengamanan hutan kota (Pasal 29 dan Pasal 33) yang dilakukan oleh SKPD/OPD terkait melalui kunjungan secara rutin dan berkala (Pasal 30 dan Pasal 31 ayat 4) sebagaimana mandat yang diatur di dalam Pergub DKI Nomor 17 tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Hutan Kota untuk pencegahan dan penanggulangan kerusakan, pencurian flora dan bahaya kebakaran melalui patroli serta operasi pengamanan Hutan Kota di Provinsi DKI Jakarta. Di samping itu kejadian-kejadian pohon tumbang di areal hutan kota, taman atau RTH lainnya tidak tercatat.

Demikian juga halnya di dalam kawasan hutan lindung seperti di (i) HL Angke Kapuk; (ii) SM Pulau Rambut; (iii) SM Muara Angke; (iv) CA Pulau Bokor; (v) TWA Angke Kapuk dimana tutupan vegetasi didominasi oleh mangrove. Kehilangan stok karbon akibat kegiatan-kegiatan tersebut juga diperkirakan tidak terjadi (berdasarkan hasil wawancara dengan Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA sebagai wali data) di kawasan hutan lindung yang dikelola oleh BKSDA dan Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA. Bentuk-bentuk aktifitas yang lazim dilakukan di dalam kawasan hutan lindung tersebut adalah berupa aktifitas pemancingan di hutan mangrove (bukan kegiatan pengambilan kayu). Meskipun demikian, pencatatan dan ketersediaan terhadap data-data dasar primer sebagaimana yang disebutkan di atas itu adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang untuk menjamin kualitas dan mutu data sehingga reliabilitas hasil perhitungan yang dilakukan

dapat lebih kuat dan diandalkan, dengan demikian dapat merepresentasikan kondisi faktual di lapangan.

Pada tahun 2018, perubahan hutan kota menjadi pemukiman/areal terbangun lainnya (L-SL) menjadi satu-satunya kontributor emisi GRK dari sektor kehutanan di Provinsi DKI Jakarta (Gambar 3.38 dan Tabel 3.18). Pada tahun 2018 tersebut, tercatat sebanyak 4 (empat) hutan kota telah beralih fungsi menjadi areal terbangun, yaitu (i) Hutan Kota Blok P Walikota Jakarta Selatan (1,64 ha), (ii) Hutan Kota Kawasan Berikat Nusantara Marunda (1,59 ha); (iii) Hutan Kota PT. Jakarta Propertindo (2,49 ha); dan (iv) Hutan Kota Masjid Istiqlal (1,08 ha). Perubahan fungsi dari hutan kota seluas 6,80 ha menjadi areal terbangun tersebut diperkirakan telah berkontribusi melepas emisi GRK sekitar 0,95 Gg (ribu ton) CO₂e (pada tahun yang sama, pembanunan lahan kosong/areal terbuka menjadi areal pemukiman/terbangun (L-SL) telah berkontribusi menyerap emisi sebesar (0,26) Gg (ribu ton) CO₂e. Berdasarkan interview dengan wali data yaitu Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota, bahwa perubahan fungsi hutan kota tersebut dikarenakan Hutan Kota Masjid Istiqlal, Hutan Kota Kawasan Berikat Nusantara Marunda, dan Hutan Kota PT. Jakarta Propertindo berada di luar kepemilikan lahan pemerintah daerah (hutan kota non-pemda), sehingga wewenang dan kendali pencegahan terhadap perubahan fungsi hutan kota tersebut sulit dilakukan dan tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, upaya-upaya untuk menghindari agar kejadian-kejadian tersebut tidak terulang di masa yang akan datang perlu menjadi perhatian serius bagi pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui penguatan komitmen kerjasama pelestarian/perlindungan para pihak (misalnya melalui MoU) untuk menjaga kelestarian dan mempertahankan keberadaan hutan kota dan dalam melakukan perencanaan dan pengelolaan hutan kota di Provinsi DKI Jakarta. Kemudian, pada tahun yang sama yaitu 2018, kontribusi emisi lainnya yaitu berasal dari perubahan areal pemukiman (perumahan warga) menjadi penggunaan lahan lainnya yaitu penambahan ratio jalan (SL-OL). Perubahan fungsi penggunaan lahan seluas 2,35 ha tersebut diperkirakan telah berkontribusi melepas emisi sekitar 0,07 Gg (ribu ton) CO₂e. Meskipun demikian, pada tahun 2018 tersebut, sektor FOLU tetap merupakan sektor penyerap emisi bersih (*net sinker*) karena menyerap lebih banyak emisi dari daripada yang dilepaskannya yaitu sebesar (3,00) Gg (ribu ton) CO₂e.

Pada tahun 2019, kontribusi emisi utama sektor FOLU berasal dari perubahan RTH menjadi penggunaan lahan lain seluas 2,35 ha. Namun demikian terjadi perubahan dari penggunaan lain menjadi RTH sebesar 56,32 ha. Dengan demikian pada periode tersebut terjadi serapan karbon sebesar 0,104 Gg (ribu ton) CO₂e. Pada tahun 2021 tidak terjadi perubahan penggunaan lahan karena pada saat itu terjadi pandemi covid.

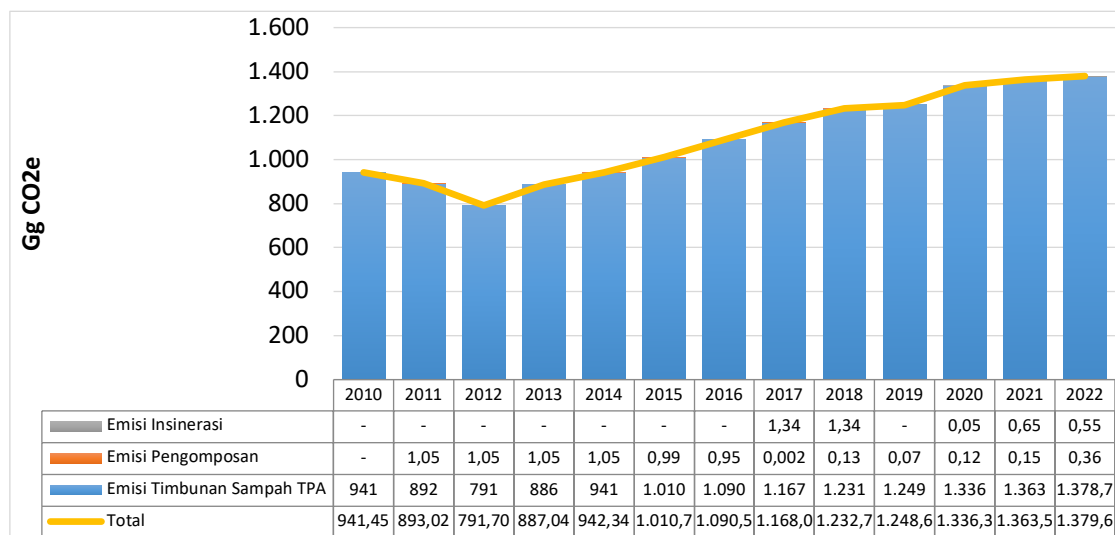
3.5.4 Emisi GRK Sektor Limbah

Tingkat emisi GRK sektor limbah bergantung jumlah limbah yang dibuang/ diolah, karakteristik limbah, dan proses pengolahan dan pembuangan limbah. Perhitungan GRK berdasarkan metodologi dalam panduan IPCC 2006. Estimasi untuk limbah padat domestik di *landfill* menggunakan metode FOD (*First Order Decay*) dan ada beberapa

parameter yang menggunakan parameter lokal, diantaranya komposisi sampah dan kandungan bahan kering (*dry matter content*).

3.5.4.1 Emisi GRK Sub-Sektor Limbah Padat Domestik

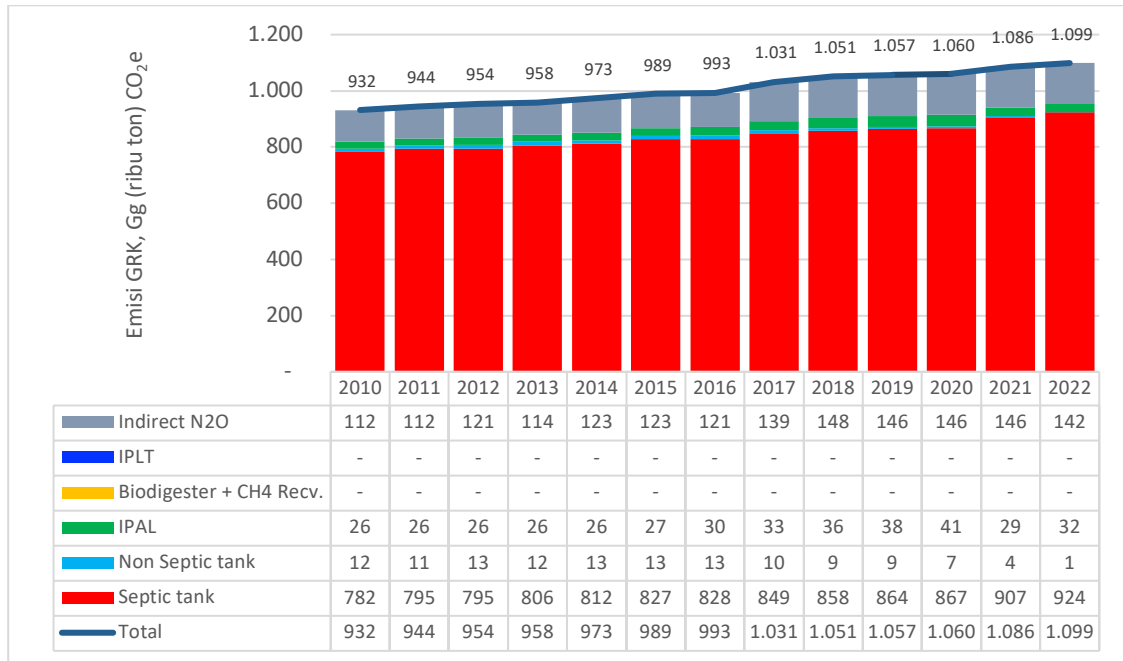
Hasil penghitungan emisi GRK subsektor limbah padat domestik ditampilkan pada Gambar 3.40. Pada Gambar 3.40 tampak bahwa tingkat emisi GRK cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Emisi yang dihasilkan bersumber dari TPA (gas metana) dan pengomposan (gas metana dan dinitrogen oksida). Pada tahun 2012 tingkat emisi GRK pengolahan sampah mengalami penurunan karena terdapat mitigasi yang signifikan, yaitu pemanfaatan gas metana di TPST Bantar Gebang yang tinggi. Pada tahun 2013-2022, emisi GRK kembali meningkat yang disebabkan oleh meningkatnya jumlah sampah yang masuk ke *landfill* serta berkurangnya gas metana yang berhasil dimanfaatkan di TPST Bantar Gebang.



Gambar 3.40 Tingkat emisi GRK subsektor limbah padat domestik 2010-2022

3.5.4.2 Emisi GRK Sub-Sektor Limbah Cair Domestik

Hasil penghitungan emisi GRK subsektor limbah cair domestik ditampilkan pada Gambar 3.41. Pada Gambar 3.41 tampak bahwa tingkat emisi GRK cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Emisi GRK dari pengolahan limbah cair domestik berupa gas metana yang bersumber dari *septic tank*, *non septic tank*, dan IPAL terpusat (sistem septik); serta gas dinitrogen oksida yang secara tak langsung diemisikan dari saluran pembuangan limbah cair domestik.



Gambar 3.41 Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair domestik 2010-2022

3.5.4.3 Emisi GRK Sub-Sektor Limbah Cair Industri

Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair industri dari beberapa data yang dapat dikumpulkan untuk tahun 2021 dan 2022 dapat dilihat dalam Tabel 3.21.

Tabel 3.22 Emisi dari pengolahan dan pembuangan limbah cair industri

Jenis Industri	Jumlah Data	Volume air Limbah (m ³ /tahun)	Beban COD* (kg/tahun) [kemungkinan COD outlet]	Emisi dari Pengolahan Limbah Cair (berdasar data COD outlet), Ton CO ₂ e	Emisi dari Pengolahan Limbah Cair (berdasar COD default), Ton CO ₂ e
Tahun 2021					
Makanan	14	235.921	17.641	28	1.858
Makanan Ternak	-	-	-	-	-
Minuman	1	5.258	75	0	41
Pengolahan Daging	1	20.075	6.826	29	346
Pengolahan Susu	4	736.964	22.398	35	3.134
Sabun/ Deterjen	6	128.115	5.024	8	242
Tahun 2022					
Makanan	7	126.772			998
Minyak dan Lemak Nabati	4	516.840			2.605
Pengolahan Daging	1	4.015			69
Pengolahan Ikan	1	17.513			69
Pengolahan Susu	3	1.076.020			4.576
Sabun/ Deterjen	2	85.534			162

3.6 Analisis dan Evaluasi Hasil Penghitungan Emisi GRK melalui Analisis Kategori Kunci (*Key Category Analysis, KCA*) dan Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty*)

3.6.1 Analisis Kategori Kunci (KCA)

KCA pada dasarnya bertujuan untuk mengidentifikasi kategori sumber emisi GRK yang tingkat emisinya menduduki peringkat teratas (*cut-off* kumulatif 95%). Pada Tabel 3.22 disajikan hasil analisis kategori kunci sektor-sektor yang menjadi kontributor utama emisi GRK *direct* di DKI Jakarta. 5 (lima) kontributor utama penghasil emisi GRK *direct* di DKI Jakarta yaitu sektor i) transportasi 53%, diikuti oleh ii) pembangkit listrik 25%, iii) industri manufaktur 8%, iv) pengolahan limbah padat di TPA 5%, dan v) residensial 5%.

Tabel 3.23 Kategori kunci sumber emisi GRK *direct* di DKI Jakarta

Kategori	Emisi GRK (Ribuan Ton CO ₂ e)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.A.3 Emisi Transportasi	15.543	53	53
1.A.1 Emisi Pembangkit Listrik	7.217	25	78
1.A.2 Emisi Industri Manufaktur	2.443	8	86
4.A.2 Emisi Limbah Padat TPA	1.379	5	91
1.A.4.B Emisi Residensial	1.325	5	95
4.D.1 Emisi Limbah Cair Domestik	1.099	4	99
1.A.4.A Emisi Komersial	152	1	100
1.B.2 Emisi Fugitive Migas	90,90	0	100
3.A.2a Emisi CH ₄ Pengelolaan Kotoran Ternak	8,41	0	100
1.A.5 Emisi Lain-lain	6	0	100
3.B.4b Lahan menjadi Wetland (L-WL)	1,2	0	100
3.C.6 Emisi N ₂ O Indirect Pengelolaan Kotoran Ternak	0,7	0	100
4.C.1 Insinerasi/Pembakaran Terbuka	0,65	0	100
3.A.2b Emisi Langsung N ₂ O Pengelolaan Kotoran Ternak	0,63	0	100
3.A.1 Emisi CH ₄ Fermentasi Enterik	0,61	0	100
3.C.3 Emisi CO ₂ Penggunaan Pupuk Urea	0,21	0	100
3.C.7 Emisi CH ₄ Budidaya Padi	0,20	0	100
4.B.1 Emisi Komposting	0,15	0	100
3.C.4 Emisi N ₂ O Langsung Tanah yang Dikelola	0,07	0	100
3.B.1a Hutan tetap Hutan (FL-FL)	0,00	0	100
TOTAL	29.253	100	

3.6.2 Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty Analysis*)

Analisis ketidakpastian dalam pelaporan inventarisasi GRK merujuk pada panduan IPCC 2006, dimana angka ketidakpastian diestimasi dari: (i) *uncertainty* dari data aktivitas dan (ii) *uncertainty* nilai parameter terkait faktor emisi. Dalam panduan IPCC 2006 tersebut disediakan nilai *default* untuk masing-masing *uncertainty* tersebut. Apabila data yang

diperoleh dari survey pengumpulan data belum disertai dengan *uncertainty*, maka disarankan menggunakan nilai *default* IPCC 2006 tersebut.

Dari hasil analisis, diperoleh nilai ketidakpastian dari total inventarisasi emisi GRK pada tahun 2010 sebesar 7,1%, dan 7,6% tahun 2022. Sedangkan tren nilai ketidakpastian sebesar 13,4%. Tabel analisis ketidakpastian (*uncertainty analysis*) untuk sektor energi, limbah dan AFOLU disampaikan pada Lampiran B.

3.7 Pelaksanaan Survei

Selain data dan informasi yang didapat dari studi literatur, data dan informasi dapat diperoleh melalui survei/kunjungan lapangan. Selain untuk memperoleh/mengumpulkan data, kegiatan survei juga dilakukan untuk proses verifikasi data ke stakeholder/wali data terkait. Aktivitas kegiatan survei secara detail dijelaskan pada Lampiran A.

3.8 Pelaksanaan Diskusi atau *Focus Group Discussion* (FGD) dan Konsultasi Publik terkait Inventarisasi Tingkat Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta dalam Rangka QA/QC (*Quality Assurance/Quality Control*)

Diskusi internal dengan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta selaku koordinator pelaporan pemerintah daerah terkait GRK dilakukan sebagai langkah awal untuk menyampaikan hasil pengolahan data dan penghitungan emisi GRK. Selain itu, hasil dari diskusi ini juga merupakan persiapan FGD dan konsultasi publik yang nantinya melibatkan SKPD atau pemangku kepentingan lainnya di luar DLH Provinsi DKI Jakarta.

4

PELAPORAN PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA

Mitigasi perubahan iklim merupakan serangkaian upaya atau kegiatan yang dapat menurunkan emisi GRK atau meningkatkan penyerapan emisi GRK dari berbagai sumber emisi untuk mengurangi resiko akibat perubahan iklim. Upaya mitigasi perubahan iklim telah dilaksanakan di berbagai sektor dari sumber-sumber yang signifikan. Indonesia telah berkomitmen untuk berkontribusi terhadap usaha-usaha dunia dalam menghadapi perubahan iklim global. Bentuk komitmen Indonesia disampaikan di dalam dokumen *First NDC Indonesia* kepada UNFCCC pada tahun 2016, kemudian diperbaharui dengan submisi dokumen *Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC) 2022* di bawah Perjanjian Paris, dengan melakukan sejumlah aksi mitigasi untuk menurunkan tingkat emisi GRK di tahun 2030 sebesar 32% di bawah *baseline* tanpa syarat dan 43% secara kondisional. Dokumen ENDC ini merupakan tahap transisi Indonesia yang diselaraskan dengan *Long-Term Low Carbon and Climate Resilience Strategy (LTS-LCCR) 2050* dengan visi mencapai *net zero emission* pada 2060 atau lebih cepat.

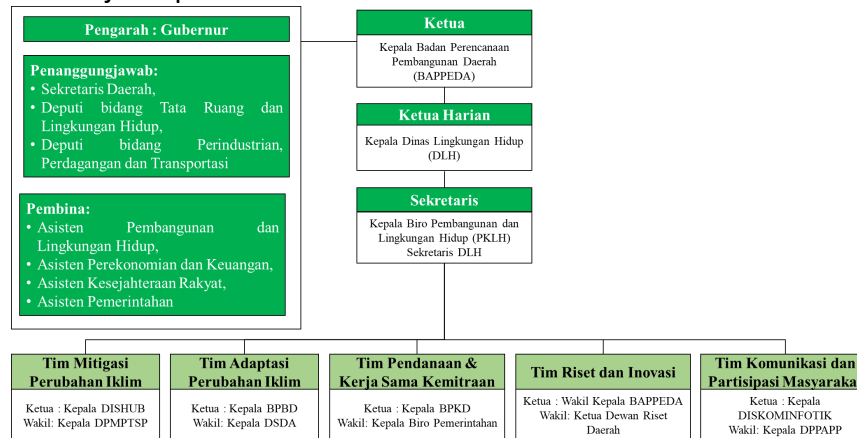
Pihak-pihak yang terlibat di dalam memenuhi komitmen Indonesia untuk menurunkan emisi GRK adalah *party stakeholders (PS)* dan *non-party stakeholders (non-PS)*. Pihak yang termasuk PS adalah yang bertanggungjawab secara langsung terhadap komitmen NDC yaitu Kementerian/ Lembaga (K/L) sektor terkait. Pihak-pihak yang termasuk dalam kelompok non-PS adalah yang melaksanakan mitigasi tetapi tidak bertanggungjawab secara langsung terhadap komitmen NDC diantaranya Pemerintah Daerah (Provinsi dan/atau Kabupaten/Kota), swasta, maupun kelompok masyarakat.

Posisi Provinsi DKI Jakarta dalam pelaporan capaian penurunan emisi GRK sebagai bagian dari aktivitas mitigasi non-PS kecuali biodiesel dan pembangkit listrik PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan PT PLN Indonesia Power Priuk PGU. Meskipun aktivitas mitigasi di kedua pembangkit tersebut merupakan kewenangan K/L (sebagai PS) namun karena berada di dalam wilayah administratif Provinsi DKI Jakarta maka capaian penurunan emisi GRKnya berkontribusi terhadap penurunan emisi GRK DKI Jakarta. Capaian penurunan emisi GRK di DKI Jakarta yang termasuk non-PS juga dapat berkontribusi untuk mencapai target NDC.

Pada laporan penurunan emisi GRK ini, *baseline* disusun berdasarkan *base year 2010* sesuai dengan Pergub DKI No. 90/2021 dan konsisten dengan *baseline* nasional. *Target year* proyeksi *baseline* maupun proyeksi target mitigasi adalah 2030 dalam rangka memenuhi komitmen NDC dan 2050 untuk menyusun strategi jangka panjang pembangunan rendah karbon dan capaian *net zero emission*.

4.1 Pengaturan Kelembagaan Pelaksanaan Mitigasi Emisi/Serapan Gas Rumah Kaca di Provinsi DKI Jakarta

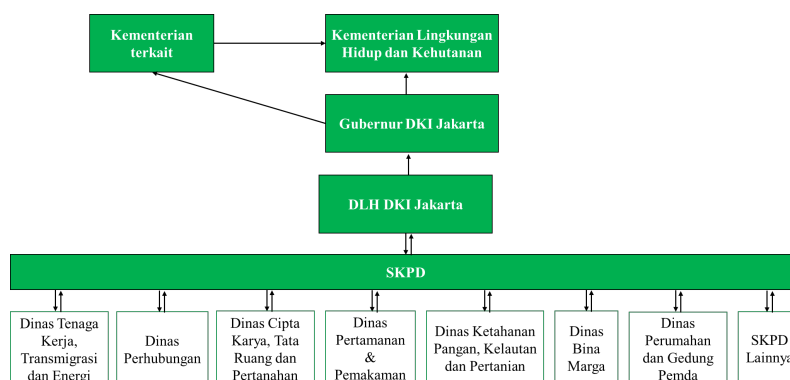
Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 90/2021 merupakan acuan pelaksanaan mitigasi penurunan emisi GRK di wilayah DKI Jakarta. Pergub ini merupakan bentuk komitmen Pemprov DKI Jakarta dalam menjalankan pembangunan daerah yang sejalan dengan pembangunan rendah karbon daerah dan pencapaian kontribusi nasional (*National Determined Contribution/ NDC*). Pelaksanaan kegiatan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim merupakan koordinasi oleh Tim Kerja Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim sebagaimana disajikan pada Gambar 4.1.



(Sumber: Lampiran Pergub DKI Jakarta 90/2021)

Gambar 4.1 Tim kerja mitigasi dan adaptasi perubahan iklim di Provinsi DKI Jakarta

Kegiatan mitigasi penurunan emisi GRK merupakan kegiatan yang dilakukan pemerintah DKI Jakarta atas koordinasi Dinas Lingkungan Hidup selaku Ketua Harian dengan tujuan memperoleh informasi pencapaian penurunan emisi GRK dan mengevaluasi keberjalanan aksi-aksi mitigasi di wilayah DKI Jakarta. Pada Gambar 4.2 menunjukkan mekanisme pelaksanaan penyampaian dan pelaporan aksi dan capaian mitigasi di DKI Jakarta sebagai berikut.



Gambar 4.2 Mekanisme pelaporan aksi dan capaian mitigasi di DKI Jakarta

Pelaksanaan kegiatan mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta dilakukan oleh masing-masing instansi SKPD/OPD sebagai wali data untuk meningkatkan kualitas dan aktivitas yang digunakan serta pendokumentasian data dan informasi. Pada Tabel 4.1 disajikan kelembagaan/ *institutional arrangement* pelaksanaan aksi mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta sebagai berikut.

Tabel 4.1 Pengaturan kelembagaan pelaksanaan aksi mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta

Aksi Mitigasi	Penanggung Jawab Aksi	Anggaran	Monitoring & Verifikasi Capaian Reduksi Emisi GRK
Sektor Energi			
Peningkatan efisiensi energi dan substitusi bahan bakar di pembangkit	PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan PT IP UPJP Priok	BUMN	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi oleh PT PLN Nusantara Power Muara Karang & PT IP UPJP Priok Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan biofuel	Kementerian ESDM/PT Pertamina	APBN	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi oleh Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	Dinas Perhubungan	APBD	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Dinas Perhubungan Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan <i>busway</i>	Kementerian Perhubungan Dinas Perhubungan PT. Transjakarta	APBN/APBD	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Kementerian Perhubungan, Dinas Perhubungan & PT Transjakarta Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan <i>feeder busway</i>	Kementerian Perhubungan Dinas Perhubungan PT. Transjakarta	APBN/APBD	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Kementerian Perhubungan, Dinas Perhubungan & PT Transjakarta Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan KRL	Kementerian Perhubungan PT. Kereta Commuter Indonesia (PT KCI)/anak perusahaan PT KAI	BUMN	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Kementerian Perhubungan & PT KCI Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan MRT	PT MRT	Perseroda	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh PT MRT Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan BBG pada kendaraan umum dan operasional Pemprov	Kementerian Perhubungan Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi PT Pertamina	APBN APBD BUMN	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Kementerian Perhubungan, Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi & PT PGN Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK

Aksi Mitigasi	Penanggung Jawab Aksi	Anggaran	Monitoring & Verifikasi Capaian Reduksi Emisi GRK
	PT PGN		
Penggunaan BBG pada sektor komersial	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi Sektor swasta/ komersial PT PGN	Swasta	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Kementerian Perhubungan, Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi & PT PGN Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Konservasi dan manajemen energi di gedung pemerintahan	Kementerian ESDM Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	APBN/APBD	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Kementerian ESDM & Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Bangunan hijau dan konservasi energi di gedung non-pemerintahan	Kementerian PUPR Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi GBCI	Swasta	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Kementerian PUPR & Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan LHE untuk lampu jalan	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	APBD	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi aksi oleh Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi Pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta & verifikasi oleh KemenLHK
<i>Recovery LFG</i> di TPST Bantar Gebang	Dinas Lingkungan Hidup	APBD	Monitoring, pelaporan aksi mitigasi aksi & pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
3R dan pengomposan	Dinas Lingkungan Hidup	APBD	Monitoring, pelaporan aksi mitigasi aksi & pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Integrasi limbah cair <i>off-site</i>	Dinas Lingkungan Hidup PAL Jaya	APBD	Monitoring, pelaporan aksi mitigasi aksi & pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Integrasi limbah cair <i>on-site</i>	Dinas Lingkungan Hidup	APBD	Monitoring, pelaporan aksi mitigasi aksi & pelaporan capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Aksi Penanaman Pohon dan Ruang Terbuka Hijau	Dinas Kehutanan, Pertamanan dan Pemakaman	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK

4.2 Aksi-Aksi Mitigasi DKI Jakarta Tahun 2022

Pelaporan penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta tahun 2022 meliputi capaian penurunan emisi GRK dari aksi-aksi mitigasi di sektor energi, transportasi, limbah, dan kehutanan yang diimplementasikan pada tahun 2022 dan tahun-tahun sebelumnya (historis tahun 2010-2021). Capaian penurunan emisi GRK dari aksi-aksi mitigasi di tahun-tahun sebelumnya disampaikan kembali pada laporan ini mengingat adanya beberapa pembaruan data aktivitas, faktor emisi, dan aksi mitigasi meskipun sebagian besar telah dilaporkan pada tahun 2022. Pada Tabel 4.2 disajikan kegiatan mitigasi penurunan emisi GRK yang telah dilakukan di Provinsi DKI Jakarta hingga tahun 2022 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Kegiatan mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022 yang dilaporkan penurunan emisi GRKnya berdasarkan ketersediaan data

Sektor	Kategori	Aksi Mitigasi
Energi	Efisiensi energi	Pemasangan teknologi pembangkit yang lebih efisien di sub-sektor pembangkit listrik
		Pemasangan peralatan hemat energi pada boiler, motor listrik, dan penerapan manager energi di sub-sektor industri
		Di sektor transportasi, penerapan moda shift, penggunaan kendaraan umum (KRL, MRT, busway dan feeder bus), dan manajemen transportasi dengan penerapan ITS
		Pemasangan peralatan hemat energi di sub-sektor bangunan (residensial, komersial, dan perkantoran)
	Energi terbarukan	Pemasangan PLTS <i>rooftop</i> di gedung pemerintahan, sekolah, komersial, dan rumah tangga
		Penggunaan biofuel di sektor transportasi, industri, dan komersial
		Pemasangan Penerangan Jalan Umum – Tenaga Surya (PJU TS) di sektor lainnya (di jalan umum)
	Bahan bakar rendah karbon dan fuel switching	Pemanfaatan gas di pembangkit listrik. Penggunaan BBG di sektor transportasi dan bangunan (residensial, komersial dan perkantoran)
	Energi bersih	PLTSa dan pembangkit listrik berbahan bakar LFG
	<i>Fuel switching</i>	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok
Limbah	Penghindaran emisi GRK	3R dan pengomposan Maggot
		PLTSa
	Pengurangan emisi GRK	<i>Recovery LFG</i> di TPST Bantar Gebang
		Integrasi limbah cair <i>off-site</i>
		Integrasi limbah cair <i>on-site</i>
		<i>Landfill mining</i> (<i>landfill mining</i> DKI Jakarta untuk RDF)

Sektor	Kategori	Aksi Mitigasi
Kehutanan	Peningkatan cadangan karbon	Penanaman Pohon di areal penggunaan lain yang berasal dari penggunaan lahan pertanian dan tegalan

4.3 Metodologi Penghitungan Penurunan Emisi GRK

Dalam kerangka pemenuhan tujuan pembangunan rendah karbon dan berketahanan iklim, pelaksanaan aksi-aksi mitigasi tersebut perlu dipantau untuk mengkaji tingkat keberhasilan implementasi aksi-aksi mitigasi dan capaian target. Proses ini memerlukan panduan untuk menghitung capaian penurunan emisi GRK yang dijadikan salah satu acuan dalam pelaksanaan pemantauan (*monitoring*) untuk mencapai target Indonesia. Panduan yang digunakan dalam perhitungan capaian-capaian aksi mitigasi pada laporan ini adalah:

1. Buku Metodologi Penghitungan Pengurangan Emisi GRK dan/atau Peningkatan Serapan Karbon, KLHK 2021.
2. Pedoman Penentuan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim, Dirjen Pengendalian Perubahan Iklim KLHK, 2018.
3. Pedoman Metodologi Penghitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK dalam Kerangka Validasi dan Verifikasi Pernyataan Capaian Aksi Mitigasi, Dirjen Inventarisasi GRK dan MPV KLHK, 2018.
4. Pedoman Pelaksanaan Pengaturan, Pelaporan, dan Verifikasi Aksi dan Sumberdaya Pengendalian Perubahan Iklim KLHK, 2017.
5. Pedoman Umum, Petunjuk Teknis dan Manual Perhitungan Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan (PEP) Pelaksanaan RAN dan RAD-GRK, Bappenas, 2015.

4.3.1 Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi

Penghitungan penurunan emisi GRK dari kegiatan mitigasi di sektor energi dan transportasi dilaksanakan dengan menggunakan 2 (dua) pendekatan, yaitu: (1) Capaian mitigasi sektoral yang dihitung berdasarkan selisih tingkat emisi GRK *baseline* dengan tingkat emisi GRK inventori (setelah mitigasi) pada tahun berjalan, (2) Capaian mitigasi tingkat *project* dimana penurunan emisi GRK setiap aksi dihitung berdasarkan selisih tingkat emisi GRK sebelum dan setelah implementasi aksi mitigasi.

Penghitungan tingkat emisi GRK *baseline* dan mitigasi dilakukan dengan metodologi yang sama yang digunakan untuk menghitung inventarisasi emisi GRK di setiap sektor. Hasil perhitungan capaian penurunan emisi GRK dengan pendekatan sektoral relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan tingkat *project*. Hal ini disebabkan karena penurunan emisi GRK tidak sepenuhnya disebabkan oleh aksi-aksi mitigasi yang diimplementasikan berdasarkan perencanaan Pemprov DKI Jakarta namun juga disebabkan oleh perubahan kondisi sosio-ekonomi, perubahan harga energi, pembatasan aktivitas masyarakat karena pandemi COVID-19, dan beberapa aksi mitigasi yang potensial yang belum ter-*capture* pada monitoring di tingkat sektor. Konsep umum penghitungan penurunan emisi GRK disampaikan pada Lampiran F.

Perhitungan penurunan emisi GRK pada sektor energi dilakukan sesuai dengan aksi-aksi mitigasi yang dilaksanakan. Bentuk-bentuk aksi mitigasi di sektor energi mencakup efisiensi energi, penggunaan energi terbarukan, substitusi bahan bakar fosil ke bahan bakar rendah emisi di sektor pembangkit listrik, industri, bangunan komersial dan rumah tangga. Di sektor transportasi mencakup perbaikan manajemen transportasi (pengaturan sistem ganjil genap, pemasangan ATCS, pengaturan jam operasi transportasi barang, dan lain-lain), *shifting* penggunaan kendaraan pribadi ke kendaraan umum, pemanfaatan bahan bakar terbarukan (biofuel), BBG, dan kendaraan listrik. Aktivitas-aktivitas tersebut berdampak pada pengurangan konsumsi bahan bakar fosil sehingga emisi GRK yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Pada Tabel 4.2 disampaikan aksi-aksi mitigasi yang dikelompokkan ke dalam sub-sektor yang dikomitmenkan oleh pemerintah DKI Jakarta sebagaimana tertuang dalam Pergub No. 90/2021.

Dalam penghitungan penurunan emisi GRK di sektor energi, faktor emisi BBM yang digunakan sama dengan penghitungan di inventarisasi emisi GRK sektor energi sebagaimana disampaikan pada sub bab 3.3.3. Sedangkan penggunaan faktor emisi pembangkit listrik berbeda dengan faktor emisi yang digunakan pada proses penghitungan inventarisasi emisi GRK. Penggunaan faktor emisi pembangkit listrik dalam pencapaian penurunan emisi GRK yaitu faktor emisi pembangkit listrik Ex-Ante (Sumber: Faktor Emisi On-Grid JAMALI EX-Ante, Ditjen Ketenagalistrikan ESDM periode 2010-2019).

Tabel 4.3 Jenis aksi-aksi mitigasi di sektor energi dan transportasi di DKI Jakarta

Sub kategori mitigasi	Sub sektor energi			
	Pembangkit listrik (<i>power</i>)	Industri	Transportasi	Bangunan (residensial, komersial dan perkantoran)
Efisiensi energi	- Pemasangan teknologi pembangkit yang lebih efisien	Pemasangan peralatan hemat energi	- <i>Modeshift</i> - KRL, MRT, Busway - Mengurangi kemacetan dengan sistem ganjil genap - Pemasangan ATCS - Peremajaan angkutan umum dan uji emisi gas buang	- Pemasangan peralatan hemat energi
Energi terbarukan	- Solar PV - <i>Waste to energy</i> (PLTSa RDF & pembangkit <i>LFG recovery</i>)	- Solar PV - Biofuel	Biofuel	- Biofuel - Solar PV
<i>Fuel switching</i> & Pemanfaatan Bahan bakar rendah karbon	- Pemanfaatan gas di pembangkit		- Pemanfaatan bahan bakar gas (BBG & LPG) - Penggunaan kendaraan listrik	- Pemanfaatan jaringan gas

(Sumber: Pedoman Metodologi Penghitungan Penurunan Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK dalam Kerangka Validasi dan Verifikasi Pernyataan Capaian Aksi Mitigasi; Dirjen Inventarisasi GRK dan MPV, KLHK, 2018)

Pada sektor transportasi, tingkat *service*/pelayanan yang menjadi acuan dalam penetapan *baseline* dihitung dengan menggunakan data statistik dan data teknis antara lain data rata-rata konsumsi bahan bakar kendaraan, rata-rata konsumsi bahan bakar bus, tingkat okupansi kendaraan dan modal shift kendaraan sistem angkutan massal yang dicantumkan pada Tabel 4.4 hingga Tabel 4.7. Detail perhitungan penurunan emisi GRK yang dilakukan di sektor energi dan transportasi disajikan pada Lampiran E.

Tabel 4.4 Rata-rata konsumsi bahan bakar kendaraan

Jenis kendaraan	Rata-rata konsumsi bahan bakar (L/km)
Mobil penumpang	0,13
Sepeda motor	0,05
Bus kecil/angkot	0,13
Bus sedang	0,18
Bus besar	0,33

Sumber: BSTP (2012)

Tabel 4.5 Rata-rata konsumsi bahan bakar bus

Jenis Bus	Bahan bakar	Rata-rata konsumsi bahan bakar (L/km)	
		Hasil Survei 2012	Hasil Survei 2022
Articulated	CNG	1,73	1,3 – 1,4
Single	CNG	0,93	_*
Single	ADO	0,18	0,5
Medium	ADO	0,13	0,3
Maxi	ADO	0,22	0,6
Double decker	ADO (*asumsi)	0,20	0,6
Single (<i>electric bus</i>)	Listrik	-	1,3 kWh/km

Keterangan: *: Sejak 2019, jenis bus single berbahan bakar CNG sudah tidak beroperasi

Sumber: Transjakarta (2012 dan 2022) dan estimasi pada jenis bus Maxi dan Double decker

Tabel 4.6 Tingkat okupansi kendaraan

Jenis Kendaraan	Tingkat Okupansi (penumpang/kendaraan)
Mobil penumpang	2,38
Motor	1,26
Bus besar	41,34
Bus kecil	8
Taksi	1,92

Sumber: JICA (2012)

Tabel 4.7 Moda shift bus rapid transit

Jenis Kendaraan	Modal Shift (%)
Mobil penumpang	7,10%
Motor	29,09%
Bus besar	32,94%
Bus kecil	17,20%
Taksi	3,32%

Sumber: Transjakarta (2012)

Tabel 4.8 Kapasitas bus rapid transit

Jenis Kendaraan	Kapasitas (orang)
Articulated	116
Single	66
Medium	32
Maxi	75-85
Double deck	60

Sumber: Transjakarta (2022)

4.3.2 Penurunan Emisi GRK Sektor AFOLU

Penghitungan capaian penurunan emisi atau serapan emisi di sektor kehutanan akan dihitung berdasarkan aksi mitigasi yang telah dicanangkan di dalam dokumen RAD GRK Provinsi DKI Jakarta dibandingkan terhadap *baseline* BAU RAD GRK tahun 2030. Perhitungan terhadap berbagai kegiatan-kegiatan lain di luar aksi mitigasi RAD GRK (sebagai potensi aksi mitigasi) juga akan dianalisis, apabila data-data aktivitas (DA) tersedia secara memadai, dapat dikuantifikasi, dan memiliki bersifat valid/absah. Besarnya kontribusi dari kegiatan tersebut juga akan dibandingkan terhadap *baseline* BAU RAD GRK tahun 2030. Di dalam penjabaran analisisnya (sub bab 4.6.2), aksi mitigasi berdasarkan RAD GRK dan aksi mitigasi/kegiatan di luar RAD GRK, masing-masing akan dideskripsikan secara jelas. Berdasarkan tinjauan terhadap dokumen RAD GRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2012, sektor kehutanan mencanangkan dua bentuk aksi mitigasi yaitu (i) program *one man one tree* (kegiatan penanaman); dan (ii) median jalan tol. Metodologi penghitungan serapan dari kedua aksi mitigasi tersebut adalah seperti ditampilkan di bawah ini.

Tabel 4.9 Metodologi penghitungan serapan emisi dari aksi mitigasi sektor kehutanan

No	Aksi Mitigasi	Metodologi
1	Program <i>one man one tree</i> (penanaman)	$Penyerapan = Luas \times Jumlah\ Tegakan\ yang\ Masih\ Hidup \times Faktor\ Serapan$
2	Median Jalan Tol	$G_{Total} = GW \times (1 + R) \dots\dots\dots (1)$ $\Delta C_G = A \times G_{Total} \times CF \dots\dots\dots (2)$

Keterangan:

G_{TOTAL} : Pertumbuhan rata-rata tahunan biomassa diatas dan dibawah permukaan tanah(t/ha/tahun)

GW : Pertumbuhan rata-rata tahunan biomassa diatas permukaan tanah (t/ha/tahun)

R : Rasio biomassa dibawah permukaan tanah terhadap biomassa diatas permukaan tanah (tonnes bg dm (tonne ag dm)⁻¹]

ΔC_G : Peningkatan tahunan stok karbon karena pertumbuhan biomassa (tC/tahun)

A : Luas areal (Ha)

C : Fraksi Karbon (ton C)

4.3.3 Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah

Penghitungan penurunan emisi GRK dari kegiatan mitigasi di sektor limbah dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sektoral yang dihitung berdasarkan selisih tingkat emisi GRK *baseline* dengan tingkat emisi GRK inventory (setelah mitigasi) pada tahun berjalan. Capaian penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi sektor limbah di tingkat sub-nasional (Provinsi) dilaporkan melalui kegiatan Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan (PEP) terhadap rencana aksi mitigasi daerah.

Metode penghitungan penurunan emisi GRK yang digunakan pada umumnya melalui pendekatan:

1. Pemetaan kondisi baseline dan mitigasi dari penerapan aksi-aksi mitigasi.
2. Penghitungan tingkat emisi GRK dari masing-masing jenis pengolahan limbah pada masing-masing kondisi baseline maupun mitigasi secara historis.
3. Penghitungan penurunan emisi GRK dari selisih antara emisi baseline dengan mitigasi.

Aksi-aksi mitigasi yang dilakukan di sektor limbah meliputi:

- i. Aksi mitigasi *Landfill Gas* (LFG)
- ii. Aksi mitigasi composting
- iii. Aksi mitigasi 3R (*reuse, reduce, recycle*)
- iv. Aksi mitigasi PLTSa atau RDF (*waste-to-energy*)

4.3.3.1 Aksi Mitigasi *Landfill Gas* (LFG)

Sampah yang ditumpuk di tempat pembuangan akhir (TPA) menghasilkan emisi GRK. Pada kondisi sebelum dilakukan aksi mitigasi, emisi GRK dari sampah yang ditimbun dilepaskan langsung ke udara bebas. Tindakan ini berakibat menambah jumlah emisi GRK. Oleh karena itu, dilakukan aksi mitigasi dengan mengumpulkan gas CH₄ yang dihasilkan oleh tumpukan sampah, untuk kemudian digunakan sebagai bahan bakar pembangkit listrik.

Penghitungan tingkat emisi berdasarkan data aktivitas dan faktor emisi. Tingkat emisi *baseline* adalah tingkat emisi yang dihasilkan oleh TPST Bantar Gebang sebelum dilakukan aksi-aksi mitigasi. Selain data aktivitas, terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi jumlah emisi GRK yang dihasilkan, misalnya komposisi sampah yang

masuk ke dalam TPST. Dari data jumlah sampah dan parameter-parameter yang diperlukan, dapat dihitung tingkat emisi *baseline* yang dihasilkan oleh TPST.

Tingkat emisi mitigasi LFG adalah tingkat emisi yang dihasilkan oleh TPST setelah dilaksanakan mitigasi LFG. Data aksi mitigasi LFG yang dibutuhkan adalah volume gas CH₄ yang diumpangkan ke mesin pembangkit listrik (m³) dan kandungan CH₄ di dalam udara (%). Dari data ini, dapat diperoleh seberapa besar jumlah metana (Gigagram) yang dijadikan bahan bakar pembangkit listrik. Data tersebut dijadikan input data sebagai *recovery* oksidasi gas di dalam penghitungan emisi di sektor limbah yang telah tersedia di dalam *spreadsheet* IPCC 2006. Dengan input data jumlah sampah (Gg) dan komposisi sampah yang sama dengan input data *baseline*, dan ditambahkan input data *recovery* oksidasi, maka dilakukan penghitungan jumlah emisi GRK. Jumlah emisi GRK ini adalah tingkat emisi mitigasi dari aksi LFG. Besarnya penurunan emisi GRK yang berhasil dicapai dari aksi mitigasi LFG dihitung dengan mengurangi tingkat emisi *baseline* dengan tingkat emisi mitigasi. Penghitungan mitigasi emisi GRK dari aksi mitigasi LFG disajikan pada Lampiran E.

4.3.3.2 Aksi Mitigasi Pengomposan

Tingkat emisi *baseline* adalah emisi yang dihasilkan sebelum dilakukan aksi mitigasi pengomposan sampah. Data aktivitas emisi *baseline* adalah jumlah sampah (Gg) yang ditimbun baik di dalam dan di luar TPST Bantar Gebang termasuk jumlah sampah komposting dan 3R, serta data komposisi sampah tersebut. Penghitungan tingkat emisi *baseline* dilakukan dengan memasukkan data jumlah sampah dan komposisi sampah, serta *recovery* oksidasi ke dalam *spreadsheet* IPCC 2006, sehingga diperoleh sejumlah nilai emisi GRK.

Tingkat emisi mitigasi adalah emisi yang dihasilkan setelah dilaksanakan aksi mitigasi pengomposan sampah. Data aktivitas emisi mitigasi adalah jumlah sampah (Gg) yang ditimbun baik di dalam dan di luar TPST Bantar Gebang dikurangi dengan jumlah sampah dikomposkan, dan data gas yang *direcovery* untuk pembangkit listrik. Penghitungan tingkat emisi mitigasi dilakukan dengan memasukkan data jumlah sampah, komposisi sampah, dan gas yang *direcovery* ke dalam *spreadsheet* IPCC 2006. Hasil emisi yang diperoleh adalah jumlah emisi mitigasi.

Kegiatan komposting sendiri menghasilkan emisi GRK. Emisi GRK dari kegiatan komposting berasal dari jumlah sampah yang dikomposkan baik di dalam dan luar TPST Bantar Gebang. Penghitungan tingkat emisi komposting dengan mengalikan jumlah sampah komposting dengan faktor emisi sampah pada kegiatan komposting. Faktor emisi yang digunakan merujuk pada faktor emisi yang dikeluarkan oleh IPCC 2006. Penghitungan penurunan emisi dari aksi mitigasi komposting mengikuti persamaan berikut:

$$\text{Reduksi emisi} = \text{Emisi baseline} - (\text{Emisi TPST} + \text{Emisi Komposting})$$

Detail mengenai perhitungan mitigasi emisi GRK dari aktivitas pengomposan disajikan pada Lampiran E.

4.3.3.3 Aksi Mitigasi 3R

Sama halnya dengan tingkat emisi *baseline* pada aksi komposting, tingkat emisi *baseline* adalah emisi yang dihasilkan sebelum dilakukan aksi mitigasi 3R. Data aktivitas emisi *baseline* adalah jumlah sampah (Gg) yang ditimbun baik di dalam dan di luar TPST Bantar Gebang termasuk jumlah sampah komposting dan 3R, serta data komposisi sampah tersebut. Penghitungan tingkat emisi *baseline* dilakukan dengan memasukkan data jumlah sampah dan komposisi sampah, serta *recovery* oksidasi ke dalam *spreadsheet* IPCC 2006, sehingga diperoleh sejumlah nilai emisi GRK.

Tingkat emisi mitigasi adalah emisi yang dihasilkan setelah dilaksanakan aksi mitigasi 3R. Data aktivitas emisi mitigasi adalah jumlah sampah (Gg) yang ditimbun baik di dalam dan di luar TPST Bantar Gebang dikurangi dengan jumlah sampah yang dipilah untuk kegiatan 3R, dan data gas yang *direcovery* untuk pembangkit listrik. Penghitungan tingkat emisi mitigasi dilakukan dengan memasukkan data jumlah sampah, komposisi sampah, dan gas yang *direcovery* ke dalam *spreadsheet* IPCC 2006. Hasil emisi yang diperoleh adalah jumlah emisi mitigasi. Penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi 3R adalah selisih tingkat emisi *baseline* dan tingkat emisi mitigasi. Detail metodologi perhitungan mitigasi emisi GRK dari aksi mitigasi 3R disajikan pada Lampiran E.

4.4 Data Aksi Mitigasi

4.4.1 Sektor Energi dan Transportasi

4.4.1.1 Sub-Sektor Pembangkit Listrik

Mitigasi di sub sektor pembangkit listrik meliputi penggunaan energi bersih, energi terbarukan, efisiensi energi, dan *fuel switching* sebagai disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Aksi mitigasi di sub sektor pembangkit listrik

No	Nama Aksi Mitigasi	Keterangan Aksi	Sumber Data
1	Energi bersih	PLTSa dan pembangkit listrik berbahan bakar LFG	UPST DLH
2	Energi terbarukan	PLTS <i>rooftop</i> di gedung pemerintahan, sekolah, komersial dan rumah tangga	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi & Energi (DTKTE) PLN Disjaya
3	Efisiensi energi	Perpindahan PLTG ke PLTGU di Pembangkit Muara Karang	PT PLN Nusantara Power Muara Karang
4	<i>Fuel switching</i>	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok	PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan PT PLN Indonesia Power Priuk PGU

Energi Bersih

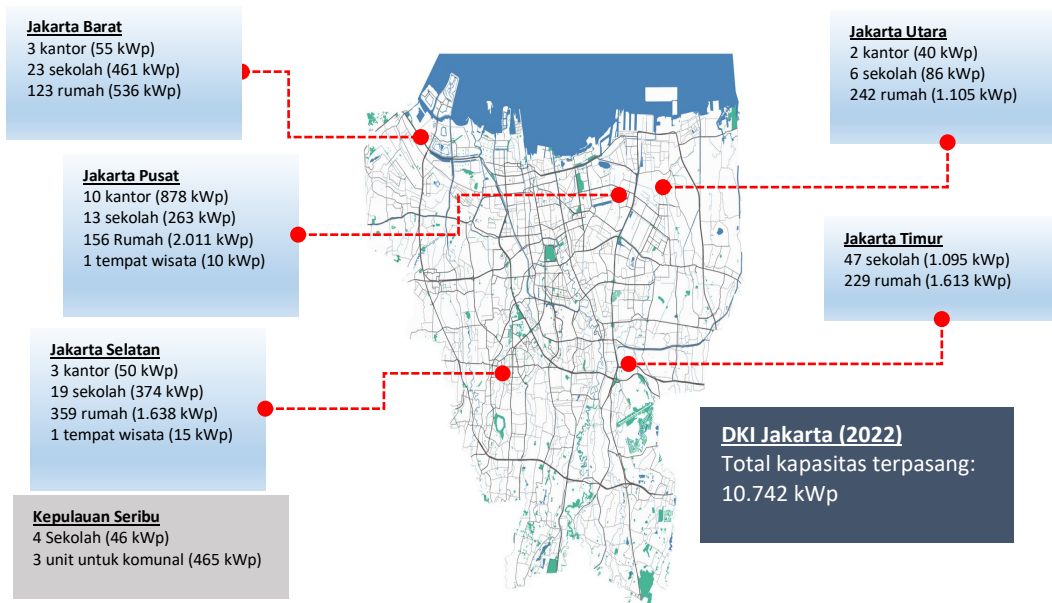
Aksi mitigasi penggunaan energi bersih dengan adanya PLTSa dan penggunaan LFG di TPST Bantar Gebang dengan data produksi listrik sebagaimana disajikan pada Tabel 4.11. Produksi energi bersih dari PLTSa dimulai sejak 2019, sedangkan LFG sudah dilaksanakan sejak 2011, namun listrik yang diproduksi sangat fluktuatif.

Tabel 4.11 Produksi listrik PLTSa dan LFG di TPS Bantar Gebang

Tahun	Produksi Listrik (MWh) Berdasarkan Aksi Mitigasi	
	PLTSa	LFG
2011	-	30.648
2012	-	52.734
2013	-	39.362
2014	-	31.317
2015	-	16.277
2016	-	8.253
2017	-	2.499
2018	-	1.493
2019	36	14.687
2020	500	9.574
2021	1.403	10.219
2022	968	8.642

Energi terbarukan

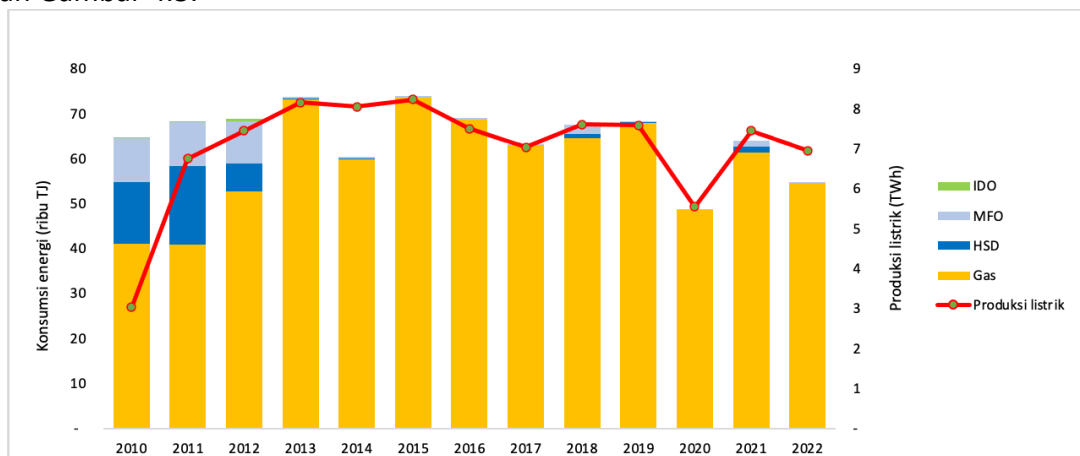
Mitigasi di sub sektor pembangkit listrik lainnya adalah pemasangan PLTS atap dan komunal dengan total kapasitas terpasang pada 2022 mencapai 10.742 MWp. Lokasi PLTS atap yang telah dipasang di Provinsi DKI Jakarta hingga tahun 2022 di kantor pemerintahan, sekolah, rumah tangga, tempat wisata/ hiburan, serta PLTS komunal dipasang di Pulau Sebir yang berlokasi di Kepulauan Seribu. Lokasi pemasangan PLTS di DKI Jakarta berdasarkan kabupaten/kota disajikan pada Gambar 4.3.



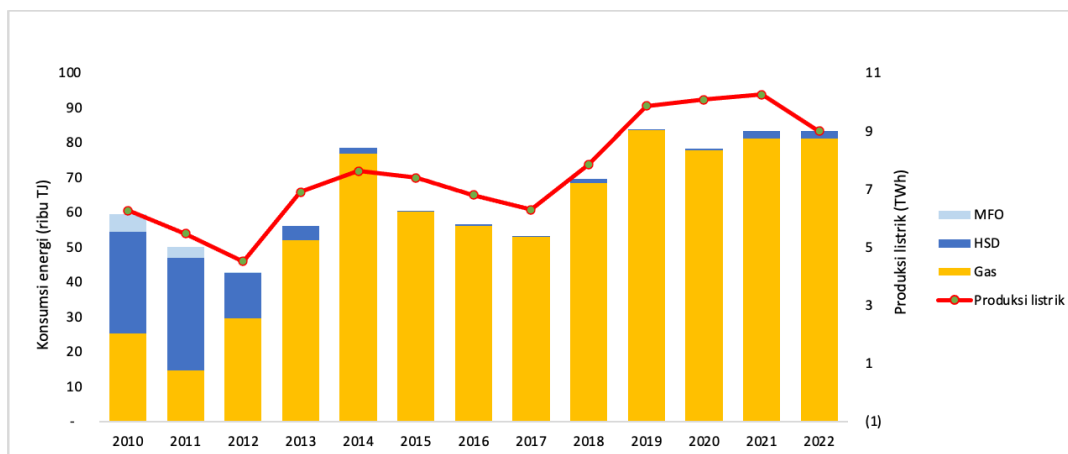
Gambar 4.3 Lokasi pemasangan PLTS di DKI Jakarta berdasarkan kabupaten/kota tahun 2022

Efisiensi energi dan *fuel switching*

Di kawasan administratif Provinsi DKI Jakarta terdapat 2 (dua) pembangkit listrik yang beroperasi yaitu pembangkit listrik PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan PT PLN Indonesia Power Priuk PGU. Aksi mitigasi penurunan emisi GRK yang dilakukan yaitu penggantian jenis bahan bakar minyak ke gas serta efisiensi energi sehingga tingkat emisi GRK yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Data konsumsi bahan bakar pembangkit listrik Muara Karang dan Priuk secara berurutan disajikan pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



Gambar 4.4 Konsumsi bahan bakar di PJB Muara Karang



Gambar 4.5 Konsumsi bahan bakar di IP Tanjung Priok

4.4.1.2 Sub-Sektor Industri

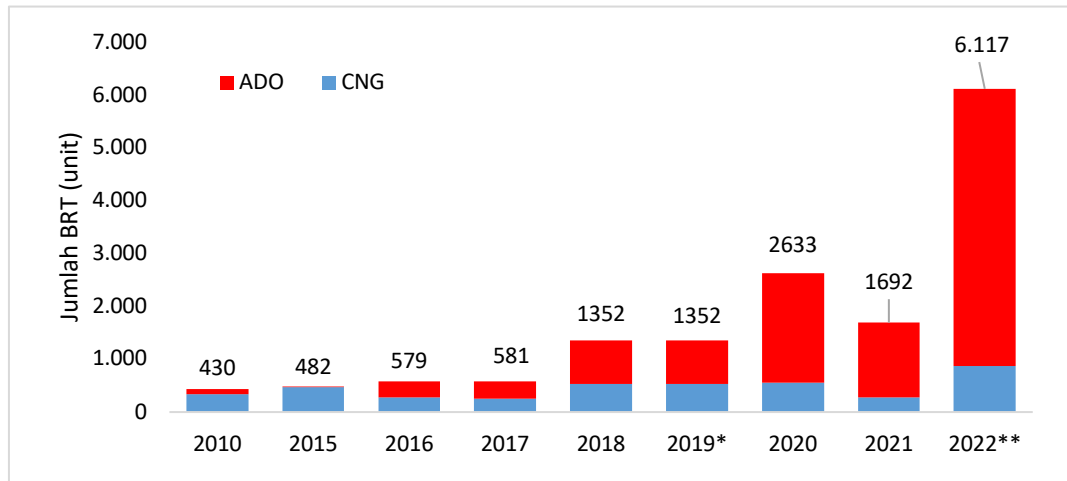
Pada sub-sektor industri terdapat aksi mitigasi berupa penggunaan biodiesel di tahun 2022. Jumlah biodiesel yang dikonsumsi sebesar 383 ribu kL dengan asumsi persentase FAME sebesar 30% (asumsi persentase diolah dari HEESI ESDM, 2021).

4.4.1.3 Sub-Sektor Transportasi

Pada sub-sektor transportasi, terdapat beberapa aksi mitigasi yang dikelompokkan ke dalam kelompok ini. Aksi mitigasi yang dimaksud adalah: i) penggunaan moda transportasi umum sebagai pengganti penggunaan kendaraan pribadi berupa busway, feeder bus, kereta api listrik dan MRT; ii) pengaturan sistem transportasi dengan mengaplikasikan ITS; iii) *switch fuel* dari bahan bakar minyak ke bahan bakar gas pada angkutan umum (angkot, bus, taksi, bajaj), kendaraan operasional pemerintah provinsi, dan pribadi; dan iv) penggunaan biofuel.

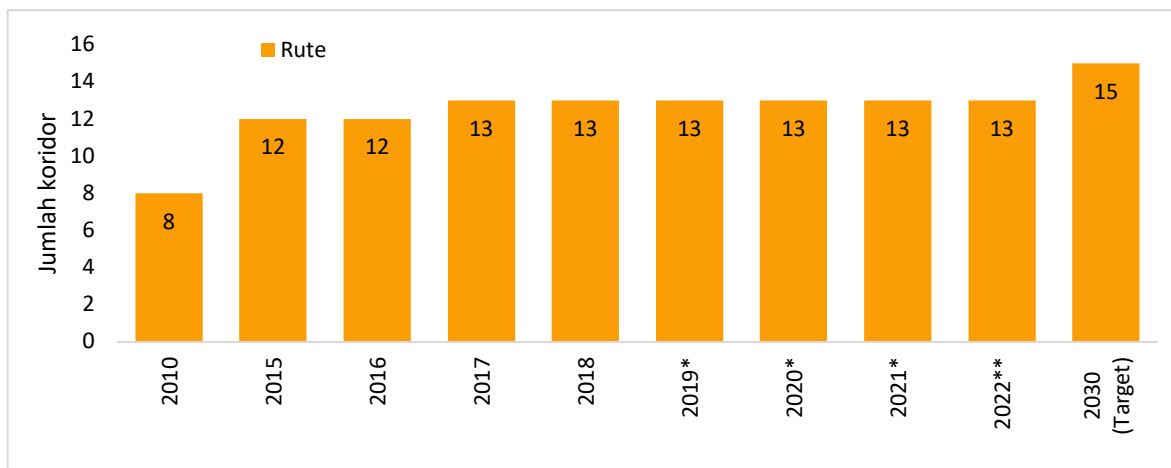
Data aktivitas pada masing-masing aksi mitigasi pada sub-sektor transportasi sebagai berikut:

1. Penggunaan moda transportasi umum berupa busway disajikan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.
2. Penggunaan moda transportasi umum berupa feeder busway disajikan pada Gambar 4.8.
3. Data operasi KRL dan MRT disajikan pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.
4. Penggunaan biosolar disajikan pada Tabel 4.12.
5. Data aktivitas dan parameter dari penerapan manajemen transportasi dengan penerapan ITS disajikan pada Tabel 4.13.
6. Data aktivitas konsumsi BBG di sektor transportasi disampaikan pada Gambar 4.11.



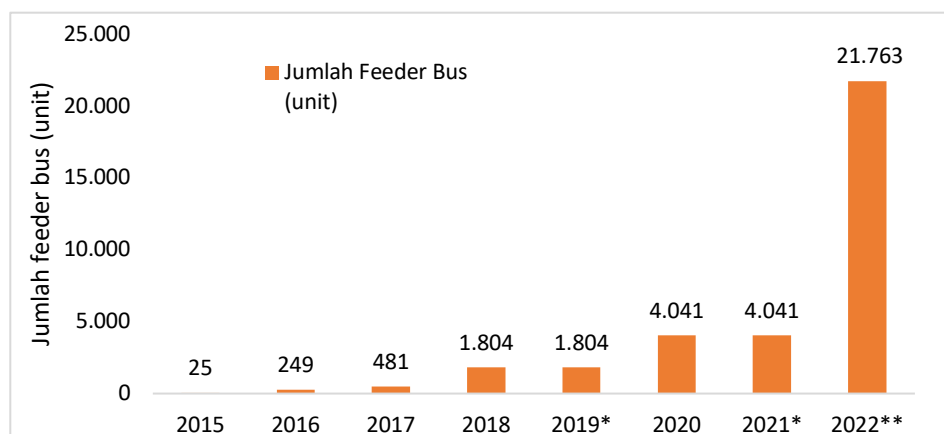
**data 2022 asli = 252.525. Catatan: target pada tahun 2020 = 5.560 unit BRT

Gambar 4.6 Jumlah BRT di DKI Jakarta



**data 2022 asli 47 rute/koridor, namun yang dapat dihitung hanya 13 karena tersedia data jarak km yang menjadi baseline

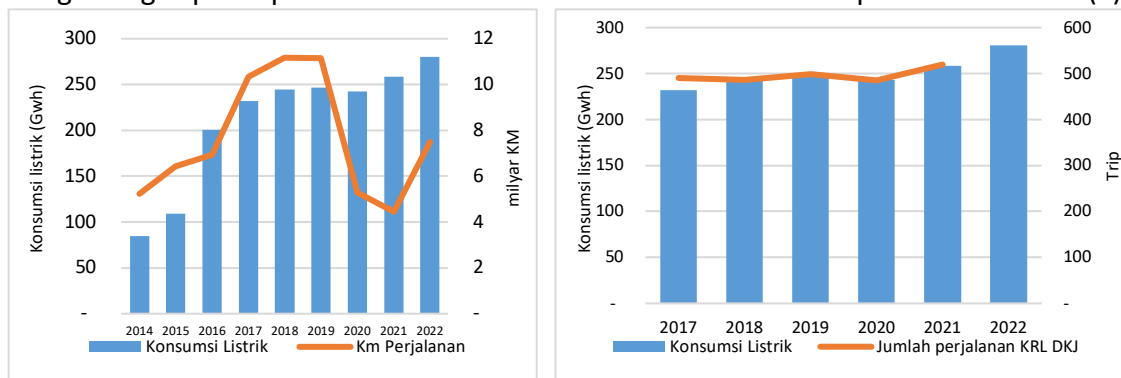
Gambar 4.7 Jumlah koridor busway di DKI Jakarta



*data tahun 2021 dan 2019 masing-masing diasumsikan sama dengan data tahun sebelumnya (2020 dan 2018), **data 2022 asli = 898.407

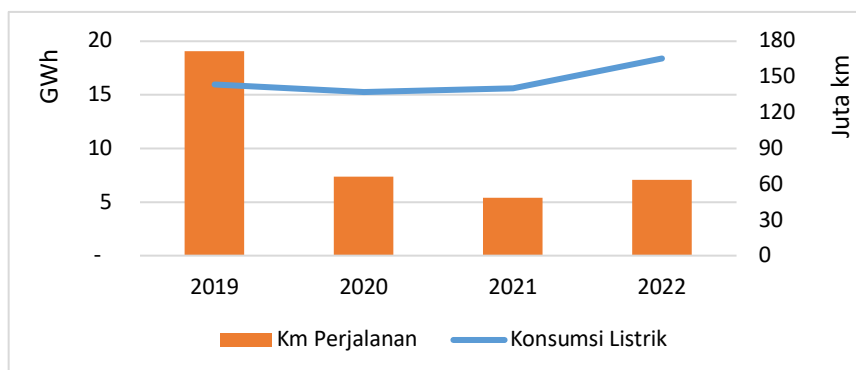
Gambar 4.8 Data aktivitas jumlah feeder bus di DKI Jakarta

Jumlah perjalanan (km-penumpang) KRL pada tahun 2022 mulai *re-bound* meskipun belum setinggi sebelum pandemi. Kebijakan saat pandemi yang diterapkan pada sektor transportasi (termasuk KRL) mencakup pembatasan jumlah penumpang dan mobilitas orang secara keseluruhan. Hal ini dapat dilihat dari okupansi (penumpang/trip) KRL yg berkurang (21% pada 2021, 28% pada 2020, 62% pada 2019) dan pada realisasi km-penumpang KRL pada tahun 2020 dan 2021 yang jauh lebih rendah dibanding tahun-tahun sebelum pandemi (lihat grafik (a) pada Gambar 4.9). KRL menambah jumlah perjalanan kereta untuk mengkompensasi pembatasan jumlah penumpang tersebut agar tetap dapat melayani kebutuhan (*demand*) yang ada. Konsumsi listrik yang tetap besar, bahkan konsumsi listrik KRL pada 2021 lebih besar dibanding 2020 dan 2019, sebanding dengan (dipengaruhi oleh) jumlah perjalanan KRL yang bertambah (lihat grafik (b) pada Gambar 4.9). Data listrik dan km-penumpang yang digunakan dalam menghitung capaian penurunan emisi GRK untuk KRL adalah data pada Gambar 4.9 (a).



Gambar 4.9 (a) Konsumsi listrik, km-penumpang, dan (b) jumlah perjalanan dan konsumsi listrik KRL

Pada MRT, tidak ada penambahan perjalanan kereta untuk mengkompensasi pembatasan penumpang sebagaimana yang diterapkan KRL dan juga tidak ada pengurangan perjalanan kereta MRT meskipun jumlah penumpang berkurang, sehingga konsumsi listrik MRT relatif tetap (konstan) yaitu sekitar 15 GWh per tahun pada periode 2020-2021 (lihat Gambar 4.10). Konsumsi listrik MRT tahun 2022 yang meningkat menunjukkan adanya aktivitas yang mulai *re-bound* setelah pandemi. Jumlah km-perjalanan juga mulai meningkat di tahun 2022, namun belum setinggi saat sebelum pandemi karena masih terdapat kebijakan WFH (*work from home*) pasca pandemi di DKI Jakarta.



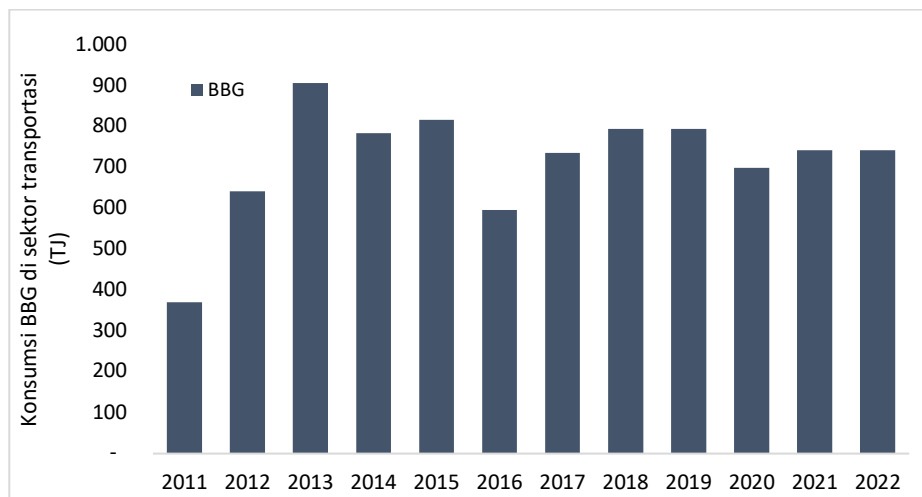
Gambar 4.10 Konsumsi listrik dan km-penumpang MRT

Tabel 4.12 Data Konsumsi Biosolar

Tahun	Biosolar (kL)
2015	22.570
2016	20
2017	530
2018	372.175
2019	1.183.039
2020	602.316
2021	186.624
2022	259.105

Tabel 4.13 Data aktivitas dan parameter dari aksi mitigasi penerapan ITS

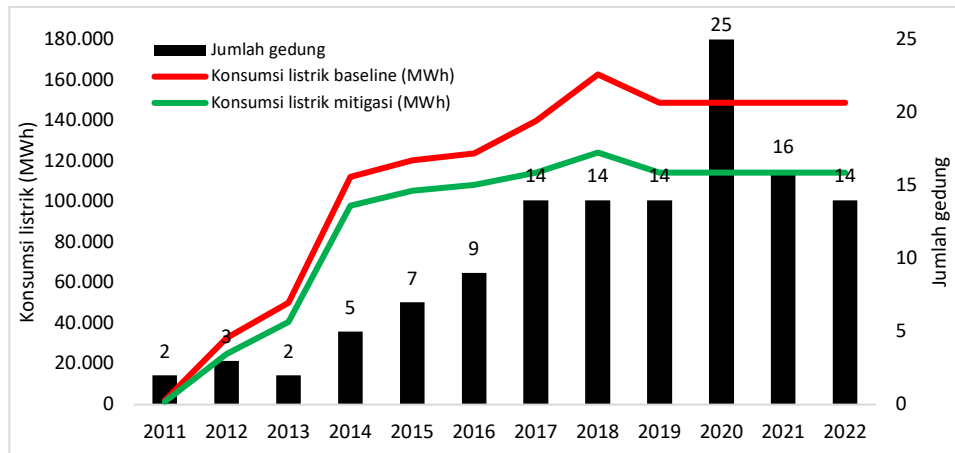
Tahun	Volume seluruh kendaraan per koridor	Jumlah simpang terpasang ATCS	Kecepatan sebelum penerapan ITS	Kecepatan setelah penerapan ITS
	(simpang/hari)		km/jam	
2017	80.000	74	22	25
2018	80.000	122	22	25,6
2019	80.000	122	25,6	33,2
2020	104.443	3	25,6	33,2
2021	114.003	3	25,6	33,2
2022	2.051.776	18	20	30,47



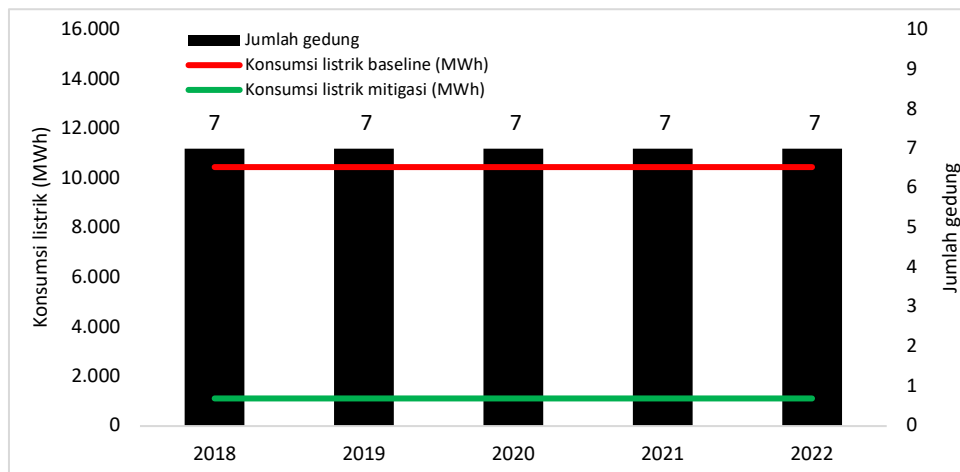
Gambar 4.11 Data konsumsi Bunker Barrel Gas di sektor transportasi

4.4.1.4 Sub-Sektor Komersial

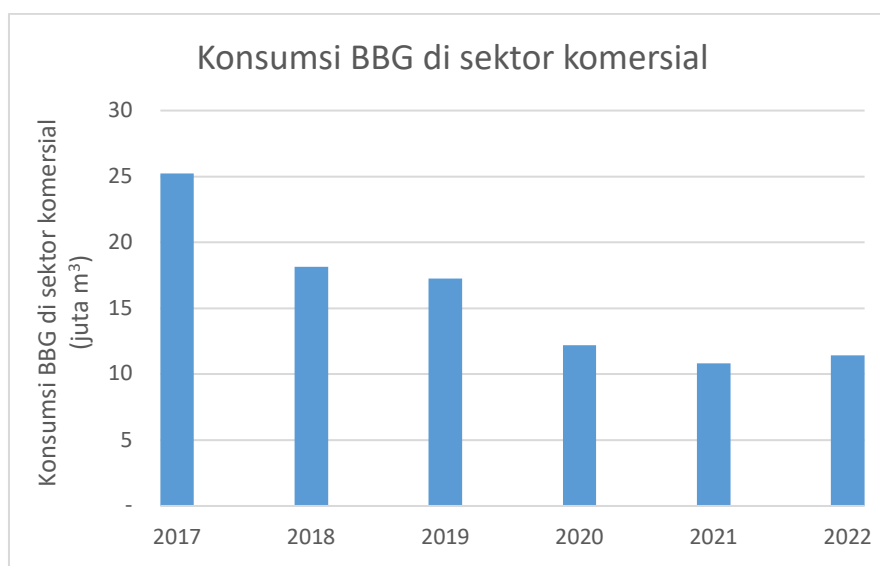
Pada sub-sektor komersial, aksi mitigasi yang dilakukan berupa: i) penerapan bangunan hijau pada gedung swasta secara sukarela; dan ii) penerapan konservasi energi pada gedung pemerintahan. Data aktivitas aksi mitigasi di sektor komersial disajikan pada Gambar 4.12 hingga Gambar 4.14.



Gambar 4.12 Penerapan *green building* di gedung komersial



Gambar 4.13 Konservasi energi di gedung pemerintahan



Gambar 4.14 Konsumsi BBG di sektor komersial

4.4.1.5 Sub-Sektor Industri Energi

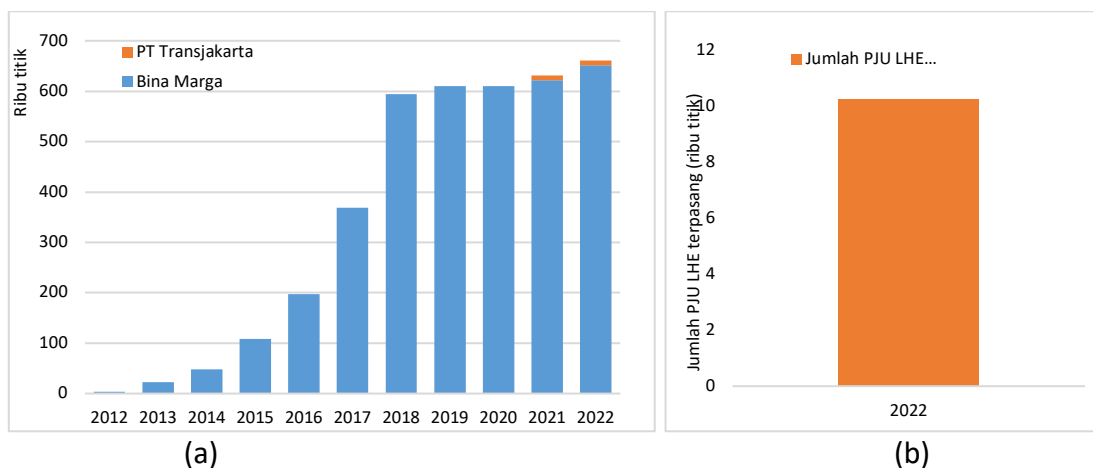
Pada sub-sektor industri energi, terdapat beberapa aksi mitigasi yang dikelompokkan ke dalam kelompok ini. Aksi mitigasi penurunan *own use* dan *losses* disajikan pada Tabel 4.14, yaitu aksi mitigasi berupa *switch fuel* bahan bakar pembangkit listrik PT PLN Nusantara Power Muara Karang.

Tabel 4.14 Kegiatan mitigasi emisi GRK di PT PLN Nusantara Power Muara Karang

No.	Kegiatan
1	Substitusi bahan bakar minyak menjadi bahan bakar gas
2	<i>Offline waterwash</i> kompressor GTG
3	Penggantian inlet air filter GTG
4	Upgrade <i>combustor extendor</i> dan <i>advance gas path turbin GTG 1.3</i>
5	Penggantian lampu TL menjadi lampu LED
6	Penggunaan <i>solar cell</i> untuk lampu taman dan gedung administrasi
7	Penggantian <i>refrigerant</i> ramah lingkungan
8	Retubing sisi LP Eco, LP Eva, dan HP Eco HRSG PLTGU Blok 1

4.4.1.6 Sub-Sektor Lainnya

Pada sub-sektor lainnya, bentuk aksi mitigasi yang dilakukan berupa: i) penggunaan lampu jalan hemat energi (data aktivitas disajikan pada Gambar 4.15 (a)), dan ii) penggunaan energi yang berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya baik secara komunal maupun pada gedung pemerintahan ataupun sekolah (disajikan pada Gambar 4.15 (b)). Pemasangan PJU LHE dan PJU TS dilakukan oleh Dinas Bina Marga dan PT Transjakarta.



Gambar 4.15 Jumlah (a) PJU LHE dan (b) PJU TS terpasang

4.4.2 Sektor AFOLU

4.4.2.1 Sub-Sektor Pertanian

Pada tahun 2019, sektor pertanian belum dapat disebutkan sebagai aktivitas mitigasi. Hal ini disebabkan ketiadaan *baseline* yang seharusnya telah terbangun dengan data pada tahun 2000-2010. *Baseline* pada tahun 2000-2010 memang belum dapat diperoleh karena ketidaklengkapan data dari Dinas KPKP. Namun demikian pada tahun 2018, provinsi DKI Jakarta telah menggunakan varietas rendah emisi berupa jenis padi ciherang dan penggunaan pupuk organik. Hanya saja, belum diketahui sebelum tahun 2010, apa saja jenis padi yang digunakan di DKI. Selain itu penggunaan pupuk organik pun pada kenyataannya juga bukan sebagai pengganti pupuk anorganik. Jumlah penggunaan pupuk anorganik memang terus menerus menurun seiring tahun namun bukan karena digantikan oleh pupuk organik, namun karena luas lahan sawah yang terus menerus menurun setiap tahun. Adapun penggunaan pupuk organik dari tahun 2010-2022 disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Data luas lahan sawah dan penggunaan pupuk organik 2010-2022

Tahun	Luas panen (ha)	Organik (ton)
2010	2,015	4,030
2011	1,723	3,446
2012	1,897	3,794
2013	1,744	3,488
2014	1,400	2,800
2015	1,137	2,274
2016	1,002	2,005
2017	787	1,574
2018	690	1,380
2019	623	1,245
2020	915	1,829
2021	560	1,120
2022	536	1,071

Selain itu padi sawah tidak dimasukkan di dalam target produksi ke depan sesuai Instruksi Gubernur Nomor 14/2018 tentang Pelaksanaan Pertanian Perkotaan bahwa DKPKP ditugaskan untuk mengoordinasikan pelaksanaan kegiatan Pertanian Perkotaan sesuai dengan Desain Besar Pertanian Perkotaan 2018-2030 yang telah disusun. Hal lainnya adalah kepemilikan sawah di DKI diusahakan oleh Pengembang, sehingga sangat dimungkinkan di masa yang akan datang luasan padi sawah akan terus berkurang.

Di samping itu, belum adanya potensi aktivitas mitigasi dari pengelolaan limbah kotoran ternak menjadi biogas/pupuk yang tersistematis dan terencana dengan baik di dalam dokumen perencanaan pembangunan. Hal ini disebabkan lokus pengembangan pemanfaatan kotoran ternak baru dijalankan 2 tahun terakhir yang hanya berada di satu wilayah yakni Pondok Rangun. Kendala lainnya adalah keterbatasan data historis mengenai isu ini.

Pada tahun 2019 tidak tersedia data aktivitas yang berpotensi menurunkan emisi GRK dari sektor pertanian, kecuali pemanfaatan limbah kotoran ternak menjadi biogas/pupuk, namun data aktivitas mengalami kendala dalam penentuan baseline dan skenario mitigasi ke depan karena ketiadaan perencanaan yang sistematis tercantum di dalam dokumen perencanaan pembangunan.

4.4.2.2 Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Di dalam Lampiran Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah (RPRKD) Yang Berketahanan Iklim sebagai revisi atas Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 131 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah mengembangkan aksi-aksi mitigasi seluruh sektor termasuk sektor AFOLU di dalamnya untuk mencapai target penurunan emisi sebesar 30% dan 50% sebagai target ambisius pada tahun 2030. Bentuk-bentuk aksi mitigasi sektor AFOLU sebagaimana terlampir di dalam Lampiran Pergub DKI 90/2021 tersebut ditampilkan seperti ditunjukkan pada Tabel 4.16 di bawah ini.

Tabel 4.16 Aksi mitigasi perubahan iklim sektor AFOLU berdasarkan Pergub DKI 90/2021

Sektor	Aksi	Detail Aksi
AFOLU	Perluasan Serapan Emisi GRK	a. Menyelesaikan sistem pemantauan konservasi pohon;
		b. Mengembangkan taman dan memperluas ruang terbuka hijau dan melakukan pemodelannya untuk menghitung serapan emisi maksimal.
		c. Mendorong masyarakat untuk menyediakan taman atap untuk fungsi ekologis;
		d. Melakukan transformasi lahan kosong terbengkalai menjadi ruang terbuka hijau;
		e. Mengoptimalkan program pertanian kota;
		f. Melakukan pemantauan ketat terhadap pelaksanaan pembangunan sesuai ketentuan yang telah ditetapkan dalam peraturan yang berlaku;
		g. Melakukan konservasi hutan bakau dan menanam bakau di kawasan pesisir dan kepulauan.
		h. Mengembangkan program pertanian kota
		i. Melakukan kampanye publik untuk penyediaan lahan hijau privat pada rumah, apartemen, maupun bangunan yang dimiliki oleh swasta

Sumber: Pergub DKI 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim

Aksi-aksi mitigasi seperti ditampilkan pada Tabel 4.16 di atas secara umum terdiri dari kegiatan inti dan kegiatan pendukung dengan tujuan utama untuk meningkatkan serapan gas rumah kaca (*carbon sequestration*) sebagai cara untuk mencapai target penurunan emisi yang telah ditetapkan. Khususnya pada sektor kehutanan dan

penggunaan lahan (FOLU), aksi-aksi mitigasi yang dapat diklasifikasikan sebagai kegiatan inti bersifat langsung sebagai penyerap gas rumah kaca dari Tabel 4.16 di atas terdiri dari huruf (B)¹, (D)², dan (G). Cakupan kegiatan di dalam aksi-aksi tersebut di masa yang akan datang perlu diperjelas/dielaborasi dan dibatasi lingkup aktivitasnya sehingga hanya vegetasi kelompok tegakan pohon yang akan dihitung sebagai nilai sequestrasi.

Sementara itu, kegiatan-kegiatan lainnya yang dicantumkan di dalam Lampiran Pergub DKI 90/2021 seperti ditampilkan pada Tabel 4.16 di atas yaitu seperti huruf (A), (C), (E), (F), (H) dan (I) tidak dapat dihitung sebagai potensi nilai sequestrasi karbon dalam pelaporan ini dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut. Pertama, aksi-aksi seperti huruf (A), (F) dan (I) pada dasarnya adalah termasuk ke dalam kategori kegiatan-kegiatan pendukung di dalam aksi mitigasi FOLU sebagaimana pendekatan yang digunakan di tingkat nasional. Kemudian, kegiatan-kegiatan yang tergolong ke dalam huruf (E), (H) dan (C) seperti tanaman pertanian darat/kota, tanaman pekarangan, tanaman hias, tanaman penghijauan *vertical garden* dan gedung atap (*rooftop*) kesemuanya adalah tergolong *non-woody species* dimana siklus hidup (*lifespan*) dari tanaman-tanaman tersebut adalah sangat singkat dan nilai serapan dan akumulasi simpanan karbon yang dihasilkan pada siklus akhirnya sangat tidak signifikan dan akan kembali menjadi nol sehingga tidak memenuhi syarat untuk diterapkan/dikuantifikasi. Selain itu, hal-hal yang bersifat teknis lainnya juga menjadi pertimbangan utama yaitu keterbatasan studi/penelitian spesifik yang membahas atau menyajikan nilai-nilai faktor serapan berdasarkan masing-masing *non-woody species* sehingga menjadi faktor *ineligibility* lainnya untuk diterapkan.

Selain aksi-aksi mitigasi seperti ditampilkan pada Tabel 4.16 di atas, beberapa bentuk kegiatan lainnya yang dapat dipertimbangkan sebagai potensi aksi mitigasi lainnya untuk meningkatkan nilai serapan GRK terutama pada sektor kehutanan dan berbasis lahan yaitu (i) pembangunan hutan kota ; (ii) perlindungan/mempertahankan keberadaan hutan kota (khususnya hutan kota milik pemda); (iii) pembangunan taman kota; dan (iv) perlindungan/mempertahankan keberadaan taman kota (khususnya kelompok-kelompok tegakan pohon). Adapun untuk konservasi hutan mangrove, nilai sequestrasi yang dapat dihitung adalah hanya nilai sequestrasi yang berada di HL Angke Kapuk karena wilayah pelaksanaan aksi tersebut berada langsung di bawah kewenangan pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota. Adapun nilai sequestrasi karbon dari peran konservasi mangrove di lokasi-lokasi lainnya seperti di SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, dan CA Pulau Bokor dimana dikelola oleh BKSDA/UPT Kementerian dan TWA Angke Kapuk dimana dikelola oleh PT. Murindra Karya Lestari (Mitra Kementerian) tidak dapat dikategorikan atau diklaim sebagai wilayah pelaksanaan aksi dari konservasi hutan mangrove pemerintah Provinsi DKI Jakarta karena hutan-hutan mangrove tersebut berada sepenuhnya di bawah kewenangan pemerintah nasional (KLHK). Dengan demikian, klaim dan kesalahan akibat *double accounting* – karena juga akan dihitung di tingkat nasional – dari nilai penurunan emisi atau serapan dapat dihindari.

¹ Termasuk kegiatan penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya. Redaksi kalimat “pemodelan untuk menghitung serapan emisi” pada aksi mitigasi huruf B termasuk kegiatan pendukung (*enabling condition*).

² Termasuk kegiatan penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya.

Dengan demikian, serapan GRK dari aksi-aksi mitigasi FOLU yang akan dihitung dan dibandingkan dengan baseline dan target penurunan emisi 30% dan 50% pada 2030 sesuai Pergub DKI 90/2021 terdiri dari (i) program penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya hutan kota pemda); (iv) pembangunan taman kota (khususnya kelompok-kelompok tegakan pohon); (v) perlindungan/mempertahankan taman kota (khususnya kelompok-kelompok tegakan pohon); dan (vi) konservasi mangrove (HL Angke Kapuk).

Aksi-aksi tersebut di dalam kategori mitigasi Bappenas (2015) tergolong ke dalam bentuk kegiatan atau aksi Peningkatan Cadangan Karbon (PCK) dan Pencegahan Penurunan Cadangan Karbon (PPCK)³ untuk mendukung target pencapaian pengurangan emisi wilayah melalui sekuestrasi atau penyerapan GRK.

Kegiatan-kegiatan penanaman/penghijauan yang telah dicanangkan oleh pemerintah Provinsi DKI Jakarta tersebut pada dasarnya dilakukan baik di dalam kawasan hutan seperti di HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor, TWA Alam Angke Kapuk dan termasuk kawasan mangrove Tol Sedyatmo maupun di luar kawasan hutan seperti, hutan kota, taman kota, RTH lainnya, jalur hijau dan pemukiman. Kegiatan-kegiatan penanaman tersebut dilakukan baik secara langsung oleh pemerintah daerah melalui Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Provinsi (APBD Provinsi) maupun melalui kerja sama para pihak yang diinisiasi oleh pemerintah daerah itu sendiri baik bersama, seperti swasta, institusi pendidikan dan perguruan tinggi, badan perseroan negara, organisasi non-pemerintah (NGO) dan masyarakat. Sementara itu, pembangunan hutan kota dan taman kota termasuk kegiatan-kegiatan pengamanan/perindungan, penataan dan pemeliharaan di dalamnya dilakukan hampir di seluruh bagian wilayah Provinsi DKI Jakarta melalui APBD. Demikian juga kegiatan pengamanan/perindungan hutan mangrove di HL Angke Kapuk, dilakukan oleh Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota melalui APBD.

Selengkapnya, data-data aktivitas dari aksi-aksi tersebut yang akan dijadikan sebagai dasar perhitungan nilai sekuestrasi karbon diperoleh dari Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA Provinsi DKI Jakarta sebagai wali data disajikan pada Tabel 4.17 dan Tabel 4.18. Sedangkan data spesies dan jumlah penanaman pohon, dan matriks penanaman hutan dan taman kota disajikan pada Lampiran G.

³ Pengamanan/perindungan untuk mempertahankan keberadaan suatu tipe ekosistem/konservasi (i.e. hutan kota, taman kota dan hutan mangrove) yang termasuk ke dalam kategori aksi Pencegahan Penurunan Cadangan Karbon (PPCK) itu sendiri pada saat yang sama masih dapat dipertimbangkan/berperan sebagai penyerap gas rumah kaca pada tahun berjalan sebelum kurva sigmoid pertumbuhan tanaman mencapai waktu maksimum (t_{max}). Setelah tanaman (tegakan pohon) atau ekosistem mencapai waktu pertumbuhan maksimumnya, maka peran sekuestrasi menjadi tidak signifikan dan dapat dianggap nol.

Tabel 4.17 Jumlah penanaman pohon tahun 2010-2022 di Provinsi DKI Jakarta

Tahun	Jumlah Penanaman Pohon						Total
	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman	
2010	91.479	-	-	-	-	48.000	139.479
2011	171.499	300	-	-	-	3.903.260	4.075.059
2012	88.647	-	-	-	-	-	88.647
2013	92.300	-	-	-	-	-	92.300
2014	87.482	-	-	-	-	-	87.482
2015	10.875	3.831	-	-	-	1.835	16.541
2016	44.715	10.260	-	-	6.241	-	61.216
2017	1.225	9.066	1.315	4.086	7.362	15.543	38.597
2018	-	-	-	6.787	-	-	6.787
2019	29.786	520	-	-	-	-	30.306
2020	28.807	3.753	-	236	270	-	33.066
2021	20.137	3.347	-	-	-	-	23.484
2022	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2022)

Tabel 4.18 Luas kawasan lindung berdasarkan RTRW dan tutupan mangrove Provinsi DKI Jakarta

Nama Kawasan				Luas Kawasan (ha)	Luas Tutupan Mangrove (Ha)	Persentase Tutupan mangrove (%)	Pengelola
Kawasan Lindung	Kawasan Lindung terhadap Kawasan Bawahannya	Kawasan Hutan Lindung	HL Angke Kapuk	44,76	44,76	79,56	Dinas Kehutanan
	Kawasan Suaka Alam, Pelestarian Alam dan Cagar Budaya	Kawasan Suaka Alam	SM Pulau Rambut	90,03	22,7	76,56	BKSDA (UPT Kementerian)
			SM Muara Angke	25,02	25,02	43,72	BKSDA (UPT Kementerian)
			CA Pulau Bokor	18	0,5	100	BKSDA (UPT Kementerian)
		Taman Wisata Alam dan Taman Wisata Alam Laut	TWA Angke Kapuk	99,82	99,82	46,46	PT. Murindra Karya Lestari (Mitra Kementerian)

Sumber : Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA (2022) (berdasarkan SK RTRW versi terbaru dan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor: 220/Kpts-II/2000)

4.4.3 Sektor Limbah

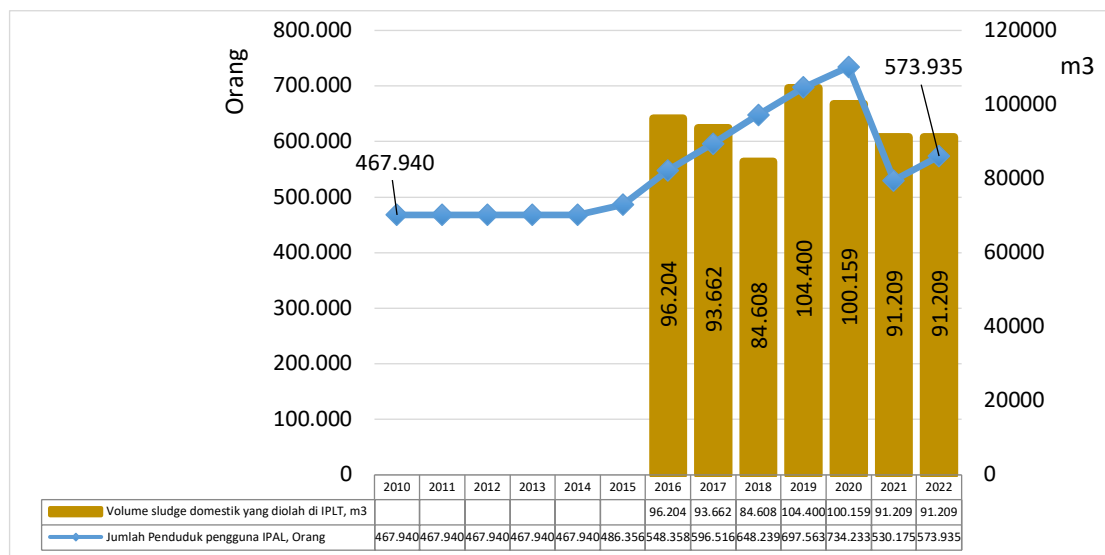
Aksi mitigasi di sektor limbah, secara garis besar dibagi menjadi: i) mitigasi pengolahan limbah padat domestik dan ii) mitigasi pengolahan limbah cair domestik. Pengolahan limbah padat domestik atau sampah menghasilkan emisi GRK, namun, dengan adanya pengelolaan dan pengolahan yang lebih baik, tingkat emisi tersebut dapat berkurang.

Aktivitas yang dimaksud adalah: i) pemanfaatan gas metana di TPST Bantar Gebang, ii) 3R (*reduce, reuse, recycle*) sampah kertas, dan iii) pengomposan (sampah organik berupa sisa makanan dan sampah taman yang diproses secara biologis).

Tabel 4.19 Data aksi mitigasi sub-sektor limbah padat domestik

Tahun	Sampah Ditimbun di TPA Gg	LFG Recovery Gg CH ₄	Pengomposan Gg	3R Gg
2010	1.873	0	0,00	0,00
2011	1.775	4,37	58,20	310,73
2012	1.808	10,23	58,20	310,73
2013	1.950	6,64	58,20	310,73
2014	1.955	5,59	58,20	310,73
2015	2.227	3,52	54,84	304,19
2016	2.286	2,29	52,60	305,32
2017	2.461	0,90	0,12	276,36
2018	2.649	0,59	7,14	300,37
2019	2.761	3,02	4,04	281,91
2020	2.583	1,97	6,55	348,16
2021	2.471	2,10	8,41	445,21
2022	2.551	1,77	19,75	527,08

Pengolahan dan pembuangan limbah cair domestik di DKI Jakarta meliputi pengolahan sendiri (seperti *septic-tank*), disalurkan ke pengelolaan terpusat, *sewer*, dan disalurkan ke sungai/laut atau tanah. Data terkait jenis pengolahan limbah cair domestik tersebut diperoleh dari statistik sebagaimana telah dibahas dalam sub-bab 3.4.4.2. Pada pengolahan dengan sistem *septic* terdapat aktivitas *sludge removal* (penyedotan limbah tinja) yang dianggap mengurangi beban organik sehingga merupakan mitigasi emisi GRK. Selain itu, data-data yang berkaitan dengan pengelolaan limbah cair terpusat diperoleh dari PD PAL JAYA (Gambar 4.16).



Gambar 4.16 Data mitigasi pengelolaan limbah cair domestik DKI Jakarta 2010-2022

4.5 Hasil Penghitungan, Analisis dan Evaluasi Penurunan Emisi GRK

Dengan adanya kegiatan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta, maka dapat dijadikan rujukan yang menyajikan informasi berupa capaian penurunan emisi GRK dengan adanya aktivitas-aktivitas yang bersifat lebih ramah lingkungan di kawasan Provinsi DKI Jakarta. Informasi tersebut disampaikan pada sub bab ini. Selain itu, di dalam sub bab ini juga disampaikan aktivitas lainnya yang dilakukan oleh multi *stakeholder* (swasta maupun masyarakat) yang berkontribusi dalam menurunkan emisi GRK.

4.6 Capaian Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta

Capaian penurunan emisi GRK dari kegiatan mitigasi di DKI Jakarta yang dilaksanakan selama periode 2015 sampai dengan 2022 disampaikan dengan menghitung selisih tingkat emisi GRK baseline dengan tingkat emisi GRK inventori (setelah kegiatan mitigasi dilaksanakan) di tahun berjalan. Tingkat emisi GRK baseline diproyeksikan menggunakan tingkat emisi GRK di tahun 2010 sebagai *base year* dengan asumsi tidak ada aksi mitigasi dan kebijakan yang mengakibatkan terjadinya penurunan emisi GRK sampai dengan tahun 2030.

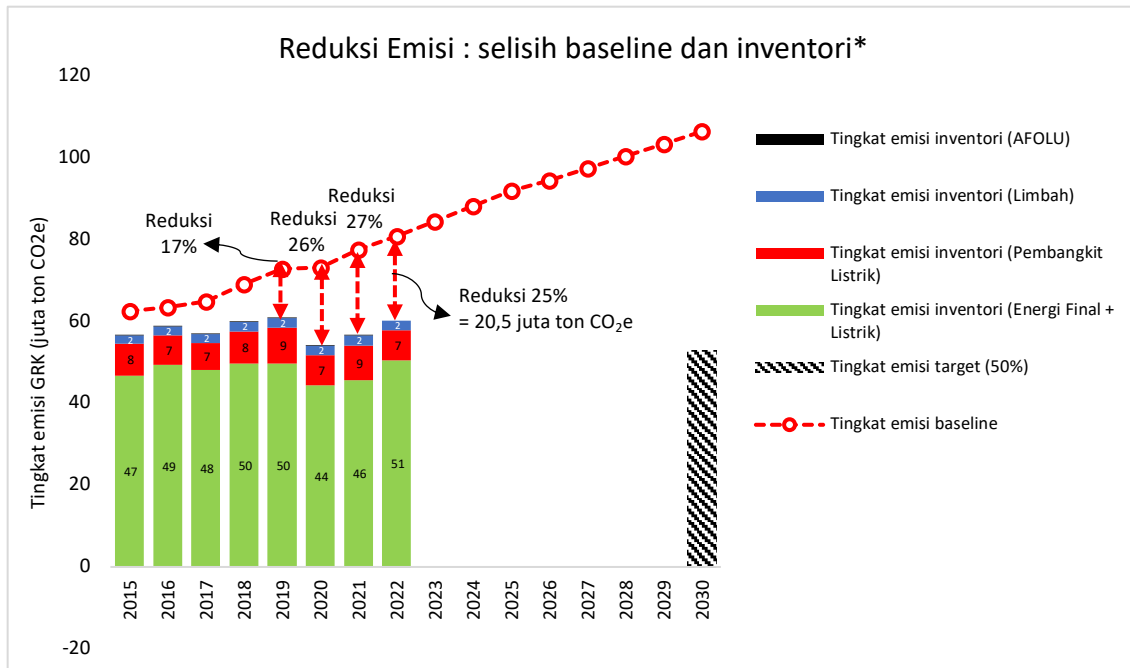
Tingkat emisi baseline, tingkat emisi GRK inventory, dan capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2022 untuk seluruh sektor disampaikan pada Gambar 4.17 dan breakdown per sub-sektor disampaikan pada Gambar 4.18.

Pada Gambar 4.17, nampak bahwa penurunan emisi GRK di tahun 2022 sebesar 20,5 juta ton CO₂e (25%) yang dinilai oleh sebagian besar masyarakat lebih rendah jika dibandingkan dengan capaian penurunan emisi GRK di tahun 2021 (21 juta ton CO₂e atau 27%) dan 2020 (19,1 juta ton CO₂e atau 26%). Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2020-2021 yang cukup besar tersebut bukan hanya merupakan hasil mitigasi yang diimplementasikan oleh pemerintah provinsi DKI saja namun juga termasuk penurunan emisi GRK yang diakibatkan oleh adanya Pandemi Covid, dimana selama Pandemi Covid pemerintah menerapkan pembatasan aktivitas yang berdampak kepada rendahnya emisi GRK dari kegiatan-kegiatan terkait, terutama dari penggunaan energi di sektor transportasi, industri, dan komersial.

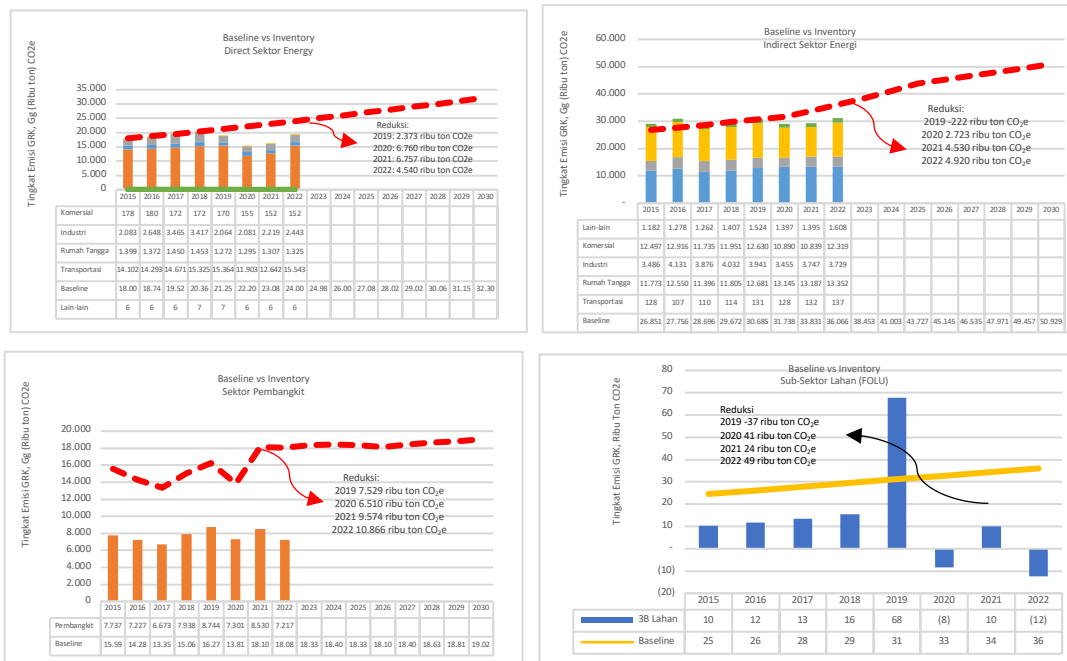
Selain itu, capaian penurunan emisi GRK tersebut sebagian juga diakibatkan kegiatan masyarakat maupun pihak lain yang tujuannya mungkin bukan melaksanakan aksi mitigasi secara langsung namun kegiatan mereka berdampak kepada penurunan emisi GRK. Kegiatan yang dimaksud diantaranya adalah yang menurunkan konsumsi energi sebagai akibat berkurangnya kegiatan di berbagai sektor (transportasi, perdagangan, industri manufaktur, komersial, dan lain-lain) karena adanya penurunan ekonomi dan Pandemi Covid.

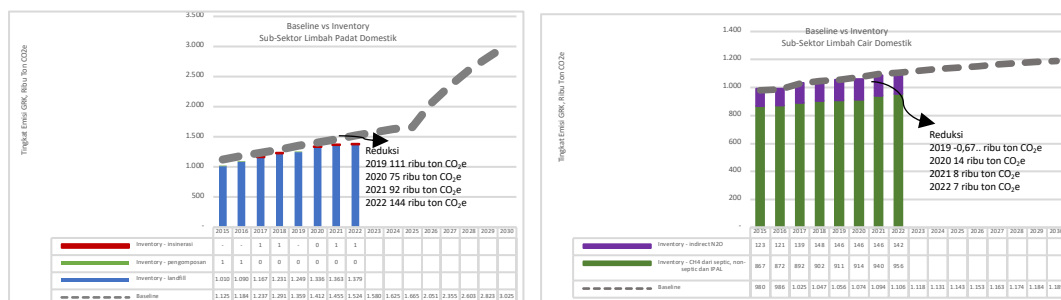
Apabila dibandingkan dengan keadaan normal di tahun 2019 (sebelum pandemi Covid), angka-angka di tahun 2022 menunjukkan capaian pengurangan emisi GRK yang lebih besar dimana total capaian penurunan emisi GRK tahun 2019 adalah sebesar 17%. Hal ini menunjukkan telah terjadinya reduksi emisi GRK yang signifikan akibat mitigasi yang telah dilaksanakan di tahun 2022 (setelah Pandemi Covid). Dapat dikatakan bahwa

kegiatan tahun 2022 telah normal kembali dan capaian emisi GRK adalah akibat dari implementasi aksi-aksi mitigasi yang relatif lebih besar dibandingkan tahun 2019.



Gambar 4.17 Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta periode 2015-2022



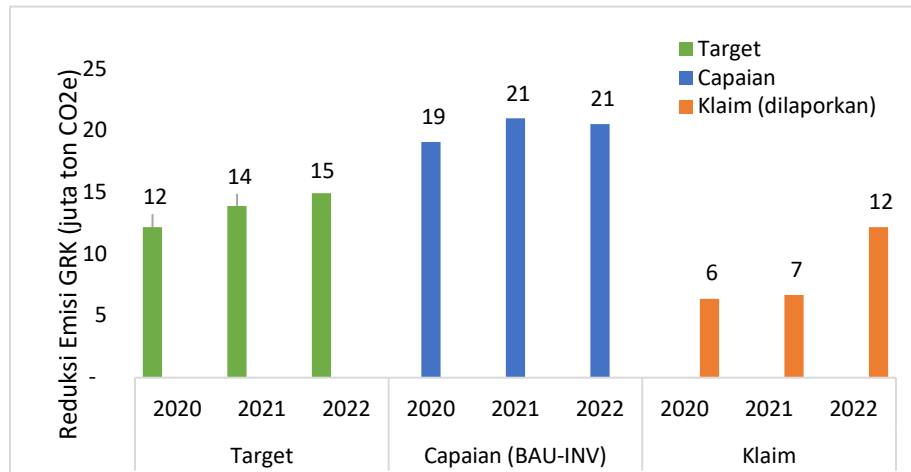


Gambar 4.18 Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta per sub-sektor periode 2015-2022

Pada Gambar 4.18 dapat dilihat bahwa reduksi emisi GRK tahun 2022 relatif lebih rendah jika dibandingkan reduksi emisi tahun 2020-2021. Perbedaan angka tersebut secara signifikan terjadi pada (a) emisi langsung (*direct*) sektor energi (tanpa pembangkit) dengan capaian penurunan emisi GRK tahun 2021 sebesar 6.757 ribu ton CO₂e dan tahun 2022 adalah 4.540 ribu ton CO₂e, dimana sub-sektor transportasi merupakan kontributor terbesar emisi *direct* sektor energi; dan (b) limbah cair domestik dengan capaian penurunan emisi GRK pada 2021 adalah 8 ribu ton CO₂e dan pada 2022 sebesar 7 ribu ton CO₂e.

Pada sub-sektor transportasi, reduksi emisi GRK yang cukup besar di tahun 2020-2021 bukan diakibatkan oleh adanya aksi mitigasi yang dilakukan namun karena adanya pembatasan aktivitas akibat pandemi covid dimana aktivitas transportasi dibatasi. Begitu juga dengan sub-sektor industri, produksi di sektor industri menurun signifikan akibat pandemi covid di tahun 2020-2021. Reduksi emisi GRK tahun 2022 jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan reduksi emisi GRK sebelum pandemi covid tahun 2019 yang dianggap sebagai kondisi normal. Hal ini menunjukkan bahwa aksi mitigasi di tahun 2022 sudah mulai jalan dimana pembatasan aktivitas telah ditiadakan sehingga aktivitas di semua sub-sektor perlahan kembali ke kondisi awal sebelum pandemi covid. Dengan demikian, capaian reduksi emisi GRK akibat adanya mitigasi selayaknya dibandingkan dengan capaian reduksi emisi GRK di tahun 2019. Penggunaan tahun 2019 sebagai referensi kondisi normal juga digunakan untuk SNDC dan long term strategy untuk mencapai NZE, dimana 2019 sebagai *base year* atau *reference year*. Sedangkan pada sub-sektor pengolahan limbah cair domestik, reduksi emisi GRK tahun 2022 sedikit lebih rendah dibanding tahun 2021 karena jumlah rumah tangga yang tersambung IPAL dan pengolahan di IPLT tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah mengimplementasikan kegiatan mitigasi yang sesuai dengan Pergub DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim, telah tertuang target penurunan emisi GRK di tahun 2030 yang ambisius yaitu 50% lebih rendah dari baseline 2030. Agar target di tahun 2030 dapat dicapai, maka diperlukan komitmen tinggi dari pemerintah DKI Jakarta untuk mewujudkan target tersebut. Salah satunya dengan perlu merancang sistem monitoring yang mencakup seluruh potensi penurunan tersebut dan secara konsisten menjalankan sistem monitoring tersebut untuk melaporkan capaian penurunan emisi GRK.



Keterangan: Capaian merupakan penurunan emisi GRK dari selisih tingkat emisi GRK baseline dan inventori

Gambar 4.19 Target, capaian dan klaim penurunan emisi GRK di DKI Jakarta

Tabel 4.20 Capaian penurunan emisi GRK aksi-aksi mitigasi di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2022

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
Energi	Efisien energi di pembangkit Muara Karang	4.944.350	3.367.510	1.576.839	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power’
	Penggunaan PLTS <i>rooftop</i> di gedung pemerintahan, sekolah, komersial, rumah tangga dan PLTS komunal	16.313	0	16.313	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power_PLTS Gedung’, ‘Power_PLTS RT’, ‘Power_PLTS Sebira (Komunal)’, dan ‘Power_PLTS Tempat Wisata’.
	Energi bersih: PLTSa dan pembangkit listrik berbahan bakar LFG	8.981	155	8.826	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power_PLTSa dan LFG’.
	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok	10.830.339	7.993.732	3.454.581	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power’
	Penggunaan biofuel di sub sektor industri	1.090.151	768.484	321.667	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘IND_Biofuel’.
	Penerapan <i>green building</i> di gedung komersial	138.176	106.340	40.509	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘COM_GBCI_GB’.

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	Konservasi energi di gedung pemerintahan	9.709	1.036	8.673	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'COM_GedungPemda_GB'.
	Penggunaan LHE untuk lampu jalan	430.136	238.930	191.206	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Others_PJU LHE Bina Marga' dan 'Others_PJU LHE PT TJ'.
	Penggunaan PJU TS	113	0	113	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Others_PJU TS'.
Transportasi	Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	668.057	579.801	88.256	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS ITS'.
	Busway	3.416.013	713.336	2.702.678	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_BRT 2015-19'.
	Feeder busway	5.556.561	2.244.321	3.312.240	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS Modashift Feederbus2015-19'.

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	Penggunaan kereta api listrik	207.021	75.363	131.658	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_Modashift_KRL’.
	Penggunaan MRT	3.457	1.354	2.104	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_Modashift_MRT’.
	Penggunaan biofuel	736.316	515.557	220.759	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_Biofuel’.
	Penggunaan BBG	55.322	44.885	10.437	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2023 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘TRNS_BBG’.
Limbah	<i>LFG Recovery</i> di TPA Bantar Gebang	1.481.324	1.443.989	37.335	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Pengomposan sampah organik	1.481.324	1.474.840	6.484	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Kegiatan 3R kertas	1.481.324	1.426.471	54.853	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	<i>Pilot project</i> PLTSa di TPST Bantar Gebang dan Maggot	1.481.324	1.478.418	2.906	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	<i>Landfill Mining</i>	1.481.324	1.481.266	58	2023 DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Pengolahan limbah cair on-site (IPAL)	1.103.165	1.099.265	3.900	2023 DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	Pengolahan limbah cair <i>off-site</i> (IPLT)	1.103.165	1.102.590	575	2023 DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx
Kehutanan	Penanaman/ Penghijauan	36.051,17	34.395,54	1.655,63	(i) Pedoman IPCC 2006; (ii) 2003 IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry; (iii) 2019 Refinement to 2006 IPCC Guidelines for GHG Inventories; (iv) KLHK 2018 Pedoman Penyusunan Metodologi Penghitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK Dalam Kerangka Validasi dan Verifikasi Pernyataan Capaian Aksi Mitigasi; (v) F. Agus F, I. Santosa, S. Dewi, P. Setyanto, S. Thamrin, Y. C. Wulan, F. Suryaningrum (eds.). 2013. Pedoman Teknis Penghitungan Baseline Emisi dan Serapan Gas Rumah Kaca Sektor Berbasis Lahan: Buku I Landasan Ilmiah. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Republik Indonesia, Jakarta; (vi) KLHK 2018 Pedoman Penentuan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim; (vii) KLHK 2015 Buku Kegiatan Serapan dan Emisi Karbon
	Pembangunan Hutan Kota	36.051,17	35.762,83	288,34	
	Perlindungan Hutan Kota	36.051,17	33.677,67	2.373,50	
	Pembangunan Taman Kota	36.051,17	35.984,06	67,11	
	Perlindungan Taman Kota	36.051,17	35.389,50	661,67	
	Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)	36.051,17	30.531,72	5.519,45	

4.6.1 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi

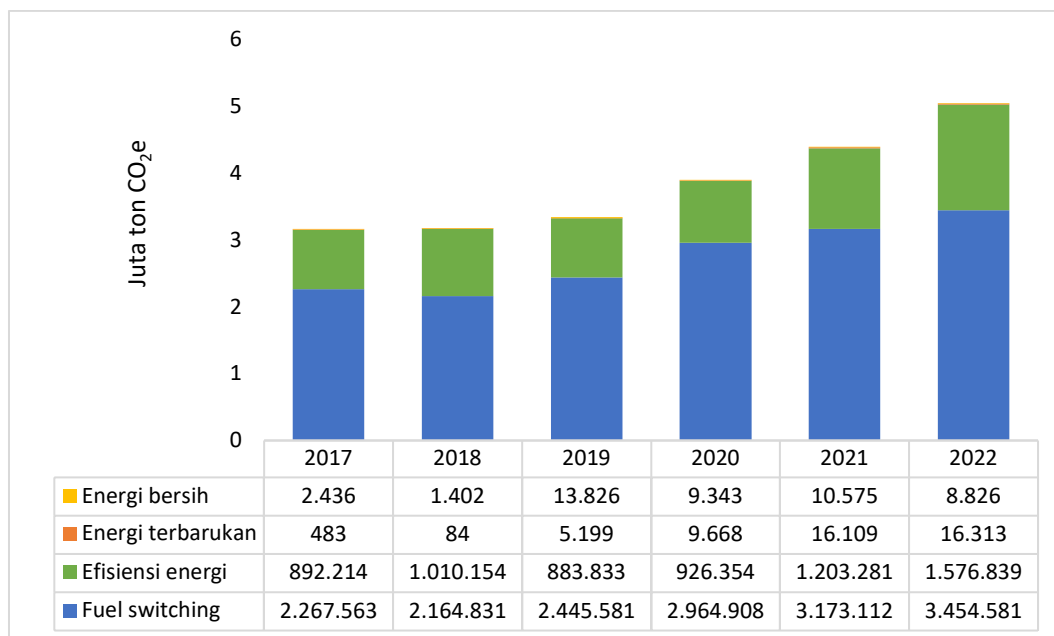
Pada sektor energi dan transportasi, terdapat 6 aksi mitigasi yang kemudian dikategorikan sebagai aksi mitigasi yang sesuai dengan Pergub No. 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. Serangkaian aksi mitigasi tersebut dilaksanakan di sektor pembangkit listrik, industri, transportasi, dan bangunan (komersial, residensial dan perkantoran). Pada tahun 2022, capaian mitigasi emisi GRK di sektor energi dan transportasi sebesar 12 juta ton CO₂e. Penurunan emisi tersebut didominasi oleh capaian penurunan dari aktivitas moda shift di sub sektor transportasi dan dua pembangkit listrik di DKI Jakarta, yaitu PT PLN Nusantara Power Muara Karang dan PT PLN Indonesia Power Priuk. Ketiga aksi mitigasi tersebut berkontribusi pada 93% penurunan emisi sektor energi dan transportasi. Aksi-aksi mitigasi emisi GRK dan capaian penurunan emisi GRK yang dilaksanakan di DKI Jakarta disajikan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi

Sub-sektor Energi	Jumlah aksi mitigasi	Capaian penurunan emisi GRK 2022 (ton CO ₂ e)
Pembangkit listrik	4	5.056.560
Industri	1	321.667
Transportasi	4	6.468.131
Bangunan	3	49.183
Lainnya	1	191.320
Total	13	12.203.538

Aksi Mitigasi di Sub Sektor Pembangkit Listrik

Pada Gambar 4.20 disajikan capaian penurunan emisi GRK di sub sektor pembangkit listrik. Penurunan emisi GRK paling tinggi dari aktivitas efisiensi energi dan *fuel switching* di pembangkit listrik Muara Karang dan IP Tanjung Priok. Penurunan emisi GRK dari penggunaan energi bersih mulai berperan signifikan sejak beroperasinya PLTSa di TPST Bantar Gebang. Selain itu, dengan semakin maraknya pemasangan PLTS atap di kawasan perkantoran, sekolah dan rumah tangga mulai mereduksi emisi GRK sejak 2019 dan terus meningkat hingga 2022.

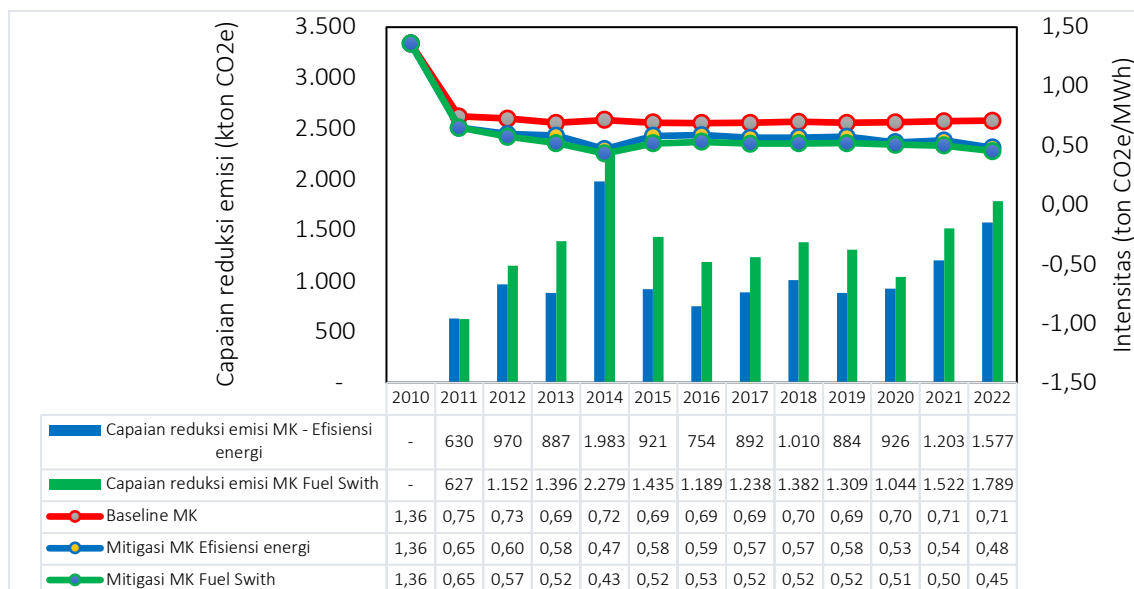


Gambar 4.20 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor pembangkit listrik

Aksi mitigasi efisiensi energi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit listrik

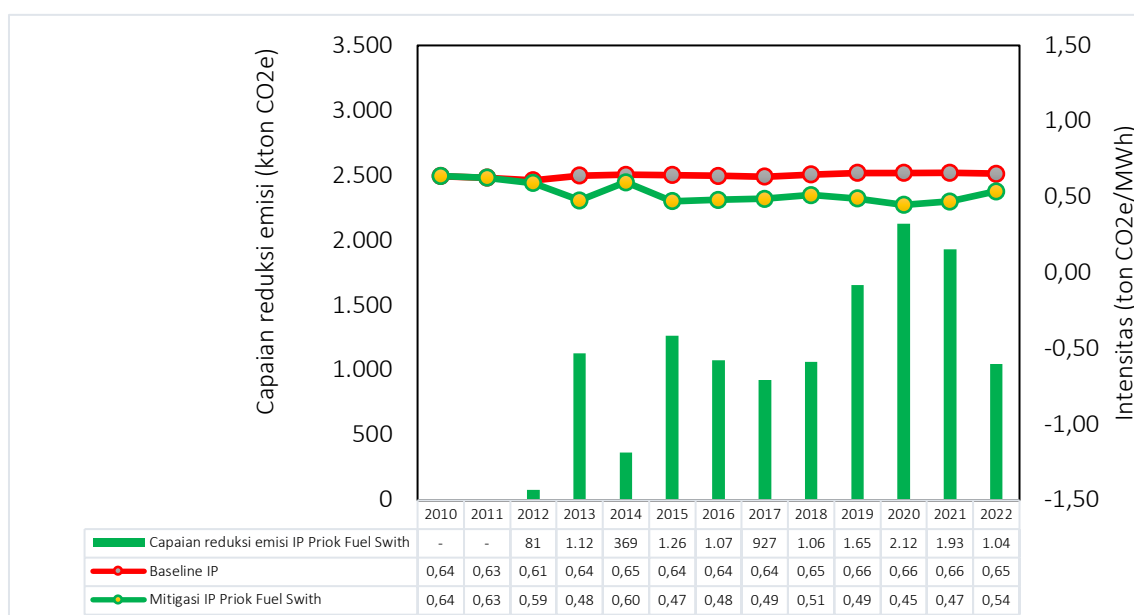
Pada aksi mitigasi ini, konsep *baseline* adalah kondisi dimana intensitas emisi GRK dari penggunaan teknologi pembangkit yang tidak efisien dan konsumsi bahan bakar yang tinggi emisi. Kondisi mitigasi adalah kondisi dimana terjadinya penurunan intensitas emisi GRK akibat efisiensi energi dengan teknologi baru dan peralihan jenis bahan bakar minyak ke gas. Aksi mitigasi ini dilakukan di pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok. Aksi mitigasi penurunan emisi GRK di pembangkit listrik dengan adanya peralihan teknologi PLTG ke PLTGU.

Pada pembangkit listrik Muara Karang, capaian penurunan emisi GRK berfluktuatif selama periode 2010-2022 sebagaimana disajikan pada Gambar 4.21. Penurunan tingkat emisi GRK diperoleh dari adanya peralihan penggunaan bahan bakar dan efisiensi energi. Selain itu, aksi mitigasi lainnya yang dilakukan di kawasan pembangkit listrik Muara Karang adalah penggantian lampu dengan menggunakan lampu hemat energi (LHE) dan penggunaan *solar cell*.



Gambar 4.21 Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Muara Karang

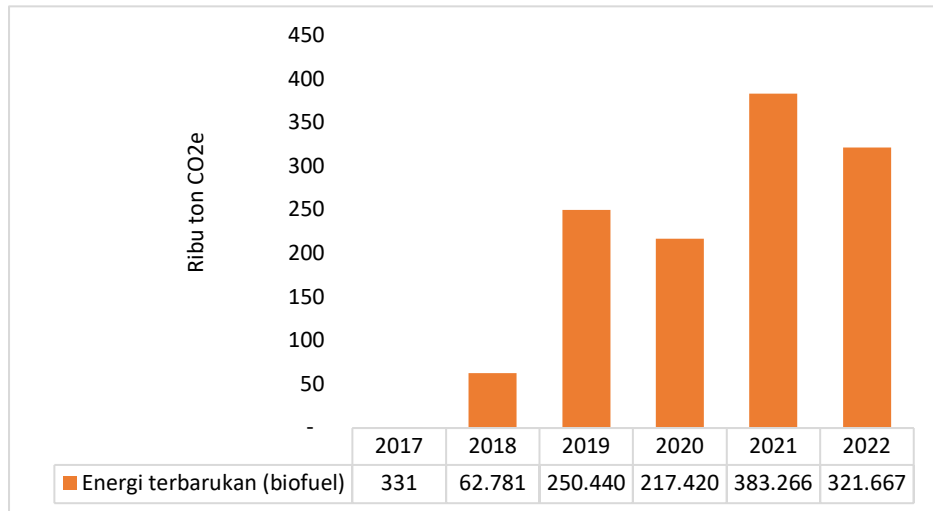
Pada pembangkit listrik Tanjung Priok, aksi mitigasi penurunan emisi GRK yang dilakukan adalah peralihan penggunaan bahan bakar minyak ke gas. Capaian penurunan emisi GRK yang diperoleh disajikan pada Gambar 4.22. Selama periode 2010-2022, capaian penurunan emisi GRK tampak fluktuatif, namun sejak 2018 tampak adanya kenaikan capaian penurunan emisi GRK dimana selisih intensitas *baseline* dan mitigasi semakin membesar. Aksi mitigasi lainnya yang dilakukan di pembangkit IP Tanjung Priok adalah penggunaan *solar cell* di kawasan pembangkit.



Gambar 4.22 Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Tanjung Priok

Aksi Mitigasi di Sub Sektor Industri

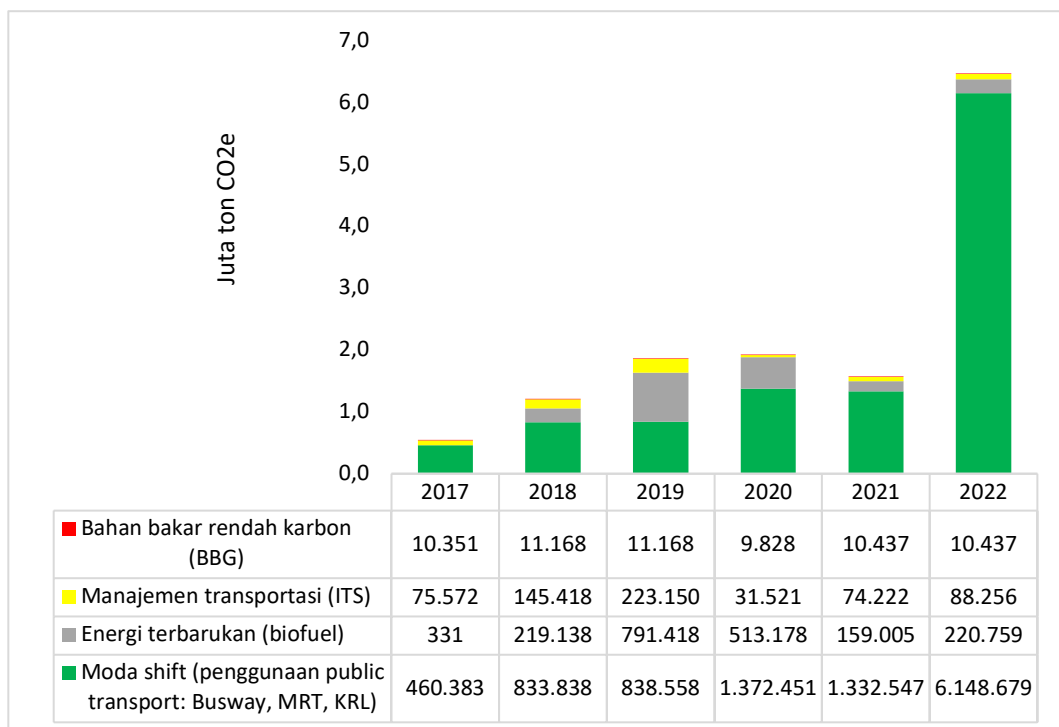
Pada Gambar 4.23 disajikan capaian penurunan emisi GRK di sub sektor industri, dengan adanya penggunaan biofuel di sektor tersebut.



Gambar 4.23 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor industri

Aksi Mitigasi di Sub Sektor Transportasi

Pada Gambar 4.24 disajikan capaian penurunan emisi GRK di sub sektor transportasi. Aksi mitigasi moda shift di DKI Jakarta memberikan kontribusi paling tinggi di sub sektor transportasi, dengan capaian penurunan di tahun 2022 mencapai 6 juta ton CO₂e.

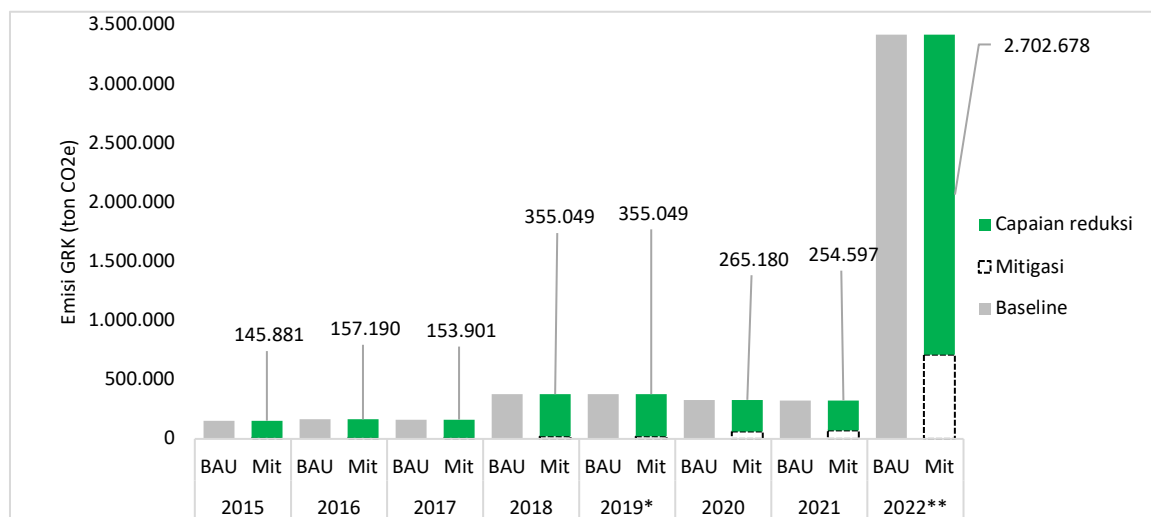


Gambar 4.24 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor transportasi

Aksi mitigasi penggunaan kendaraan umum busway

Penggunaan transportasi umum busway untuk mengganti penggunaan kendaraan pribadi merupakan salah satu bentuk aksi mitigasi yang berperan dalam penurunan tingkat emisi GRK. Pada Gambar 4.25 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2022. Pada Gambar 4.25 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK di tahun 2021 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2020. Hal ini disebabkan oleh masih terbatasnya aktivitas masyarakat selama adanya pandemi COVID-19. Namun kembali meningkat secara signifikan di tahun 2022 karena jumlah unit BRT bertambah. Pada tahun 2016, sebanyak 47% kendaraan busway menggunakan bahan bakar CNG (274 unit). Pada tahun-tahun selanjutnya prosentase CNG menjadi berkurang, meskipun jumlah unit cenderung meningkat. Emisi yang dikeluarkan dari penggunaan bahan bakar ADO lebih tinggi dibandingkan emisi yang berasal dari CNG. Oleh karena itu, dengan semakin kecilnya porsi kendaraan busway berbahan bakar CNG berdampak pada penurunan capaian penurunan emisi GRK.

Pada tahun 2022, capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan busway sebesar 2,7 juta ton CO₂e. Hasil estimasi ini berdasar pada jumlah BRT sebesar 6.117 dan koridor (rute) terhitung sebanyak 13 rute (Gambar 4.6 dan gambar 4.7). Meskipun data yang diperoleh mencatat jumlah total rute pada tahun 2022 adalah 47 rute, namun hanya 13 rute yang telah memiliki data jarak (kilometer, km) baseline (yaitu data km masing-masing moda shift sebelum BRT pada rute tertentu). Jumlah unit BRT di tahun 2022 berdasar data yang masuk mencapai 252.525, angka yang sangat signifikan bila dibanding data tahun sebelumnya (lihat Gambar 4.6 untuk detilnya). Dari data yang tersedia (yaitu jumlah unit BRT, total km tempuh, dan total trip), belum dapat dikonfirmasi dari masing-masing unit BRT di tahun 2022 tersebut berapa data realisasi jarak tempuh (km) per trip, per hari dan per tahun, hari operasi, dan jumlah trip per hari. Meskipun demikian yang dipakai dalam estimasi capaian penurunan GRK tahun 2022 adalah 6.117 BRT, yaitu berdasar perbandingan (rasio) peningkatan jumlah rute dan unit BRT (47 rute tahun 2022/13 rute tahun 2021*1692 BRT di tahun 2021).

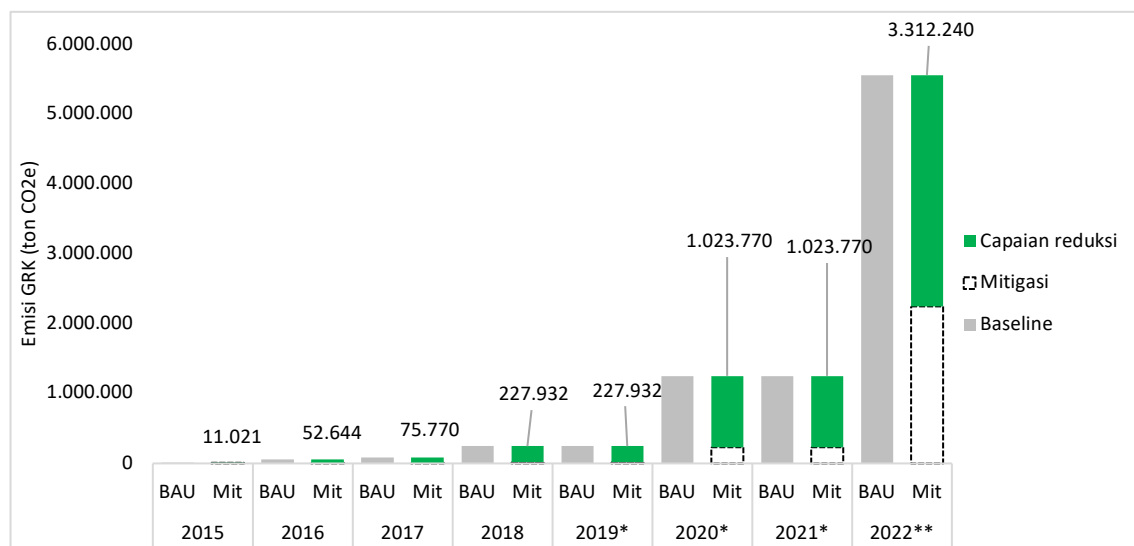


Gambar 4.25 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan kendaraan umum busway

Aksi Mitigasi Penggunaan Transportasi Umum Feeder Busway

Peranan feeder busway adalah sebagai penghubung ataupun pengumpan busway sehingga memudahkan masyarakat untuk mencapai busway. Pengadaan feeder busway merupakan salah satu bentuk aksi mitigasi yang berperan dalam penurunan tingkat emisi GRK. Pada Gambar 4.26 dapat dilihat tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2022. Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2021 diasumsikan sama dengan tahun 2020 karena keterbatasan data di tahun tersebut. Pada Gambar 4.26 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan feeder busway terus mengalami peningkatan dari tahun 2015 hingga 2022.

Pada 2022, capaian penurunan emisi GRK mencapai 3,3 juta ton CO₂e, naik signifikan dibandingkan tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh penambahan jumlah armada feeder busway. Seperti telah digambarkan pada Gambar 4.8 sebelumnya, bahwa armada feeder busway di tahun 2022 yang dimasukkan dalam hitungan capaian penurunan GRK adalah 21.763 unit. Jumlah ini diestimasi dari rasio jumlah BRT dan feeder busway ($6.117 \text{ BRT} / 252.525 \text{ BRT} * 898.407 \text{ feeder}$).

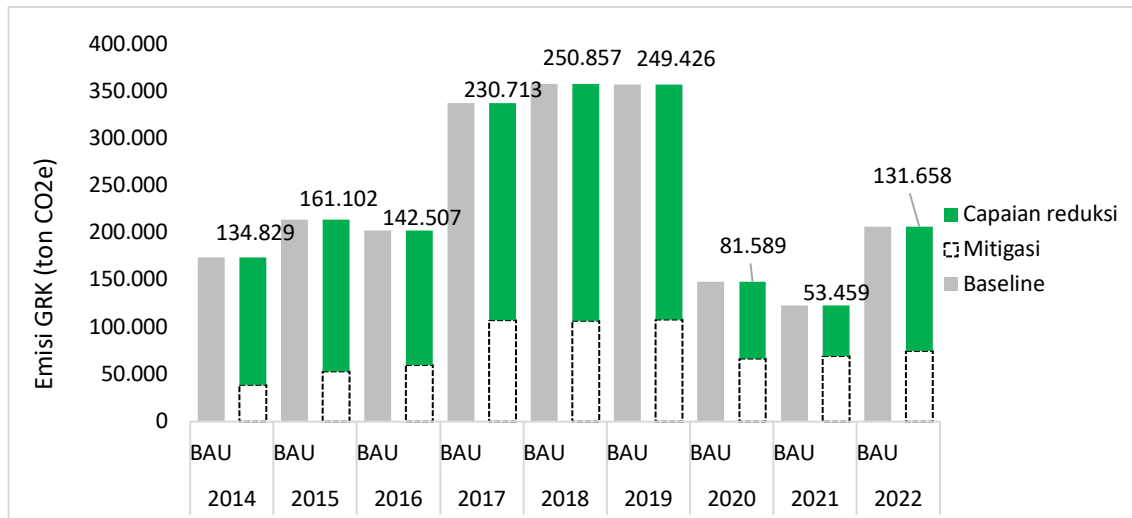


Gambar 4.26 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum feeder busway

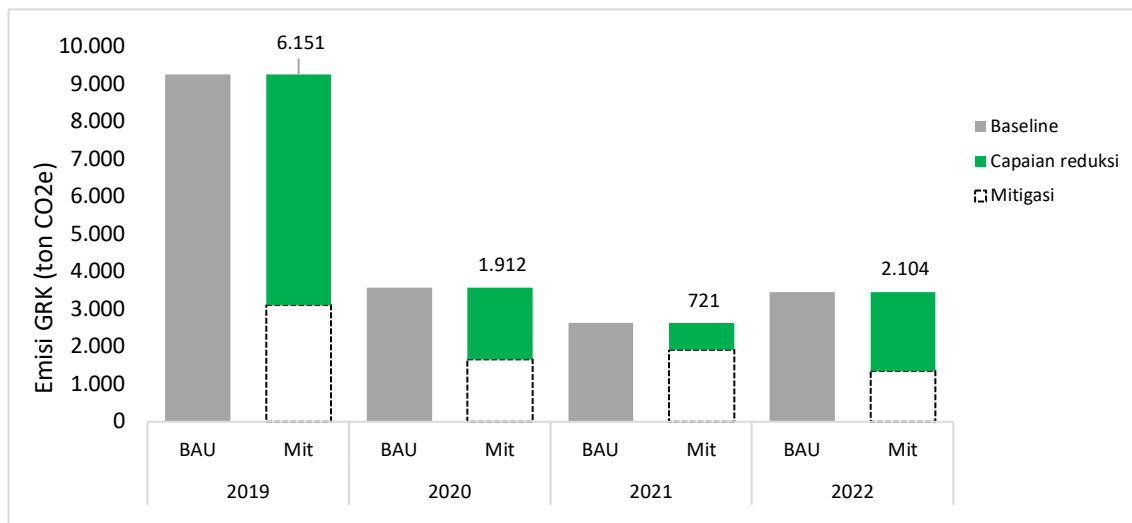
Aksi Mitigasi Penggunaan Transportasi Umum KRL dan MRT

Penggunaan transportasi umum KRL maupun MRT merupakan salah satu bagian dari aksi mitigasi pengurangan emisi GRK dari sektor transportasi. Pada tahun 2022, capaian reduksi emisi GRK dari aktivitas moda shift menggunakan KRL mencapai 131.658 ton CO₂e (lihat Gambar 4.27) dan MRT mencapai 2.104 ton CO₂e (lihat Gambar 4.28). Adanya pembatasan okupansi di KRL disiasati oleh pihak PT. KCI di tahun 2020 dengan menambah jumlah perjalanan sehingga konsumsi listrik menjadi lebih tinggi dengan tetap menerapkan jaga jarak antar penumpang. Pada MRT, operasional MRT tetap mengkonsumsi listrik yang relatif sama sejak MRT mulai di beroperasi di DKI Jakarta di tahun 2019, yakni sekitar 15 GWh. Namun dikarenakan adanya pandemi COVID-19,

tingkat keterisian penumpang cenderung turun pada tahun 2020 dan 2021. Kondisi-kondisi ini juga berdampak pada capaian reduksi emisi dimana proses moda shift dari kendaraan pribadi ke kendaraan umum turut menurun.



Gambar 4.27 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum KRL



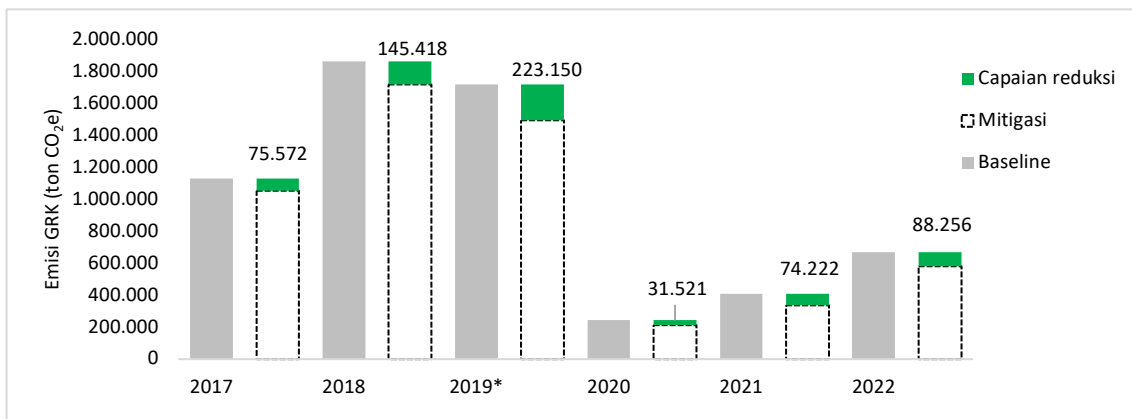
Gambar 4.28 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum MRT

Aksi Mitigasi Penerapan Sistem ATCS/ITS

Penerapan sistem ITS merupakan salah satu aksi mitigasi yang tergolong ke dalam sub-sektor transportasi dalam kategori *shifting*. Tingginya pertumbuhan jumlah kendaraan mengakibatkan bertambahnya kepadatan kendaraan di jalan. Pengaturan terhadap penggunaan kendaraan di jalan muncul karena pertumbuhan prasarana jalan tidak seimbang dengan laju pertumbuhan sarana kendaraan. Dengan adanya sistem ITS, maka

diharapkan kerapatan kendaraan di jalan-jalan tertentu dapat terurai dengan baik. Salah satu dampak yang dapat diukur dari penerapan sistem ITS adalah bertambahnya kecepatan kendaraan saat melewati jalan tertentu.

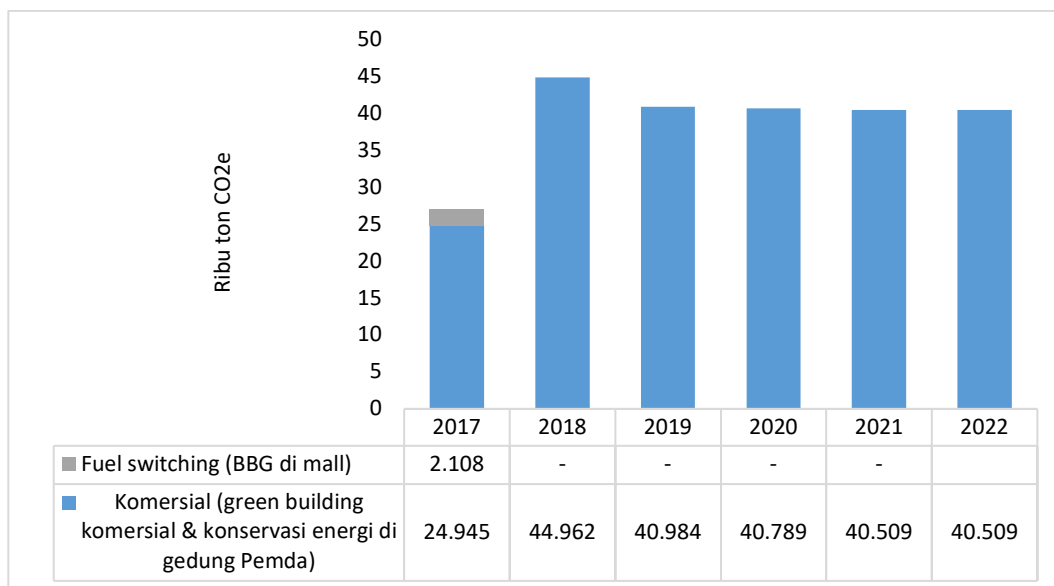
Pada Gambar 4.29 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2017-2022, dan target penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penerapan sistem ITS. Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2019 diasumsikan sama dengan tahun 2018 dikarenakan keterbatasan data di tahun tersebut. Pada Gambar 4.29 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penerapan sistem ITS mengalami penurunan di tahun 2022 dibandingkan tahun 2019. Pada tahun 2022, capaian penurunan emisi GRK dari penerapan ITS mencapai 88.256 ton CO₂e.



Gambar 4.29 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi penerapan manajemen transportasi ITS

Aksi Mitigasi di Sub Sektor Bangunan

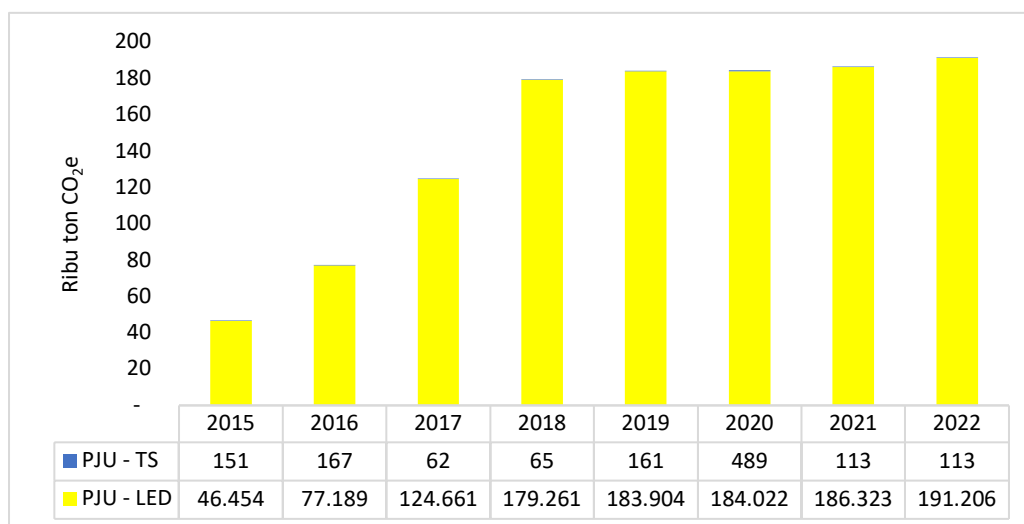
Pada Gambar 4.30 disajikan capaian penurunan emisi GRK di sub sektor bangunan. Penurunan emisi GRK di sub sektor ini dengan adanya efisiensi energi di gedung pemerintahan dan penerapan *green building* di Gedung-gedung komersial.



Gambar 4.30 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor bangunan

Aksi Mitigasi di Sub Sektor Lainnya

Pada Gambar 4.31 disajikan capaian reduksi emisi GRK di sub sektor lainnya. Penurunan emisi GRK di sub sektor ini dengan adanya penggunaan lampu hemat energi dan sumber energi berbasis surya untuk lampu penerangan jalan-jalan di kawasan DKI Jakarta.

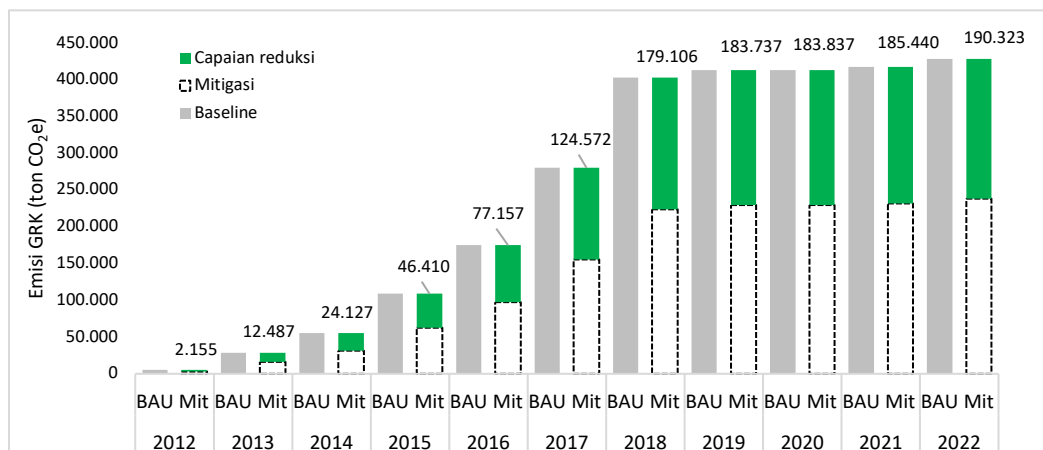


Gambar 4.31 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor lainnya

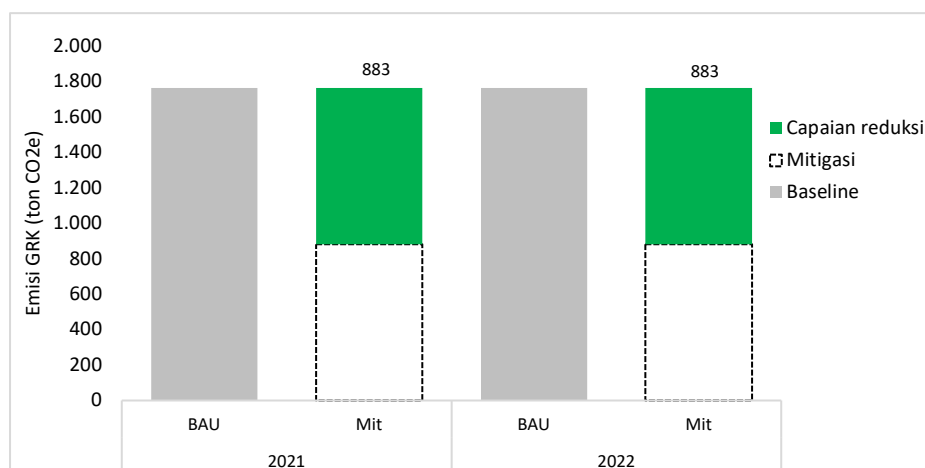
Aksi Mitigasi Penggunaan Penerangan Jalan Umum – Lampu Hemat Energi

Aksi mitigasi penggunaan penerangan jalan umum, yakni dengan menggunakan lampu yang lebih hemat energi (PJU LHE) yang dipasang di beberapa jalan di kawasan Provinsi DKI Jakarta. Aksi mitigasi PJU LHE tercatat diaplikasikan di DKI Jakarta sejak tahun 2012 dengan jumlah titik lampu yang terpasang sebanyak 3.157 titik lampu. Pada tahun 2022,

nilai tersebut naik menjadi 661.293 titik lampu. Pada Gambar 4.32 dan Gambar 4.33 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2022 oleh Dinas Bina Marga dan PT. Transjakarta di wilayah Provinsi DKI Jakarta. Pada Gambar tersebut, tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi pemasangan PJU LHE terus meningkat selama periode 2012 hingga 2022. Pada tahun 2022, total capaian penurunan emisi GRK dari pemasangan PJU LHE mencapai 191.320 ton CO₂e.



Gambar 4.32 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2022 oleh Bina Marga



Gambar 4.33 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK tahun 2022 oleh PT Transjakarta

4.6.2 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor AFOLU

4.6.2.1 Capaian Penurunan Emisi GRK Sub-Sektor Pertanian

Tidak ada aktivitas mitigasi di sub-sektor pertanian.

4.6.2.2 Capaian Penurunan Emisi GRK Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Sub Bab ini akan membahas dan menguraikan hasil perhitungan dari aksi-aksi mitigasi sektor kehutanan dan penggunaan lahan di bawah skenario baseline dan target penurunan emisi pada tahun 2030 berdasarkan Pergub DKI Jakarta 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim. Berdasarkan hasil kaji ulang dari Pergub DKI Jakarta 131/2012 yang diterbitkan sebelumnya, pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah menyusun dan menyesuaikan kembali baseline dan target penurunan emisi GRK dari seluruh sektor termasuk sektor FOLU di dalamnya dengan menetapkan target penurunan emisi sebesar 30% dan mencapai 50% sebagai target ambisius pada 2030. Baseline dan target penurunan emisi GRK hasil kaji ulang sebagaimana dilampirkan di dalam Pergub DKI Jakarta 90/2021 dari sektor FOLU tersebut dapat dilihat seperti ditampilkan pada Tabel 4.2 di bawah. Baseline emisi tersebut kemudian akan digunakan sebagai acuan untuk menilai perkiraan potensi penurunan emisi GRK dari aksi-aksi mitigasi sektor FOLU di dalam pembahasan pada sub-bab pelaporan ini.

Tabel 4.22 Baseline emisi GRK sektor FOLU dan terget penurunan emisi 30% dan ambisius 50% tahun 2030 berdasarkan Pergub DKI Jakarta 90/2021

Sektor	Baseline (ton CO ₂ e)	Proyeksi Emisi BAU (ton CO ₂ e)		Target Pengurangan Emisi GRK Tahun 2030 (ton CO ₂ e)	
				Skenario	Ambisius
				30% Reduksi	50% Reduksi
FOLU	16.386,89	49.160,68	81.934,47	14.748,21	24.580,34

Sumber: Pergub DKI 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim

Selain itu, di dalam Lampiran Pergub DKI Jakarta 90/2021 tersebut, pemerintah Provinsi DKI Jakarta juga mengembangkan aksi-aksi mitigasi seluruh sektor termasuk sektor AFOLU. Bentuk-bentuk aksi mitigasi sektor AFOLU sebagaimana terlampir di dalam Lampiran Pergub DKI Jakarta 90/2021 tersebut ditampilkan seperti ditunjukkan pada Tabel 4.23 di bawah ini.

Tabel 4.23 Aksi mitigasi sektor AFOLU berdasarkan Lampiran Pergub DKI Jakarta 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim

Sektor	Aksi	Detail Aksi
AFOLU	Perluasan Serapan Emisi GRK	a. Menyelesaikan sistem pemantauan konservasi pohon;
		b. Mengembangkan taman dan memperluas ruang terbuka hijau dan melakukan pemodelannya untuk menghitung serapan emisi maksimal.

Sektor	Aksi	Detail Aksi
		c. Mendorong masyarakat untuk menyediakan taman atap untuk fungsi ekologis;
		d. Melakukan transformasi lahan kosong terbengkalai menjadi ruang terbuka hijau;
		e. Mengoptimalkan program pertanian kota;
		f. Melakukan pemantauan ketat terhadap pelaksanaan pembangunan sesuai ketentuan yang telah ditetapkan dalam peraturan yang berlaku;
		g. Melakukan konservasi hutan bakau dan menanam bakau di kawasan pesisir dan kepulauan.
		h. Mengembangkan program pertanian kota
		i. Melakukan kampanye publik untuk penyediaan lahan hijau privat pada rumah, apartemen, maupun bangunan yang dimiliki oleh swasta

Sumber: Pergub DKI 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim

Aksi-aksi mitigasi seperti ditampilkan pada Tabel 4.23 di atas secara umum terdiri dari kegiatan inti dan kegiatan pendukung dengan tujuan utama untuk meningkatkan serapan gas rumah kaca (*carbon sequestration*) sebagai cara untuk mencapai target penurunan emisi yang telah ditetapkan. Khususnya pada sektor kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU), aksi-aksi mitigasi yang dapat diklasifikasikan sebagai kegiatan inti bersifat langsung sebagai penyerap gas rumah kaca dari Tabel 4.23 di atas terdiri dari huruf (B)⁴, (D)⁵, dan (G). Cakupan kegiatan di dalam aksi-aksi tersebut di masa yang akan datang perlu diperjelas/dielaborasi dan dibatasi lingkup aktivitasnya sehingga hanya vegetasi kelompok tegakan pohon yang akan dihitung sebagai nilai sequestrasi.

Sementara itu, kegiatan-kegiatan lainnya yang dicantumkan di dalam Lampiran Pergub DKI 90/2021 seperti ditampilkan pada Tabel 4.23 di atas yaitu seperti huruf (A), (C), (E), (F), (H) dan (I) tidak dapat dihitung sebagai potensi nilai sequestrasi karbon dalam pelaporan ini dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut. Pertama, aksi-aksi seperti huruf (A), (F) dan (I) pada dasarnya adalah termasuk ke dalam kategori kegiatan-kegiatan pendukung di dalam aksi mitigasi FOLU sebagaimana pendekatan yang digunakan di tingkat nasional. Kemudian, kegiatan-kegiatan yang tergolong ke dalam huruf (E), (H) dan (C) seperti tanaman pertanian darat/kota, tanaman pekarangan, tanaman hias, tanaman penghijauan *vertical garden* dan gedung atap (*rooftop*) kesemuanya adalah tergolong *non-woody species* dimana siklus hidup (*lifespan*) dari tanaman-tanaman tersebut adalah sangat singkat dan nilai serapan dan akumulasi simpanan karbon yang dihasilkan pada siklus akhirnya sangat tidak signifikan dan akan

⁴ Termasuk kegiatan penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya. Redaksi kalimat “pemodelan untuk menghitung serapan emisi” pada aksi mitigasi huruf B termasuk kegiatan pendukung (*enabling condition*).

⁵ Termasuk kegiatan penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya.

kembali menjadi nol sehingga tidak memenuhi syarat untuk diterapkan/dikuantifikasi. Selain itu, hal-hal yang bersifat teknis lainnya juga menjadi pertimbangan utama yaitu keterbatasan studi/penelitian spesifik yang membahas atau menyajikan nilai-nilai faktor serapan berdasarkan masing-masing *non-woody species* sehingga menjadi faktor *ineligibility* lainnya untuk diterapkan.

Selain aksi-aksi mitigasi seperti ditampilkan pada Tabel 4.23 di atas, beberapa bentuk kegiatan lainnya yang dapat dipertimbangkan sebagai potensi aksi mitigasi lainnya untuk meningkatkan nilai serapan GRK terutama pada sektor kehutanan dan berbasis lahan yaitu (i) pembangunan hutan kota ; (ii) perlindungan/mempertahankan keberadaan hutan kota (khususnya hutan kota milik pemda); (iii) pembangunan taman kota; dan (iv) perlindungan/mempertahankan keberadaan taman kota (khususnya kelompok-kelompok tegakan pohon). Adapun nilai sekuestrasi dari konservasi hutan mangrove yang dapat dihitung adalah hanya nilai sekuestrasi yang berada di HL Angke Kapuk karena wilayah pelaksanaan aksi di HL Angke Kapuk tersebut berada langsung di bawah kewenangan penuh pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota. Adapun nilai sekuestrasi karbon dari peran/fungsi konservasi mangrove di lokasi-lokasi lainnya seperti di SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, dan CA Pulau Bokor dimana dikelola oleh BKSDA/UPT Kementerian dan TWA Angke Kapuk dimana dikelola oleh PT. Murindra Karya Lestari (Mitra Kementerian) tidak dapat dikategorikan atau diklaim sebagai wilayah pelaksanaan aksi dari konservasi hutan mangrove pemerintah Provinsi DKI Jakarta karena hutan-hutan mangrove tersebut berada sepenuhnya di bawah kewenangan pemerintah nasional (KLHK). Dengan demikian, klaim dan kesalahan akibat *double accounting* – karena juga akan dihitung di tingkat nasional – dari nilai penurunan emisi atau serapan dapat dihindari.

Dengan demikian, serapan GRK dari aksi-aksi mitigasi FOLU yang akan dihitung dan dibandingkan dengan baseline dan target penurunan emisi 30% dan 50% pada 2030 sesuai Pergub DKI Jakarta 90/2021 terdiri dari (i) program penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya hutan kota pemda); (iv) pembangunan taman kota (khususnya kelompok-kelompok tegakan pohon); (v) perlindungan/mempertahankan taman kota (khususnya kelompok-kelompok tegakan pohon); dan (vi) konservasi mangrove (HL Angke Kapuk).

Aksi-aksi tersebut di dalam kategori mitigasi Bappenas (2015) tergolong ke dalam bentuk kegiatan atau aksi Peningkatan Cadangan Karbon (PCK) dan Pencegahan Penurunan Cadangan Karbon (PPCK) ⁶ untuk mendukung target pencapaian pengurangan emisi wilayah melalui sekuestrasi atau penyerapan GRK.

Secara umum, status atau potensi capaian penurunan/serapan emisi dari sektor FOLU itu sendiri pada tahun 2022 diperkirakan telah mencapai 71,64% dari target 30% penurunan emisi yang ditetapkan pada tahun 2030 dan 42,98% dari target ambisius 50% penurunan yang telah ditetapkan. Selengkapnya, nilai perkiraan potensial capaian

⁶ Pengamanan/perlindungan untuk mempertahankan keberadaan suatu tipe ekosistem/konservasi (i.e. hutan kota, taman kota dan hutan mangrove) yang termasuk ke dalam kategori aksi Pencegahan Penurunan Cadangan Karbon (PPCK) itu sendiri pada saat yang sama masih dapat dipertimbangkan/berperan sebagai penyerap gas rumah kaca pada tahun berjalan sebelum kurva sigmoid pertumbuhan tanaman mencapai waktu maksimum (t_{max}). Setelah tanaman (tegakan pohon) atau ekosistem mencapai waktu pertumbuhan maksimumnya, maka peran sekuestrasi menjadi tidak signifikan dan dapat dianggap nol.

penurunan /serapan emisi dari sektor FOLU pada tahun 2010-2022 dibandingkan terhadap target penurunan emisi yang ditetapkan pada tahun 2030 disajikan seperti ditampilkan pada Tabel 4.24 di bawah ini.

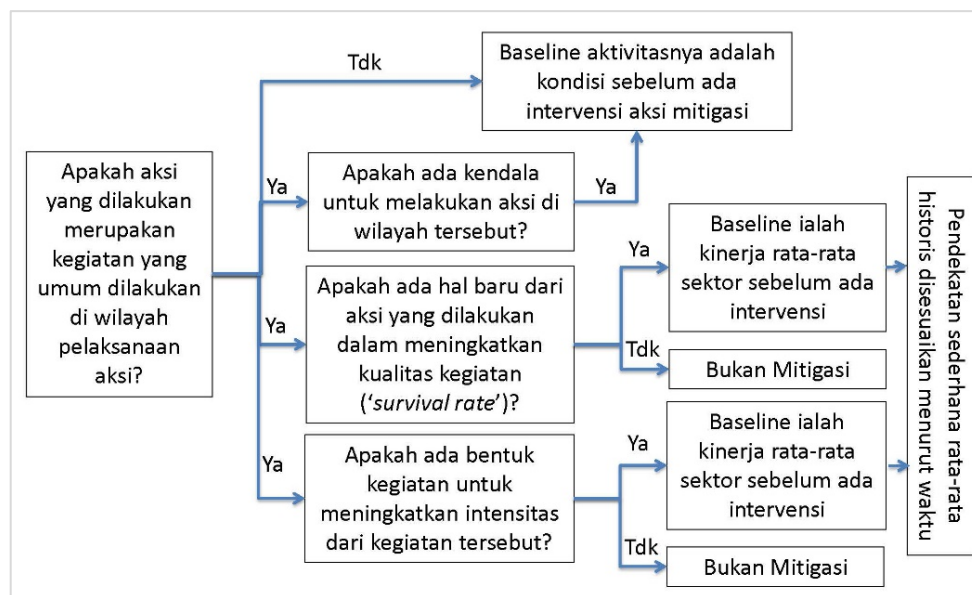
Tabel 4.24 Perkiraan potensi capaian penurunan /serapan emisi sectoral FOLU tahun 2010-2022

Sektor	Nama Aksi	Target Penurunan 2030 (ton CO ₂ e)		Potensi Capaian Penurunan/Serapan Emisi (ton CO ₂ e)*												
		30%	50%	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
FOLU	Penanaman	14.748	24.580	(42,69)	(436,06)	(443,29)	(450,83)	(457,97)	(469,50)	(496,81)	(1.241,94)	(1.644,38)	(1.646,82)	(1.653,98)	(1.655,63)	(1.655,63)
	Pembangunan Hutan Kota			(5,84)	(32,88)	(42,97)	(64,73)	(72,31)	(106,52)	(106,52)	(128,73)	(219,57)	(288,34)	(288,34)	(288,34)	(288,34)
	Perlindungan Hutan Kota			(126,20)	(251,60)	(404,03)	(562,33)	(742,38)	(926,56)	(1.144,95)	(1.345,72)	(1.529,39)	(1.764,92)	(2.069,21)	(2.373,50)	(2.373,50)
	Pembangunan Taman Kota			(6,71)	(16,08)	(18,18)	(20,07)	(23,84)	(32,54)	(35,69)	(37,50)	(41,42)	(64,79)	(64,79)	(67,11)	(67,11)
	Perlindungan Taman Kota			(26,12)	(61,61)	(99,20)	(138,69)	(181,94)	(233,90)	(288,99)	(345,91)	(406,74)	(490,95)	(575,15)	(661,67)	(661,67)
	Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)			(459,95)	(919,91)	(1.379,86)	(1.839,82)	(2.299,77)	(2.759,72)	(3.219,68)	(3.679,63)	(4.139,58)	(4.599,54)	(5.059,49)	(5.519,45)	(5.519,45)
TOTAL				(667,52)	(1.718,13)	(2.387,54)	(3.076,46)	(3.778,22)	(4.528,73)	(5.292,64)	(6.779,44)	(7.981,10)	(8.855,34)	(9.710,96)	(10.565,70)	(10.565,70)
% Penurunan Terhadap Target 30% 2030				4,53%	11,65%	16,19%	20,86%	25,62%	30,71%	35,89%	45,97%	54,12%	60,04%	65,85%	71,64%	71,64%
% Penurunan Terhadap Target 50% 2030				2,72%	6,99%	9,71%	12,52%	15,37%	18,42%	21,53%	27,58%	32,47%	36,03%	39,51%	42,98%	42,98%

Sumber: Hasil analisis studi (2022). Keterangan: *Nilai perkiraan potensial (belum dapat diterjemahkan sebagai nilai definitif capaian/realisasi atau nilai sesungguhnya dari pelaksanaan aksi-aksi mitigasi karena *scientific bases*, tata kelola, reliabilitas, kelengkapan dan kelembagaan data yang mendasarinya belum cukup kuat sehingga perlu didorong agar mendapatkan penguatan dimasa yang akan datang).

Nilai perkiraan serapan GRK seperti ditampilkan pada Tabel 4.24 adalah nilai perhitungan dan analisis awal dimana pendekatan-pendekatan yang digunakan di dalam perhitungannya masih bersifat umum dan perlu mendapatkan pendetilan-pendetilan dan perbaikan-perbaikan teknis di dalamnya termasuk kehandalan data-data aktivitas yang dimiliki oleh SKPD/OPD sebagai penanggung jawab aksi sehingga di masa yang akan datang dapat meningkatkan nilai reliabilitas perhitungan dan menuju nilai realisasi serapan emisi sesungguhnya menjelang tahun 2030.

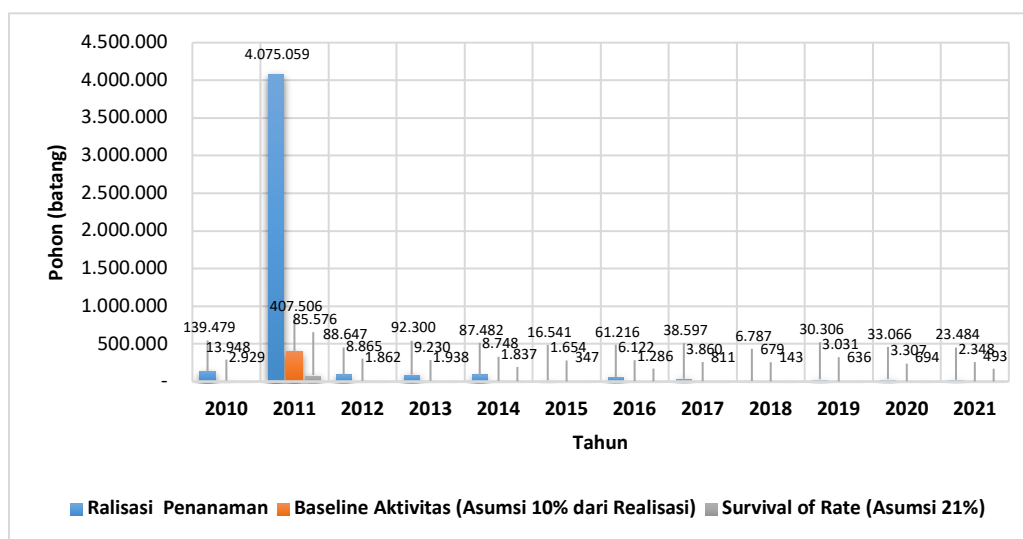
Catatan-catatan penting yang perlu diperhatikan sebagai perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan di masa yang akan datang oleh SKPD/OPD berbasis lahan sebagai penanggung jawab aksi di balik nilai perkiraan potensi serapan GRK yang dihasilkan dari perhitungan aksi-aksi mitigasi sektor FOLU seperti yang telah disebutkan di atas itu adalah sebagai berikut. Pertama, nilai serapan emisi dari kegiatan penanaman/penghijauan yang telah dilakukan pada tahun 2010-2022 seperti ditunjukkan pada tabel di atas itu belum dapat diterjemahkan sebagai nilai definitif capaian/realisasi atau nilai sesungguhnya (dari sini disebut sebagai nilai potensial serapan) dari pelaksanaan aksi (penanaman) yang telah dilakukan dalam periode tersebut. Adapun hal-hal utama yang mendasarinya adalah sebagai berikut. Pertama, definisi aksi mitigasi (sebagai nilai capaian/realisasi) pada sektor berbasis lahan yang bersifat langsung pada dasarnya merupakan nilai *improvement* dari suatu aksi yang diusulkan setelah mempertimbangkan apakah bentuk aksi itu umum dilakukan di wilayah pelaksanaan aksi atau tidak (Gambar 4.34). Dalam kasus Provinsi DKI Jakarta, kegiatan penanaman adalah tergolong ke dalam bentuk kegiatan yang telah umum dilakukan dimana itu telah berlangsung sejak lama. Dengan demikian, nilai yang dihitung sebagai aksi mitigasi adalah selisih dari nilai rata-rata baseline aktivitas.



Sumber: Boer R (2016)

Gambar 4.34 Penetapan baseline kegiatan mitigasi berbasis lahan bersifat langsung
Akan tetapi dalam hal ini, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota sebagai wali data tidak memiliki data series penanaman masa lalu sehingga nilai rata-rata penanaman sebagai

baseline aktivitas tidak dapat dihitung atau tidak diketahui secara pasti. Dengan demikian, akibat keterbatasan dan ketidaklengkapan data-data historis penanaman tersebut maka nilai rata-rata sebagai baseline aktivitas dari kegiatan penanaman yang telah dilakukan itu disusun berdasarkan nilai asumsi yang diberlakukan oleh Dinas Pertamanan dan Hutan, dimana di setiap tahun penghitungan serapan mulai tahun 2010-2022, nilai baseline aktivitas penanaman diasumsikan sebesar 10% dari setiap nilai realisasi penanaman pada masing-masing tahun tersebut. Dengan demikian, nilai serapan sebagai aksi mitigasi adalah diasumsikan sebesar 10% dari realisasi total penanaman pada masing-masing tahun.

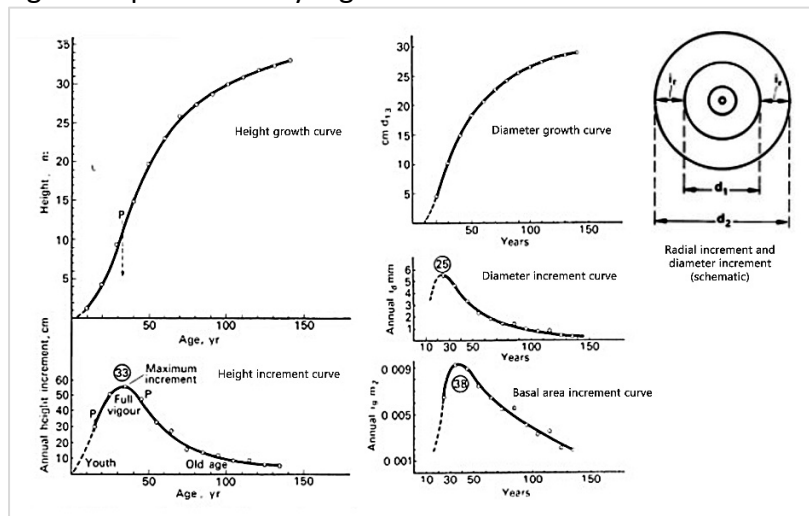


Sumber: Hasil analisis studi (2022)

Gambar 4.35 Asumsi baseline kegiatan mitigasi penanaman 2010-2021

Kedua, sama seperti halnya dengan nilai rata-rata penanaman sebagai baseline aktivitas yang diperoleh berdasarkan nilai asumsi, nilai *survival of rate* yang digunakan dalam penghitungan juga dikembangkan berdasarkan nilai asumsi (Gambar 4.35) karena tidak adanya data-data resmi yang dimiliki dan terekam oleh wali data dimana data-data atau nilai *survival rate* tersebut biasanya terekam di dalam dokumen *monitoring* penanaman apabila kegiatan-kegiatan pemantauan (*pasca* penanaman) dilakukan. Dalam hal ini, karena ketidaktersediaan data-data tersebut maka nilai acuan *survival rate* yang digunakan adalah merujuk nilai yang diterapkan di dalam NDC yaitu sebesar 21%. Ketiga, sebagai hal krusial pokok yaitu belum dilakukannya monitoring tanaman secara berkala hingga kondisi tegakan mencapai *steady state* dari masing-masing jenis tegakan yang telah ditanam selama periode 2010-2021 di berbagai lokasi seperti penanaman di kawasan hutan, di lokasi-lokasi RTH Lainnya, Jalur Hijau, dan Pemukiman. Tanpa adanya data-data aktual dan pelaksanaan monitoring yang sangat diperlukan tersebut dimana itu dilakukan secara rutin dan intens, dengan demikian akan sangat sulit memperkirakan jumlah tegakan aktual yang benar-benar ditanam dan masing-masing tegakan yang hidup dari kegiatan-kegiatan penanaman yang telah dilakukan di berbagai lokasi itu, termasuk nilai kevalidan/keabsahan untuk memperkirakan tingkat serapan yang terjadi.

Dengan demikian, karena banyak dari variabel-variabel utama di dalam perhitungan yang digunakan itu adalah hampir seluruhnya menggunakan nilai-nilai asumsi, dengan kata lain bukan (belum) merupakan nilai aktual berdasarkan pemantauan rutin (kecuali jumlah pohon yang ditanam), maka nilai-nilai serapan yang digunakan dalam proyeksi belum dapat didefinisikan sebagai nilai capaian realisasi sesungguhnya dari kegiatan/aksi yang telah dilakukan. Apabila nilai realisasi ingin benar-benar diterapkan dan bersifat *reliable* di masa yang akan datang, maka beberapa hal perbaikan perlu dilakukan seperti (i) nilai baseline aktivitas (rata-rata penanaman) perlu disusun dan dikembangkan berdasarkan data-data historis penanaman aktual yang telah dilakukan; (ii) nilai *survival rate* adalah angka kuantitatif primer yang diperoleh dari kegiatan pemantauan penanaman secara berkala dan terdokumentasikan hingga tegakan tanaman atau pohon mencapai kondisi *steady state* dimana memungkinkannya untuk dapat tumbuh secara alami; dan (iii) jarak tanam yang dijadikan sebagai referensi perlu terverifikasi misalnya melalui SOP penanaman mangrove, SOP penanaman pada hutan kota atau wilayah lainnya, atau berdasarkan rekaman pengukuran langsung pada masing-masing lokasi penanaman yang dilakukan.



Sumber: Assmann, E (1970)

Gambar 4.36 Kurva pertumbuhan tanaman (Assmann E, 1970)

Lebih jauh, hal krusial lainnya yang perlu diperhatikan di masa yang akan datang ketika nilai serapan CO₂ dari mitigasi penanaman akan dimaksudkan/diterapkan sebagai nilai realisasi atau nilai capaian adalah penerapan prinsip kurva sigmoid pertumbuhan tanaman seperti diilustrasikan pada Gambar 4.36 di atas. Dalam hal ini, untuk menghindari terjadinya *error* karena penghitungan serapan tanpa batas waktu maksimum maka klasifikasi jenis-jenis pohon berdasarkan yaitu jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) dan jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat (*moderate and slow growing species*) perlu diberlakukan secara hati-hati dan teliti dengan pengarsipan data-data yang kuat dan dilakukan secara berkelanjutan.

Misalnya, jenis-jenis pohon cepat tumbuh (*fast growing species*) seperti Sengon (*Falcataria moluccana*), Akasia (*Acacia mangium* Wild), Ekaliptus (*Eucalyptus sp*), Jabon (*Anthocephalus cadamba*), Jati putih/Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.), Karet (*Hevea brasiliensis*) dan lain sebagainya banyak ditanam di Provinsi DKI Jakarta. Daur maksimum

pertumbuhan dari *fast growing species* ini umumnya berada dalam rentang waktu kurang dari 10 tahun (rata-rata 5-7 tahun, tergantung jenis pohon). Artinya, daur maksimum pertumbuhan tanaman *fast growing species* akan lebih cepat dicapai atau berada di titik pertumbuhan maksimumnya dibandingkan dengan jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat. Dengan demikian, apabila jenis-jenis pohon *fast growing species* tersebut telah mencapai daur maksimum pertumbuhannya masing-masing maka perlu dikeluarkan dari perhitungan serapan atau dianggap nol (tidak lagi menyerap CO₂). Demikian juga penerapan yang sama juga perlu diberlakukan terhadap jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat (*moderate and slow growing species*). Oleh karena itu, pengelolaan data-data aktivitas (*data archiving*) dan pengaturan kelembagaan mitigasi adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang untuk menjamin kualitas dan mutu data yang digunakan serta penghitungan yang dihasilkan.

Kemudian, catatan penting selanjutnya adalah dalam kaitannya terhadap aksi mitigasi (i) pembangunan hutan kota; (ii) perlindungan/mempertahankan hutan kota; (iii) pembangunan taman kota; (iv) perlindungan/mempertahankan taman kota; dan (v) konservasi mangrove. Pokok-pokok sorotan penting dari aksi-aksi mitigasi tersebut yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut. Pertama, mengenai nilai faktor serapan, dan persen tutupan lahan bervegetasi atau indeks vegetasi yang digunakan di dalam perhitungan. Akibat keterbatasan studi/penelitian spesifik yang membahas tentang pertumbuhan hutan kota dan taman kota (*Mean Annual Increment, tC/ha/tahun*) baik dalam publikasi/jurnal ilmiah internasional dan nasional, maka nilai pertumbuhan rata-rata hutan kota dan taman kota di dalam perhitungan merujuk atau mengadopsi nilai pertumbuhan dari hutan lahan kering sekunder yaitu 1,075 tC/ha/tahun sebagaimana yang diterbitkan oleh KLHK (2021). Penggunaan nilai ini dirasa belum kuat karena belum dapat merepresentasikan komposisi dan struktur tegakan dari hutan kota dan taman kota spesifik wilayah Jakarta meskipun dibenarkan digunakan untuk tujuan perkiraan sementara. Dengan demikian, di masa yang akan datang, dorongan terhadap penelitian-penelitian spesifik pada hutan kota dan taman kota terutama untuk mengaddress dan membahas soal spesifik pertumbuhan menjadi sangat diperlukan.

Selanjutnya yaitu mengenai penggunaan persen tutupan lahan bervegetasi pada hutan kota dan taman kota. Mengikuti kaidah-kaidah ilmiah dan protokol perhitungan akuntansi karbon, seharusnya nilai persen tutupan lahan yang digunakan di dalam perhitungan serapan dari hutan kota dan taman kota adalah berdasarkan misalnya nilai indeks vegetasi (*Normalized Difference Vegetation Index/NDVI*) yang tersedia secara series dimana data-data tersebut dikembangkan dan tersedia secara lengkap di SKPD/OPD berbasis lahan sebagai penanggung jawab aksi dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$). Akan tetapi, karena keterbatasan-keterbatasan rekaman data dari institusi penanggung jawab aksi tersebut, maka persen tutupan lahan bervegetasi pada hutan kota dan taman kota didasarkan atas nilai asumsi dari Bidang Kehutanan dan Bidang Pertamanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota. Dalam hal ini luas areal bervegetasi (tegakan pohon) dari hutan kota diasumsikan sebesar 80% dari total luasan hutan kota dan luas areal bervegetasi (tegakan pohon) dari taman kota diasumsikan sebesar 20% dari total luasan taman kota. Dengan demikian, di masa yang akan datang, pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui institusi penanggung jawab aksi/kegiatan perlu melakukan analisis atau mengembangkan studi dalam penilaian persentase tutupan bervegetasi berdasarkan

nilai indeks vegetasi (*Normalized Difference Vegetation Index/NDVI*) pada hutan kota dan taman kota yang tersedia secara series di Provinsi DKI Jakarta. Dengan demikian, reliabilitas atau keterandalan data tutupan lahan bervegetasi dapat lebih kuat.

Kemudian, nilai pertumbuhan hutan mangrove sekunder yang digunakan di dalam perhitungan sekuestrasi dari aksi mitigasi konservasi hutan mangrove di HL Angke Kapuk adalah berdasarkan penggunaan nilai MAI 2,8 tC/ha/tahun yang dikeluarkan oleh Kementerian Kehutanan tahun 1998. Nilai pertumbuhan pada hutan mangrove ini juga perlu diperbaharui melalui penelitian-penelitian spesifik sesuai kasus hutan mangrove wilayah DKI Jakarta di masa yang akan datang sehingga nilai perhitungan dapat bersifat lebih *reliabel*. Demikian juga, data spasial tutupan lahan bervegetasi mangrove di HL Angke Kapuk yang tersaji secara series juga perlu dikembangkan dan diperkuat di masa yang akan datang oleh penanggungjawab aksi untuk meningkatkan nilai reliabilitas data dan hasil perhitungan.

Terakhir, hal krusial pokok yang perlu diperhatikan secara cermat di masa yang akan datang ketika akan memberlakukan atau menghitung nilai serapan GRK dari aksi-aksi mitigasi sektor FOLU yang terdiri dari (i) penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota; (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota dan (vi) konservasi hutan mangrove adalah prinsip atau sifat keberlakuan kurva sigmoid pertumbuhan tanaman/tegakan pohon seperti ilustrasi yang ditunjukkan pada Gambar 4.35 di atas. Secara ringkas, Gambar 4.36 di atas mengisyaratkan bahwa pada tiap tegakan spesies di dalam setiap tipe ekosistem seperti hutan kota, taman kota, dan hutan mangrove akan mencapai puncak pertumbuhan maksimumnya (t_{max}) masing-masing, kemudian menjadi datar lalu menurun. Artinya, ketika suatu spesies (atau ekosistem) di dalam masing-masing tipe ekosistem tersebut telah mencapai kurva pertumbuhan maksimumnya masing-masing, maka spesies-spesies (atau ekosistem) tersebut tidak lagi menyerap gas rumah kaca. Dengan demikian, memperlakukan karakteristik spesies (atau ekosistem) di dalam suatu tipe ekosistem melalui perhitungan nilai serapan tanpa batas adalah bentuk kekeliruan yang bersifat fundamental dan sangat fatal. Oleh karena itu, pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui penanggung jawab aksi perlu membangun studi pemodelan pendugaan untuk mengetahui daur pertumbuhan maksimum dari masing-masing tipe ekosistem tersebut terdiri dari hutan kota, taman kota, hutan mangrove dan bentuk-bentuk RTH lainnya di masa yang akan datang untuk memperkuat *scientific bases* dari aksi-aksi mitigasi yang dilakukan. Diharapkan catatan-catatan penting ini menjadi perhatian bagi seluruh pihak berkepentingan dan para pengambil keputusan di Provinsi DKI Jakarta utamanya dalam mempertimbangkan serapan GRK sebagai cara untuk menurunkan emisi atau untuk mencapai target penurunan emisi wilayah yang telah ditetapkan terutama di sektor FOLU.

Oleh karena itu, pengaturan kelembagaan dan pengelolaan data-data aktivitas dari setiap aksi mitigasi (*data archiving*) dimana dilakukan secara berkelanjutan termasuk penelitian-penelitian spesifik relevan adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang untuk menjamin kualitas dan kehandalan mutu data (QA/QC) sehingga nilai-nilai yang dihasilkan dalam perhitungan dapat lebih akurat, handal dan dapat

dipertanggungjawabkan. Selengkapnya, pendekatan-pendekatan yang diterapkan di dalam perhitungan serapan GRK dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan dari masing-masing aksi mitigasi di masa yang akan datang untuk meningkatkan nilai reliabilitas perhitungan disajikan seperti ditampilkan pada Tabel 4.25 di bawah ini.

Tabel 4.25 Pendekatan perhitungan nilai sekuestrasi dari masing-masing aksi mitigasi sektor FOLU dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan di masa yang akan datang

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (<i>Improvement Needs</i>)	
1	Penanaman (di Kawasan Hutan, Jalur Hijau, RTH dan Pemukiman)				MENGEMBANGKAN SISTEM PENGELOLAAN, PEMANTAUAN DAN PERLINDUNGAN POHON YANG DAPAT DILACAK/DITELUSURI (<i>TRACEABLE TREE CONSERVATION MONITORING SYSTEM</i>)
1.1	<i>Jenis tegakan pohon yang ditanam</i>	-	-	Melakukan pembukuan dan klasifikasi jenis-jenis pohon berdasarkan jenis cepat tumbuh (<i>fast growing species</i>) dan jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat (<i>moderate and slow growing species</i>) pada masing-masing lokasi penanaman yang dilakukan.	
				Dokumen pemantauan (monitoring) dari setiap penanaman yang dilakukan di berbagai lokasi yang dilakukan secara berkala dan terverifikasi.	
1.2	<i>Jarak tanam spesies kelompok mangrove (<i>Rhizophora sp</i>)</i>	0,5 m x 0,5 m	Asumsi Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Jarak tanam yang dijadikan sebagai referensi perlu terverifikasi misalnya melalui SOP penanaman mangrove, SOP penanaman pada hutan kota atau wilayah lainnya, atau berdasarkan rekaman pengukuran langsung pada masing-masing lokasi penanaman yang dilakukan.	
1.3	<i>Jarak tanam spesies non-mangrove</i>	3 m x 3 m	Asumsi Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*		
1.4	<i>Survival of rate (% hidup tegakan pohon)</i>	21%	NDC (2016)	Nilai kuantitatif primer berdasarkan kegiatan pemantauan hasil penanaman yang dilakukan secara berkala dan terdokumentasi hingga tanaman atau pohon mencapai kondisi <i>steady state</i> dimana telah memungkinkannya untuk dapat tumbuh secara alami.	
1.5	<i>Baseline aktivitas penanaman (rata-rata penanaman historis)</i>	10% dari realisasi per tahun penanaman	Asumsi Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Nilai baseline aktivitas (rata-rata penanaman) perlu disusun dan dikembangkan berdasarkan data-data historis penanaman aktual yang telah dilakukan. Periode historis dengan tahun lebih panjang akan lebih kuat.	
1.6	<i>Faktor serapan:</i>		Dari berbagai hasil penelitian terkait, seperti: Karyadi A (2005), Sinambela TSP (2006), Mayalanda Y (2007), Purwaningsih S (2007), Lailati M (2008), Hariyadi F (2008), Dahlan, E. N. (2008), Ardiansyah (2009), Gratimah R (2009), Imansyah A (2010), Yusuf M	Pembaharuan dan pembukuan nilai-nilai faktor serapan berdasarkan jenis-jenis pohon yang ditanam di lokasi-lokasi penanaman di wilayah Provinsi DKI Jakarta, baik diperoleh melalui penelitian langsung (data-data primer) dan sumber-sumber data sekunder.	

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (<i>Improvement Needs</i>)
			(2015), Marisha S (2018), dan Dewiyanti, I., & Agustina, S. (2019).	
2	Pembangunan Hutan Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota			
2.1	<i>Luas areal bervegetasi (tegakan pohon) Hutan Kota</i>	80%	Asumsi Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Dapat dikembangkan misalnya melalui pendekatan nilai indeks vegetasi (<i>Normalized Difference Vegetation Index/NDVI</i>) yang tersedia secara series dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$).
2.2	<i>Faktor serapan</i>	1,075 tC/ha/Thn	KLHK (2021)	Nilai faktor serapan yang digunakan ini adalah nilai MAI (tC/ha/year) hutan lahan kering sekunder. Pemberlakuan nilai ini ke dalam kasus hutan kota DKI Jakarta dikarenakan keterbatasan studi spesifik yang membahas pertumbuhan hutan kota. Di masa yang akan datang penelitian-penelitian spesifik yang membahas pertumbuhan hutan kota di wilayah DKI Jakarta perlu dilakukan untuk meningkatkan reliabilitas data.
2.3	<i>Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) hutan kota</i>	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum hutan kota
3	Pembangunan Taman Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota			
3.1	<i>Luas areal bervegetasi (tegakan pohon) Taman Kota</i>	20%	Asumsi Bidang Pertamanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Dapat dikembangkan misalnya melalui pendekatan nilai indeks vegetasi (<i>Normalized Difference Vegetation Index/NDVI</i>) yang tersedia secara series dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$). Perlu diperhatikan bahwa vegetasi yang dimaksud adalah hanya tegakan pohon.
3.2	<i>Faktor serapan</i>	1,075 tC/ha/Thn	KLHK (2021)	Nilai faktor serapan yang digunakan ini adalah nilai MAI (tC/ha/year) hutan lahan kering sekunder. Pemberlakuan nilai ini ke dalam kasus taman kota DKI Jakarta dikarenakan keterbatasan studi spesifik yang membahas pertumbuhan taman kota (terutama tegakan pohon). Di masa yang akan datang penelitian-penelitian spesifik yang membahas pertumbuhan tegakan pohon dari taman kota di wilayah DKI Jakarta perlu dilakukan untuk meningkatkan reliabilitas data.

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (<i>Improvement Needs</i>)	
3.3	Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) taman kota	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum taman kota	
4	Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)				
4.1	Faktor serapan	2,80 tC/ha/Thn	KLHK (2021)	Nilai pertumbuhan hutan mangrove sekunder sebesar 2,8 tC/ha/tahun tersebut adalah berdasarkan nilai yang dikeluarkan oleh Kementerian Kehutanan tahun 1998. Nilai pertumbuhan hutan mangrove ini perlu diperbaharui dengan penelitian-penelitian spesifik berdasarkan kasus hutan mangrove wilayah DKI Jakarta sehingga nilai perhitungan dapat bersifat lebih reliabel.	
4.2	Luas tutupan mangrove	44,76 ha	Dinas Pertamanan dan Hutan Kota (2022)	Dapat dikembangkan misalnya melalui pendekatan nilai indeks vegetasi (<i>Normalized Difference Vegetation Index/NDVI</i>) yang tersedia secara series dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$).	
4.3	Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) hutan mangrove	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum hutan mangrove	

Keterangan: *Diperoleh berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan Bidang Kehutanan dan Bidang Pertamanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota pada 27 Juli 2021; 23 Juni 2022; 18 Juli 2022.

4.6.3 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah

Capaian penurunan emisi GRK sektor limbah dapat dilihat pada bagian penjelasan mengenai limbah padat domestik dan limbah cair domestik. Penurunan emisi GRK pada sub-sektor limbah padat domestik (sampah) setelah 2018 menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan peningkatan performa pengolahan sampah. Meskipun demikian, kendala yang sama masih dihadapi oleh kegiatan pemanfaatan LFG Bantar Gebang dan pengomposan, yaitu hal-hal yang terkait: (i) SOP (*standard operation procedure*) mekanisme *controlled landfill* dan sistem perpipaan LFG yang mendukung pengumpulan LFG yang optimal, dan (ii) kemampuan atau daya tampung fasilitas pengomposan yang terkait penyerapan pasar produk kompos dan pencatatan serta pelaporan data dari masing-masing fasilitas pengomposan. Pada Tabel 4.26 tampak bahwa, capaian penurunan emisi GRK sektor limbah tahun 2022 secara keseluruhan meningkat dibandingkan capaian yang diperoleh pada tahun 2021, yaitu dari 100 Gg CO₂e menjadi 106 Gg CO₂e.

Tabel 4.26 Capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2022 sektor limbah (Ribu Ton CO₂e)

No	Aksi Mitigasi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Pemanfaatan LFG di TPST Bantar Gebang	73,94	48,19	18,84	12,46	63,45	41,36	44,14	37,34
2	3R kertas	20,96	25,07	28,93	31,65	34,51	37,02	44,77	54,85
3	Pengomposan	18,92	20,48	22,24	15,67	12,22	9,36	7,62	6,48
4	Landfill Mining untuk RDF							0,06	0,06
5	PLTSa di Bantar Gebang dan lain-lain (seperti maggot)						0,10	1,40	2,91
6	Pengolahan <i>on-site</i> (IPAL terpusat)	0,68	2,96	4,73	6,63	8,45	9,80	2,29	3,9
7	Pengolahan <i>off-site</i> (IPLT)	Tidak ada data	0,61	0,59	0,53	0,66	0,63	0,57	0,57
Total		115	97	75	67	119	98	100	106

Rincian penurunan emisi GRK sektor limbah dapat dilihat pada Tabel 4.27 yang menunjukkan kegiatan mitigasi sub-sektor limbah padat domestik menghasilkan penurunan sebesar 102 Gg (ribu ton) CO₂e dan sub sektor limbah cair domestik sebesar 4 Gg (ribu ton) CO₂e. Kegiatan mitigasi sub sektor limbah padat domestik tersebut meliputi LFG *recovery* atau pemanfaatan gas *landfill* menjadi listrik di TPST Bantar Gebang, pengomposan, kegiatan 3R kertas, *pilot project* PLTSa di TPST Bantar Gebang, dan *landfill mining* untuk kebutuhan AFR pabrik semen. Capaian reduksi emisi GRK dari masing-masing kegiatan tersebut adalah sebesar 37,34; 6,48; 54,85; 2,91 dan 0,06 Gg (ribu ton) CO₂e di tahun 2022 (Tabel 4.28). Sedangkan penurunan emisi GRK sub-sektor limbah cair domestik dicapai dari fungsi IPAL Setiabudi dan IPLT (Pulo Gebang dan Duri Kosambi) dalam mengolah limbah cair domestik DKI Jakarta yang menghasilkan reduksi emisi GRK sebesar 3,90 dan 0,57 Gg (ribu ton) CO₂e (Tabel 4.29).

Tabel 4.27 Penurunan emisi GRK sektor limbah Tahun 2022

Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Penurunan Emisi GRK
	Ribu Ton CO ₂ e		
Kegiatan mitigasi pengelolaan limbah padat domestik (Pengomposan, 3R, LFG recovery, LF mining, PLTSa dan maggot)	1.481	1.380	102
Kegiatan mitigasi pengelolaan limbah cair domestik (IPAL dan IPLT)	1.103	1.099	4
Total Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah			106

Tabel 4.28 Penurunan emisi GRK sub-sektor limbah padat domestik tahun 2022

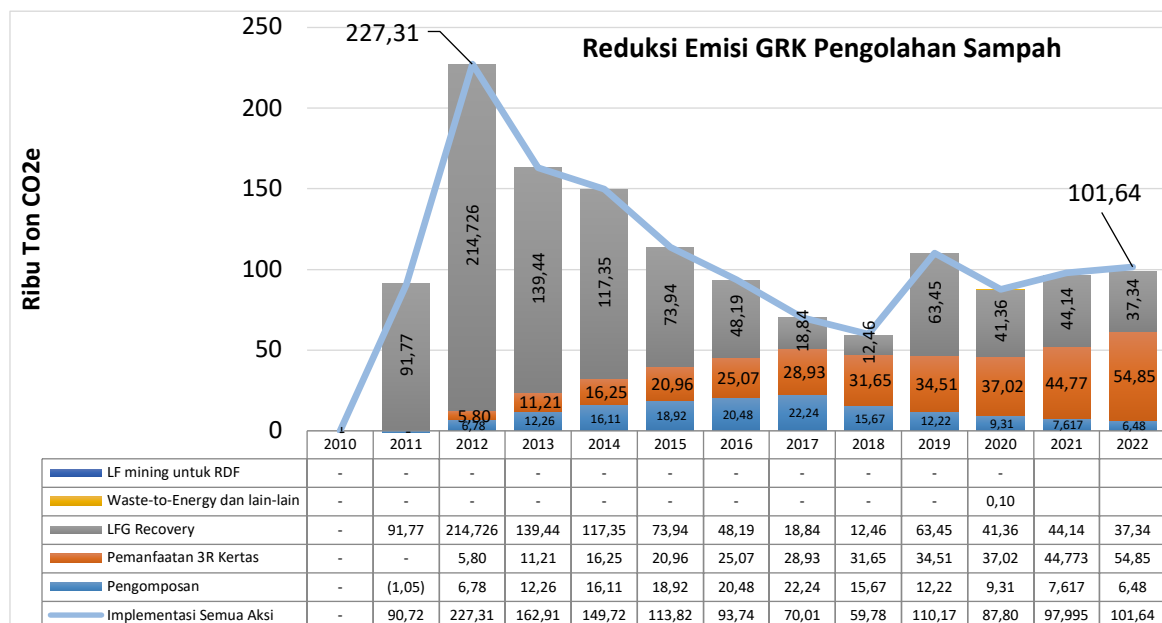
Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Penurunan Emisi GRK
	Ribu Ton CO ₂ e		
LFG recovery TPA Bantar Gebang	1.481	1.443	37,34
Pengomposan sampah organik	1.481	1.475	6,48
Kegiatan 3R kertas	1.481	1.426	54,85
PLTSa pilot project	1.481	1.478	2,91
Landfill Mining	1.481	1.481	0,06
Penurunan Emisi GRK Sub Sektor Limbah Padat Domestik			101,64

Tabel 4.29 Penurunan emisi GRK sub-sektor limbah cair domestik tahun 2022

Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Penurunan Emisi GRK
	Ribu Ton CO ₂ e		
IPAL Setiabudi + IPAL Krukut	1.103	1.099	3,90
IPLT (Pulo Gebang+Duri Kosambi)	1.103	1.103	0,57
Penurunan Emisi GRK Sub Sektor Limbah Cair Domestik			4,47

Gambar 4.37 menunjukkan penurunan emisi GRK dari LFG Recovery periode 2010-2012 yang mengalami peningkatan dengan capaian pada tahun 2012 sebesar 214.726 ton CO₂e, sedangkan periode 2012-2022 menunjukkan penurunan yang lebih rendah dengan capaian penurunan emisi GRK LFG Recovery pada tahun 2022 sebesar 37.335 ton CO₂e. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya gas landfill yang dapat ditangkap sebagai bahan bakar pembangkit listrik di TPA Bantar Gebang. Penurunan emisi GRK kegiatan 3R kertas 2010-2022 menunjukkan kecenderungan yang meningkat, dimana di

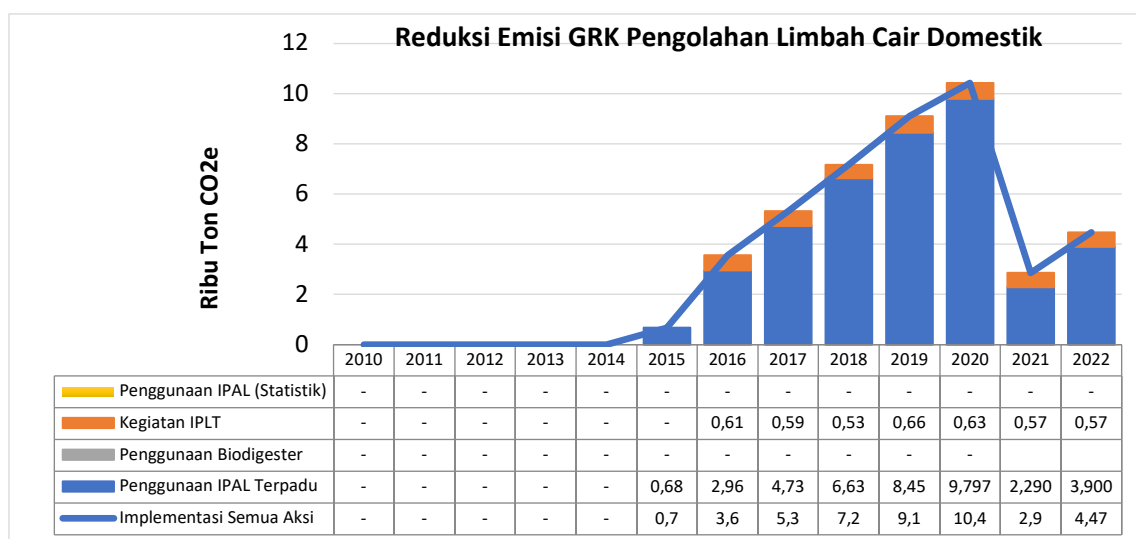
tahun 2022 penurunan emisi GRK dari kegiatan 3R Kertas mencapai 54.853 ton CO₂e. Penurunan emisi GRK dari kegiatan pengomposan sampah organik periode 2010-2017 mengalami peningkatan, tetapi periode 2018-2021 menunjukkan trend yang semakin rendah.



Gambar 4.37 Penurunan emisi sub sektor limbah padat domestik periode 2010-2022

Sementara, data mitigasi IPAL terpadu dan IPLT yang dikelola oleh PD PAL Jaya tahun 2022 masih sama dengan tahun 2021, sehingga capaian penurunannya juga sama dengan tahun 2021. Namun, tahun 2022 penurunan emisi GRK dari penggunaan IPAL meningkat dengan diperolehnya data dari Dinas SDA, yaitu IPAL komunal sistem perpipaan. Penurunan emisi GRK dari penggunaan IPAL di tahun 2021 sebesar 2.290 ton CO₂e meningkat menjadi 3.900 ton CO₂e di tahun 2022. Selain itu, biodigester baru mulai beroperasi di tahun 2023, sehingga tidak termasuk pelaporan capaian 2022.

Sebagaimana terlihat pada Gambar 4.38, penurunan emisi GRK dari pengolahan limbah cair di IPAL Setiabudi periode 2015-2020 menunjukkan peningkatan dan mencapai angka tertinggi 9.797 ton CO₂e di tahun 2020 yang disebabkan dari meningkatnya pelayanan IPAL Setiabudi. Di tahun 2022 penurunan emisi GRK dari IPAL Terpadu hanya sebesar 3.900 ton CO₂e yang dihasilkan dari operasional IPAL Setiabudi, IPAL Krukut, dan beberapa IPAL komunal yang dihitung berdasar data kapasitas dari Dinas SDA. Berkurangnya penurunan emisi GRK ini disebabkan oleh penurunan layanan IPAL Setiabudi yang cukup signifikan dan jumlah pengguna tersambung IPAL Krukut masih sangat sedikit. Penurunan emisi GRK dari pengolahan limbah cair di IPLT Pulo Gebang dan Duri Kosambi menunjukkan penurunan, tahun 2016 sebesar 610 ton CO₂e dan tahun 2021 dan 2022 sebesar 575 ton CO₂e yang disebabkan menurunnya volume sedot tinja di IPLT.



Gambar 4.38 Penurunan emisi sub sektor limbah cair domestik 2010-2022

4.7 Pelaksanaan Survei

Selain data dan informasi yang didapat dari studi literatur, data dan informasi dapat diperoleh melalui survei/kunjungan lapangan. Selain untuk memperoleh/mengumpulkan data, kegiatan survei juga dilakukan untuk proses verifikasi data ke stakeholder/wali data terkait. Aktivitas kegiatan survei secara detail dijelaskan pada Lampiran A.

4.8 Pelaksanaan Diskusi atau *Focus Group Discussion* (FGD) dan Konsultasi Publik terkait Inventarisasi Tingkat Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta dalam Rangka QA/QC (*Quality Assurance/Quality Control*)

Diskusi internal dengan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta selaku koordinator pelaporan pemerintah daerah terkait aksi-aksi mitigasi penurunan emisi GRK dilakukan sebagai langkah awal untuk menyampaikan hasil pengolahan data dan penghitungan capaian penurunan emisi GRK. Selain itu, hasil dari diskusi ini juga merupakan persiapan FGD dan konsultasi publik yang nantinya melibatkan SKPD atau pemangku kepentingan lainnya di luar DLH Provinsi DKI Jakarta.

5

PROYEKSI TINGKAT EMISI DAN PENURUNAN EMISI GRK

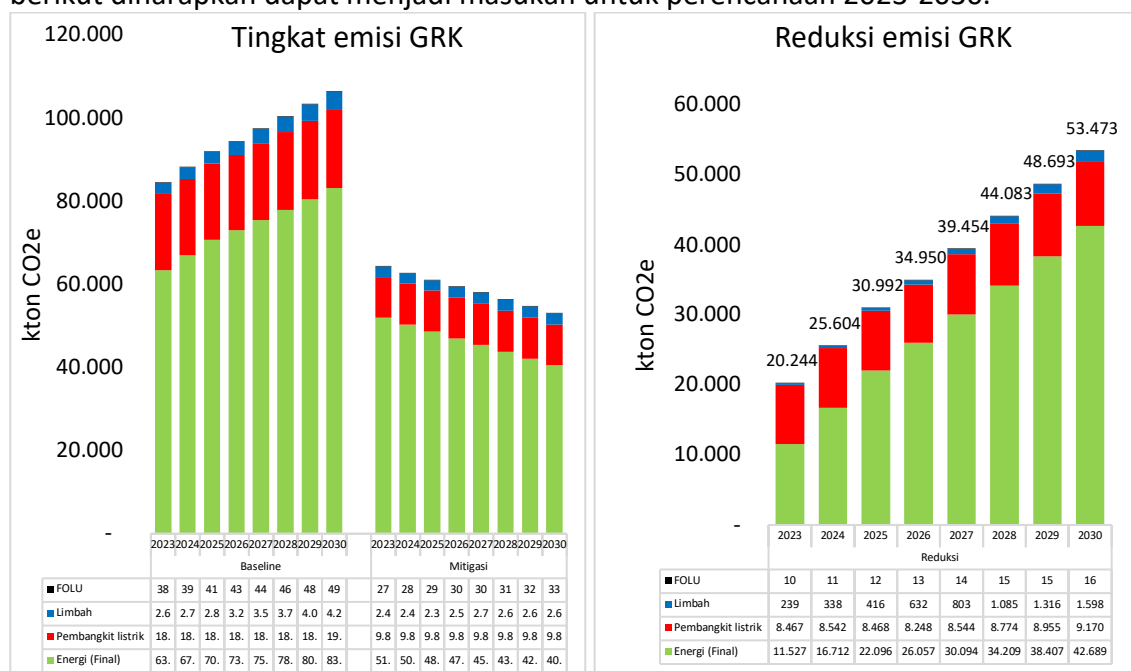
5.1 Target Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta 2030 dan 2050

Dalam Pergub DKI Jakarta No. 90/2021 mengenai Rencana PRK Daerah yang Berketahanan Iklim telah ditetapkan target pengurangan emisi GRK dan penambahan serapan GRK sebagai berikut:

- mencapai tingkat emisi 30% (tiga puluh persen) lebih rendah dari *baseline* pada tahun 2030;
- mencapai tingkat emisi 50% (lima puluh persen) lebih rendah dari *baseline* pada tahun 2030 untuk scenario yang lebih ambisius;
- mencapai *net zero emission* pada tahun 2050.

5.2 Proyeksi Tingkat Emisi dan Penurunan Emisi GRK Tahun 2023-2030

Dalam rangka meng-arus-utama-kan target GRK 2030 dan 2050, DKI Jakarta berupaya memasukkan indikator penurunan GRK dalam perencanaan-perencanaan daerah jangka pendek, menengah maupun panjang. Melalui kegiatan inventarisasi dan pelaporan penurunan emisi GRK yang dilakukan tahun ini, telah dilakukan proyeksi tingkat emisi GRK dan penurunan emisi GRK periode 2023-2030 yang merupakan bagian dari hasil proyeksi target 2030 dan NZE 2050. Hasil proyeksi yang ditampilkan dalam Gambar 5.1 berikut diharapkan dapat menjadi masukan untuk perencanaan 2023-2030.



Gambar 5.1 Proyeksi tingkat emisi GRK dan penurunannya 2023-2030

5.3 Identifikasi Aksi Mitigasi Potensial 2030 dan 2050

Aksi mitigasi yang diidentifikasi berpotensi menurunkan emisi GRK dikelompokkan berdasarkan sektor. Aktivitas mitigasi pada masing-masing sektor berlaku untuk target 2030 dan 2050. Untuk mencapai target 2030 terdapat 2 skenario yaitu skenario moderat (sesuai kemampuan dan rencana pelaksanaan mitigasi ke depan) dan skenario ambisius (dengan target penurunan emisi GRK yang lebih tinggi). Untuk mencapai target NZE di tahun 2050 diperlukan aksi-aksi mitigasi yang lebih ambisius dengan potensi penurunan emisi GRK yang sangat tinggi untuk mencapai NZE mengingat DKI Jakarta tidak banyak memiliki serapan. Aksi-aksi mitigasi masing-masing sektor yang direncanakan untuk mencapai target 2030 dan 2050 yang dikelompokkan berdasarkan sektor sebagaimana disampaikan berikut ini.

Sektor Energi:

- (i) Efisiensi energi di semua sub-sektor pengguna energi (rumah tangga, komersial, industri, dan transportasi) diantaranya melalui program-program green building, pelabelan hemat energi untuk electric appliances, penerapan manajer energi, dan peremajaan moda transportasi umum.
- (ii) Energi terbarukan yang meliputi pemanfaatan solar PV termasuk rooftop dan BBN di sub-sektor transportasi, komersial dan industri
- (iii) Penggunaan energi yang lebih rendah karbon, misalnya jargas industri
- (iv) Sub-sektor transportasi: (a) pengembangan transportasi umum massal, (b) non-motorized transport, dan (c) elektrifikasi transportasi
- (v) Sub-sektor pembangkit listrik: (a) untuk mencapai target 2030, aksi mitigasi berupa penggantian bahan bakar menjadi lebih rendah karbon yaitu dari BBM ke gas (PLTG/PLTGU), pengubahan PLTG menjadi PLTGU, PLTSa, LFG dan biofuel, dan (b) untuk mencapai target 2050, aksi mitigasi berupa peningkatan secara signifikan aksi-aksi mitigasi untuk mencapai 2030, dan mengasumsikan bahwa tidak ada lagi pembangkit (PLTG/PLTGU) di wilayah DKI Jakarta sejalan dengan *retirement* pembangkit fosil oleh PLN.

Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan (FOLU):

- (i) Program penanaman/penghijauan
- (ii) Pembangunan hutan kota
- (iii) Perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya hutan kota pemda)
- (iv) Pembangunan taman kota
- (v) Perlindungan/mempertahankan taman kota
- (vi) Konservasi mangrove (i.e. HL Angke Kapuk)

Aksi-aksi di sektor kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU) harus ditingkatkan secara signifikan agar dapat digunakan sebagai serapan untuk mencapai target NZE di tahun 2050. Sebagai catatan, kekurangan potensi serapan sektor ini mengakibatkan DKI Jakarta harus mempertimbangkan *offset* yang harus dibeli dari daerah lain yang memiliki kelebihan serapan emisi GRK, apabila target NZE di tahun 2050 harus dipenuhi.

Sektor Limbah:

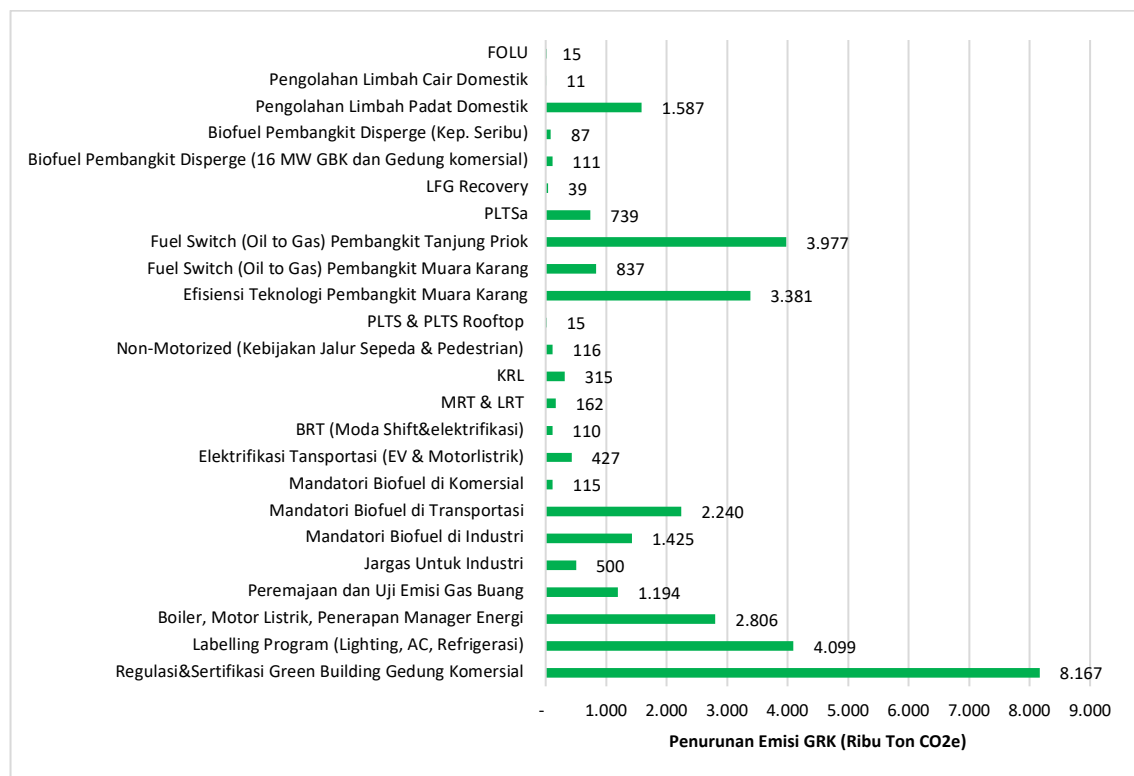
- (i) Limbah Padat Domestik meliputi: mengkonversi sebagian besar penanganan limbah padat domestik di TPA (*landfill*) menjadi PLTSa atau RDF, meningkatkan kegiatan pengomposan dan 3R kertas, memaksimalkan LFG recovery
- (ii) Limbah Cair Domestik meliputi: meningkatkan secara signifikan penggunaan IPAL terpusat (untuk mengurangi penambahan septic tank) dan IPLT (untuk mengurangi beban BOD pada septic tank).

Sebagai catatan, target NZE di tahun 2050 dapat dicapai dengan meningkatkan potensi penurunan yang lebih besar dan serapan emisi GRK yang lebih tinggi atau melalui *offset*.

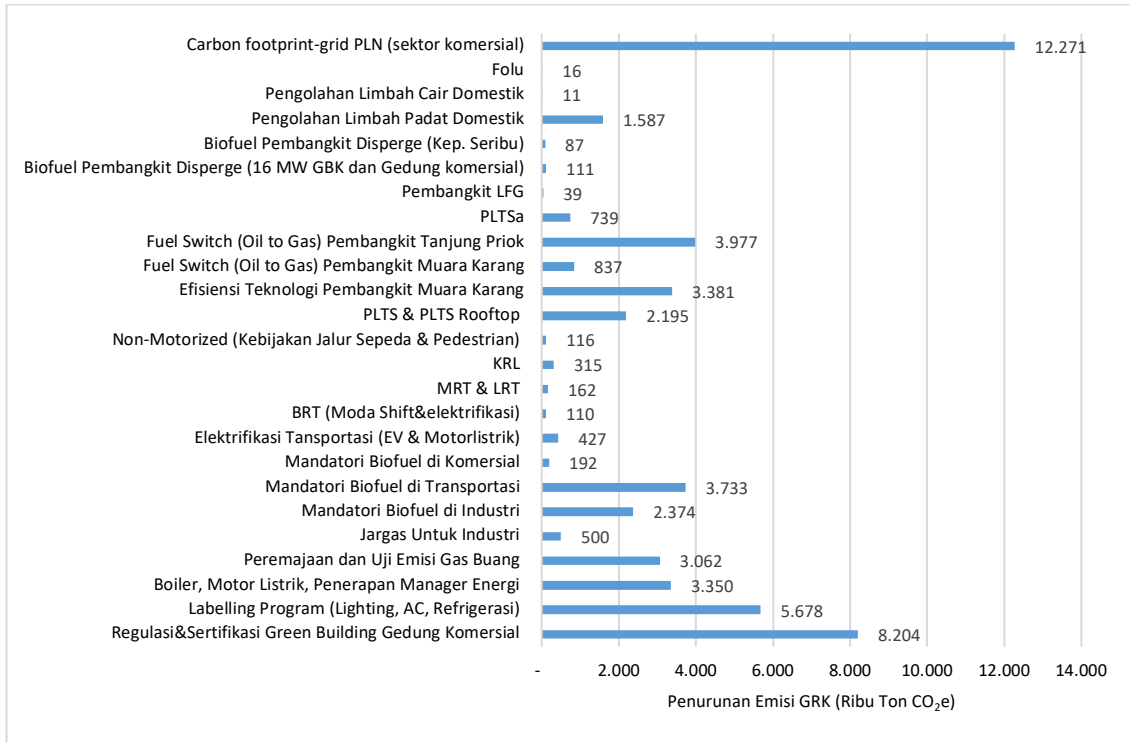
5.4 Hasil Proyeksi Potensi Penurunan Emisi GRK Tahun 2030 dan 2050

5.4.1 Proyeksi Emisi GRK dan Penurunannya di Tahun 2030

Daftar aksi mitigasi dalam target penurunan GRK di tahun 2030 dapat dilihat pada Gambar 5.2. Sebagaimana dapat dilihat dalam gambar tersebut, target penurunan di tahun 2030 ada 2 (dua), yaitu: (a) sebesar 32.472 Ribu Ton CO₂e, atau 30% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Ribu Ton CO₂e) dan (b) sebesar 53.473 Ribu Ton CO₂e, atau 50% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Ribu Ton CO₂e). Target 50% dapat dicapai melalui *carbon footprint* grid PLN oleh sektor komersial.



(a)

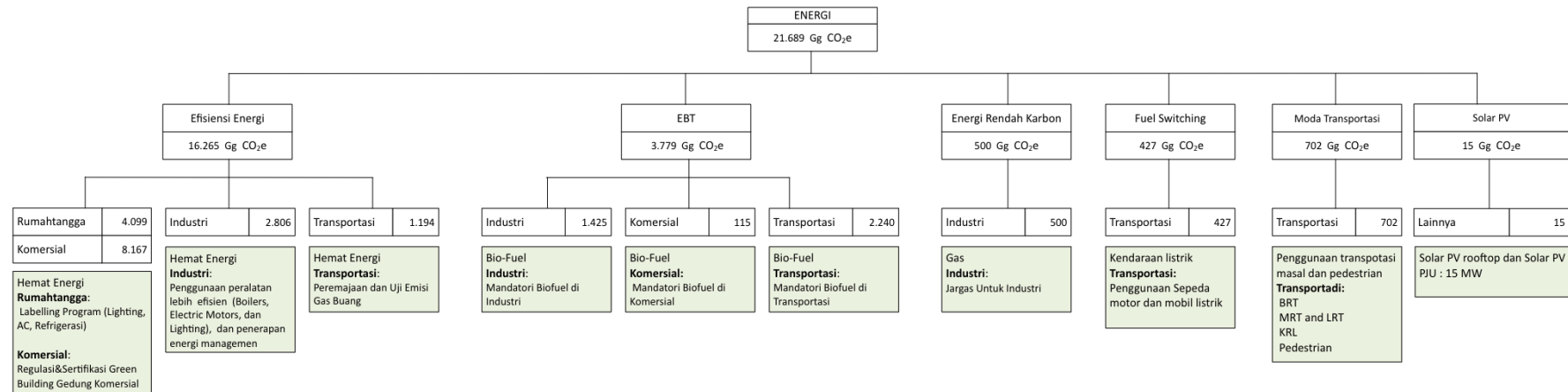


(b)

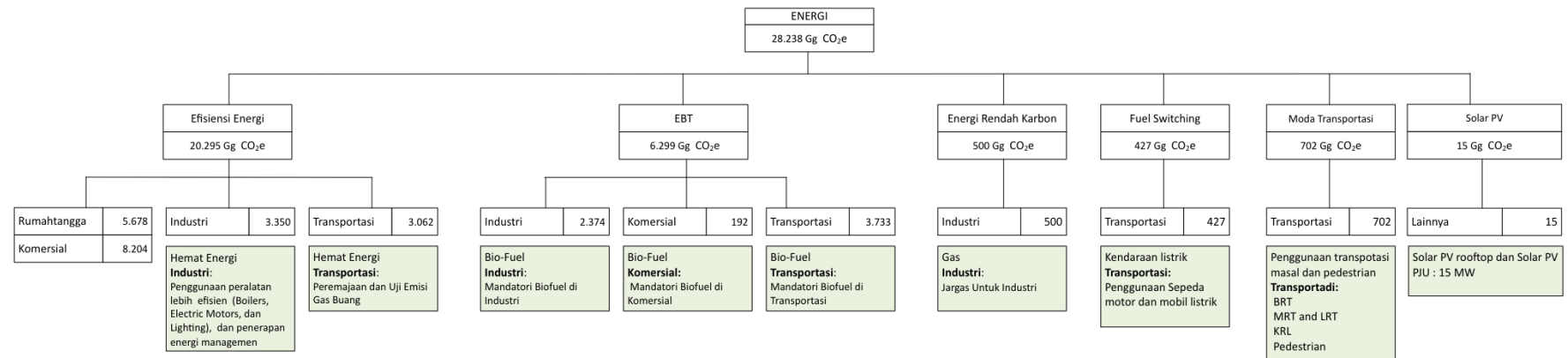
Gambar 5.2 Penurunan emisi GRK target 30% (a) dan target 50% (b) di tahun 2030

5.4.1.1 Sektor Energi

Aksi mitigasi sektor energi merupakan upaya-upaya yang dilakukan untuk menurunkan emisi GRK dari penggunaan energi di sisi pengguna yang mencakup sub-sektor transportasi, industri, komersial, dan rumah tangga serta pembangkit listrik. Pada sektor ini, terdapat 6 (enam) jenis aksi mitigasi yang diterapkan untuk mencapai pembangunan rendah karbon tahun 2030 di DKI Jakarta. Alokasi penurunan emisi GRK bagi masing-masing dari keenam jenis aksi tersebut dapat dilihat dalam Gambar 5.3 dan Gambar 5.4. Pada bagian setelahnya akan dijelaskan lebih detil mengenai masing-masing jenis aksi beserta tingkat aktivitas mitigasinya.



Gambar 5.3 Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi tahun 2030 untuk target 30%



Gambar 5.4 Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi tahun 2030 untuk penurunan 37%

Aksi 1: Efisiensi Energi

Aksi mitigasi berupa "Efisiensi energi" diterapkan pada sisi pengguna akhir (*end-user*) dan aksi mitigasi ini ditargetkan dapat menurunkan emisi GRK hingga 16.265 Ribuan Ton CO₂e lebih rendah dari skenario BaU di tahun 2030. Aksi-aksi mitigasi ini terdiri dari empat jenis aksi, yaitu (i) efisiensi energi di sektor transportasi melalui penerapan manajemen sistem transportasi, peremajaan armada angkutan umum dan uji emisi gas buang, (ii) efisiensi energi sektor industri yang dicapai melalui efisiensi peralatan industri seperti *heat/ furnace* (gas, coal, IDO, listrik), *steam*, motor listrik, penerangan (penggunaan LHE), dan penerapan manajemen energi di industri (audit energi dan mandatori energi), (iii) Efisiensi energi di sub-sektor komersial melalui peningkatan efisiensi peralatan listrik (AC, pemanas air, penerangan, refrigerasi, dan lain-lain), penerapan sistem manajemen energi sub-sektor komersial (program sertifikasi bangunan hijau), pemantauan penggunaan energi dan penghargaan atas upaya penghematan energi, dan kampanye perilaku hemat energi, dan (iv) Efisiensi energi di sub-sektor rumah tangga melalui *labelling programme* untuk mendorong peningkatan efisiensi energi peralatan listrik (AC, pemanas air, penerangan, refrigerasi), pencahayaan LHE, dan audit energi.

Tingkat efisiensi dinyatakan dalam tingkat penetrasi teknologi *Best Available Technology* (BAT). Peningkatan efisiensi bervariasi tergantung pada jenis peralatan, seperti yang disajikan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Perencanaan penerapan efisiensi dari sisi pengguna akhir (*end user*) pada aksi mitigasi efisiensi energi

Sub-sektor	Aksi mitigasi	Penetrasi BAT	Penghematan Energi
		2030	(ktoe) 2030
Transportasi	Peremajaan transportasi	50%	1.194
Industri	<i>Heat/furnace</i> , motor listrik, penerangan	50%	2.806
Komersial	AC	84%	8.167
	Pemanas air	50%	
	Efisiensi peralatan listrik	50%	
	Penerangan	100%	
	Refrigerasi	68%	
	lain-lain	50%	
Rumah tangga	AC	84%	4.099
	Pemanas air	50%	
	Peralatan pengguna energi	50%	
	Penerangan	100%	
	Refrigerasi	68%	
	lain-lain	50%	

Aksi 2: Energi Terbarukan

Pemanfaatan energi terbarukan diimplementasikan pada subsektor transportasi, industri, komersial, dan pembangkit listrik. Energi terbarukan pada pembangkit listrik akan dibahas pada bagian tersendiri. Pada bagian ini akan dibahas penerapan energi terbarukan dengan mensubstitusi minyak solar dengan bahan bakar nabati pada subsektor transportasi, industri, dan komersial. Peningkatan penggunaan BBN harus didukung oleh kebijakan mandatori BBN, sebagai upaya untuk mendorong penggunaan BBN yang lebih besar, dengan menetapkan B30 (rasio 30:70; BBN:minyak solar) yang akan dilaksanakan pada awal tahun 2020 diikuti dengan implementasi B50 (rasio 50:50; BBN:minyak solar) pada akhir tahun 2020.

Tabel 5.2 Pemanfaatan biodiesel di tahun 2030

Sub-sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi	Penghematan BBM (ktoe)
		2030	2030
Transportasi	Pemanfaatan Biofuel	B30	752
Industri	Pemanfaatan Biofuel	B30	464
Komersial	Pemanfaatan Biofuel	B30	37

Aksi 3: Energi Rendah Karbon (Bersih)

Aksi mitigasi energi bersih akan dilakukan dengan melakukan substitusi bahan bakar minyak ke bahan bakar gas melalui program JARGAS (Jaringan Gas). Target substitusi BBM ke gas pada subsektor industri ditunjukkan pada Tabel 5.3. Aksi mitigasi ini berpotensi menurunkan emisi GRK sebesar 0,5 juta ton CO₂e (2030).

Tabel 5.3 Target implementasi substitusi gas di tahun 2030

Sub-sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi		Hasil	
		Unit	2030	Unit	2030
Industri	Substitusi BBM menjadi gas	% BBM	56	Gas (ktoe)	723

Aksi 4: Sub-sektor Transportasi

Elektrifikasi Transportasi

Penerapan kendaraan listrik akan menurunkan emisi GRK hingga 0,427 juta ton CO₂e pada tahun 2030. Pada tahun 2030, pengguna kendaraan yang efisien masih rendah (pangsa penetrasi BAT sebesar 50%). Oleh karena itu, mayoritas kendaraan listrik yang akan digunakan pada 2030 akan menggantikan kendaraan yang tidak efisien. Penggunaan kendaraan listrik untuk angkutan umum di DKI Jakarta telah dilaksanakan pada tahun 2019.

Tabel 5.4 Target penerapan *electric vehicle* untuk transportasi publik dan pribadi di tahun 2030

Sub-sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi Unit	2030	Hasil Unit	2030
Transportasi	Kendaraan listrik pada transportasi publik dan pribadi	%	17	Penghematan (ktoe)	933

Efisiensi Sistem Transportasi

Pergeseran moda dari angkutan pribadi yang menggunakan bahan bakar fosil ke angkutan umum dapat mengurangi emisi GRK sebesar 0,702 juta ton CO₂e pada tahun 2030. Desain perkotaan yang mengutamakan fasilitas transportasi umum dan *non-motorized* (pejalan kaki dan jalur sepeda) diterapkan pada aksi mitigasi ini. Target implementasi moda transportasi penumpang Jakarta di tahun 2030 ditunjukkan pada Tabel 5.5. Tabel tersebut menunjukkan pergeseran moda transportasi dari angkutan pribadi ke mass rapid transit (MRT), light rail transit (LRT), busway/ BRT, kereta listrik dan angkutan tidak bermotor yang akan menciptakan sistem angkutan umum yang efisien.

Aksi mitigasi transportasi tidak bermotor yang dilakukan melalui penyediaan jalur pejalan kaki dan sepeda diharapkan dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi berbahan bakar fosil (diasumsikan 50% mobil pribadi dan 50% sepeda motor pribadi) dan beralih ke transportasi tidak bermotor yang lebih ramah lingkungan. Perbaikan jalur pejalan kaki dan sepeda di pusat kota diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna. Perbaikan kota seperti itu diharapkan dapat mengembangkan budaya transportasi tidak bermotor dan preferensi terhadap transportasi umum. Penggunaan jalur pejalan kaki dan sepeda yang diharapkan mencapai 0,5% kebutuhan transportasi atau 1.059 juta penumpang-km (2030) akan menghasilkan penurunan emisi GRK sebesar 0,116 juta ton CO₂e pada tahun 2030.

Tabel 5.5 Target implementasi mode transportasi di tahun 2030

Sub-sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi		Hasil	
		Unit	2030	Unit	2030
Transportasi	BRT	Juta.penumpang-km	2.236	BBM yang dihemat (ktoe)	58
	MRT & LRT	Juta.penumpang-km	5.921		156
	Kereta Listrik	Juta.penumpang-km	6.839		180
	<i>Non-motorized</i> (jalur pejalan kaki & sepeda)	%	0.5		37

Aksi 5: Sub-sektor Pembangkit Listrik

Aksi mitigasi efisiensi energi dan substitusi bahan bakar di pembangkit listrik Muara Karang dan pembangkit listrik Tanjung Priok dapat digunakan untuk memenuhi komitmen Pemerintah Indonesia/Party Stakeholder (PS) karena sistem manajemen dan operasi pada kedua pembangkit tersebut berada di bawah wewenang Pemerintah Pusat. Penurunan emisi GRK paling signifikan diperoleh melalui aktivitas substitusi bahan bakar rendah emisi, diikuti oleh efisiensi energi, dan penggunaan energi terbarukan pada pembangkit listrik sebesar 1,017 juta ton CO₂e di tahun 2030. Penjelasan lebih detail untuk aksi mitigasi sektor pembangkit listrik akan didiskusikan pada sub-bab berikut.

Efisiensi Energi di Pembangkit Listrik

Aksi mitigasi efisiensi energi dilakukan melalui penerapan teknologi yang lebih efisien. Pembangkit listrik Muara Karang sedang membangun PLTGU baru yang akan dioperasikan mulai tahun 2020. Dimana unit PLTGU baru mempunyai efisiensi yang lebih baik daripada unit PLTGU lama. Berdasarkan roadmap rencana pengoperasian pembangkit listrik pada Tabel 5.6, peningkatan efisiensi pembangkit listrik Muara Karang dari 17,84% menjadi 40,22% akan mengurangi tingkat konsumsi energi dan penurunan emisi GRK sebesar 3,381 juta ton CO₂e.

Tabel 5.6 *Roadmap* rencana pengoperasian pembangkit listrik Muara Karang dan Tanjung Priok

Pembangkit		Unit	2030
Muara Karang	MFO	TJ	0
	HSD	TJ	61
	IDO	TJ	0
	Gas	TJ	89,300
	Total	TJ	89,361
	Produksi	MWh	9,983,216
	Efisiensi	%	40.22%
	<i>Own use</i>	MWh	186,300
	Kapasitas	MW	2,100
Tanjung Priok	MFO	TJ	0
	HSD	TJ	230
	IDO	TJ	0
	Gas	TJ	79,674
	Total	TJ	79,903
	Produksi	MWh	9,148,271
	Efisiensi	%	41.22%
	<i>Own use</i>	MWh	190,525
	Kapasitas	MW	2,723

Penggantian Bahan Bakar (*fuel switching*) di Pembangkit Listrik

Aksi mitigasi substitusi bahan bakar umumnya dilakukan dengan mengganti BBM (IDO / MFO / HSD) menjadi gas di pembangkit listrik Muara Karang dan Tanjung Priok. Peningkatan penggunaan gas akan menurunkan penggunaan BBM pada kedua pembangkit tersebut sebagaimana ditunjukkan Tabel 5.6.

Energi Terbarukan di Pembangkit Listrik

Aksi mitigasi “energi terbarukan” di sektor pembangkit listrik terdiri dari:

a. PLTS Rooftop

Tenaga surya merupakan salah satu teknologi pembangkit listrik terbarukan yang paling dinamis, dengan perkembangan teknologi produksi dan produksi massal akan memberikan peluang pada penurunan biaya. PLTS rooftop terpasang di gedung-gedung komersial dan listrik yang disubstitusi dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Roadmap rencana pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya tahun 2030 dan 2050

Sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi		Unit	Hasil
		Unit	2030		2030
Komersial	Kapasitas PLTS rooftop di gedung-gedung komersial	MW	10	Listrik yang disubstitusi (ktoe)	1,9

b. Substitusi BBM ke biodiesel di pembangkit listrik

Penggantian BBM menjadi biodiesel pada pembangkit tenaga listrik meliputi: i) Pembangkit listrik untuk daerah terpencil (Pulau Seribu); ii) GBK, kapasitas 16 MW, iii) Senayan, kapasitas 100 MW, dan iv) genset komersial.

c. Pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa)

Proses pembakaran limbah melalui insinerasi akan menghasilkan *hot flue gas* yang dapat di-*recovery* untuk memproduksi listrik. Listrik yang dihasilkan digunakan untuk mensubstitusi listrik dari JAMALI. Disamping itu, limbah juga diolah menjadi RDF yang digunakan sebagai bahan bakar untuk menggantikan batubara di pembangkit listrik industri semen. Roadmap pembangkit listrik tenaga sampah dan pemanfaatan RDF di DKI Jakarta ditunjukkan pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9.

Tabel 5.8 Roadmap pembangkit listrik tenaga sampah tahun 2030

Jenis Energi		Unit	2030
Sunter	Sampah (2300 ton/hari)	MW	43
Cakung	Sampah (1300 ton/hari)	MW	24
Rawa Buaya	Sampah (1200 ton/hari)	MW	24
Cilincing	Sampah (1200 ton/hari)	MW	24
Kapasitas Produksi (Utilization of 0.8)		MW	115

Jenis Energi		Unit	2030
Bantar Gebang	RDF (100 ton/hari)		
Kapasitas Produksi (Utilization of 0.8)		MW	7
Kapasitas Total		MW	122
Produksi listrik/Tahun		MWh	1.070.667

Tabel 5.9 Roadmap pemanfaatan sampah menjadi RDF di tahun 2030

		Unit	2030
Bantar Gebang	RDF untuk industri semen	ton/hari	3000

d. Pembangkit listrik berbahan bakar LFG

Landfill gas yang dihasilkan dari tumpukan sampah dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik. Roadmap rencana pengoperasian pembangkit listrik berbahan bakar landfill gas di DKI Jakarta ditunjukkan pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Roadmap rencana pembangkit listrik *LFG recovery* di tahun 2030

<i>LFG Recovery</i>	Unit	2030
Kapasitas	MW	2 x 4MW
Produksi Listrik	MWh	56.064

Listrik yang dihasilkan dari *landfill gas recovery* akan mengurangi suplai listrik dari JAMALI sehingga akan menurunkan emisi GRK sebesar 0,039 juta ton CO₂e di tahun 2030.

Aksi Lainnya: PJU LHE dan PJU Tenaga Surya

Aksi mitigasi PJU LHE merupakan bagian dari program peningkatan kualitas dan kuantitas pencahayaan kota, serta Program Diversifikasi Sumber Daya Energi oleh Dinas Perindustrian dan Energi. PJU LHE lebih efisien daripada teknologi pencahayaan konvensional, sehingga memungkinkan untuk menghemat konsumsi listrik dan mengurangi emisi GRK.

Perhitungan untuk aksi mitigasi PJU tenaga surya dipisahkan dari perhitungan pada aktivitas penggunaan solar panel lainnya seperti pada pembangkit listrik komunal atau pada *solar home system* (SHS) oleh karena terdapat perbedaan ruang lingkup perhitungan. Pada PJU Tenaga Surya, listrik yang terbangkitkan berada dalam sistem tertutup yang hanya dimanfaatkan untuk penerangan. PJU LHE dan PJU tenaga surya berpotensi mengurangi emisi GRK sebesar 0,004 juta ton CO₂e di tahun 2030.

Untuk target penurunan emisi GRK 50% di 2030, telah dilakukan perhitungan menggunakan aksi mitigasi yang serupa dengan aksi mitigasi untuk penurunan 30% di

2030 dengan tingkat implementasi aktivitas yang lebih tinggi, yaitu: (a) penggunaan biofuel B50 dan (b) peningkatan efisiensi energi di rumah tangga dan transportasi menjadi 30%.

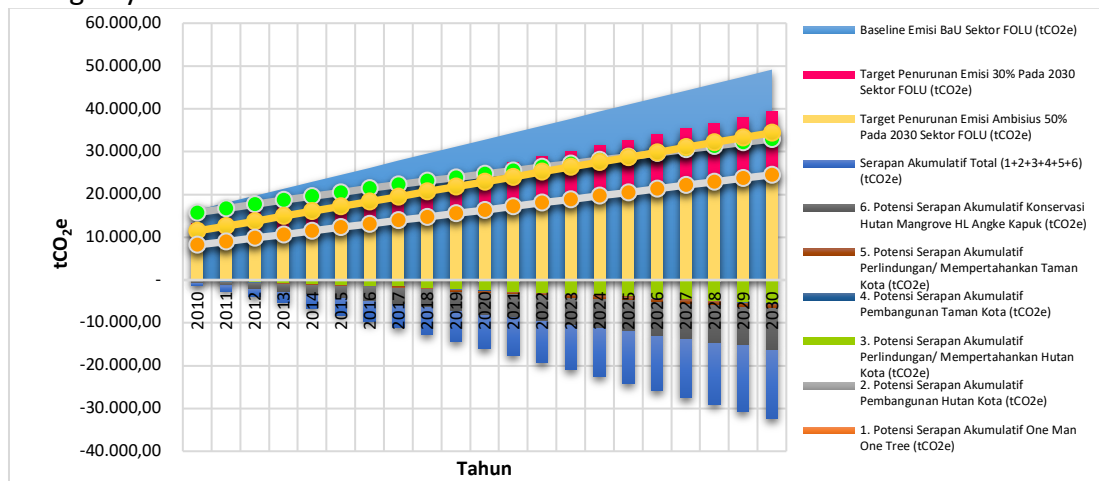
5.4.1.2 Sektor FOLU

Sub Bab ini membahas proyeksi emisi/serapan di sektor kehutanan dan penggunaan lahan lain. Seperti telah dijelaskan pada Subbab 4.6.2 di atas, berdasarkan pertimbangan-pertimbangan pada Subbab 4.6.2, Gambar 5.5 dan Tabel 5.11 di bawah ini memberikan analisis dan hasil perhitungan awal mengenai signifikansi dari enam aksi mitigasi sektor FOLU seperti yang telah disebutkan di atas untuk mencapai target penurunan emisi sebesar 30% dan skenario penurunan emisi ambisius 50% pada 2030 dari tingkat emisi baseline BaU sektor FOLU seperti yang telah ditetapkan di dalam Pergub RPRKD 90/2021. Seperti ditampilkan pada Gambar 5.5 dan Tabel 5.11 di bawah, diperkirakan potensi serapan akumulatif GRK dari enam aksi mitigasi sektor FOLU terdiri dari (i) program penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya hutan kota pemda); (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota; dan (vi) konservasi mangrove (HL Angke Kapuk) pada 2030 akan mencapai sekitar (16.224,53) tCO₂e. Sementara itu, target penurunan emisi 30% dari tingkat emisi baseline BaU sektor FOLU pada 2030 adalah sebesar (14.748,21) tCO₂e dan menjadi 24.580,34 tCO₂e untuk target ambisius 50%. Ringkasnya, secara umum, diperkirakan menjelang tahun 2030 yaitu pada tahun 2029, sektor FOLU di Provinsi DKI Jakarta berpotensi atau memiliki peluang besar untuk mencapai target penurunan emisi sebesar 30% dari tingkat emisi baseline BaU sektor FOLU, dimana serapan akumulatif pada tahun 2029 diperkirakan akan mencapai (15.403,44) tCO₂e. Jika target penurunan emisi 30% diuraikan per tahun dari baseline BaU, maka perkiraan penurunan emisi 30% tersebut diperkirakan akan dicapai pada tahun 2026. Pada tahun 2026 tersebut, diperkirakan serapan akumulatif GRK dari enam aksi mitigasi sektor FOLU seperti yang telah disebutkan di atas diperkirakan dapat mencapai (12.940,16) tCO₂e, sedangkan target penurunan emisi 30% pada tahun 2026 yaitu sekitar 12.781,78 tCO₂e.

Sementara itu, target penurunan emisi ambisius sebesar 50% tahun 2030 dari sektor FOLU diperkirakan akan dicapai jauh setelah tahun 2050 di bawah kondisi pelaksanaan aksi-aksi dengan cara-cara *business as usual* seperti saat ini tanpa peningkatan intensitas dan kualitas dalam pelaksanaan aksi-aksi mitigasi. Perkiraan serapan akumulatif pada tahun 2030 diperkirakan akan mencapai sekitar (16.224,53) tCO₂e. Sementara itu, target penurunan emisi ambisius 50% pada 2030 yaitu 24.580,34 tCO₂e.

Dengan demikian, pemerintah Provinsi DKI Jakarta perlu menyusun strategi implementasi yang kuat dan meningkatkan intensitas dan kualitas aksi-aksi mitigasi dari sektor FOLU untuk mencapai target penurunan emisi ambisius 50% pada 2030. Beberapa hal yang dapat dilakukan misalnya yaitu, (i) mempertahankan keberadaan RTH eksisting (hutan kota, taman kota, dan RTH lainnya) milik pemda dan non-pemda dan membangun komitmen kerjasama pelestarian para pihak (misalnya melalui MoU) untuk mempertahankan keberadaan hutan-hutan kota milik non-pemda. Kemudian, (ii)

meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman (kelompok tegakan pohon) dan melakukan pemantauannya secara berkala, (iii) memperluas pembangunan ruang terbuka hijau (hutan kota, taman kota dan bentuk-bentuk RTH lainnya), termasuk meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya dan melakukan pemantauannya secara berkala; (iv) melakukan transformasi lahan kosong terbengkalai menjadi ruang terbuka hijau termasuk meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman kelompok tegakan pohon di dalamnya dan melakukan pemantauannya secara berkala, (v) konservasi hutan bakau dan meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman bakau di kawasan pesisir dan kepulauan termasuk melakukan pemantauannya secara berkala (terutama dalam wilayah-wilayah pelaksanaan aksi dengan kewenangan penuh pemerintah daerah); (vi) mengembangkan sistem pengelolaan, pemantauan dan perlindungan pohon yang dapat dilacak/ditelusuri (*traceable tree conservation monitoring system*), dan (vi) lain sebagainya.



Sumber: Hasil analisis studi (2021)

Gambar 5.5 Potensi penurunan emisi melalui serapan GRK dari aksi mitigasi sektor kehutanan dan berbasis lahan terhadap target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 berdasarkan Pergub RPRKD 90/2021 Provinsi DKI Jakarta

Tabel 5.11 Potensi penurunan emisi melalui serapan GRK dari aksi mitigasi sektor kehutanan dan berbasis lahan terhadap target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 berdasarkan Pergub RPRKD 90/2021 Provinsi DKI Jakarta

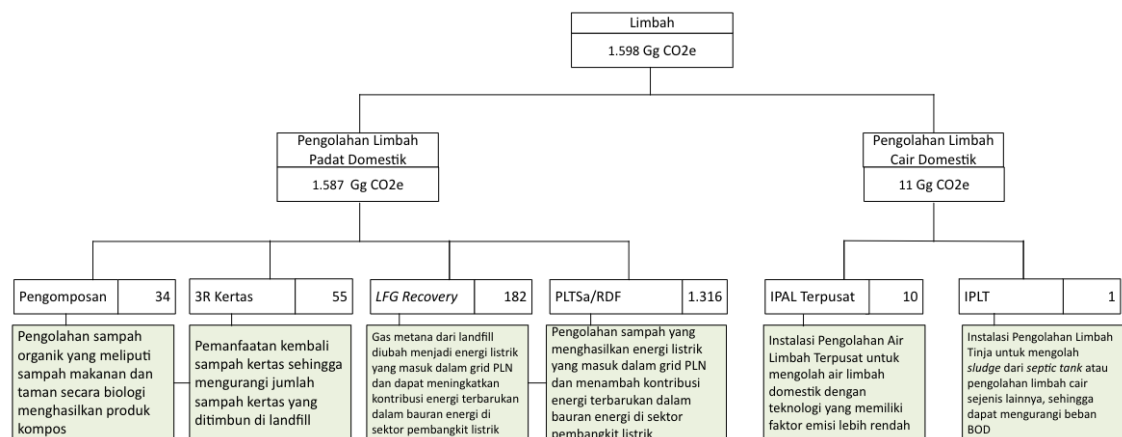
Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi 30% Pada 2030 Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi Ambisius 50% Pada 2030 Sektor FOLU (tCO ₂ e)	1. Potensi Serapan Akumulatif One Man One Tree (tCO ₂ e)*	2. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Hutan Kota (tCO ₂ e)	3. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota (tCO ₂ e)	4. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Taman Kota (tCO ₂ e)	5. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota (tCO ₂ e)	6. Potensi Serapan Akumulatif Konservasi Hutan Mangrove HL Angke Kapuk (tCO ₂ e)	Serapan Akumulatif Total (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Perkiraan Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 50% Reduksi (tCO ₂ e)	% Terhadap Target Penurunan Emisi 30%	% Terhadap Target Penurunan Emisi Ambisius 50%
2010	16.386,89	4.916,07	8.193,45	(0,08)	(5,84)	(131,38)	(6,71)	(26,12)	(459,95)	(630,09)	15.756,81	11.470,83	8.193,45	13%	8%
2011	18.025,58	5.407,68	9.012,79	(0,33)	(32,88)	(261,95)	(16,08)	(61,61)	(919,91)	(1.292,76)	16.732,83	12.617,91	9.012,79	24%	14%
2012	19.664,27	5.899,28	9.832,14	(0,33)	(42,97)	(419,56)	(18,18)	(99,20)	(1.379,86)	(1.960,11)	17.704,17	13.764,99	9.832,14	33%	20%
2013	21.302,96	6.390,89	10.651,48	(0,33)	(64,73)	(583,03)	(20,07)	(138,69)	(1.839,82)	(2.646,67)	18.656,29	14.912,07	10.651,48	41%	25%
2014	22.941,65	6.882,50	11.470,83	(0,33)	(72,31)	(768,26)	(23,84)	(181,94)	(2.299,77)	(3.346,46)	19.595,20	16.059,16	11.470,83	49%	29%
2015	24.580,34	7.374,10	12.290,17	(0,34)	(106,52)	(957,62)	(32,54)	(233,90)	(2.759,72)	(4.090,63)	20.489,71	17.206,24	12.290,17	55%	33%
2016	26.219,03	7.865,71	13.109,52	(0,34)	(106,52)	(1.181,18)	(35,69)	(288,99)	(3.219,68)	(4.832,40)	21.386,63	18.353,32	13.109,52	61%	37%
2017	27.857,72	8.357,32	13.928,86	(0,38)	(128,73)	(1.387,13)	(37,50)	(345,91)	(3.679,63)	(5.579,29)	22.278,43	19.500,40	13.928,86	67%	40%
2018	29.496,41	8.848,92	14.748,21	(0,39)	(218,68)	(1.570,80)	(38,33)	(403,65)	(4.139,58)	(6.371,43)	23.124,98	20.647,49	14.748,21	72%	43%
2019	31.135,10	9.340,53	15.567,55	(0,39)	(287,44)	(1.805,43)	(38,33)	(461,40)	(4.599,54)	(7.192,52)	23.942,58	21.794,57	15.567,55	77%	46%
2020	32.773,79	9.832,14	16.386,89	(0,39)	(287,44)	(2.108,82)	(38,33)	(519,14)	(5.059,49)	(8.013,61)	24.760,18	22.941,65	16.386,89	82%	49%
2021	34.412,48	10.323,74	17.206,24	(0,39)	(287,44)	(2.412,21)	(38,33)	(576,88)	(5.519,45)	(8.834,71)	25.577,77	24.088,74	17.206,24	86%	51%
2022	36.051,17	10.815,35	18.025,58	(0,39)	(287,44)	(2.715,61)	(38,33)	(634,63)	(5.979,40)	(9.655,80)	26.395,37	25.235,82	18.025,58	89%	54%
2023	37.689,86	11.306,96	18.844,93	(0,39)	(287,44)	(3.019,00)	(38,33)	(692,37)	(6.439,35)	(10.476,89)	27.212,97	26.382,90	18.844,93	93%	56%
2024	39.328,55	11.798,56	19.664,27	(0,39)	(287,44)	(3.322,39)	(38,33)	(750,12)	(6.899,31)	(11.297,98)	28.030,57	27.529,98	19.664,27	96%	57%
2025	40.967,24	12.290,17	20.483,62	(0,39)	(287,44)	(3.625,79)	(38,33)	(807,86)	(7.359,26)	(12.119,07)	28.848,17	28.677,07	20.483,62	99%	59%
2026	42.605,93	12.781,78	21.302,96	(0,39)	(287,44)	(3.929,18)	(38,33)	(865,60)	(7.819,21)	(12.940,16)	29.665,76	29.824,15	21.302,96	101%	61%
2027	44.244,62	13.273,38	22.122,31	(0,39)	(287,44)	(4.232,57)	(38,33)	(923,35)	(8.279,17)	(13.761,25)	30.483,36	30.971,23	22.122,31	104%	62%
2028	45.883,31	13.764,99	22.941,65	(0,39)	(287,44)	(4.535,97)	(38,33)	(981,09)	(8.739,12)	(14.582,34)	31.300,96	32.118,31	22.941,65	106%	64%
2029	47.521,99	14.256,60	23.761,00	(0,39)	(287,44)	(4.839,36)	(38,33)	(1.038,84)	(9.199,08)	(15.403,44)	32.118,56	33.265,40	23.761,00	108%	65%
2030	49.160,68	14.748,21	24.580,34	(0,39)	(287,44)	(5.142,75)	(38,33)	(1.096,58)	(9.659,03)	(16.224,53)	32.936,16	34.412,48	24.580,34	110%	66%

Sumber: Hasil analisis studi (2021). Keterangan: *Penanaman yang dilakukan di lokasi-lokasi hutan kota dan taman kota tidak termasuk di dalam perhitungan untuk menghindari double accounting karena telah dihitung di dalam aksi pembangunan hutan kota dan pembangunan taman kota.

5.4.1.3 Sektor Limbah

Pengolahan limbah padat domestik untuk target 30% dan 50% mencakup aksi mitigasi yang serupa dengan tingkat implementasi yang sama. Penurunan emisi GRK sebesar 1,6 juta ton CO₂e (2030) diperoleh dari pengolahan limbah padat domestik di DKI Jakarta dengan menerapkan: i) pengomposan untuk mengolah sampah organik seperti sisa makanan dan taman, ii) daur ulang kertas yang dapat terintegrasi dengan aktivitas 3R (*reduce, reuse, recycle*), iii) *Landfill gas* dari proses dekomposisi anaerobik komponen organik dalam limbah padat yang di-*recovery* sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik, dan iv) pembangkit listrik tenaga sampah. Aktivitas 3R (*reduce, reuse, recycle*) di DKI Jakarta tidak hanya berupa daur ulang limbah kertas, tetapi juga meliputi inovasi kemasan ramah lingkungan, kebijakan pembuangan plastik sekali pakai, menggunakan barang-barang yang dapat digunakan berulang untuk mengurangi limbah plastik. Namun, perlu diperhatikan bahwa yang berkontribusi langsung dalam mengurangi tingkat emisi GRK adalah daur ulang kertas yang dapat mengurangi limbah kertas yang ditimbun di *landfill*.

Mitigasi pengolahan limbah cair domestik menghasilkan penurunan GRK yang relatif rendah, karena 2 (dua) hal sebagai berikut: (i) mitigasinya berupa perbaikan/perubahan dalam teknologi pengolahan air limbah domestik yang mempengaruhi emisi gas metana saja, dan (ii) tingkat implementasinya masih tergolong tidak agresif mempertimbangkan data historis yang belum mampu secara konsisten melaporkan adanya mitigasi yang lain selain IPAL Setiabudi dan IPLT Pulo Gebang & Duri Kosambi. Selain itu, terdapat emisi *indirect* N₂O yang tetap dihasilkan dari saluran pembuangan air limbah yang dipengaruhi oleh kandungan nitrogen (konsumsi protein) dalam air limbah. Aksi mitigasi pengolahan limbah cair domestik DKI Jakarta mengandalkan pengolahan air limbah domestik di IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dan IPLT (Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja). IPAL yang dimaksud adalah IPAL terpusat atau komunal yang dioperasikan dengan sistem aerob dimana tidak ada gas metana yang dihasilkan jika dibandingkan dengan sistem anaerob (seperti *septic-tank*) yang menghasilkan gas metana yang besar. IPAL ini memerlukan sistem perpipaan yang menyalurkan pengelolaan sendiri (*septic-tank*) dari masing-masing rumah tangga ke fasilitas pengolahan terpusat. Sementara itu, IPLT merupakan fasilitas untuk mengolah limbah lumpur tinja dari *septic tank* sehingga dapat mengurangi beban organik dalam air limbah domestik dan pada akhirnya dapat mengurangi emisi gas metana yang dihasilkan. Aktivitas mitigasi pengolahan limbah cair domestik ini dapat mengurangi emisi GRK sebesar 0,011 juta ton CO₂e tahun 2030 (untuk target 30% dan 50%).



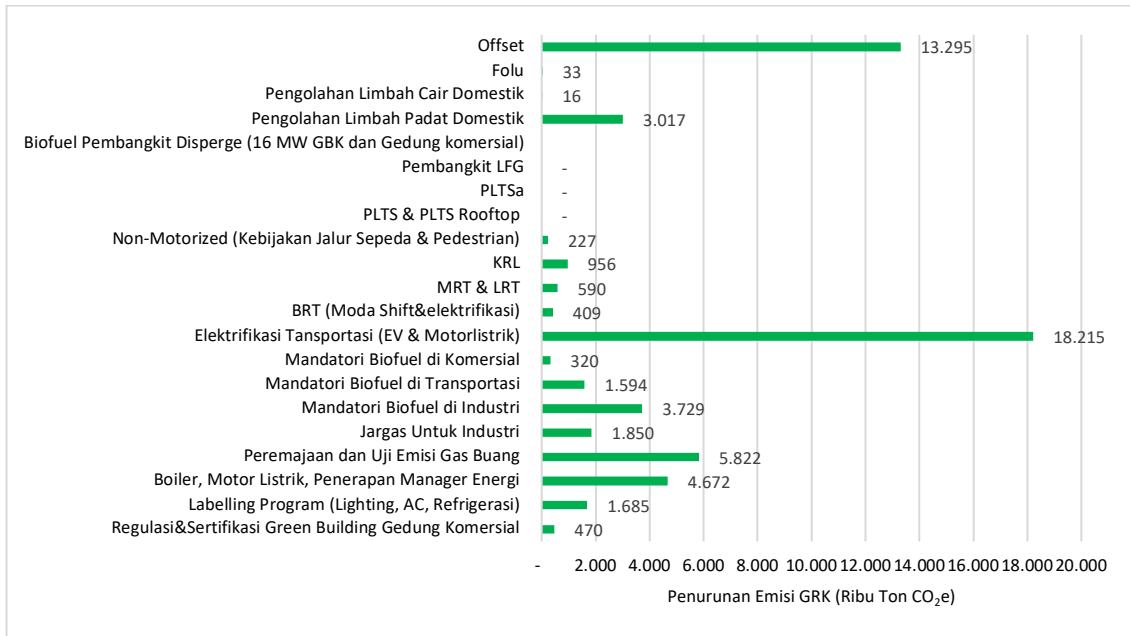
Gambar 5.6 Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah di tahun 2030

5.4.2 Proyeksi NZE 2050

Skenario NZE di 2050 juga menggunakan aksi mitigasi yang serupa dengan aksi mitigasi untuk penurunan 2030 dengan tingkat implementasi aktivitas yang lebih tinggi, yaitu:

- Penggunaan biofuel B50
- Peningkatan efisiensi energi di rumah tangga dan transportasi menjadi 30% dan
- Serapan melalui pertumbuhan biomassa tahunan (*mean annual increment*) dari program: (i) penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya hutan kota pemda); (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota; dan (vi) konservasi mangrove (HL Angke Kapuk).

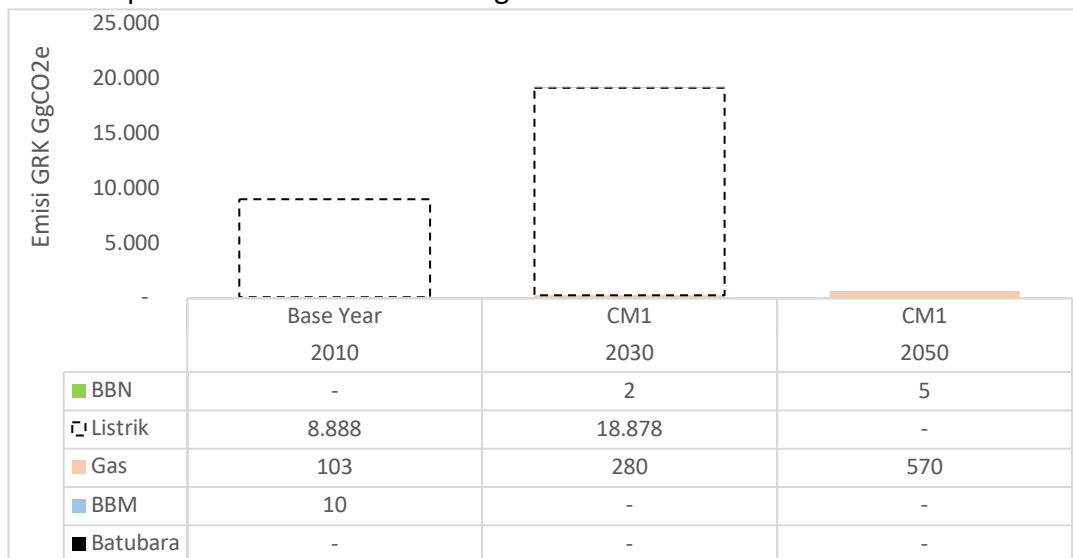
Hasil proyeksi emisi GRK dengan aksi-aksi tersebut tidak dapat mencapai *net zero emission*, yaitu masih menyisakan emisi 13.295 Ribu Ton CO₂e, meskipun diasumsikan bahwa pembangkit listrik tidak lagi menghasilkan emisi GRK. Dengan demikian, untuk mencapai *zero emission* di tahun 2050, DKI Jakarta harus melakukan *offset* sebesar 13.295 Ribu Ton CO₂e.



Gambar 5.7 Penurunan emisi GRK di tahun 2050 skenario NZE 2050

5.4.2.1 Sektor Energi

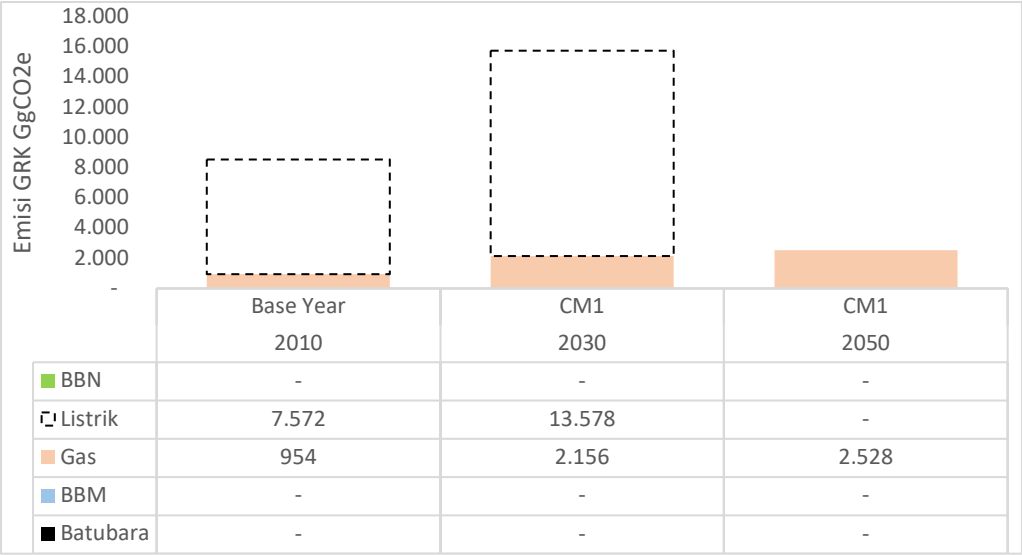
Aksi mitigasi yang paling dominan di sub-sektor komersial menuju NZE 2050 adalah pengurangan emisi GRK dari pengurangan pemakaian listrik sebagaimana disajikan pada Gambar 5.8. Pengurangan emisi GRK lainnya dengan adanya penggunaan bahan bakar nabati dan peralihan konsumsi BBM ke gas.



Gambar 5.8 Tingkat emisi GRK subsektor komersial skenario NZE 2050

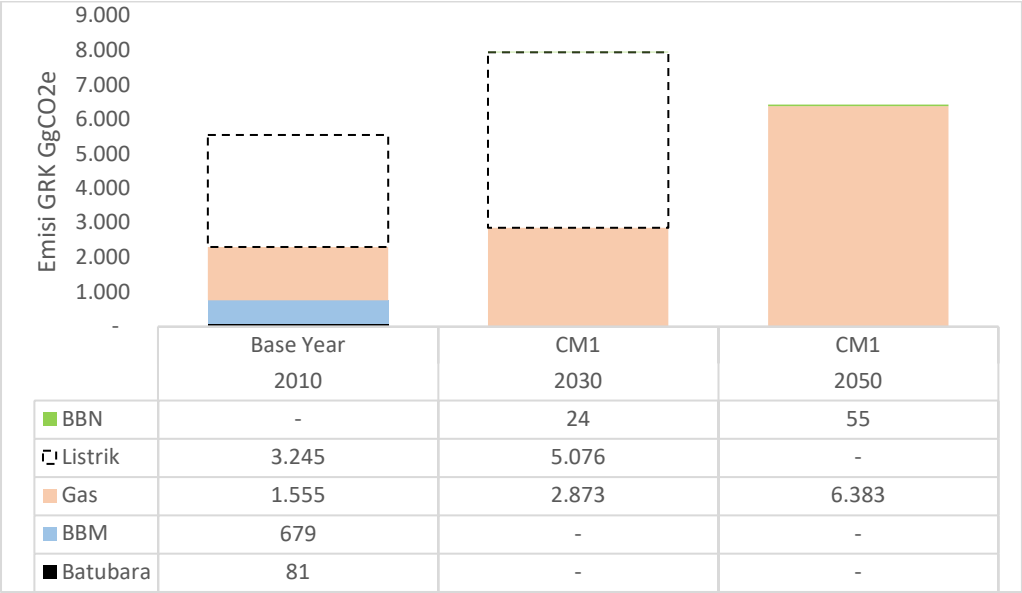
Sama halnya dengan sektor komersial, aksi mitigasi yang paling berpengaruh terhadap pengurangan emisi GRK menuju NZE 2050 adalah dengan pengurangan pemakaian listrik. Aksi mitigasi lainnya berpotensi dilakukan adalah dengan penggunaan BBN dan

peralihan konsumsi BBM menuju gas. Proyeksi pengurangan emisi GRK menuju NZE 2050 di sub-sektor rumah tangga disajikan pada Gambar 5.9.

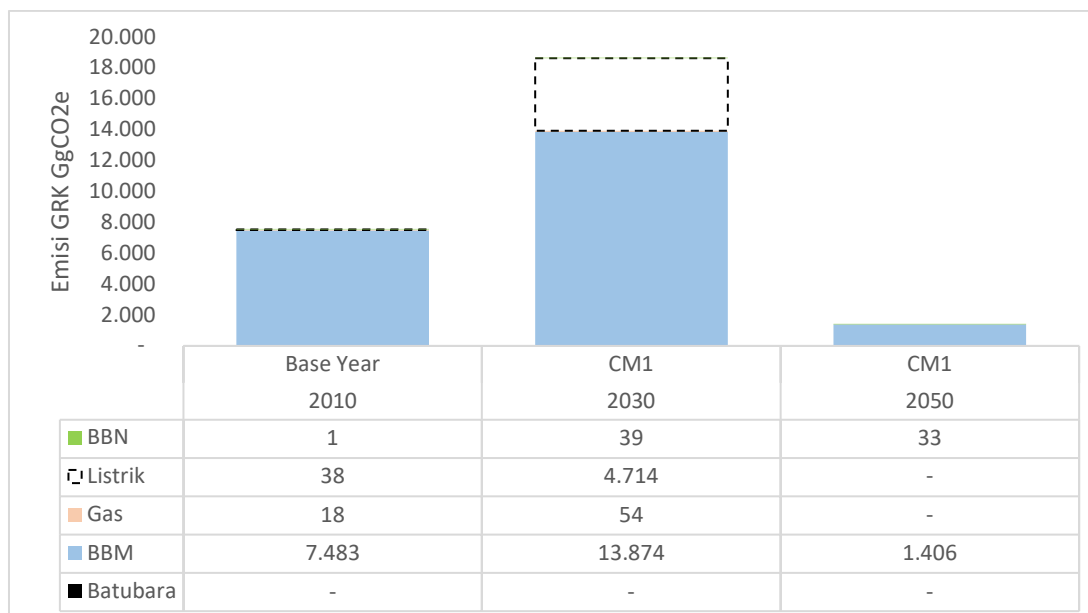


Gambar 5.9 Tingkat emisi GRK subsektor rumah tangga skenario NZE 2050

Pada subsektor industri, potensi pengurangan emisi GRK menuju NZE 2050 didominasi dengan pengurangan pemakaian listrik. Namun adanya potensi peningkatan konsumsi gas di sektor industri pada 2050 sebagaimana disajikan pada Gambar 5.10.

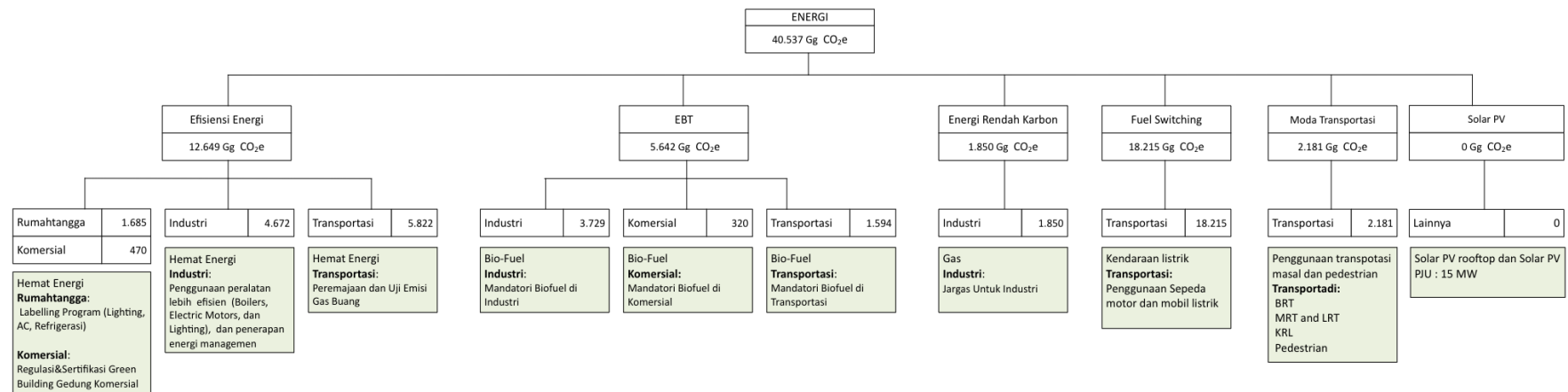


Gambar 5.10 Tingkat emisi GRK subsektor industri skenario NZE 2050



Gambar 5.11 Tingkat emisi GRK subsektor transportasi skenario NZE 2050

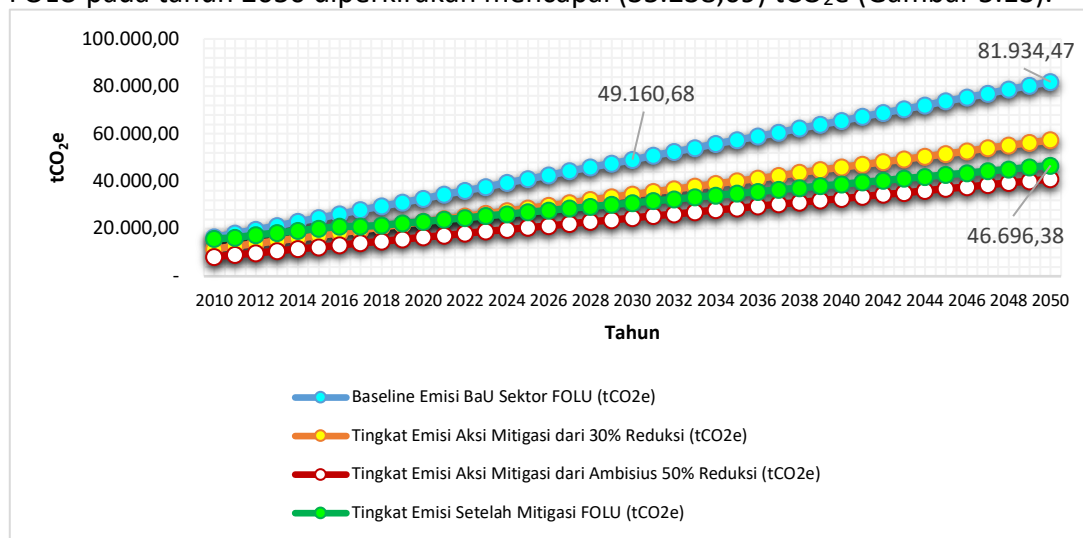
Untuk mencapai target NZE 2050 ini diperlukan tingkat implementasi aktivitas mitigasi yang lebih tinggi pada aksi: (a) penggunaan biofuel B50, (b) peningkatan efisiensi energi di rumah tangga, komersial, industri menjadi 30%, (c) EV menjadi 70%. Aksi-aksi mitigasi yang lainnya sama dengan tingkat implementasi di 2030 skenario target penurunan 50%.



Gambar 5.12 Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi untuk target NZE 2050

5.4.2.2 Sektor FOLU

Berdasarkan hasil analisis perubahan tutupan lahan historis 2000-2009 yang dilakukan seperti telah dijelaskan pada Subbab 4.6.2, diperkirakan emisi sektor kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU) di bawah skenario *business as usual* (BaU) pada tahun 2050 akan mencapai sekitar 81.934,47 tCO₂e. Hasil proyeksi emisi sektor FOLU dengan aksi-aksi mitigasi penyerapan GRK pada tahun 2050 tidak dapat mencapai target *net zero emission* yang telah ditetapkan, yaitu masih menyisakan emisi sektoral FOLU sebesar 46.696,38 tCO₂e. Secara umum, potensi serapan emisi akumulatif dari aksi-aksi mitigasi FOLU pada tahun 2050 diperkirakan mencapai (35.238,09) tCO₂e (Gambar 5.13).



Gambar 5.13 Proyeksi emisi BaU dan target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 dan NZE tahun 2050 dari sektor kehutanan dan berbasis lahan Provinsi DKI Jakarta

Tabel 5.12 Pendekatan perhitungan nilai sequestrasi dari masing-masing aksi mitigasi sektor FOLU dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan di masa yang akan datang

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Ambisius 50% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (tCO ₂ e)*
2010	16.386,89	11.470,83	8.193,45	15.719,38
2011	18.025,58	12.617,91	9.012,79	16.307,46
2012	19.664,27	13.764,99	9.832,14	17.276,73
2013	21.302,96	14.912,07	10.651,48	18.226,50
2014	22.941,65	16.059,16	11.470,83	19.163,44
2015	24.580,34	17.206,24	12.290,17	20.051,61
2016	26.219,03	18.353,32	13.109,52	20.926,40
2017	27.857,72	19.500,40	13.928,86	21.078,28
2018	29.496,41	20.647,49	14.748,21	21.515,31
2019	31.135,10	21.794,57	15.567,55	22.279,76
2020	32.773,79	22.941,65	16.386,89	23.062,83
2021	34.412,48	24.088,74	17.206,24	23.846,78

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Ambisius 50% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (tCO ₂ e)*
2022	36.051,17	25.235,82	18.025,58	24.634,70
2023	37.689,86	26.382,90	18.844,93	25.422,61
2024	39.328,55	27.529,98	19.664,27	26.210,53
2025	40.967,24	28.677,07	20.483,62	26.998,45
2026	42.605,93	29.824,15	21.302,96	27.786,37
2027	44.244,62	30.971,23	22.122,31	28.574,28
2028	45.883,31	32.118,31	22.941,65	29.362,20
2029	47.521,99	33.265,40	23.761,00	30.150,12
2030	49.160,68	34.412,48	24.580,34	30.938,03
2031	50.799,37	35.559,56	25.399,69	31.725,95
2032	52.438,06	36.706,64	26.219,03	32.513,87
2033	54.076,75	37.853,73	27.038,38	33.301,79
2034	55.715,44	39.000,81	27.857,72	34.089,70
2035	57.354,13	40.147,89	28.677,07	34.877,62
2036	58.992,82	41.294,97	29.496,41	35.665,54
2037	60.631,51	42.442,06	30.315,76	36.453,46
2038	62.270,20	43.589,14	31.135,10	37.241,37
2039	63.908,89	44.736,22	31.954,44	38.029,29
2040	65.547,58	45.883,31	32.773,79	38.817,21
2041	67.186,27	47.030,39	33.593,13	39.605,12
2042	68.824,96	48.177,47	34.412,48	40.393,04
2043	70.463,65	49.324,55	35.231,82	41.180,96
2044	72.102,34	50.471,64	36.051,17	41.968,88
2045	73.741,03	51.618,72	36.870,51	42.756,79
2046	75.379,72	52.765,80	37.689,86	43.544,71
2047	77.018,40	53.912,88	38.509,20	44.332,63
2048	78.657,09	55.059,97	39.328,55	45.120,54
2049	80.295,78	56.207,05	40.147,89	45.908,46
2050	81.934,47	57.354,13	40.967,24	46.696,38

Tabel 5.13 Potensi penurunan emisi dari aksi mitigasi sektor kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU) terhadap target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 dan NZE tahun 2050 berdasarkan Pergub DKI Jakarta 90/2021

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi 30% Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi Ambisius 50% Sektor FOLU (tCO ₂ e)	1. Potensi Serapan Akumulatif Penanaman/ Penghijauan (tCO ₂ e)	2. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Hutan Kota (tCO ₂ e)	3. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota (tCO ₂ e)	4. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Taman Kota (tCO ₂ e)	5. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota (tCO ₂ e)	6. Potensi Serapan Akumulatif Konservasi Hutan Mangrove HL Angke Kapuk (tCO ₂ e)	Serapan Akumulatif Total (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Perkiraan Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 50% Reduksi Ambisius (tCO ₂ e)	% Terhadap Target Penurunan Emisi 30%	% Terhadap Target Penurunan Emisi Ambisius 50%
2010	16.386,89	4.916,07	8.193,45	(42,69)	(5,84)	(126,20)	(6,71)	(26,12)	(459,95)	(667,52)	15.719,38	11.470,83	8.193,45	14%	8%
2011	18.025,58	5.407,68	9.012,79	(436,06)	(32,88)	(251,60)	(16,08)	(61,61)	(919,91)	(1.718,13)	16.307,46	12.617,91	9.012,79	32%	19%
2012	19.664,27	5.899,28	9.832,14	(443,29)	(42,97)	(404,03)	(18,18)	(99,20)	(1.379,86)	(2.387,54)	17.276,73	13.764,99	9.832,14	40%	24%
2013	21.302,96	6.390,89	10.651,48	(450,83)	(64,73)	(562,33)	(20,07)	(138,69)	(1.839,82)	(3.076,46)	18.226,50	14.912,07	10.651,48	48%	29%
2014	22.941,65	6.882,50	11.470,83	(457,97)	(72,31)	(742,38)	(23,84)	(181,94)	(2.299,77)	(3.778,22)	19.163,44	16.059,16	11.470,83	55%	33%
2015	24.580,34	7.374,10	12.290,17	(469,50)	(106,52)	(926,56)	(32,54)	(233,90)	(2.759,72)	(4.528,73)	20.051,61	17.206,24	12.290,17	61%	37%
2016	26.219,03	7.865,71	13.109,52	(496,81)	(106,52)	(1.144,95)	(35,69)	(288,99)	(3.219,68)	(5.292,64)	20.926,40	18.353,32	13.109,52	67%	40%
2017	27.857,72	8.357,32	13.928,86	(1.241,94)	(128,73)	(1.345,72)	(37,50)	(345,91)	(3.679,63)	(6.779,44)	21.078,28	19.500,40	13.928,86	81%	49%
2018	29.496,41	8.848,92	14.748,21	(1.644,38)	(219,57)	(1.529,39)	(41,42)	(406,74)	(4.139,58)	(7.981,10)	21.515,31	20.647,49	14.748,21	90%	54%
2019	31.135,10	9.340,53	15.567,55	(1.646,82)	(288,34)	(1.764,92)	(64,79)	(490,95)	(4.599,54)	(8.855,34)	22.279,76	21.794,57	15.567,55	95%	57%
2020	32.773,79	9.832,14	16.386,89	(1.653,98)	(288,34)	(2.069,21)	(64,79)	(575,15)	(5.059,49)	(9.710,96)	23.062,83	22.941,65	16.386,89	99%	59%
2021	34.412,48	10.323,74	17.206,24	(1.655,63)	(288,34)	(2.373,50)	(67,11)	(661,67)	(5.519,45)	(10.565,70)	23.846,78	24.088,74	17.206,24	102%	61%
2022	36.051,17	10.815,35	18.025,58	(1.655,63)	(288,34)	(2.677,80)	(67,11)	(748,20)	(5.979,40)	(11.416,47)	24.634,70	25.235,82	18.025,58	106%	63%
2023	37.689,86	11.306,96	18.844,93	(1.655,63)	(288,34)	(2.982,09)	(67,11)	(834,72)	(6.439,35)	(12.267,24)	25.422,61	26.382,90	18.844,93	108%	65%
2024	39.328,55	11.798,56	19.664,27	(1.655,63)	(288,34)	(3.286,38)	(67,11)	(921,25)	(6.899,31)	(13.118,02)	26.210,53	27.529,98	19.664,27	111%	67%
2025	40.967,24	12.290,17	20.483,62	(1.655,63)	(288,34)	(3.590,67)	(67,11)	(1.007,77)	(7.359,26)	(13.968,79)	26.998,45	28.677,07	20.483,62	114%	68%
2026	42.605,93	12.781,78	21.302,96	(1.655,63)	(288,34)	(3.894,97)	(67,11)	(1.094,30)	(7.819,21)	(14.819,56)	27.786,37	29.824,15	21.302,96	116%	70%
2027	44.244,62	13.273,38	22.122,31	(1.655,63)	(288,34)	(4.199,26)	(67,11)	(1.180,83)	(8.279,17)	(15.670,33)	28.574,28	30.971,23	22.122,31	118%	71%
2028	45.883,31	13.764,99	22.941,65	(1.655,63)	(288,34)	(4.503,55)	(67,11)	(1.267,35)	(8.739,12)	(16.521,11)	29.362,20	32.118,31	22.941,65	120%	72%
2029	47.521,99	14.256,60	23.761,00	(1.655,63)	(288,34)	(4.807,85)	(67,11)	(1.353,88)	(9.199,08)	(17.371,88)	30.150,12	33.265,40	23.761,00	122%	73%
2030	49.160,68	14.748,21	24.580,34	(1.655,63)	(288,34)	(5.112,14)	(67,11)	(1.440,40)	(9.659,03)	(18.222,65)	30.938,03	34.412,48	24.580,34	124%	74%
2031	50.799,37	15.239,81	25.399,69	(1.655,63)	(288,34)	(5.416,43)	(67,11)	(1.526,93)	(10.118,98)	(19.073,42)	31.725,95	35.559,56	25.399,69	125%	75%

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi 30% Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi Ambisius 50% Sektor FOLU (tCO ₂ e)	1. Potensi Serapan Akumulatif Penanaman/ Penghijauan (tCO ₂ e)	2. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Hutan Kota (tCO ₂ e)	3. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota (tCO ₂ e)	4. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Taman Kota (tCO ₂ e)	5. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota (tCO ₂ e)	6. Potensi Serapan Akumulatif Konservasi Hutan Mangrove HL Angke Kapuk (tCO ₂ e)	Serapan Akumulatif Total (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Perkiraan Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 50% Reduksi Ambisius (tCO ₂ e)	% Terhadap Target Penurunan Emisi 30%	% Terhadap Target Penurunan Emisi Ambisius 50%
2032	52.438,06	15.731,42	26.219,03	(1.655,63)	(288,34)	(5.720,73)	(67,11)	(1.613,45)	(10.578,94)	(19.924,19)	32.513,87	36.706,64	26.219,03	127%	76%
2033	54.076,75	16.223,03	27.038,38	(1.655,63)	(288,34)	(6.025,02)	(67,11)	(1.699,98)	(11.038,89)	(20.774,97)	33.301,79	37.853,73	27.038,38	128%	77%
2034	55.715,44	16.714,63	27.857,72	(1.655,63)	(288,34)	(6.329,31)	(67,11)	(1.786,50)	(11.498,84)	(21.625,74)	34.089,70	39.000,81	27.857,72	129%	78%
2035	57.354,13	17.206,24	28.677,07	(1.655,63)	(288,34)	(6.633,60)	(67,11)	(1.873,03)	(11.958,80)	(22.476,51)	34.877,62	40.147,89	28.677,07	131%	78%
2036	58.992,82	17.697,85	29.496,41	(1.655,63)	(288,34)	(6.937,90)	(67,11)	(1.959,55)	(12.418,75)	(23.327,28)	35.665,54	41.294,97	29.496,41	132%	79%
2037	60.631,51	18.189,45	30.315,76	(1.655,63)	(288,34)	(7.242,19)	(67,11)	(2.046,08)	(12.878,71)	(24.178,06)	36.453,46	42.442,06	30.315,76	133%	80%
2038	62.270,20	18.681,06	31.135,10	(1.655,63)	(288,34)	(7.546,48)	(67,11)	(2.132,61)	(13.338,66)	(25.028,83)	37.241,37	43.589,14	31.135,10	134%	80%
2039	63.908,89	19.172,67	31.954,44	(1.655,63)	(288,34)	(7.850,78)	(67,11)	(2.219,13)	(13.798,61)	(25.879,60)	38.029,29	44.736,22	31.954,44	135%	81%
2040	65.547,58	19.664,27	32.773,79	(1.655,63)	(288,34)	(8.155,07)	(67,11)	(2.305,66)	(14.258,57)	(26.730,37)	38.817,21	45.883,31	32.773,79	136%	82%
2041	67.186,27	20.155,88	33.593,13	(1.655,63)	(288,34)	(8.459,36)	(67,11)	(2.392,18)	(14.718,52)	(27.581,14)	39.605,12	47.030,39	33.593,13	137%	82%
2042	68.824,96	20.647,49	34.412,48	(1.655,63)	(288,34)	(8.763,66)	(67,11)	(2.478,71)	(15.178,47)	(28.431,92)	40.393,04	48.177,47	34.412,48	138%	83%
2043	70.463,65	21.139,09	35.231,82	(1.655,63)	(288,34)	(9.067,95)	(67,11)	(2.565,23)	(15.638,43)	(29.282,69)	41.180,96	49.324,55	35.231,82	139%	83%
2044	72.102,34	21.630,70	36.051,17	(1.655,63)	(288,34)	(9.372,24)	(67,11)	(2.651,76)	(16.098,38)	(30.133,46)	41.968,88	50.471,64	36.051,17	139%	84%
2045	73.741,03	22.122,31	36.870,51	(1.655,63)	(288,34)	(9.676,54)	(67,11)	(2.738,28)	(16.558,34)	(30.984,23)	42.756,79	51.618,72	36.870,51	140%	84%
2046	75.379,72	22.613,91	37.689,86	(1.655,63)	(288,34)	(9.980,83)	(67,11)	(2.824,81)	(17.018,29)	(31.835,01)	43.544,71	52.765,80	37.689,86	141%	84%
2047	77.018,40	23.105,52	38.509,20	(1.655,63)	(288,34)	(10.285,12)	(67,11)	(2.911,33)	(17.478,24)	(32.685,78)	44.332,63	53.912,88	38.509,20	141%	85%
2048	78.657,09	23.597,13	39.328,55	(1.655,63)	(288,34)	(10.589,41)	(67,11)	(2.997,86)	(17.938,20)	(33.536,55)	45.120,54	55.059,97	39.328,55	142%	85%
2049	80.295,78	24.088,74	40.147,89	(1.655,63)	(288,34)	(10.893,71)	(67,11)	(3.084,39)	(18.398,15)	(34.387,32)	45.908,46	56.207,05	40.147,89	143%	86%
2050	81.934,47	24.580,34	40.967,24	(1.655,63)	(288,34)	(11.198,00)	(67,11)	(3.170,91)	(18.858,10)	(35.238,09)	46.696,38	57.354,13	40.967,24	143%	86%

Sumber: Hasil analisis studi (2022). Keterangan: *Penanaman yang dilakukan di lokasi-lokasi hutan kota dan taman kota tidak termasuk di dalam perhitungan untuk menghindari double accounting karena telah dihitung di dalam aksi pembangunan hutan kota dan pembangunan taman kota.

Hal krusial pokok yang perlu diperhatikan secara cermat di masa yang akan datang oleh pemerintah Provinsi DKI Jakarta ketika akan memberlakukan atau menghitung nilai serapan GRK dari aksi-aksi mitigasi sektor FOLU yang terdiri dari (i) penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota; (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota dan (vi) konservasi hutan mangrove adalah prinsip atau sifat keberlakuan kurva sigmoid pertumbuhan tanaman/tegakan pohon (*plant physiology*) seperti ilustrasi yang ditunjukkan pada Gambar 4.35 sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya. Hal ini penting, karena NZE merupakan bentuk kebijakan dengan ciri rentang waktu yang cukup panjang sedangkan aksi-aksi mitigasi penyerapan GRK dari sektor FOLU itu sendiri memiliki keterbatasan waktu maksimum untuk menyerap gas rumah kaca (CO_2).

Secara ringkas, Kurva Sigmoid Pertumbuhan Tanaman (Gambar 4.35) mengisyaratkan bahwa pada masing-masing tegakan spesies di dalam setiap tipe ekosistem baik ekosistem alam dan ekosistem buatan seperti hutan kota, taman kota, dan hutan mangrove akan mencapai puncak pertumbuhan maksimumnya (t_{max}) masing-masing, kemudian menjadi datar lalu menurun. Artinya, ketika suatu spesies (atau ekosistem) di dalam masing-masing tipe ekosistem tersebut telah mencapai kurva pertumbuhan maksimumnya masing-masing, maka spesies-spesies (atau ekosistem) tersebut tidak lagi menyerap gas rumah kaca. Dalam fase ini, fungsi dari ekosistem-ekosistem tersebut yaitu berfungsi sebagai penyimpan karbon (*carbon storage*). Dengan demikian, memperlakukan karakteristik spesies (atau ekosistem) di dalam suatu tipe ekosistem melalui perhitungan nilai serapan tanpa batas waktu maksimum adalah bentuk kekeliruan yang bersifat fundamental dan sangat fatal. Oleh karena itu, pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui penaggung jawab aksi perlu membangun studi pemodelan pendugaan untuk mengetahui daur pertumbuhan maksimum dari masing-masing tipe ekosistem tersebut terdiri dari hutan kota, taman kota, hutan mangrove dan bentuk-bentuk RTH lainnya di masa yang akan datang untuk memperkuat *scientific bases* dari aksi-aksi mitigasi yang dilakukan. Diharapkan catatan-catatan penting ini menjadi perhatian bagi seluruh pihak berkepentingan dan para pengambil keputusan di Provinsi DKI Jakarta utamanya dalam mempertimbangkan serapan GRK sebagai cara untuk menurunkan emisi atau untuk mencapai target penurunan emisi wilayah yang telah ditetapkan terutama pada sektor FOLU.

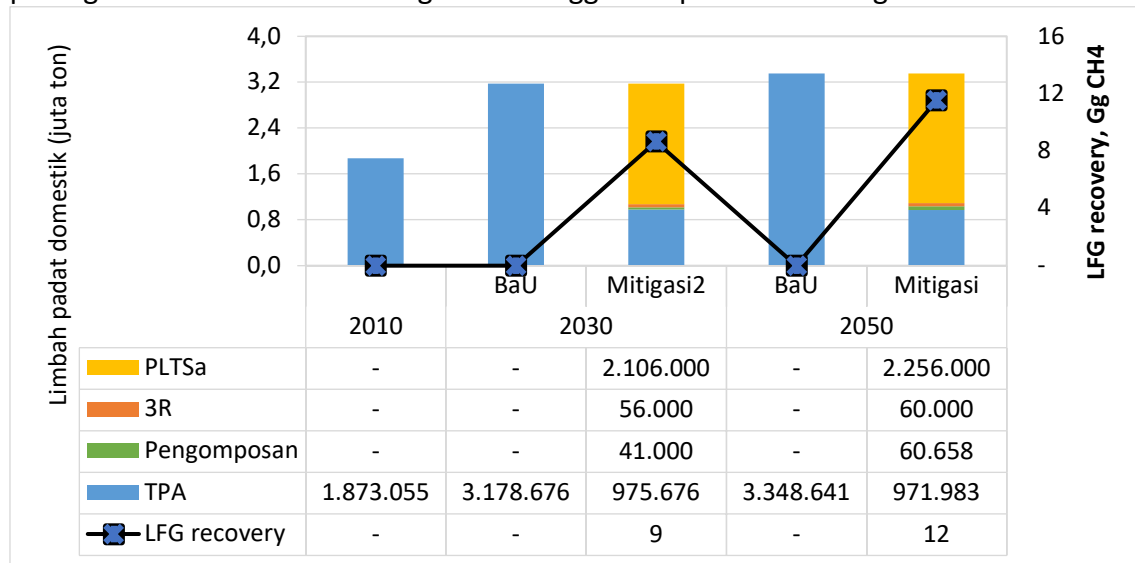
Dengan demikian, pengaturan kelembagaan dan pengelolaan data-data aktivitas dari setiap aksi mitigasi (*data archiving*) dimana dilakukan secara berkelanjutan termasuk penelitian-penelitian spesifik relevan adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang untuk menjamin kualitas dan kehandalan mutu data (QA/QC) sehingga nilai-nilai yang dihasilkan dalam perhitungan dapat lebih akurat, handal dan dapat dipertanggungjawabkan.

5.4.2.3 Sektor Limbah

Pada skenario NZE 2050 sektor limbah, tidak ada peningkatan aksi mitigasi yang signifikan dibanding 2030, sehingga kontribusi penurunan sektor limbah dalam pencapaian target NZE tidak signifikan. Penurunan yang relatif rendah tersebut dihasilkan walaupun akan dilakukan upaya-upaya mitigasi sebagai berikut:

(a) Sub-sektor Limbah Padat Domestik

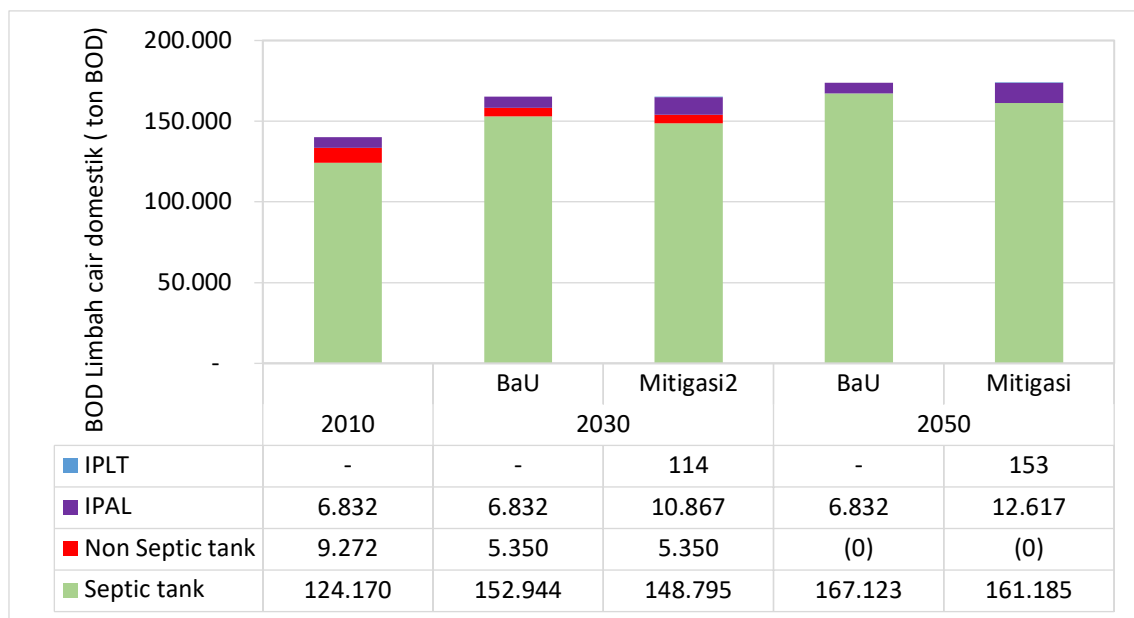
Sampah yang digunakan sebagai bahan bakar PLTSa/RDF di tahun 2050 diproyeksikan telah mencapai 67% dari produksi sampah DKI Jakarta di tahun tersebut. *LFG recovery* untuk listrik diproyeksikan masih beroperasi sekitar 6,4 MW (kapasitas terpasang 2x4 MW, CF 80%) dengan pertimbangan bahwa sampah yang masuk *landfill* akan berkurang drastis dengan adanya PLTSa/RDF. Upaya peningkatan penurunan emisi GRK melalui pengomposan terkendala oleh penggunaan produk kompos yang terbatas (pasar terbatas), sehingga diproyeksikan aktivitas pengomposan di 2050 hanya meningkat sebesar 1,5x dibanding 2030. 3R kertas sudah memasukkan sumbu bahwa ada peningkatan aktivitas daur ulang kertas hingga hampir 2x dibanding tahun 2030.



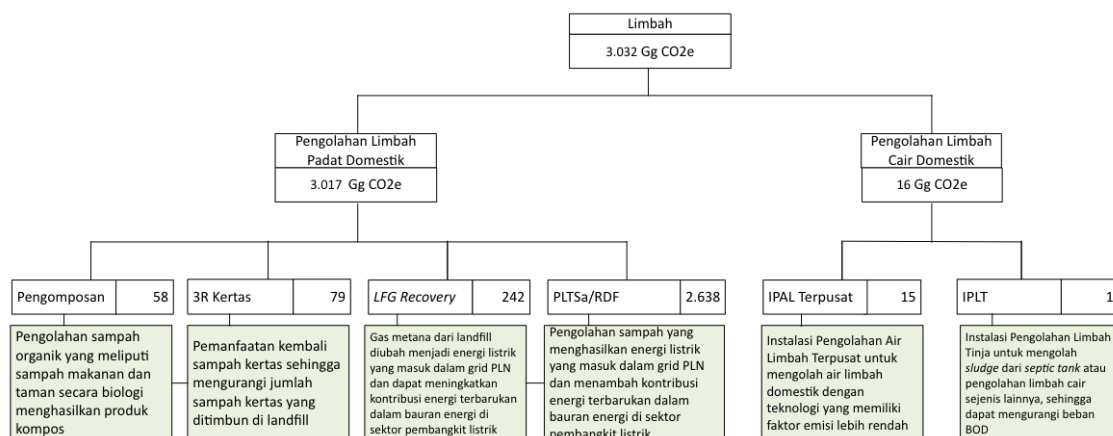
Gambar 5.14 Proyeksi jumlah limbah padat domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya

(b) Sub-sektor Limbah Cair Domestik

Tidak ada peningkatan intensitas aksi mitigasi di sub-sektor limbah cair domestik. Peningkatan pengolahan limbah cair domestik proporsional dengan pertambahan jumlah limbah yang dihasilkan atau sejalan dengan pertumbuhan penduduk.



Gambar 5.15 Proyeksi BOD limbah cair domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya



Gambar 5.16 Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah untuk target NZE 2050

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2009. *Daya Rosot Karbondioksida oleh Beberapa Jenis Tanaman Hutan Kota di Kampus IPB Darmaga* [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Assmann, E. (1970). *The Principles of Forest Yield Study*. Pergamon, New York.
- Boer R. 2016. Mitigasi Sektor Agriculture, Forestry and Other Land Use. Makalah dipresentasikan dalam Workshop Kebijakan dan Pemantauan Pelaksanaan Mitigasi Perubahan Iklim dan Pelaporan *Third National Communication* kepada United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2 Mei, Palembang.
- Bappenas. 2010. *Policy scenarios of reducing carbon emission from Indonesia's peatland*. National Development Planning Agency. UK-Aid and British Council. Jakarta.
- BPS Provinsi DKI Jakarta. 2022. Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka 2022. Tim BPS. Jakarta.
- Dahlan, E. N. (2008). *Jumlah Emisi Gas CO₂ dan Pemilihan Jenis Tanaman Berdaya Rosot Sangat Tinggi: Studi Kasus di Kota Bogor*. Media Konservasi, 13(2): 85-89.
- Dewiyanti, I., & Agustina, S. 2019. *Estimation of mangrove biomass and carbon absorption of Rhizophora apiculata and Rhizophora mucronata in Banda Aceh, Aceh Province*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 348, No. 1, p. 012119). IOP Publishing.
- Donato DC, Kauffman JB, Murdiyarso D, Kurnianto S, Stidham M and Kanninen M. 2011. *Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics*. Nature Geoscience Letters 4: 293-297.
- Fittkau, E.J. and Klinge, N.H. 1973. *On biomass and trophic structure of the central Amazonian rainforest ecosystem*. Biotropica 5: 2-14.
- Gratimah, R. 2009. *Analisis Kebutuhan Hutan Kota sebagai Penyerap Gas CO₂ Antropogenik di Pusat Kota Medan* [tesis]. Medan: Universitas Sumatera.
- Hariyadi, F. 2008. *Kajian Daya Rosot Karbondioksida pada Beberapa Tanaman Hutan Kota di Kebun Raya Bogor* [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Imansyah A. 2010. *Daya Rosot Karbondioksida oleh Beberapa Jenis Pohon di Kebun Raya Bogor* [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. *IPCC-2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Disusun oleh National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. dan Tanabe K. ISBN: 4-88788-0324.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Penman J., Gytarsky M., Hiraishi T., Krug, T., Kruger D., Pipatti R., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K., Wagner F. (Eds). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/IGES, Hayama, Japan.

- Jobbagy, E.G. and Jackson, R.B. 2000. *The vertical distribution of soil organic carbon and its relation to climate and vegetation*. Ecological Applications 19(2):423-436.
- Karyadi, A. 2005. *Pengukuran Daya Serap Karbon Dioksida Lima Jenis Tanaman Hutan Kota* [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. *Buku Kegiatan Serapan dan Emisi Karbon*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas. (2015). *Pedoman Umum, Petunjuk Teknis dan dan Manual Perhitungan Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan (PEP) Pelaksanaan RAN dan RAD GRK Bidang Berbasis Lahan*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Ketenagalistrikan. 2015. Faktor Emisi Pembangkit Listrik Sistem Interkoneksi Tahun 2010-2014. <http://www.djk.esdm.go.id/pdf/Faktor%20Emisi%20Gas%20Rumah%20Kaca/Faktor%20Emisi%20GRK%20Tahun%202011-2014.pdf>.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Ketenagalistrikan. 2016. Faktor Emisi GRK Sistem Interkoneksi Tenaga Listrik Tahun 2015. <http://www.djk.esdm.go.id/pdf/Faktor%20Emisi%20Gas%20Rumah%20Kaca/Faktor%20Emisi%20GRK%20Tahun%202015.pdf>.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Ketenagalistrikan. 2017. Faktor Emisi GRK Sistem Interkoneksi Tenaga Listrik Tahun 2016. <http://www.djk.esdm.go.id/pdf/Faktor%20Emisi%20Gas%20Rumah%20Kaca/Faktor%20Emisi%20GRK%20Tahun%202016.pdf>.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Pusat Data dan Teknologi Informasi. 2017. Kajian Penggunaan Faktor Emisi Lokal (Tier 2) dalam Inventarisasi GRK Sektor Energi. ISBN: 978-602-0836-30-0.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2019. Peta Jalan Implementasi *Nationally Determined Contribution* (NDC): Mitigasi. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim. Direktorat Inventarisasi GRK dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi. 2021. Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca, Monitoring, Pelaporan, dan Verifikasi Nasional Tahun 2020. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim. Pedoman Penentuan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta. 2018.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim. Pedoman Penyusunan Metodologi Penghitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK dalam Kerangka Validasi dan Verifikasi Pernyataan Capaian Aksi Mitigasi. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta. 2018.

- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 1 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca: Pengadaan dan Penggunaan Energi. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 2 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca: Proses Industri dan Penggunaan Produk. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 3 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi dan Penyerapan Gas Rumah Kaca: Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 4 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca: Pengelolaan Limbah. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Krisnawati, H., Adinugroho, W.C., Imanuddin, R. and Hutabarat, S. 2014. *Estimation of Forest Biomass for Quantifying CO₂ Emissions in Central Kalimantan: a comprehensive approach in determining forest carbon emission factors*. Research and Development Center for Conservation and Rehabilitation, Forestry Research and Development Agency. Bogor.
- Lailati, M. 2008. *Kemampuan Rosot Karbondioksida 15 Jenis Tanaman Hutan Kota di Kebun Raya Bogor* [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Marisha S. 2018. *Analisis Kemampuan Pohon dalam Menyerap CO₂ dan Menyimpan Karbon pada Jalur Hijau Jalan di Subwilayah Kota Tegalega, Kota Bandung* [skripsi]. Bandung: Program Studi Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati. Institut Teknologi Bandung.
- Mayalanda Y. 2007. *Kajian Daya Rosot Karbondioksida pada Beberapa Tanaman Hutan Kota di Hutan Penelitian Dramaga* [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- McGroddy, M.E., Daufresne, T. and Hedin, L.O. 2004. *Scaling of C:N:P stoichiometry in forests worldwide: Implications of terrestrial Redfield-type ratios*. Ecology 85: 2390-2401.
- Mokany K, Raison JR, and Prokushkin AS. 2006. *Critical analysis of root-shoot ratios in terrestrial biomes*. Global Change Biology. 12: 84-96.
- Murdiyarso, D., Donato, D., Kauffmann, B., Kurnianto, S., Stidham, M. and Kanninen, M. 2009. *Carbon storage in mangrove and peatland ecosystems: a preliminary accounts from plots in Indonesia*. CIFOR Working Paper 48.
- Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim (Berita Daerah Provinsi DKI Jakarta Tahun 2021 Nomor 53012)
- Pemerintah Republik Indonesia. 2002. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota. Pemerintah Republik Indonesia. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan No. P.71/Menhut-II/2009 tentang Pedoman

- Penyelenggaraan Hutan Kota. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2011. Peraturan Presiden No. 71 tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Sekretariat Kabinet. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.73/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2020. Peraturan Pemerintah No. 18/2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024.
- Purwaningsih S. 2007. *Kemampuan Serapan Karbondioksida (CO₂) pada Tanaman Hutan Kota di Kebun Raya Bogor* [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Sinambela TSP. 2006. *Kemampuan Serapan Karbondioksida 5 (lima) Jenis Tanaman Hutan Kota* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Singh, S.S., Adhikari, B.S. and Zobel, D.B. 1994. *Biomass, productivity, leaf longevity, and forest structure in the central Himalaya*. Ecological Monographs 64: 401-421.
- Standar Nasional Indonesia 7724. 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (*Ground Based Forest Carbon Accounting*). BSN. Gedung Manggala Wanabakti. Jakarta. Indonesia.
- Yusuf, M., 2015. *Kemampuan Penyerapan Gas CO₂ Beberapa Jenis Tanaman pada Ruang Terbuka Hijau di Kota Makassar* [tesis]. Makassar: Universitas Hasanuddin.

LAMPIRAN



Lampiran A Aktivitas Survei

1. Cakupan Survei

Kegiatan survei yang dilakukan mencakup proses pengambilan data aktivitas yang digunakan untuk perhitungan inventarisasi emisi GRK dan kegiatan mitigasi dalam penurunan emisi GRK di wilayah DKI Jakarta yang meliputi sektor energi, limbah dan AFOLU.

2. Instansi Tujuan Survei

Daftar instansi tujuan survey yang termasuk dalam ruang lingkup kegiatan antara lain:

- a. PT. Pembangkit Jawa Bali UP Muara Karang
- b. PT. Indonesia Power UPJP Priok
- c. PT. Pertamina MOR III
- d. BPH Migas
- e. PT. PGN
- f. PT. PLN Disjaya
- g. SKK Migas atau PHE ONWJ
- h. PT. Transjakarta
- i. Dinas Perhubungan dan Transportasi Provinsi DKI Jakarta
- j. PT. MRT
- k. PT. KCI
- l. PT. GBCI
- m. PD PAL JAYA
- n. Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta
- o. Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta
- p. Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan
- q. Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Provinsi DKI Jakarta
- r. Dinas Kehutanan Provinsi DKI Jakarta
- s. Dinas Bina Marga Provinsi DKI Jakarta
- t. Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta
- u. Balai Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi DKI Jakarta

3. Kebutuhan Data

Daftar kebutuhan data dan informasi yang dibutuhkan untuk kegiatan survei disampaikan pada Tabel L.1.

Tabel L. 1 Daftar kebutuhan data

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
1.	Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Provinsi DKI Jakarta	Deskripsi kegiatan mitigasi pada bangunan rumah susun di DKI Jakarta
		Tahun penerapan kegiatan konservasi (2010-2022)
		Biaya investasi
		Konsumsi energi baseline (MWh/tahun)
		Konsumsi energi mitigasi (MWh/tahun)
2.	Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan Provinsi DKI Jakarta	Deskripsi kegiatan mitigasi pada bangunan gedung hijau di DKI Jakarta
		Tahun penerapan kegiatan konservasi (2010-2022)
		Biaya investasi
		Konsumsi energi baseline (MWh/tahun)
		Konsumsi energi mitigasi (MWh/tahun)
3.	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta	Deskripsi aktivitas yang dimaksud dalam program/aksi mitigasi ini
		Intensitas penggunaan lahan untuk aktivitas pertanian (apakah per 3 bulan, per 6 bulan dan lain sebagainya)
		Jenis tanaman 2010-2022
		Data penggunaan pupuk 2010-2022
		Jenis pupuk yang digunakan 2010-2022
		Titik koordinat/polygon sawah 2010-2022
4.	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	Data produksi minyak dan gas bumi DKI Jakarta 2010-2022
		Data jumlah konsumsi pelumas di DKI Jakarta 2010-2022
		Data penggantian lampu jalan hemat energi (LED) Tahun 2010-2022
		Data watt lampu yang dipasang
		Lama lampu beroperasi
		Data pemasangan PLTS 2010-2022
		Kapasitas PLTS yang dipasang, Lama operasi dalam 1 tahun
		Data pemakaian gas turbin pada gedung di DKI Jakarta
		Data efisiensi hemat energi pada bangunan gedung Pemda 2010-2022
		Data konservasi energi pada sektor industri
		Diversifikasi sumber energi (perubahan energi dari listrik PLN atau solar/genset ke gas engine di Grand Indonesia, Plaza Indonesia, Mall of Indonesia dan Mall Taman Palem
		Konversi menuju bahan bakar ramah lingkungan
		Data produksi riil industri tahu tempe
		RKA tahun 2022
		Draft Dokumen Rencana Umum Energi Daerah (RUED)
		LAKIP 2019-2022
5.	Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta	Data peremajaan angkutan umum
		Data intelligent transport system
		Smart driving
		Data penggunaan bis sekolah
		Data pelaksanaan plat kendaraan ganjil genap
		Manajemen parkir

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		Pelaksanaan car free day
		Program Electronic Road Pricing (ERP)
		Pembatasan ruang parkir kendaraan pada gedung komersial
		Jumlah dan jenis kendaraan umum yang menggunakan BBG (Taksi, Bajaj dan lain-lain)
		Transportasi laut di Marunda
		Data konsumsi energi (listrik, maupun BBM/BBG) untuk penggunaan MRT, LRT (Data sejak beroperasi di 2019 hingga 2022)
		Data jumlah penumpang MRT, LRT (sejak beroperasi di 2019 hingga 2022)
		Data dwelling time pelabuhan
6.	Dinas Kehutanan Provinsi DKI Jakarta	Tipe penutupan lahan awal tahun 2012-2022
		Luas penanaman tahun 2012-2022
		Lokasi penanaman tahun 2012-2022
		Titik koordinat/polygon penanaman tahun 2010-2022
		Jenis tegakan/pohon (species) yang ditanam tahun 2012-2022
		Survival of rate (jumlah tegakan/pohon yang masih hidup tahun 2012-2022)
		Diameter dan tinggi tegakan/pohon (apabila sudah pernah dilakukan pengukuran) tahun 2012-2022
		Umur tegakan/pohon tahun 2012-2022
7.	Dinas Bina Marga Provinsi DKI Jakarta	Lahan hutan
		Pemukiman/infrastruktur
8.	PD PAL	Pengolahan air limbah domestik
		populasi yang terlayani oleh IPAL
		Volume limbah cair yang diolah di IPAL (m ³ /tahun) tiap IPAL
		BOD inlet dan outlet (kg BOD/m ³) / (mg/L) tiap IPAL
		Tipe pengolahan IPAL
		Sludge yang dipisahkan/dibuang (kg COD/tahun)
9	BPH Migas	Data realisasi penyaluran BBM di DKI Jakarta per jenis bahan bakar (solar, minyak diesel, HSD, IDO, MFO, minyak bakar, premium, bio premium, pertamax, bio pertamax, pertamax plus, pertamax dex, pertalite, biodiesel, vigas, avgas, avtur, minyak bakar, minyak tanah) per sektor pengguna (industri, transportasi, komersial, rumah tangga)
10.	PT. Perusahaan Listrik Negara Disjaya	Penjualan listrik menurut tarif tahun 2010-2022
		Penjualan listrik aliran atas KRL tahun 2010-2022
		Penjualan listrik bangunan hijau di DKI Jakarta tahun 2010-2022
		Penjualan listrik rusun di DKI Jakarta tahun 2010-2022
		Penjualan listrik untuk halter bus transjakarta tahun 2010-2022
11.	PT. Pertamina Marketing Operation Region III	Data penjualan bahan bakar di DKI Jakarta per jenis bahan bakar (solar, minyak diesel, HSD, IDO, MFO, minyak bakar, premium, bio premium, pertamax, bio pertamax, pertamax plus, pertamax dex, pertalite, biodiesel, vigas, avgas, avtur,

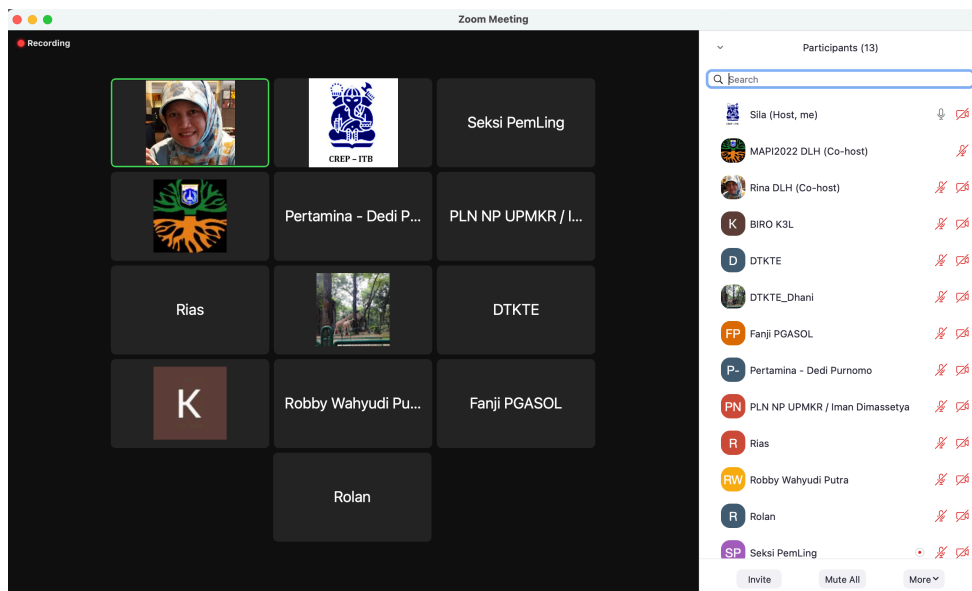
No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		minyak bakar, minyak tanah) per sektor pengguna (industri, transportasi, komersial, rumah tangga) tahun 2010 – 2022
		Penjualan tabung elpiji 3 kg, 12 kg dan 50 kg dari tahun 2010-2022
		Penjualan pelumas tahun 2010-2022
12.	PT. KAI Commuter Jabodetabek	Jumlah gerbong (unit)
		Kapasitas gerbong (penumpang)
		Operasional kereta per hari (rit)
		Switching moda (%)
		Rata-rata panjang trip per hari (km/trip)
13.	National Traffic Management Center	Data kendaraan lewat tahun 2010-2022
14.	PT. Pembangkitan Jawa Bali (PJB) UP Muara Karang	Konsumsi bahan bakar dan produksi listrik pembangkit Muara Karang per jenis tahun 2010-2022
		Faktor emisi pembangkit di PJB UP Muara Karang
		Aksi mitigasi dari kegiatan efisiensi energi
		Penanaman pohon di wilayah DKI Jakarta (jumlah, jenis diameter dan tinggi pohon)
		Kegiatan komposting dan 3R yang dilaksanakan tahun 2010-2022
15.	PT. Indonesia Power UPJP Priok	Konsumsi bahan bakar dan produksi listrik pembangkit Tanjung Priok per jenis tahun 2010-2022
		Faktor emisi pembangkit di IP UPJP Priok
		Aksi mitigasi dari kegiatan efisiensi energi
		Penanaman pohon di wilayah DKI Jakarta (jumlah, jenis diameter dan tinggi pohon)
		Kegiatan komposting dan 3R yang dilaksanakan tahun 2010-2022
16.	PT. Perusahaan Gas Negara	Distribusi gas bumi di Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2022 per kelompok pengguna (transportasi, rumah tangga, pembangkit listrik, industri, gedung/hotel/bangunan komersial)
		Mitigasi bahan bakar gas
		Program penyaluran gas ke pelanggan gedung
		Program penyaluran gas ke pelanggan rumah tangga dan lainnya
17.	PT. Transportasi Jakarta	Jumlah bus beroperasi per jenis bus
		Panjang trip
		Rata-rata hari operasi per tahun
		Jumlah penumpang per tahun
		Km bus per tahun
		Km penumpang
		Total konsumsi bahan bakar per tahun
		Panjang koridor feeder BRT di dalam wilayah DKI Jakarta
		Konsumsi listrik halte transjakarta
		Jumlah dan jenis lampu hemat energi terpasang
		Daya lampu hemat energi yang terpasang

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		Jumlah dan jenis lampu tergantikan oleh lampu hemat energi
		Daya lampu yang tergantikan oleh lampu hemat energi
		Lama operasi per hari
		Hari operasi per tahun
		Feeder busway
18.	Green Building Council Indonesia	Asumsi konsumsi listrik tahun 2010-2022
		Luas efektif gedung dan luas gedung bangunan hijau tahun 2010-2022
		Bahan paparan GBCI saat FGD sektor energi
19.	Bidang Peran Serta Masyarakat	Data Bank Sampah
20.	Bidang Pengelolaan Kebersihan	Data Pengomposan di TPS 3R DKI Jakarta
21.	Sudin LH Wilayah dan Bidang TLK Seksi Bangtek	Pola pengangkutan sampah saat ini
		Jenis-jenis alat angkut
		Konsumsi BBM
		Jarak tempuh
22.	Bidang Pengawasan dan Penataan Hukum	Data air limbah industri (jenis industri, produksi riil ton/tahun, tipe/jenis teknologi pengolahan air limbah, debit limbah cair (m ³ /tahun), COD inlet dan COD outlet (kg COD/m ³), sludge yang dipisahkan/direcovery (kg COD/tahun), methane recovery (kg CH ₄ /tahun)
23.	Sudin LH Kepulauan Seribu dan Bidang TLK Seksi Bangtek	Data L-Box
24.	UPK Badan Air	Pengelolaan sampah dari kegiatan pembersihan Badan Air (pengomposan)
25.	UPST	Sampah yang masuk ke Bantar Gebang
		Pengolahan sampah di TPST Bantar Gebang
		LFG recovery (jumlah gas yang direcovery (m ³), komposisi CH ₄ (%), produksi listrik (kWh/tahun), jumlah gas yang masuk ke pembangkit (m ³) dan komposisinya (%CH ₄), jumlah gas yang dibakar/flaring (m ³) dan komposisinya (%CH ₄))
26.	SKK Migas atau PHE ONWJ	Data flaring di PHE-ONWJ
		Data venting di PHE-ONWJ
		Peta lokasi ONWJ (share DKI Jakarta dengan Jabar)
27.	Dinas Terkait	Data IMB beserta konsumsi energi di tiap gedung ataupun gedung pemerintah
28.	BPS Provinsi DKI Jakarta	Input-Output di Provinsi DKI Jakarta
29.	PT. Plaza Indonesia	Data konsumsi gas untuk pembangkit listrik tahun 2010 - 2022
		Data jumlah listrik terproduksi
		Nilai kalor gas
30.	Dinas Terkait	Rencana pembangunan/pengadaan barang yang terkait dengan energi, limbah, dan AFOLU
		Dokumen regulasi
		Dokumen C-40 (termasuk lampirannya jika ada)
		RUED DKI Jakarta

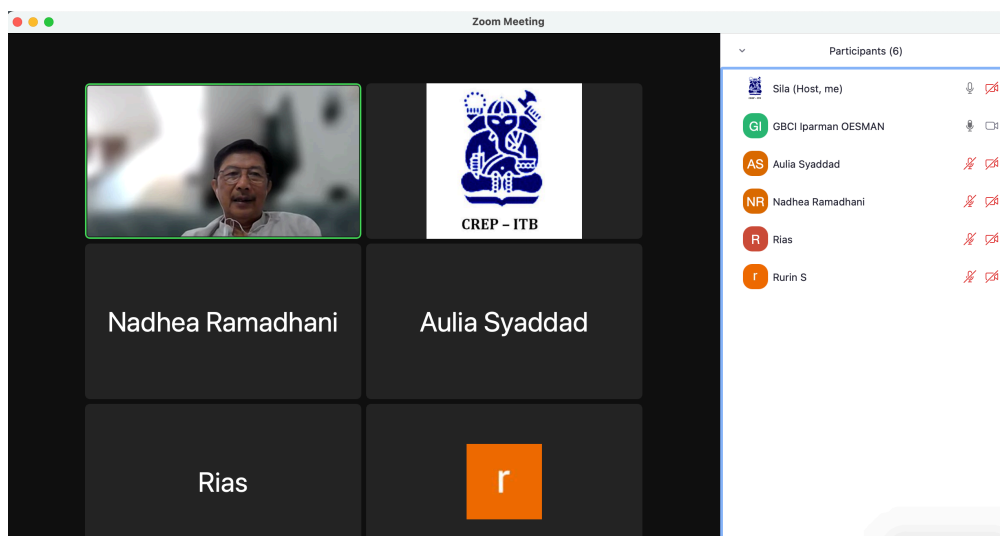
4. Dokumentasi Survey



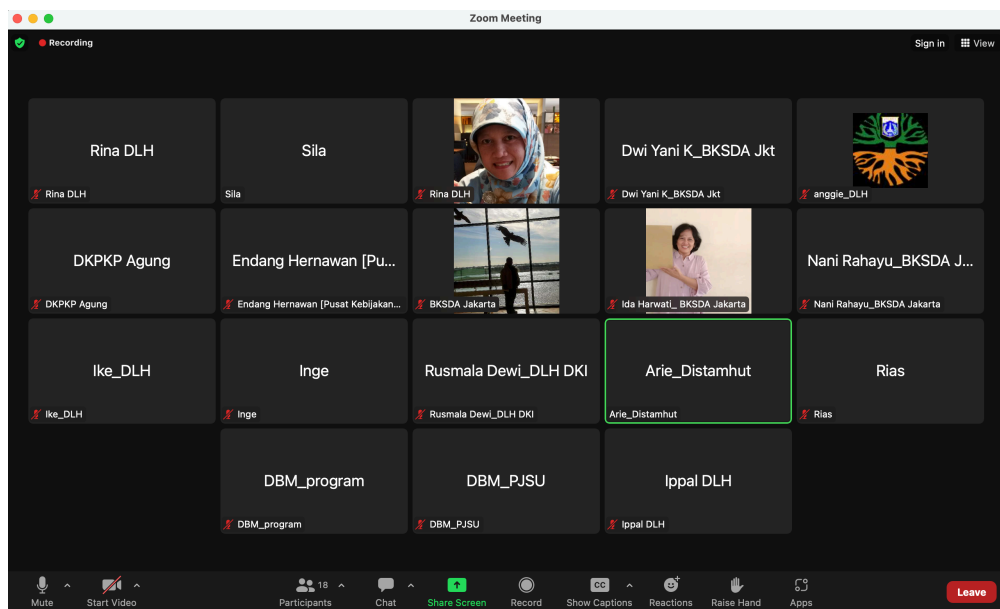
Diskusi dan Survei Sektor Limbah dengan DLH DKI Jakarta



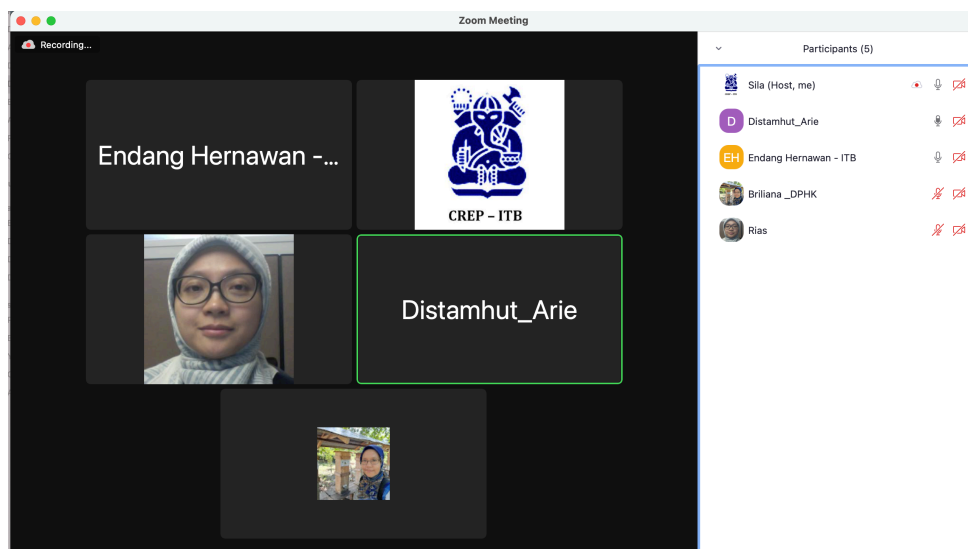
Diskusi dan Survei Sektor Energi DKI Jakarta



Diskusi dan Survei Sektor Energi-Bangunan DKI Jakarta



Diskusi dan Survei Sektor AFOLU DKI Jakarta



Diskusi dan Survei Sektor AFOLU DKI Jakarta

Lampiran B Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty*)

Tabel L. 2 Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty*)


Approach 1 uncertainty calculation													
A	B	C	D	E	F	G	Z	H	I	J	K	L	M
IPCC category	Gas	Base year emissions or removals	Year t emissions or removals	Activity data uncertainty	Emission factor / estimation parameter uncertainty	Combined uncertainty	Contribution to Variance by Category in Year Base Year	Contribution to Variance by Category in Year t	Type A sensitivity	Type B sensitivity	Uncertainty in trend in national emissions introduced by emission factor / estimation parameter uncertainty	Uncertainty in trend in national emissions introduced by activity data uncertainty	Uncertainty introduced into the trend in total national emissions
		Input data 2010	Input data 2021	Input data	Input data	$\sqrt{E^2 + F^2}$	$\frac{(G \bullet C)^2}{(\sum C)^2}$	$\frac{(G \bullet D)^2}{(\sum D)^2}$	Note B	$\frac{D}{\sum C}$	I • F	$J \bullet E \bullet \sqrt{2}$	$K^2 + L^2$
		Gg CO2 equivalent	Gg CO2 equivalent	%	%	%			%	%	%	%	%
Manufacturing Industries and Construction	CH4	1	2	10	5	11,18	0,00	0,0	1,52648E-05	9,88266E-05	7,63238E-05	0,001397619	1,95916E-06
Transportation	CH4	51	53	10	5	11,18	0,00	0,0	-0,000747294	0,00255113	-0,003736472	0,036134752	0,001319682
Commercial/Institutional	CH4	0	0	10	5	11,18	0,00	0,0	-2,94393E-06	1,46821E-05	-1,47196E-05	0,000207636	4,33293E-08
Residential	CH4	2	2	10	5	11,18	0,00	0,0	1,69255E-05	0,00011815	8,46277E-05	0,001670888	2,79903E-06
Non Specified	CH4	0	0	10	5	11,18	0,00	0,0	-2,62661E-07	8,79152E-07	-1,3133E-06	1,24331E-05	1,56306E-10
Energy production (electricity, heat, oil&gas refining)	CH4	5	3	10	5	11,18	0,00	0,0	-0,000157325	0,000158525	-0,000786627	0,002241875	5,64479E-06
Manufacturing Industries and Construction	CO2	2.325	2.210	10	5	11,18	1,58	0,8	-0,042554765	0,106912245	-0,212773826	1,511967466	2,331318321
Transportation	CO2	7.099	12.341	10	5	11,18	14,74	25,2	0,139970435	0,597009327	0,699852177	8,442986869	71,77382033
Commercial/Institutional	CO2	147	152	10	5	11,18	0,01	0,0	-0,002136119	0,00734462	-0,010680595	0,103868606	0,010902762
Residential	CO2	980	1.520	10	5	11,18	0,28	0,4	0,010486048	0,073509966	0,052430241	1,039587908	1,083491949
Non Specified	CO2	6	6	10	5	11,18	0,00	0,0	-9,16989E-05	0,00030674	-0,000458495	0,00433796	1,90281E-05
Energy production (electricity, heat, oil&gas refining)	CO2	8.027	8.521	10	5	11,18	18,85	12,0	-0,10360042	0,412221025	-0,518002098	5,829685647	34,25356092
Manufacturing Industries and Construction	N2O	3	5	10	5	11,18	0,00	0,0	6,95867E-05	0,000255478	0,000347934	0,003613009	1,31749E-05
Transportation	N2O	107	198	10	5	11,18	0,00	0,0	0,002677805	0,009559642	0,013389027	0,13519375	0,018456616
Commercial/Institutional	N2O	0	0	10	5	11,18	0,00	0,0	8,24067E-07	6,51031E-06	4,12034E-06	9,20697E-05	8,49381E-09
Residential	N2O	0	1	10	5	11,18	0,00	0,0	4,99707E-06	3,48823E-05	2,49853E-05	0,00049331	2,43979E-07
Non Specified	N2O	0	0	10	5	11,18	0,00	0,0	-2,32643E-07	7,78678E-07	-1,16321E-06	1,10122E-05	1,22621E-10
Energy production (electricity, heat, oil&gas refining)	N2O	12	5	10	5	11,18	0,00	0,0	-0,000545903	0,000254658	-0,002729517	0,003601407	2,04204E-05
Rice Cultivation	CH4	1,76	0,41	15	20	25,00	0,00	0,0	-9,31384E-05	2,00472E-05	-0,001862768	0,000425265	3,65075E-06
Enteric Fermentation	CH4	5,05	5,33	15	30	33,54	0,00	0,0	-6,68626E-05	0,000258084	-0,002005879	0,00547478	3,39968E-05
Manure Management	CH4	2,15	1,43	15	30	33,54	0,00	0,0	-6,90563E-05	6,93515E-05	-0,00207169	0,001471168	6,45624E-06
Urea Fertilization	CO2	0,38	0,00	15	30	33,54	0,00	0,0	-2,42516E-05	1,86249E-07	-0,000727547	3,95095E-06	5,2934E-07
Direct N2O Soils	N2O	14,77	0,07	15	30	33,54	0,00	0,0	-0,000946494	3,35829E-06	-0,028394827	7,12402E-05	0,000806271
Indirect N2O Soils	N2O	3,76	0,01	15	30	33,54	0,00	0,0	-0,000241081	7,24679E-07	-0,0007232419	1,53728E-05	5,23081E-05
Direct N2O from manure	N2O			15	30	33,54	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Indirect N2O from manure	N2O	2,99	3,02	15	30	33,54	0,00	0,0	-4,59864E-05	0,000146193	-0,001379591	0,003101226	1,15209E-05
Unmanaged Domestic Solid Waste Disposal Sites (MSW)	CH4	941	1.363	60	35	69,46	10,01	11,9	0,005378532	0,065925566	0,188248616	5,593969808	31,32793575
Managed Industrial Solid Waste Disposal Site	CH4			42	35	55,00	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Biological Treatment of Domestic Solid Waste (MSW)	CH4	0,000	0,004	30	20	36,06	0,00	0,0	1,94025E-07	1,94025E-07	3,88049E-06	8,23176E-06	8,28202E-11
Biological Treatment of Industrial Solid Waste	CH4			30	20	36,06	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Open Burning Waste/Incineration	CH4			30	20	36,06	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Domestic Wastewater Treatment and Discharge	CH4	820	940	39	42	57,88	5,27	3,9	-0,007253106	0,045463874	-0,307723239	2,53132137	6,502281471
Industrial Wastewater Treatment and Discharge	CH4	-	-	38	42	56,79	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Open Burning Waste/Incineration	CO2	-	1	63	35	72,28	0,00	0,0	3,11555E-05	3,11555E-05	0,001079257	0,002795324	8,97863E-06
Biological Treatment of Domestic Solid Waste (MSW)	N2O	0,00	0,15	30	20	36,06	0,00	0,0	7,16043E-06	7,16043E-06	0,000143209	0,000303791	1,12798E-07
Biological Treatment of Industrial Solid Waste	N2O			30	20	36,06	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Open Burning Waste/Incineration	N2O	-	0	42	20	46,90	0,00	0,0	2,73155E-08	2,73155E-08	5,4631E-07	1,63893E-06	2,98454E-12
Domestic Wastewater Treatment and Discharge	N2O	112	146	36	20	41,53	0,05	0,0	-0,000117058	0,007078301	-0,002341156	0,364377866	0,13277671
Other - Industrial Solid Waste Handling - EFB Burning	N2O			45	30	54,08	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Other - Industrial Solid Waste Handling	CO2e			30	30	42,43	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Other biomass	CO2			50	50	70,71	0,00	0,0	0	0	0	0	0
Keep Blank!	...												
Total		20.671	27.480				$\sum H$	50,8	54,3			$\sum M$	147.4368517
					Percentage uncertainty in total inventory:		7,1	7,4				Trend uncertainty:	12,1

Lampiran C Pelaporan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi Sign Smart

Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Pembangkit Listrik

← → ↺

signsmart.menlhk.go.id/v2.1/app/energy/electricity

Dasbor

Energi

IPPU

Pertanian

Kehutanan

Limbah

Kalkulasi Emisi

Laporan

Grafik

Pembakaran Bahan Bakar di Pembangkit Listrik

Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

Ekspor Excel


Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	HSD (kilo liter)	IDO (kilo liter)	MFO (kilo liter)	Batu Bara (ton)	Gas Alam (MMSCF)	Other Biomass (ton)
1.	2022					3.384		1.624		118.331	
2.	2021					89.162		31.437		134.490	
3.	2020					14.530		2.333		119.735	
4.	2019					6.965		6.067		143.004	
5.	2018					52.511		49.615		125.566	
6.	2017					1.677		125		108.442	
7.	2016					12.380		7.060		116.633	
8.	2015					8.766		8.823		125.005	
9.	2014					48.079		8.932		127.654	
10.	2013					108.133		8.607		116.989	

Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Industri Manufaktur

← → ↺

signsmart.menlhk.go.id/v2.1/app/energy/manufacture

Dasbor

Energi

IPPU

Pertanian

Kehutanan

Limbah

Kalkulasi Emisi

Laporan

Grafik

Pembakaran Bahan Bakar pada Industri Manufaktur & Konstruksi

Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

Ekspor Excel

Data Historis

Kalkulator Konversi Satuan


Sign Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	RON B8 (kilo liter)	Solar (kilo liter)	Minyak Diesel (kilo liter)	Marine Fuel Oil (kilo liter)	Minyak Tanah (kilo liter)	Gas Alam (MMSCF)	LPG (Ton)	Batu Bara (Ton)	Biomass Lainnya (Ton)
1.	2022						367.698	4.066	109.790	214	12.781	43.298	91.739	
2.	2021						367.698	2.000	36.926	758	12.781	43.298	91.739	
3.	2020						329.444	1.800	33.084	679	14.038	41.417	44.102	
4.	2019						451.121	7.127	607.083	2.261	17.044	59.778	69.408	
5.	2018						451.121	7.127	607.083	2.261	17.044	59.778	69.408	
6.	2017						85.648	28.558	644.712	2.305	17.395	59.778	69.408	
7.	2016						37.686	8.276	370.215	2.754	19.022	75.378	69.408	
8.	2015						38.281	5.154	192.713	1.866	19.393	61.588	69.408	
9.	2014						49.755	4.298	194.867	4.899	19.756	11.361	53.148	
10.	2013						310.350	6.501	66.319	8.516	21.448	103.921	31.632	

Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Transportasi

← → ↺

signsmart.menlhk.go.id/v2.1/app/energy/transportation

Dasbor

Energi

IPPU

Pertanian

Kehutanan

Limbah

Kalkulasi Emisi

Laporan

Grafik

Data Bahan Bakar untuk Transportasi

Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

Ekspor Excel

Data Historis

Kalkulator Konversi Satuan

Sign Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	RON B8 (kilo liter)	RON B8 (kilo liter)	RON B8 (kilo liter)	Solar (kilo liter)	Btu Solar (kilo liter)	Marine Fuel Oil (kilo liter)	BBO (kilo liter)	Aviast (kilo liter)	Minyak Tanah (kilo liter)	Aviast (kilo liter)	Btu Diesel (kilo liter)	Dew (kilo liter)
1.	2022					8.773	1.547.127	531.276	96.276	2.547.712	247.684	703.160	637		632.831	235.185	
2.	2021						1.288.539	346.733	30.918	2.821.773	18.773	703.160	475		249.284	197.587	
3.	2020						1.184.443	626.483	47.947	2.430.742	10.763	662.388	447		234.817	180.218	
4.	2019					675.786	1.115.648	676.283	70.243	473.199			331	1.275	133.265	9.288	
5.	2018					1.783.917	943.443	701.472	169.476	2.108.813	744.618	743	718		171.740		
6.	2017					1.654.913	670.184	844.986	103.234	2.198.825	382.710		707	908	168.885		
7.	2016					1.671.718	342.441	790.378	146.429	2.834.884	488.898		373	588	167.835		
8.	2015					1.787.272	87.244	646.116	112.048	2.184.130	271.015		766	724	123.238		
9.	2014					2.184.832		284.038	30.584	1.718.889	662.703		754	408	62.897		
10.	2013					2.683.525		347.993	88.375	1.842.240	171		872	241	86		

Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Komersial

Dasbor

Energi

IPPU

Pertanian

Kehutanan

Limbah

Kalkulasi Emisi

Laporan

Grafik

Pembakaran Bahan Bakar di Area Komersial & Institusi

Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

Ekspor Excel

Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Kerosene (kilo liter)	Diesel Oil (kilo liter)	LPG (Ton)	Gas Alam (MMSCF)	Biomassa (Ton)	Diesel Oil - IDO (kilo liter)
1.	2022						9.695		2.052		
2.	2021						9.695		2.052		
3.	2020						8.516		2.157		
4.	2019						9.358		2.406		
5.	2018						10.009		2.406		
6.	2017						10.009		2.303		
7.	2016						13.055		2.204		
8.	2015						12.106		2.110		
9.	2014						2.600		2.019		
10.	2013						2.600		1.933		

Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Rumah Tangga

Dasbor

Energi

IPPU

Pertanian

Kehutanan

Limbah

Kalkulasi Emisi

Laporan

Grafik

Pembakaran Bahan Bakar di Rumah Tangga

Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Minyak Tanah (kilo liter)	LPG (Ton)	Gas Alam (MMSCF)	Kayu Bakar (Ton)
1.	2022						425.275	118	
2.	2021						489.119	118	
3.	2020						467.953	105	
4.	2019					1.373	465.993	98	
5.	2018					2.261	465.993	98	
6.	2017					2.305	465.993	98	
7.	2016					2.752	441.036	97	
8.	2015					1.867	449.924	97	
9.	2014						347.299	971	
10.	2013						347.299	97	

Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Sektor Lain-lain

Dasbor

Energi

IPPU

Pertanian

Kehutanan

Limbah

Kalkulasi Emisi

Laporan

Grafik

Pembakaran Bahan Bakar di Sektor Lainnya (Pertanian, Perikanan, dll)

Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

Ekspor Excel

Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Bensin (kilo liter)	Minyak Tanah (kilo liter)	Diesel Oil (kilo liter)	RFO (kilo liter)	Diesel Oil - IDO (kilo liter)
1.	2022						91	2.186		41
2.	2021						91	2.186		
3.	2020						91	2.226		
4.	2019						73	22.013		19.840
5.	2018						73	22.013		19.840
6.	2017						73	16.333		
7.	2016						70	2.549		
8.	2015						68	3.325		
9.	2014						57	2.325		
10.	2013						57	2.173		

Data Populasi Ternak

DasborEnergiIPPUPertanianKehutananLimbahKalkulasi EmisiLaporanGrafik

Data Populasi TernakProv. DKI JAKARTA

PROVINSIDKI JAKARTATampilkanEkspor ExcelData Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Sapi Potong (ekor)	Sapi Perah (ekor)	Kerbau (ekor)	Domba (ekor)	Kambing (ekor)	Babi (ekor)	Kuda (ekor)	Ayam Ras Pedaging (ekor)	Ayam Ras Petelur (ekor)	Ayam Buras (ekor)	Itik (ekor)
1.	2022					1.751	1.354	47	1.636	6.025		230				17.300
2.	2021					1.805	2.074	42	1.669	5.503		243				
3.	2020					1.721	2.053	38	1.661	5.245		240				10.184
4.	2019					2.396	2.024	85	1.472	5.446		245	17.912.320	2.202.218		8.690
5.	2018					1.816	1.991	61	2.248	4.764		328				
6.	2017					1.730	1.897	58	2.134	4.537		313				125.000
7.	2016					1.371	2.411	120	2.267	5.739		290				
8.	2015					893	2.433	247	2.183	5.488						
9.	2014					1.161	2.638	257	3.211	3.506		107				
10.	2013					2.108	2.686	203	184	6.626		184				

Data Sawah

Dasbor

Energi

IPP

Pertanian

Kehutanan

Limbah

Kalkulasi Emisi

Laporan Grafik

ADMIN BLY PROTECTED DKI JAKARTA

Data Sawah Prov. DKI JAKARTA

PROVINSIDKI JAKARTATampilkanEkspor ExcelData Historis

Unggah Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Luas Pekariran Padi Sawah (Ha)	Produktivitas Padi Sawah (kg/ha)	Produksi Padi Sawah (Ton)	Luas Pekariran Padi Ladang (Ha)	Produktivitas Padi Ladang (kg/ha)	Luas Baku Sawah Irigasi (Ha)	Luas Baku Sawah Non-Irigasi (Ha)	Luas Pekariran Sawah SPK/IT (Ha)	Luas Pekariran Sawah	
1.	2022					58	5124	2.941				331	85		
2.	2021					568	3620	1.915				331	85		
3.	2020					914	4872	4.544				339	122		
4.	2019					623	5532	3.339							
5.	2018														
6.	2017					523	5520								
7.	2016					1.002	5670								
8.	2015					1.122	6238								
9.	2014					1.450									
10.	2013					1.744		10.388	1.764		870	25			

Data Konsumsi Pupuk

DasborEnergiIPPUPertanianKehutananLimbahKalkulasi EmisiLaporanGrafik

Data Konsumsi PupukProv. DKI JAKARTA

PROVINSIDKI JAKARTATampilkanEkspor ExcelData Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Urea (Ton)	NPK (Ton)	ZA (Ton)
1.	2022					161	107	14
2.	2021					167	111	14
3.	2020					274	182	22
4.	2019					309	41	55
5.	2018					135	124	13
6.	2017					135	124	13
7.	2016					48	7	13
8.	2015					39	7	13
9.	2014					66	10	38
10.	2013					118	21	30

Data Limbah

Kependudukan Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI		DKI JAKARTA				Tampilkan	Ekspor Excel	Data Historis	
No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Jumlah Penduduk (jiwa)	Tinggal di Pedesaan (%)	Tinggal di Perkotaan (%)	Konsumsi Protein Per Kapita (kg / org / tahun)
1.	2022					10.679.951		100,00	24,87
2.	2021					10.609.681		100,00	25,74
3.	2020					10.562.088		100,00	25,82
4.	2019					10.557.810		100,00	28,47
5.	2018					10.467.629		100,00	28,47
6.	2017					10.374.235		100,00	24,98
7.	2016					10.288.690		100,00	22,01
8.	2015					10.177.924		100,00	21,31
9.	2014					10.000.000		100,00	22,95
10.	2013					9.969.948		100,00	21,44

Timbulan Sampah Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Jumlah Timbulan Sampah (ton)	Laju Timbulan Sampah (ton / jiwa / tahun)
1.	2022					3.112.381,00	0,29
2.	2021					3.083.438,00	0,29
3.	2020					3.054.812,25	0,29
4.	2019					3.026.511,50	0,25
5.	2018						
6.	2017						
7.	2016						
8.	2015						
9.	2014						
10.	2013						

Distribusi Pengelolaan Sampah Domestik Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI		DKI JAKARTA				Tampilkan	Ekspor Excel	Data Historis						
No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Terangkut ke TPA (%)	Ditimbun dalam Tanah (%)	Dibuat Kompos (%)	Dibakar (%)	Dibuang ke Kali / Parit / Laut (%)	Dibuang ke Lahan Kasong (%)	Daur Ulang (%)	Insinerasi (%)	Lainnya(%)
1.	2022					79,0000		0,0000				20,0000		
2.	2021					99,9000		0,3200				24,7000		
3.	2020					75,7000		10,1800				12,2700		0,0100
4.	2019					93,5800	6,3100	0,0400					0,0800	
5.	2018					93,5800	6,3100	0,0400					0,0800	
6.	2017					85,5500					14,3000	0,1000	0,0500	
7.	2016					82,2000	1,9000	0,1000	0,4000	3,4000	2,1000			
8.	2015					82,2000	1,9000	0,1000	0,4000	3,4000	2,1000			
9.	2014					82,2000	1,9000	0,1000	0,4000	3,4000	2,1000			
10.	2013					82,2000	1,9000	0,1000	0,4000	3,4000	2,1000			

Komposisi & Kandungan Bahan Kering Sampah Domestik Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI		DKI JAKARTA		Tampilkan	Ekspor Excel	Data Historis								
No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Komposisi Sisa Makanan (%)	Bhn. Kering Sisa Makanan (%)	Komposisi Kertas (%)	Bhn. Kering Kertas (%)	Komposisi Plastik (%)	Bhn. Kering Plastik (%)	Komposisi Kayu (%)	Bhn. Kering Kayu (%)	Komposisi Tls
1.	2022					50,4000	9,2600		2,8900		6,9000		6,9000	4,70
2.	2021					50,4000	9,1800		2,8900		6,9000		6,9000	4,70
3.	2020					45,4000	1,0000					4,3800		2,00
4.	2019					52,3000	23,1800	5,2000	50,4700	7,1600	20,9000	6,8800	47,7000	5,9400 56,2300 4,50
5.	2018					52,3000	23,1800	5,2000	50,4700	7,1600	20,9000	6,8800	47,7000	5,9400 56,2300 4,50
6.	2017					52,3000	23,1800	5,2000	50,4700	7,1600	20,9000	6,8800	47,7000	5,9400 56,2300 4,50
7.	2016					52,3000	23,1800	5,2000	50,4700	7,1600	20,9000	6,8800	47,7000	5,9400 56,2300 4,50
8.	2015					52,3200	16,0000	20,2700	44,0000			0,0700	52,0000	0,01
9.	2014					52,3200	16,0000	20,2700	44,0000			0,0700	52,0000	0,01
10.	2013					52,3200	16,0000	20,2700	44,0000			0,0700	52,0000	0,01

Sarana Pembuangan Air Limbah Domestik Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI		DKI JAKARTA		Tampilkan	Ekspor Excel	Data Historis										
No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Tangki Septik - Desa (%)	Culubuk - Desa (%)	Culubuk - Kota (%)	Ipal Temporer - Desa (%)	Ipal Temporer - Kota (%)	Sungai - Desa (%)	Sungai - Kota (%)	Kolam Sewah - Desa (%)	Kolam Sewah - Kota (%)	Lubang - Desa (%)	Lubang - Kota
1.	2022					93,1000					4,4000					
2.	2021					87,0000					0,0000					
3.	2020					94,1000					0,9000					
4.	2019					90,1000					6,2000	0,7000				
5.	2018					90,1000					6,2000	0,7000				
6.	2017															
7.	2016					90,0000	90,0000		3,0000	2,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,7000	0,70
8.	2015					90,0000	90,0000		3,0000	2,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,7000	0,70
9.	2014					90,0000	90,0000		3,0000	2,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,7000	0,70
10.	2013					90,0000	90,0000		3,0000	2,0000	4,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,7000	0,70



Langkah 2 dari 4

Form Sumber Data

Silakan tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat ditambahkan jika pengguna mempunyai softcopy atau link ke badan terkait. Langkah ini dapat diabaikan jika tidak mempunyai dokumen terkait.

Silakan tambahkan Sumber Data untuk menambahkan lebih dari satu sumber data.

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

Link Sumber Data Referensi (jika ada, jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk menambahkan).

Sumber Data Lain

Sumber Data

Dokumen Pelaporan Lain

Judul Sumber Data

Laporan PEP/GRK DKI Jakarta Tahun 2022 (Direvisi 2023)

Tahun

2022

Berkas

Upload File No file chosen

Tautan URL File

www.akasara.org

Tautan URL langsung menuju file (jika dapat diunduh)

Tampilkan Sumber Data

Langkah Pertama Langkah Referensi **Langkah 2**

Langkah 3 dari 4

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Silakan tambahkan lokasi kegiatan mitigasi.

Untuk kegiatan Aksi Nasional yang mencakup seluruh Indonesia tidak perlu memilih lokasi.

Lokasi Kegiatan Mitigasi

Kabupaten kota

Kota Jakarta Utara

Kecamatan

PAJARANBARU

Desa

ANCOL

Lintang (LAT)

Bujur (LONG)

Titik

Map showing the location of the mitigation activity in Pajaranbaru, Ancol, Jakarta Utara.

Simpan Lokasi

Dashboard PPM AKSARA

Beranda | Tentang | Data & Informasi | E-Learning | Hubungi Kami

Dashboard | **Perencanaan** | **Pemantauan** | **Evaluasi** | **Pelaporan**

Beranda | **Dashboard** | **Risk PIR** | **Lain-lain** | **Fuel Switching di Pembangkit IP Tanjung Priuk**

Petum Jakarta AKSARA - Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh **di sini**

Atensi dibayar. Karena Admin Prodiol sebelumnya sudah menyalin untuk ini maka harus Editor yang dapat melakukan Revisi.

Ringkasan Kegiatan PIR

Fuel Switching di Pembangkit IP Tanjung Priuk

Status Pelaporan

Disetujui

Persentase Personel Entri 1.932.372 (dari 2.000.000)

Capaian Register 100%

Realisasi Anggaran 0%

Diaprekan Oleh dki_admin@ dki

Detail Kegiatan PIR

Pilih: **GRK** **SPK** **Finalisasi** **Input**

Informasi Umum

Nama Kegiatan	Fuel Switching di Pembangkit IP Tanjung Priuk	Kode	23.05.01.000.079
Revisi			

3. Efisiensi energi di Pembangkit Muara Karang

Dashboard PPM AKSARA

Beranda | Tentang | Data & Informasi | E-Learning | Hubungi Kami

Dashboard | **Perencanaan** | **Pemantauan** | **Evaluasi** | **Pelaporan**

Beranda | **Dashboard** | **Informasi Kegiatan Mitigasi**

Petum Jakarta AKSARA - Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh **di sini**

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

1.3 Informasi Detail/Realisasi Anggaran

1.3 Informasi Umum

Silakan memilih jenis dan sektor pelaporan kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.

Register

Jenis Kegiatan

SPK

Tahun Kegiatan

2023

Sektor

Energy


Sub Sektor

Energy

PIR Kategori / Metode Pemantauan

Lain-lain



Langkah 2 dari 4


Beranda Testang Data & Info

Dashboard
Perencanaan
Pemantauan
Evaluasi
Pelaporan

Beranda > Dashboard > Form Data Laporan Kegiatan Mitigasi

Pedoman Juknis AKSARA : Buku Pedoman Umum dan Peraturan Teknis AKSARA bisa diunduh di sini

[Beranda](#)
[Dashboard](#)
[Perencanaan](#)
[Pemantauan](#)
[Evaluasi](#)
[Pelaporan](#)

[Beranda](#)
[Dashboard](#)
[Form Lain Lain](#)

[Pedoman Juknis AKSARA](#)
[Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA](#)
[Bisa diunduh disini](#)

7-18

4. PLTS Gedung dan Komunal

[illegible][illegible]

Langkah 3 dari 4

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Status berdasarkan lokasi kegiatan mitigasi: Pemilihan semua lokasi kegiatan di bawah ini, jika kegiatan dilakukan di lebih dari 50 lokasi, lokasi lain dapat ditambahkan pada menu edit halaman data mitigasi.

Lokasi kegiatan Riau Nasionnal yang memuatnya seluruh Indonesia tidak perlu memilih lokasi.

Lokasi Kegiatan Mitigasi 1

Kabupaten/kota	<input type="text"/>
Kecamatan	<input type="text"/>
Desa	<input type="text"/>
Lintang (LAT)	<input type="text"/> Bujur (LONG)
Tipe	<input type="text"/>

The map displays a geographical area with various locations marked. A red pin indicates the selected location. The map includes labels for 'Riau Nasionnal' and 'Kegiatan Mitigasi'. A scale bar at the bottom right shows distances up to 10 km.

Tampilkan Lokasi Kegiatan Mitigasi

Langkah Pertama Langkah Selanjutnya **Batal**

[illegible]

5. PLTS Rumah Tangga

[illegible]

6. PLTS Komunal

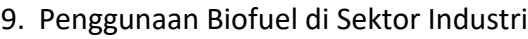
[illegible]

7. PLTS Tempat Wisata

[illegible]

8. Energi Terbarukan – PLTSa dan LFG

[illegible]



7-24

Beranda > Dashboard > Form Lain Lain

Petunjuk Juknis AKSARA > Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 4 dari 4

Form Lain lain

Pengisian mengenai form ini

Penomoran Ental (ICODN) *

Batas Penulisan

No file chosen

10. Manajemen transportasi di sektor transportasi – Penggunaan ITS

Beranda > Dashboard > Informasi Kegiatan Mitigasi

Petunjuk Juknis AKSARA > Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

1.3 Informasi Akumulasi Realisasi Anggaran

1.1 Informasi Umum

Status memilih jenis dan sektor pelaporan kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.

Kegiatan *

Tipe kegiatan *

Waktu kegiatan (mulai, Penutupan atau Penyelesaian)

Tahun Kegiatan *

Sektor *

Sub Sektor *

Pilih Kategori / Metode Penanggulangan

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

Status mengisi informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAKSPILATS).

Nama Kegiatan *

Informasi Label dan Tagihan Ketersediaan Data Kegiatan *

Optional: Pilih jenis tingkat keterbatasan data teknis yang tersedia.

Jenis Kegiatan *

☐ Dianggap penurunan ental hanya di tahun berjalan

☐ Dianggap penurunan ental juga terjadi di tahun berikutnya

Optional: Pilih jenis kegiatan berdasarkan waktu penggunaan ental.

☐ Nama Pelaksana Baru

Pelaksana Kegiatan

Tautan Dengan Aktif Rendah Karbon Daerah

Pilih sumber kegiatan atau mitigasi dengan nama Aktif Rendah.

Target *

Satuan *

Realisasi

Status masukkan nilai target dan realisasi kegiatan berikut selangnya (contoh: 10 Ha). Jika nilai realisasi belum ada, dapat dikoordinasikan dan ditambahkan nantinya.

Kalender Terhadap SDG

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐

Beranda > Dashboard > Form Sumber Data

Petunjuk Juknis AKSARA > Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 2 dari 3

Form Sumber Data

Status tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat ditambahkan jika pengguna mempunyai softcopy atau link ke sauan terkait. Langkah ini dapat dilewati jika tidak mempunyai dokumen terkait.

Kita Tambahkan Sumber Data untuk menambahkan lebih dari satu sumber data.

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

PRK Sumber Data Referensi jika ada. Jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk menambahkan.

Sumber Data Lain

Sumber Data

Judul Sumber Data

Tahun

Berkas

No file chosen

Tautan URL File

Tautan URL langsung menuju file (jika dapat diunduh).

Tambah Sumber Data

Dashboard

Pengamanan

Pemeriksaan

Evaluasi

Pelaporan

Beranda | Dashboard > Area FKM > Intelligent Transportation System (ITS) > Area Traffic Control System (ATCS) > Manajemen transportasi > Pengawasan ITS > Koridor Intelligent Transportation System (ITS) > Form Koridor Intelligent Transportation System (ITS)

Petunjuk Jukdis AKSARA > Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Kegiatan ini telah selesai dilaksanakan.

Form Koridor Intelligent Transportation System (ITS)

Informasi Koridor

Nama Koridor *

A

Peringkat Koridor (Skorisasi) *

75,60

Informasi Kendaraan

Jenis Kendaraan *

Mobil Pemangung

Jenis Bahan Bakar *

Premium

Rata-rata Jumlah Kendaraan Yang Melakwati Jalur Perempatan ITS(ATCS [unit] *)

64,6327

Rata-rata Jumlah Trip perhari [trip] *

1,00

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Sebelum Perempatan (km per jam) *

35,60

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Setelah Perempatan (km per jam) *

33,20

Hapus

Jenis Kendaraan *

Sedan/Medan

Jenis Bahan Bakar *

Premium

Rata-rata Jumlah Kendaraan Yang Melakwati Jalur Perempatan ITS(ATCS [unit] *)

60,933,38

Rata-rata Jumlah Trip perhari [trip] *

1,00

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Sebelum Perempatan (km per jam) *

35,60

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Setelah Perempatan (km per jam) *

33,20

Hapus

Jenis Kendaraan *

Bus Kecil

Jenis Bahan Bakar *

Solar

Rata-rata Jumlah Kendaraan Yang Melakwati Jalur Perempatan ITS(ATCS [unit] *)

5,571,52

Rata-rata Jumlah Trip perhari [trip] *

1,00

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Sebelum Perempatan (km per jam) *

35,60

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Setelah Perempatan (km per jam) *

33,20

Hapus

Jenis Kendaraan *

Truk Kecil / Sedang

Jenis Bahan Bakar *

Solar

Rata-rata Jumlah Kendaraan Yang Melakwati Jalur Perempatan ITS(ATCS [unit] *)

11,364,64

Rata-rata Jumlah Trip perhari [trip] *

1,00

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Sebelum Perempatan (km per jam) *

35,60

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Setelah Perempatan (km per jam) *

33,20

Hapus

Jenis Kendaraan *

Truk Kecil / Sedang

Jenis Bahan Bakar *

Premium

Rata-rata Jumlah Kendaraan Yang Melakwati Jalur Perempatan ITS(ATCS [unit] *)

1,002,36

Rata-rata Jumlah Trip perhari [trip] *

1,00

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Sebelum Perempatan (km per jam) *

35,60

Konsepkan Rata-rata Kendaraan Setelah Perempatan (km per jam) *

33,20

Hapus

11. Moda shift – Penggunaan BRT

Kementerian PPN /
diklat

AKSARA

BerandaTentangData & InformasiE-LearningHubungi KamiAkun Saya

DashboardPencapaianPeningkatanEvaluasiPelaporan

Beranda » Dashboard » Informasi Kegiatan Mitigasi

Pedoman Juknis AKSARA - Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

1.3 Informasi Alokasi/Realisasi Anggaran

1.1 Informasi Umum

Sisipan memilih jenis dan sektor palapangan kegiatan- mitigasi yang hendak dilaporkan.

Kegiatan*

Aksi-Bendah Karbon Dioxide

Tipe kegiatan *

Iris

Dikisi tipe kegiatan-Iris, Pendukung atau Prasyarat.

Tahun Kegiatan *

2021

Sektor *

Energi

Sub Sektor *

Terpasang

Rilis Keluaran / Model Perhitungan +

Reformasi Sistem Tenaga : BBT System

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

Sisipan mengisi informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen palapangan daerah (misal LAMERPLAD).

Nama Kegiatan *

Model BSBH - Pengurangan BBT

Nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (misal LAMERPLAD)

Informatif Lokasi dan Tingkat Keakuratan Data Kegiatan *

Kegiatan PKK-DMA/Lokasi : Data Tesis Anggot

Optional: Foto-jenis gambar berdasarkan data satelit yang tersedia.

Jenis Kegiatan *

Dampak penurunan emisi-harga di tahun berjalan ☑

Dampak penurunan emisi-lupa terdapat di tahun berikutnya ☐

Optional: Foto-jenis gambar berdasarkan waktu pengungkapan emisi.

Nama Pelaksana Baru

Pelaksanaan Kegiatan

Nama pelaksana/wilayah/jawab kegiatan. Jika nama pelaksana/wilayah/jawab kegiatan belum ada pada pilihan silakan tulis nama pada kolom catatan dan hubungi ADMIN Provinsi Anda untuk menambahkan nama tersebut.

Tujuan Dengan Aksi Bendah Karbon Dioxide

Berdasarkan Kegiatan Di luar NACI

Mitu tujuan kegiatan aksi-mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target *

700.000.00

Satuan *

ton CO2e

Realisasi

Sisipan masukkan nilai target dan realisasi kegiatan berikut semuanya (jumlah 10 foto). Jika nilai realisasi belum ada, dapat diisi dengan dan ditambahkan nantinya.

Kategori Terlepas SDG

1 No Poverty

2 Zero Hunger

3 Good Health and Well-being

4 Quality Education

5 Gender Equality

6 Clean Water and Sanitation

7 Affordable and Clean Energy

8 Decent Work and Economic Growth

9 Industry, Innovation and Infrastructure

10 Reduced Inequalities

11 Sustainable Cities and Communities

12 Responsible Consumption and Production

13 Climate Action

14 Life Below Water

15 Life on Land

16 Peace, Justice and Strong Institutions

17 Partnerships for the Goals

Beranda » Dashboard » Form Sumber Data

Pedoman Juknis AKSARA - Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 2 dari 3

Form Sumber Data

Sisipan tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat diupload jika pengguna mempunyai softcopy atau link ke tautan terbit. Langkah ini dapat dilewati jika tidak mempunyai sumber data.

Hati-Tamahan Sumber Data untuk menambahkan lebih dari satu sumber data.

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

File-Sumber Data Referensi jka ada. Jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk menambahkan.

Sumber Data Lainnya

Sumber Data

Dokumen Palapangan Lokal

Judul Sumber Data

Laporan PPP GRK DKI Jakarta Tahun 2022 [Dua 202]

Tahun

2022

Berkas

Cover-FRM Hsu file chosen

Tautan URL File

www.akhsara.org

Tautan URL langsung menuju file (jika dapat diunduh)

Tamahan Sumber Data

Langkah Pertama

Langkah Selanjutnya

Beranda » Dashboard » Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Pedoman Juknis AKSARA - Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 3 dari 3

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Sisipan sertakan lokasi kegiatan mitigasi. Pemilihan semua lokasi tergantung di langkah ke-3 ini. Jika kegiatan dilakukan di lebih dari 10 lokasi, maka akan dapat diambatkan pada menu edit informasi area mitigasi.

Untuk kegiatan Aksi Nasional yang mencakup seluruh Indonesia tidak perlu memilih lokasi.

Lokasi Kegiatan Mitigasi 1

Koordinat kota

Kecamatan

Data

Lintang (LAT)

Bujur (LONG)

Titik

+ Lokasi Lainnya

Contoh masukan data busway pada Koridor 1 | Blok M – Kota

AISARA

Beranda

Dashboard

Pencapaian

Pemantauan

Evaluasi

Pelaporan

Beranda

Tentang

Data & Informasi

E-Learning

Hubungi Kami

🌐

🇮🇩

Dukungan PenggunaMenu AdminAkun Saya

Beranda » Dashboard » Aisi FMN » Reformat Sistem Transit » BRT System » Mode Shift » Pengisian BRT » Koridor BRT » Form Koridor BRT

Paduan Juknis AISARA » Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknik AISARA bisa diunduh disini

Form Koridor BRT

Informasi Koridor

Nama Koridor *

11 Blok M- Kola

Perjang Koridor (kilometer) *

20.00

Informasi Bus BRT

Jumlah Bus BRT (unit) *

10

Kapasitas Bus BRT (penumpang) *

100

Operasional Bus BRT perhari (trip) *

5.00

Jenis Bahan Bakar BRT *

CNG/Antipolluted Gas

Mode Angkutan Umum Sebelum BRT

Jenis Kendaraan *

Mobil Perumpong

Jenis Bahan Bakar *

Premium

Rate-rata Jumlah Trip perhari *

2.00

Rate-rata Perjang Trip perhari *

10.00

Modul Shift % *

70

Nilai dalam rentang 0-100%

Tingkat Keterisian/Congesani *

2.34

Jumlah penumpang
Rapat

Jenis Kendaraan *

Sepeda Motor

Jenis Bahan Bakar *

Premium

Rate-rata Jumlah Trip perhari *

1.00

Rate-rata Perjang Trip perhari *

10.00

Modul Shift % *

25.00

Nilai dalam rentang 0-100%

Tingkat Keterisian/Congesani *

1.00

Jenis Kendaraan *

Bus Non BRT

Jenis Bahan Bakar *

Solar

Rate-rata Jumlah Trip perhari *

3.00

Rate-rata Perjang Trip perhari *

10.00

Modul Shift % *

30.94

Nilai dalam rentang 0-100%

Tingkat Keterisian/Congesani *

4.34

Jumlah penumpang
Rapat

Jenis Kendaraan *

Bus Non BRT

Jenis Bahan Bakar *

Solar

Rate-rata Jumlah Trip perhari *

3.00

Rate-rata Perjang Trip perhari *

10.00

Modul Shift % *

10.00

Nilai dalam rentang 0-100%

Tingkat Keterisian/Congesani *

8.00

Jumlah penumpang
Rapat

Jenis Kendaraan *

Angkutan Umum Non Bus**

Jenis Bahan Bakar *

Premium

Rate-rata Jumlah Trip perhari *

3.00

Rate-rata Perjang Trip perhari *

10.00

Modul Shift % *

0.30

Nilai dalam rentang 0-100%

Tingkat Keterisian/Congesani *

1.90

Jumlah penumpang
Rapat

Rate-Rata(Congesani) Bahan Bakar perhari (liter/liter) *

Daftar koridor yang disampaikan:

Koridor BRT					
No.	Nama Koridor	Perjang Koridor (Sikometet)	Potensi Penurunan Emisi (CO2e)	PDRan	
1	0	01) Cikidang - Tebekaw (Single 1-0)	30,0000000000	1,039,482	Edit Hapus
2	0	01) Cikidang - Tebekaw (Maat 1-0)	30,0000000000	2,292,275	Edit Hapus
3	0	01) Peripiragan - Suster Boulevard Barat (Single 1-0)	30,0000000000	6,053,571	Edit Hapus
4	0	01) Peripiragan - Suster Boulevard Barat (Maat 1-0)	30,0000000000	92765	Edit Hapus
5	0	01) Pulo Gedang - Kampung Melayu (Single 1-0)	20,0000000000	4,299,019	Edit Hapus
6	0	01) Pulo Gedang - Kampung Melayu (Maat 1-0)	20,0000000000	6,632,624	Edit Hapus
7	0	01) Tanjung Priok - PG2 (Single 1-0)	30,0000000000	6,335,969	Edit Hapus
8	0	01) Tanjung Priok - PG2 (Maat 1-0)	30,0000000000	4,346,080	Edit Hapus
9	0	01) Tanjung Priok - PG2 (Articulated 1-0)	30,0000000000	6,691,214	Edit Hapus
10	0	01) Piriang Ranti - Puli (Single 1-0)	03,0000000000	9,376,021	Edit Hapus
11	0	01) Piriang Ranti - Puli (Maat 1-0)	03,0000000000	6,468,259	Edit Hapus
12	0	01) Piriang Ranti - Puli (Articulated 1-0)	03,0000000000	9,093,229	Edit Hapus
13	0	01) Latak Bulak - Harmoni (Single 1-0)	43,0000000000	9,702,014	Edit Hapus
14	0	01) Latak Bulak - Harmoni (Maat 1-0)	43,0000000000	2,089,966	Edit Hapus
15	0	01) Latak Bulak - Harmoni (Articulated 1-0)	43,0000000000	10,027,275	Edit Hapus
16	0	01) Kampung Rambutan - Kampung Melayu (Single 1-0)	36,0000000000	10,493,289	Edit Hapus
17	0	01) Kampung Rambutan - Kampung Melayu (Maat 1-0)	36,0000000000	5,306,216	Edit Hapus
18	0	01) Kampung Rambutan - Kampung Melayu (Articulated 0)	36,0000000000	282,031	Edit Hapus
19	0	01) Ragunan - Duloh Aia (Single 1-0)	05,7000000000	7,066,483	Edit Hapus
20	0	01) Ragunan - Duloh Aia (Maat 1-0)	05,7000000000	10,000,493	Edit Hapus
21	0	01) Kampung Melayu - Ancol (Single 1-0)	03,0000000000	7,047,423	Edit Hapus
22	0	01) Kampung Melayu - Ancol (Maat 1-0)	03,0000000000	3,426,006	Edit Hapus
23	0	01) Kampung Melayu - Ancol (Articulated 1-0)	03,0000000000	6,366,880	Edit Hapus
24	0	01) Pulo Gedang 2 - Teaser (Single 1-0)	05,4000000000	7,231,864	Edit Hapus
25	0	01) Pulo Gedang 2 - Teaser (Maat 1-0)	05,4000000000	10,009,604	Edit Hapus
26	0	01) Kaldires - Pasar Baru (Single 1-0)	05,4000000000	10,801,260	Edit Hapus
27	0	01) Kaldires - Pasar Baru (Maat 1-0)	05,4000000000	6,495,273	Edit Hapus
28	0	01) Kaldires - Pasar Baru (Articulated 1-0)	05,4000000000	4,800,360	Edit Hapus
29	0	01) Pulo Gedang 1 - Harmoni (Single 1-0)	05,0000000000	10,588,263	Edit Hapus
30	0	01) Pulo Gedang 1 - Harmoni (Maat 1-0)	05,0000000000	3,496,026	Edit Hapus
31	0	01) Pulo Gedang 1 - Harmoni (Articulated 1-0)	05,0000000000	7,079,543	Edit Hapus
32	0	01) Blok M - Kuda (Single 1-0)	07,2000000000	3,405,374	Edit Hapus
33	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	1,674,795	Edit Hapus
34	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	2,770,730	Edit Hapus
35	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	1,087,439	Edit Hapus
36	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	1,240,511	Edit Hapus
37	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	995,720	Edit Hapus
38	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	2,911,655	Edit Hapus
39	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	1,605,977	Edit Hapus
40	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	3,574,343	Edit Hapus
41	0	01) Blok M - Kuda (Articulated 0)	07,2000000000	1,480,370	Edit Hapus
42	0	01) Blok M - Kuda (Articulated 0)	07,2000000000	3,315,981	Edit Hapus
43	0	01) Blok M - Kuda (Articulated 0)	07,2000000000	3,073,000	Edit Hapus
44	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	3,073,000	Edit Hapus
45	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	4,800,360	Edit Hapus
16	0	01) Kampung Rambutan - Kampung Melayu (Articulated 0)	36,0000000000	282,031	Edit Hapus
19	0	01) Ragunan - Duloh Aia (Single 1-0)	05,7000000000	7,066,483	Edit Hapus
20	0	01) Ragunan - Duloh Aia (Maat 1-0)	05,7000000000	10,000,493	Edit Hapus
21	0	01) Kampung Melayu - Ancol (Single 1-0)	03,0000000000	7,047,423	Edit Hapus
22	0	01) Kampung Melayu - Ancol (Maat 1-0)	03,0000000000	3,426,006	Edit Hapus
23	0	01) Kampung Melayu - Ancol (Articulated 1-0)	03,0000000000	6,366,880	Edit Hapus
24	0	01) Pulo Gedang 2 - Teaser (Single 1-0)	05,4000000000	7,231,864	Edit Hapus
25	0	01) Pulo Gedang 2 - Teaser (Maat 1-0)	05,4000000000	10,009,604	Edit Hapus
26	0	01) Kaldires - Pasar Baru (Single 1-0)	05,4000000000	10,801,260	Edit Hapus
27	0	01) Kaldires - Pasar Baru (Maat 1-0)	05,4000000000	6,495,273	Edit Hapus
28	0	01) Kaldires - Pasar Baru (Articulated 1-0)	05,4000000000	4,800,360	Edit Hapus
29	0	01) Pulo Gedang 1 - Harmoni (Single 1-0)	05,0000000000	10,588,263	Edit Hapus
30	0	01) Pulo Gedang 1 - Harmoni (Maat 1-0)	05,0000000000	3,496,026	Edit Hapus
31	0	01) Pulo Gedang 1 - Harmoni (Articulated 1-0)	05,0000000000	7,079,543	Edit Hapus
32	0	01) Blok M - Kuda (Single 1-0)	07,2000000000	3,405,374	Edit Hapus
33	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	1,674,795	Edit Hapus
34	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	2,770,730	Edit Hapus
35	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	1,087,439	Edit Hapus
36	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	1,240,511	Edit Hapus
37	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	995,720	Edit Hapus
38	0	01) Blok M - Kuda (Single 0)	07,2000000000	2,911,655	Edit Hapus
39	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	1,605,977	Edit Hapus
40	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	3,574,343	Edit Hapus
41	0	01) Blok M - Kuda (Articulated 0)	07,2000000000	1,480,370	Edit Hapus
42	0	01) Blok M - Kuda (Articulated 0)	07,2000000000	3,315,981	Edit Hapus
43	0	01) Blok M - Kuda (Articulated 0)	07,2000000000	3,073,000	Edit Hapus
44	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	3,073,000	Edit Hapus
45	0	01) Blok M - Kuda (Maat 0)	07,2000000000	4,800,360	Edit Hapus

Catatan: Terdapat perbedaan hasil perhitungan penurunan emisi GRK antara i) hasil perhitungan oleh tim dibandingkan ii) hasil perhitungan berdasarkan hasil input data di situs Aksara. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan i) faktor emisi yang digunakan (tim menggunakan faktor emisi Tier 2 untuk BBM), ii) hari operasi tidak konstan selama 300 hari dalam 1 tahun (tim menggunakan hari operasi berdasarkan informasi dari SKPD, yang disesuaikan dengan hari operasi busway riil sepanjang tahun 2021).

12. Moda shift – Penggunaan Feeder BRT

Beranda | Tentang | Data & Informasi + | E-Learning | Hubungi Kami |

Dashboard + | Pencapaian + | Pemantauan + | Evaluasi + | Pelaporan +

Beranda > Dashboard > Informasi Kegiatan Mitigasi

Petunjuk Juknis AKSARA > Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 1 dari 3

- Informasi Umum
- Data Umum Kegiatan Mitigasi
- Informasi Aksi/Realisasi Anggaran

1.1 Informasi Umum

Status memilih jenis dan sektor pelaporan kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.

Kegiatan *

- Aksi Rendah Karbon Daerah

Tipe kegiatan *

IDC

Mata cerat kegiatan Inti, Pendukung atau Prepagang:

Tahun Kegiatan *

2021

Sektor *

Energi

Sub Sektor *

Transportasi

Pilih Kategori / Metode Perhitungan *

Lain-lain

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

Status mengisi informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAMP/LUPD).

Nama Kegiatan *

Moda Shift - Pengisian Fasilitas Busway

Nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (misal LAMP/LUPD)

Informasi Lokasi dan Tingkat Keterkaitan Data Kegiatan *

Kegiatan PRK Di Multi Lokasi - Data Teknis Agravat

Optional: Pilih jenis singkatan badan usaha rekons yang terdaftar.

Jenis Kegiatan *

- Dampak penurunan emisi hasil dari karbon berikat D
- Dampak penurunan emisi juga berasal dari tahun sebelumnya D

Optional: Pilih jenis kegiatan berdasarkan waktu pengukuran emisi.

☐ Nama Pelaksanaan Baru

Pelaksana Kegiatan

Nama pelaksana/pemangku jawab kegiatan, jika nama pelaksana/pemangku jawab kegiatan belum ada pada pilihan silakan tulis nama pada kolom catatan dan hubungi ADMIN Provinsi Anda untuk menambahkan nama tersebut.

Tautan Dengan Aksi Rendah Karbon Daerah

Tambahkan Kegiatan Di luar BAD

Pilih tautan kegiatan aksi mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target *

102.000,00

Detail *

tan CO2e

Realisasi

1025.770,00

Status masukkan nilai target dan realisasi kegiatan berikut semuanya (contoh: 10 Hg), jika nilai realisasi belum ada, dapat dikosongkan dan ditambahkan nantinya.

* Nilai realisasi lebih besar dari target.

Kaitan Terhadap SDG

1 PEOPLE

2 CLIMATE

3 HEALTH AND WELL-BEING

4 QUALITY EDUCATION

5 GENDER EQUALITY

6 CLEAN WATER AND SANITATION

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

10 REDUCED INEQUALITIES

11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

13 CLIMATE ACTION

14 LIFE BELOW WATER

15 LAND, LIFE AND ECOSYSTEMS

16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS

17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

Beranda | Tentang | Data & Informasi + | E-Learning | Hubungi Kami |

Dashboard + | Pencapaian + | Pemantauan + | Evaluasi + | Pelaporan +

Beranda > Dashboard > Form Sumber Data

Petunjuk Juknis AKSARA > Buku Pedoman Umum dan Rujukan Teknis AKSARA bisa diunduh disini

Langkah 2 dari 4

Form Sumber Data

Status tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat ditambahkan jika pengguna mempunyai softcopy atau link ke tautan terkait. Langkah ini dapat dilewati jika tidak mempunyai dokumen terkait.

Klik Tambah Sumber Data untuk menambahkan lebih dari satu sumber data.

Sumber Data 1
Sumber Data Referensi <input type="text"/> Pilih Sumber Data Referensi jika ada, jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk menambahkan.
Sumber Data Lain Sumber Data Dokumen Pelaporan Lain
Judul Sumber Data Laporan PEP GRK DKI Jakarta Tahun 2022 [Data 2021]
Tahun 2020
Berkas [Choose File] No file chosen
Tautan URL File www.aksara.org

15. Penggunaan Biofuel di Sektor Transportasi

7-33

Langkah 2 dari 4

Form Sumber Data

Selanjutnya adalah sumber data. Sumber data yang dapat ditambahkan jika pengguna mempunyai informasi atau foto ke dalam sistem. Langkah ini dapat diabaikan jika tidak mempunyai dokumen terkait.

Atau Tambahkan Sumber Data untuk menambahkan lebih dari satu sumber data.

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

Atau Tambahkan Sumber Data Referensi jika ada. Jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk menambahkan.

Sumber Data Lain

Sumber Data

Sumber Data Lain

Jenis Sumber Data

Laporan/PEP/DR/CM/Jurnal/Teori/ISO/ Data ISO

Tahun

2020

Berkas

Langkah 3 dari 4

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Selanjutnya adalah lokasi kegiatan mitigasi. Pemilihan semua lokasi terdapat di langkah ke-3 ini. Jika kegiatan dilakukan di lebih dari 50 lokasi, lokasi lain dapat ditambahkan pada menu edit halaman dari mitigasi.

Untuk kegiatan Aksi Nasional yang mencakup seluruh Indonesia tidak perlu memilih lokasi.

Lokasi Kegiatan Mitigasi 1

Kabupaten/kota

Kecamatan

Desa

Lintang (LAT)

Bujur (LONG)

Titik

Langkah 4 dari 4

Form Lain lain

Perhatikan informasi form ini.

Perencanaan EMD ISO26000

15437020

Berkas Perhitungan

CHOOSE FILE No file chosen

Langkah Pertama

Langkah Selanjutnya

Submit

17. Bangunan hijau di sektor komersial

Langkah 1 dari 3

13 Informasi Umum

Selanjutnya adalah informasi umum. Informasi umum yang harus diisi.

Kategori

Aksi Nasional Karbon Cerdas

Tipe Kegiatan

Atau Tambahkan Informasi Kegiatan

Tahun Kegiatan

2020

Status

Energy

Rak Sederhana

Energy

File Ketersediaan / Materi Perhitungan

Upload

Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 12/2015 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Tata Kelola Pelayanan Kesehatan

[Beranda](#)
[Tentang](#)
[Data & Informasi](#)
[E-Gov](#)
[Hubungi Kami](#)

Langkah 3 dari 4

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Sistem akan menampilkan lokasi kegiatan mitigasi. Penentuan semua lokasi mengikuti di bawah ini. Jika kegiatan dilakukan di lebih dari 10 lokasi, lokasi lain dapat ditambahkan pada menu edit kegiatan yang ada.

Untuk kegiatan yang nasional yang memiliki seluruh Indonesia sebagai lokasi, pilihlah lokasi.

Lokasi Kegiatan Mitigasi 1

Kategori kota

Provinsi

Kecamatan

Desa

Lintang (LAT)

Bujur (LONG)

Tipe

Dashboard * Penincan * Penawaran * Evalasi * Penerimaan * Kelengkapan Pengisian * Menu Admin * Akun Saya

Beranda > Dashboard > Form Lain Lain

1.3 Data Urutan Kegiatan Mitigasi

1.3 Informasi Atribut Realisasi Anggaran

Status memilih jenis dan sektor pelayanan kegiatan mitigasi yang hendak dipaparkan.

Kegiatan *

- Aksi Rencana Kerkon Daerah

Tipe Kegiatan *

Ind

Pilih tipe kegiatan Ind, Penyalangan atau Prasyarat

Sektor Kegiatan *

Eksp

Sektor *

Dwngl

Sub-Sektor *

Dwngl

Pilih Skemagel / Mekanis Perhitungan *

12 Data Urutan Kegiatan Mitigasi

Selanjutnya informasi data urutan kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (input LAMFURT).

Nama Kegiatan *

Konservasi Energi di Gedung Pemerintahan

Nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (input LAMFURT)

Informasi Lokasi dan Tingkat Kedeaulatan Data Kegiatan *

Kegiatan PIR 3D Multi Lokasi - Data Tersedia Anggapan

Opsional: Foto yang terdapat berdasarkan data berikut yang tersedia.

Jenis Kegiatan *

☒ Dengan penurunan emisi hanya di tahun berjalan
☐ Dengan penurunan emisi juga terdapat di tahun berikutnya
☐ Opsional: Foto yang terdapat berdasarkan data berikut yang tersedia

Nama Pelaksanaan Baru

Pelaksanaan Kegiatan

Nama pelaksanaan kegiatan yang terdapat, jika nama pelaksanaan yang terdapat sudah ada pada pilihan dalam satu nama pada kolom catatan dan hubungi ADMIN Provinsi Anda untuk menambahkan nama tersebut.

Testes Dengan Alat Rendah Karbon Daerah

☐ Dengan Kegiatan di tahun 2022
☐ Foto dengan kegiatan yang terdapat dengan Rencana Aksi Daerah

Tanggal *

1/2020/2022

Satuan *


ton CO2e

Realisasi

0,200/200,00

Selanjutnya realisasi nilai target dan realisasi kegiatan berikut selanjutnya (contoh: 10 kg), jika nilai realisasi belum ada, dapat diabaikan dan dibiarkan bernomor.

Kategori Tersebut SDG



Langkah 2 dari 4

Form Sumber Data

Selanjutnya informasi sumber data. Sumber data yang dapat diabaikan jika pengguna mempunyai informasi yang terdapat terdapat. Langkah ini dapat diabaikan jika tidak mempunyai informasi yang terdapat.

Opsional: Foto yang terdapat berdasarkan data berikut yang tersedia.

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

Sumber Data Lain

Sumber Data

Jenis Sumber Data

Tahun

Berkas

Tipe File

Langkah 3 dari 4

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Selanjutnya informasi lokasi kegiatan mitigasi. Penentuan lokasi kegiatan mitigasi yang terdapat terdapat. Langkah ini dapat diabaikan jika tidak mempunyai informasi yang terdapat.

Opsional: Foto yang terdapat berdasarkan data berikut yang tersedia.

Lokasi Kegiatan Mitigasi 1


Kategori lokasi

Koordinat

Desa

Lintang (LAT)

Titik



Langkah 4 dari 4

Form Lain lain

Selanjutnya informasi lain lain.

Pemantauan Realisasi SDG

Berkas Pendukung

Langkah Lainnya

19. Penggunaan PJU LHE oleh Dinas Bina Marga

Langkah 1 dari 3

12 Informasi Umum

Selanjutnya informasi umum yang terdapat terdapat.

Kegiatan

☒ Dengan penurunan emisi hanya di tahun berjalan
☐ Dengan penurunan emisi juga terdapat di tahun berikutnya
☐ Opsional: Foto yang terdapat berdasarkan data berikut yang tersedia

Nama Kegiatan *

Konservasi Energi di Gedung Pemerintahan

Nama Pelaksanaan Baru

Pelaksanaan Kegiatan

Nama pelaksanaan kegiatan yang terdapat, jika nama pelaksanaan yang terdapat sudah ada pada pilihan dalam satu nama pada kolom catatan dan hubungi ADMIN Provinsi Anda untuk menambahkan nama tersebut.

Testes Dengan Alat Rendah Karbon Daerah

☐ Dengan Kegiatan di tahun 2022
☐ Foto dengan kegiatan yang terdapat dengan Rencana Aksi Daerah

Tanggal *

1/2020/2022

Satuan *

ton CO2e

Realisasi

0,200/200,00

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

Status memilih jenis dan setoran persiapan kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.

Kegiatan*

Area Bersih Karbon Darah

Tipe Kegiatan*

Ind

Rt/Rw tipe kegiatan lain, Penadukan atau Prasyarat

Tahun Kegiatan*

2022

Sektor*

Emisi

Sub Sektor*

Daerah

Kategori Kegiatan / Metode Perhitungan

Lain-lain

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

Status mengisi informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen persiapan daerah (misal LKSP/LSPD).

Nama Kegiatan*

Pengawasan P3T Tenggala Suka

Nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (misal LKSP/LSPD)

Informasi Lokasi dan Tanggal Pelaksanaan Data Kegiatan*

Kegiatan P3T Di Muli Lohar - Desa Tenggala Suka

Opsional: Rincian lokasi kegiatan berdasarkan data yang tertera.

Jenis Kegiatan*

☐ Dengan penanaman bibit baru di tahun berjalan

☒ Dengan penanaman bibit yang terdapat di tahun berjalan

Opsional: Rincian jenis kegiatan berdasarkan metode pengalihan bibit.

☐ Nama Petani/Pekebun Baru

Pelaksanaan Kegiatan

Nama pelaksana/penanggung jawab kegiatan (jika nama pelaksana/penanggung jawab kegiatan belum ada pada pilihan status maka nama pada kolom catatan dan hubungi ADMIN Provinsi Anda untuk menambahkan nama tersebut).

Tugas Dengan Alat Bantu Karbon Darah

Penanaman Mangrove di tahun 2022

Rincian kegiatan atau mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah

Target*

4.000,00

Setoran*

tan CO2e

Realisasi

Status melacak nilai target dan realisasi kegiatan berikut beberapa (jumlah: 10 kali). Jika nilai realisasi belum ada, dapat dikosongkan dan ditambahkan nantinya.

Katun Tersebut SDG

1. Tanpa kemiskinan, 2. Tanpa kelaparan, 3. Kesehatan yang baik, 4. Pendidikan berkualitas, 5. Gender kesetaraan, 6. Air bersih dan sanitasi, 7. Energi bersih, 8. Pertumbuhan ekonomi berkualitas, 9. Industri, inovasi dan infrastruktur, 10. Ketimpangan, 11. Kota dan komunitas berkelanjutan, 12. Konsumsi dan produksi bertanggung jawab, 13. Aksi iklim, 14. Kehidupan di bawah air, 15. Kehidupan di darat.

Langkah 2 dari 4

Form Sumber Data

Status menambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat diuploadkan jika pengguna mempunyai informasi atau link ke sumber terkait. Langkah ini dapat diabaikan jika tidak mempunyai informasi terkait.

Kita Tambahkan Sumber Data untuk menambahkan lebih dari satu sumber data.

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

Link

Rincian Sumber Data Referensi jika ada (jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk menambahkan).

Sumber Data Lain

Sumber Data

Dokumen Persiapan Lain

Judul Sumber Data

Laporan RPP URM DRI Jakarta Tahun 2022 (Data 2021)

Tahun

2022

Berkas

No file chosen

Tentukan URL file

Langkah 3 dari 4

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Status menambahkan lokasi kegiatan mitigasi. Pemilihan nama lokasi terdapat di langkah ke-2 ini. Jika kegiatan dilakukan di lebih dari 10 lokasi, lokasi lain dapat ditambahkan pada menu edit halaman data mitigasi.

Untuk kegiatan atau aktivitas yang mencakup seluruh Indonesia tidak perlu memilih lokasi.

Lokasi Kegiatan Mitigasi 1

Koordinat lokasi

Koordinat

Desa

Desa

Lintang (LAT)

Bujur (LONG)

Tika

Langkah 4 dari 4

Form Lain-lain

Pengalihan informasi form lain-lain.

Persentase Emisi (CO2e)*

10,00

Berkas Perhitungan

No file chosen

Rangkuman Pelaporan Aksi Mitigasi di Tahun 2021 melalui AKSARA

The screenshot displays the AISARA (Aplikasi Sistem Informasi Rute Angkutan) web application. The interface is in Indonesian. At the top, there's a navigation bar with 'Dashboard', 'Perencanaan', 'Penelitian', 'Pelaksanaan', and 'Penyusunan'. Below this, a 'Beranda' (Home) section displays a 'Rute Bus' (Bus Route) table. The table has columns for 'Rute Bus', 'Jumlah Bus', 'Jumlah Penumpang', 'Jumlah Angkutan', 'Jumlah Angkutan', and 'Jumlah Angkutan'. The data shows 15 routes with a total of 15 buses, 15 passengers, 15 transports, 15 transports, and 15 transports. Below the table, there's a 'Detail Rute Bus' section showing a list of bus routes with columns for 'Rute Bus', 'Jumlah Bus', 'Jumlah Penumpang', 'Jumlah Angkutan', 'Jumlah Angkutan', and 'Jumlah Angkutan'. The data shows 15 routes with a total of 15 buses, 15 passengers, 15 transports, 15 transports, and 15 transports. At the bottom, there's a 'Detail Rute Bus' section showing a list of bus routes with columns for 'Rute Bus', 'Jumlah Bus', 'Jumlah Penumpang', 'Jumlah Angkutan', 'Jumlah Angkutan', and 'Jumlah Angkutan'. The data shows 15 routes with a total of 15 buses, 15 passengers, 15 transports, 15 transports, and 15 transports.

#	Revisi	Tipe Revisi	Revisi Revisi	Waktu	Biaya Peng	Sub-Billing PHS	Kategori	Revisi Baku	Revisi
1	001	Revisi	Revisi Revisi	001	001	001	001	001	001
2	002	Revisi	Revisi Revisi	002	002	002	002	002	002
3	003	Revisi	Revisi Revisi	003	003	003	003	003	003
4	004	Revisi	Revisi Revisi	004	004	004	004	004	004
5	005	Revisi	Revisi Revisi	005	005	005	005	005	005
6	006	Revisi	Revisi Revisi	006	006	006	006	006	006
7	007	Revisi	Revisi Revisi	007	007	007	007	007	007
8	008	Revisi	Revisi Revisi	008	008	008	008	008	008
9	009	Revisi	Revisi Revisi	009	009	009	009	009	009
10	010	Revisi	Revisi Revisi	010	010	010	010	010	010
11	011	Revisi	Revisi Revisi	011	011	011	011	011	011
12	012	Revisi	Revisi Revisi	012	012	012	012	012	012
13	013	Revisi	Revisi Revisi	013	013	013	013	013	013
14	014	Revisi	Revisi Revisi	014	014	014	014	014	014
15	015	Revisi	Revisi Revisi	015	015	015	015	015	015
16	016	Revisi	Revisi Revisi	016	016	016	016	016	016
17	017	Revisi	Revisi Revisi	017	017	017	017	017	017
18	018	Revisi	Revisi Revisi	018	018	018	018	018	018
19	019	Revisi	Revisi Revisi	019	019	019	019	019	019
20	020	Revisi	Revisi Revisi	020	020	020	020	020	020
21	021	Revisi	Revisi Revisi	021	021	021	021	021	021
22	022	Revisi	Revisi Revisi	022	022	022	022	022	022
23	023	Revisi	Revisi Revisi	023	023	023	023	023	023
24	024	Revisi	Revisi Revisi	024	024	024	024	024	024
25	025	Revisi	Revisi Revisi	025	025	025	025	025	025
26	026	Revisi	Revisi Revisi	026	026	026	026	026	026
27	027	Revisi	Revisi Revisi	027	027	027	027	027	027
28	028	Revisi	Revisi Revisi	028	028	028	028	028	028
29	029	Revisi	Revisi Revisi	029	029	029	029	029	029
30	030	Revisi	Revisi Revisi	030	030	030	030	030	030
31	031	Revisi	Revisi Revisi	031	031	031	031	031	031
32	032	Revisi	Revisi Revisi	032	032	032	032	032	032
33	033	Revisi	Revisi Revisi	033	033	033	033	033	033
34	034	Revisi	Revisi Revisi	034	034	034	034	034	034
35	035	Revisi	Revisi Revisi	035	035	035	035	035	035
36	036	Revisi	Revisi Revisi	036	036	036	036	036	036
37	037	Revisi	Revisi Revisi	037	037	037	037	037	037
38	038	Revisi	Revisi Revisi	038	038	038	038	038	038
39	039	Revisi	Revisi Revisi	039	039	039	039	039	039
40	040	Revisi	Revisi Revisi	040	040	040	040	040	040
41	041	Revisi	Revisi Revisi	041	041	041	041	041	041
42	042	Revisi	Revisi Revisi	042	042	042	042	042	042
43	043	Revisi	Revisi Revisi	043	043	043	043	043	043
44	044	Revisi	Revisi Revisi	044	044	044	044	044	044
45	045	Revisi	Revisi Revisi	045	045	045	045	045	045
46	046	Revisi	Revisi Revisi	04					

Menampilkan 46 dari 46 item

[illegible]

The screenshot shows the e-GASDA interface for DKI Jakarta. The top navigation bar includes the logo of the DKI Jakarta Government and the e-GASDA logo, followed by menu items: Beranda, Tentang, Data & Informasi, e-Learning, Hiburan Rakyat, and icons for WhatsApp, Telegram, and Facebook. Below the navigation bar is a sidebar menu with options: Dashboard Provinsi, Perencanaan, Perawatan, Statistik, and Pelaporan. The main content area displays a header for 'Pelaku Utama e-GASDA - Data Pelaporan Unsur dan Rujukan Teknis e-GASDA' with a 'Detail' link. The main title is 'Selamat Seng, superintendi di!'. Below this is a large green banner with the text 'INFORMASI DKI JAKARTA' and the DKI Jakarta logo. To the right of the banner is a vertical sidebar with a 'Detail' button and a 'Data' button. The bottom section shows a table with columns for 'Capaian Pembangunan Rendah Karbon' and 'Total Anggaran yang telah Disalurkan'.

Lampiran E Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca

E.1 Penghitungan Inventarisasi Emsi GRK Sektor FOLU

Tabel L. 3 Metodologi inventarisasi emisi/ serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya (FOLU) di Provinsi DKI Jakarta

Kategori Sumber	Kode Kategori	Sub Kategori	Deskripsi	Equation/Persamaan	
FL	3B1a	FL – FL	Annual increase in carbon stocks in biomass (includes above-ground and below-ground biomass)	Equation 2.10	$G_{TOTAL} = GW * (1+R)$
				Equation 2.9	$\Delta C_G = A * G_{TOTAL} * CF$
			Annual carbon loss from wood removals	Equation 2.12	$L_{wood-removals} = H * BCEF_R * (1+R) * CF$
			Annual carbon loss from fuelwood removals	Equation 2.13	$L_{fuelwood} = [FG_{trees} * BCEF_R * (1+R) + FG_{part} * D] * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	Equation 2.14	$L_{disturbances} = A * B_W * (1+R) * CF * fd$
				Equation 2.11	$\Delta C_L = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbances}$
			Annual carbon loss from drained organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A * EF$
	3B1b	L – FL	Annual increase in carbon stocks in biomass (includes above-ground and below-ground biomass)	Equation 2.10	$G_{TOTAL} = GW * (1+R)$
				Equation 2.9	$\Delta C_G = A * G_{TOTAL} * CF$
			Annual carbon loss from wood removals	Equation 2.12	$L_{wood-removals} = H * BCEF_R * (1+R) * CF$
			Annual carbon loss from fuelwood removals	Equation 2.13	$L_{fuelwood} = [FG_{trees} * BCEF_R * (1+R) + FG_{part} * D] * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	Equation 2.14	$L_{disturbances} = A_{disturbances} * B_W * (1+R) * CF * fd$
				Equation 2.7	$\Delta C_L = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbances}$
			Annual change in carbon stocks in dead wood/litter	Equation 2.23	$\Delta C_{DOM} = A * (C_n - C_o) / T$
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{i,j} (SOC_{REF,i,j} * F_{LU,i,j} * F_{MG,i,j} * F_{L,i,j} * A_{c,i,j})$
			Annual carbon loss from organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A * EF$
SL	3B5a	SL – SL	Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A * EF$
	3B5b	L – SL	Annual change in carbon stocks in biomass	Equation 2.15, 2.16	$\Delta C_B = \Delta C_G + ((0 - B_{BEFORE}) * \Delta A_{TO_OTHERS} * CF) - \Delta C_L$
			Annual change in carbon stocks in dead wood/litter	Equation 2.23	$\Delta C_{DOM} = A * (C_n - C_o) / T$

Kategori Sumber	Kode Kategori	Sub Kategori	Deskripsi	Equation/Persamaan	
OL	3B6b	L-OL	Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{i,j} (SOC_{REF,i,j} \bullet F_{LU,i,j} \bullet F_{MG,i,j} \bullet F_{L,i,j} \bullet A_{e,i,j})$
			Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A \bullet EF$
			Annual change in carbon stocks in biomass	Equation 2.15, 2.16	$\Delta C_B = \Delta C_G + ((0 - B_{BEFORE}) \bullet \Delta A_{TO_OTHERS} \bullet CF) - \Delta C_L$
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{i,j} (SOC_{REF,i,j} \bullet F_{LU,i,j} \bullet F_{MG,i,j} \bullet F_{L,i,j} \bullet A_{e,i,j})$
			Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A \bullet EF$

Kategori dan klasifikasi penggunaan lahan dalam perhitungan emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta disesuaikan mengikuti klasifikasi 23 kelas tutupan lahan yang digunakan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Kemudian, kelas tutupan lahan tersebut disesuaikan dengan kategori penggunaan lahan IPCC seperti yang ditunjukkan pada Tabel L.4 di bawah.

Tabel L. 4 Kesesuaian kategori tutupan lahan KLHK dengan kelas penggunaan lahan IPCC

No	Tutupan Lahan	IPCC 2006	Singkatan	Keterangan
	Forest			
1	Primary dryland forest	Forest	FL	Natural forest
2	Secondary dryland forest	Forest	FL	Natural forest
3	Primary mangrove forest	Forest	FL	Natural forest
4	Secondary mangrove forest	Forest	FL	Natural forest
5	Primary swamp forest	Forest	FL	Natural forest
6	Secondary swamp forest	Forest	FL	Natural forest
7	Plantation forest	Forest	FL	Plantation forest
	Other Land Use			
8	Estate crop	Crop land	CL	Non-forest
9	Pure dry agriculture	Crop land	CL	Non-forest
10	Mixed dry agriculture	Crop land	CL	Non-forest
11	Dry shrub	Grassland	GL	Non-forest
12	Wet shrub	Grassland	GL	Non-forest
13	Savanna and Grasses	Grassland	GL	Non-forest
14	Paddy Field	Crop land	CL	Non-forest
15	Open swamp	Wetland	WL	Non-forest

No	Tutupan Lahan	IPCC 2006	Singkatan	Keterangan
16	<i>Fish pond/aquaculture</i>	<i>Wetland</i>	<i>WL</i>	<i>Non-forest</i>
17	<i>Transmigration areas</i>	<i>Settlement</i>	<i>ST</i>	<i>Non-forest</i>
18	<i>Settlement areas</i>	<i>Settlement</i>	<i>ST</i>	<i>Non-forest</i>
19	<i>Port and harbor</i>	<i>Other land</i>	<i>OL</i>	<i>Non-forest</i>
20	<i>Mining areas</i>	<i>Other land</i>	<i>OL</i>	<i>Non-forest</i>
21	<i>Bare ground</i>	<i>Other land</i>	<i>OL</i>	<i>Non-forest</i>
22	<i>Open water</i>	<i>Wetland</i>	<i>WL</i>	<i>Non-forest</i>
23	<i>Clouds and no-data</i>	<i>No data</i>	-	<i>Non-forest</i>

Faktor emisi/serapan GRK (rerata pertumbuhan tahunan dari setiap kategori penutupan lahan dan simpanan biomassa AGB atau cadangan karbon pada berbagai tipe penutupan lahan) yang digunakan di dalam inventarisasi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan di Provinsi DKI Jakarta mengacu data resmi nasional, yaitu dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Nilai rata-rata pertumbuhan tahunan pada berbagai kategori penggunaan lahan disajikan pada Tabel L.5 dan nilai rata-rata stok karbon dari biomassa di atas permukaan tanah (AGB) dan cadangan karbon untuk berbagai tipe hutan dan penggunaan lahan disajikan pada Tabel L.6 dan Tabel L.7 di bawah ini. Nilai-nilai EF seperti ditampilkan tabel-tabel tersebut telah menyertai nilai kebaruan seperti yang digunakan di tingkat nasional.

Tabel L. 5 Rata-rata pertumbuhan tahunan pada berbagai kategori penggunaan lahan

Land use/cover	IPCC Category	MAI* (tC/ha/year)	Sources
Shrubs	GL	0.2	<i>Bappenas 2010</i>
Swamp Shrubs	GL	0.6	<i>Bappenas 2010</i>
Dry land Primary Forest	FL	1.075	Mean of IPCC 2006
Dry land secondary forest	FL	1.075	Mean of IPCC 2006
Mangrove Primary Forest	FL	1.075	Mean of IPCC 2006
Mangrove Secondary Forest	FL	2.8	<i>MoF 1998</i>
Swamp Primary Forest	FL	1.075	Mean of IPCC 2006
Swamp Secondary Forest	FL	1.075	Mean of IPCC 2006
Plantation Forest	FL	4.8	<i>IPCC 2003</i>
Settlement	SL	0.2	<i>Bappenas 2010</i>
Agriculture Plantation	CL	2.52	<i>Bappenas 2010</i>
Mining	OL	0	<i>Bappenas 2010</i>
Dry land agriculture	CL	0.2	<i>Bappenas 2010</i>
Dry land agriculture mixed with shrubs	CL	0.6	<i>Bappenas 2010</i>
Swamp	WL	0.1	<i>Bappenas 2010</i>
Savannah/ grassland	GL	0.2	<i>Bappenas 2010</i>
Rice paddy	CL	0	<i>Bappenas 2010</i>
Ponds	OL	0	<i>Bappenas 2010</i>
Open land	OL	0.1	<i>Bappenas 2010</i>

Land use/cover	IPCC Category	MAI* (tC/ha/year)	Sources
Transmigration	CL	1.32	Bappenas 2010

*Mean Annual Increment

Sumber: KLHK (2021)

Tabel L. 6 Karbon stok dari biomassa di atas permukaan (AGB) pada berbagai tipe penutupan lahan

Tipe Hutan	Pulau	Rerata AGB (t ha ⁻¹)	Selang 95% (t ha ⁻¹)	Kepercayaan	Jumlah Plot Ukur (N)
Primary Dryland Forest	Bali Nusa Tenggara	274.4	247.4	301.3	52
	Jawa	nd	nd	nd	nd
	Kalimantan	269.4	258.2	280.6	333
	Maluku	301.4	220.3	382.5	14
	Papua	239.1	227.5	250.6	162
	Sulawesi	275.2	262.4	288.1	221
	Sumatera	268.6	247.1	290.1	92
	Indonesia	266.0	259.5	272.5	874
Secondary Dryland Forest	Bali Nusa Tenggara	162.7	140.6	184.9	69
	Jawa	170.5	na	na	1
	Kalimantan	203.3	196.3	210.3	608
	Maluku	222.1	204.5	239.8	99
	Papua	180.4	158.5	202.4	60
	Sulawesi	206.5	194.3	218.7	197
	Sumatera	182.2	172.1	192.4	265
	Indonesia	197.7	192.9	202.5	1299
Primary Swamp Forest	Bali Nusa Tenggara	na	na	na	na
	Jawa	na	na	na	na
	Kalimantan	274.8	269.2	281.9	3
	Maluku	na	na	na	na
	Papua	178.8	160.0	197.5	67
	Sulawesi	214.4	-256.4	685.2	3
	Sumatera	220.8	174.7	266.9	22
	Indonesia	192.7	174.6	210.8	95
Secondary Swamp Forest	Bali Nusa Tenggara	na	na	na	na
	Jawa	na	na	na	na
	Kalimantan	170.5	158.6	182.5	166
	Maluku	na	na	na	na
	Papua	145.7	106.7	184.7	16
	Sulawesi	128.3	74.5	182.1	12
	Sumatera	151.4	140.2	162.6	160
	Indonesia	159.3	151.4	167.3	354
Primary Mangrove Forest ^{a,b,c}	Kalimantan	263.9	209.0	318.8	8
Secondary Mangrove Forest ^{b,c}	Kalimantan and Sulawesi	201.7	134.5	244.0	12
Hutan Kota ^d	Jakarta	75.92	74.54 ⁷	77.29 ⁸	14

Sumber: KLHK (2021)

Catatan: ^a Murdiyarso et al. (2009); ^b Krisnawati et al. (2014); ^c Donato et al. (2011); nd = no data; na = not applicable; ^dYungan A (2018)

⁷ Tingkat kepercayaan (confidence level) 90% dan tingkat kesalahan (level of error) 10%.

⁸ Ibid (1)

Tabel L. 7 Faktor emisi (cadangan karbon) di atas permukaan tanah dari 23 tipe penutupan lahan pada skala nasional

Kelas Penutupan Lahan	Kode	Kandungan Karbon (tC/ha)	Sumber Data
Hutan Lahan Kering Primer	Hp	132,99	NFI (1996-2013), 2014
Hutan Lahan Kering Sekunder	Hs	98,84	NFI (1996-2013), 2014
Hutan Mangrove Primer	Hmp	188,3	Litbanghut, 2014
Hutan Rawa Primer	Hrp	96,35	NFI (1996-2013), 2014
Hutan Tanaman	Ht	98,38	Litbanghut, 2014
Semak Belukar	B	30	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Perkebunan	Pk	63	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Pemukiman	Pm	4	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Lahan Terbuka	T	2,5	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Padang rumput/Savanna	S	4	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Tubuh Air	A	0	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Hutan Mangrove Sekunder	Hms	94,07	Litbanghut, 2014
Hutan Rawa Sekunder	Hrs	79,67	NFI (1996-2013), 2014
Belukar Rawa	Br	30	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Pertanian Lahan Kering	Pt	10	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Pertanian Lahan Kering Campur	Pc	30	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Sawah	Sw	2	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Tambak	Tm	0	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Bandara/Pelabuhan	Bdr	0	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Transmigrasi	Tr	10	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Pertambangan	Tb	0	Juknis PEP RAD GRK, 2013
Rawa	Rw	0	Juknis PEP RAD GRK, 2013

Sumber: KLHK (2015)

Faktor emisi untuk biomassa di bawah permukaan tanah (nisbah akar pucuk/*root-shoot ratio*) dan fraksi karbon mengacu pada nilai *default value IPCC Guidelines (2006)*, seperti yang ditampilkan berurut-turut pada Tabel L.8 dan Tabel L.9 dibawah ini.

Tabel L. 8 Rasio biomassa di bawah permukaan tanah (BGB) terhadap biomassa di atas permukaan tanah (AGB) (*Root-Shoot Ratio*)

Domain	Ecological zone	Above Ground Biomass	R [tonne root d.m. (tonne shoot d.m.) ⁻¹]	References
Tropical	Tropical rainforest		0.37	Fittkau and Klinge, 1973
	Tropical moist deciduous forest	Above ground biomass <125 tonnes ha ⁻¹	0.20 (0.09 - 0.25)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
		Above ground biomass >125 tonnes ha ⁻¹	0.24 (0.22 - 0.33)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
	Tropical dry forest	Above ground biomass <20 tonnes ha ⁻¹	0.56 (0.28 - 0.68)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
		above-ground biomass >20 tonnes ha ⁻¹	0.28 (0.27 - 0.28)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
	Tropical shrubland		0.40	Poupon, 1980

Domain	Ecological zone	Above Ground Biomass	R [tonne root d.m. (tonne shoot d.m.) ⁻¹]	References
	Tropical mountain systems		0.27 (0.27 - 0.28)	Singh et al., 1994

Sumber: IPCC (2006)

Tabel L. 9 Fraksi karbon dari biomassa hutan di atas permukaan tanah (AGB)

Domain	Part of tree	Carbon fraction, (CF) [tonne C (tonne d.m.) ⁻¹]	References
Default value	All	0.47	McGroddy et al., 2004; SNI 7724 (2011)

Sumber: IPCC (2006)

Faktor emisi untuk simpanan karbon dari serasah dan kayu mati mengacu nilai *default value IPCC Guidelines (2006)*, seperti yang ditampilkan pada Tabel L.10 di bawah ini. Pada kasus hutan kota di DKI Jakarta, nilai simpanan karbon dari serasah dan kayu mati mengacu pada hasil studi yang telah dilakukan pada 2018.

Tabel L. 10 *Default value* simpanan karbon pada serasah dan kayu mati

Climate/Type	Forest Type				References
	Broadleaf deciduous	Needleleaf evergreen	Broadleaf deciduous	Needleleaf evergreen	
	Litter carbon stocks of mature forests (tonnes C ha ⁻¹)		Dead wood carbon stocks of mature forests (tonnes C ha ⁻¹)		
Tropical	2.1 (1 – 3)	5.2	n.a	n.a	IPCC (2006)
Hutan Kota	0.72		2.64		Yungan A (2018)

Faktor emisi untuk *C-stock* tanah organik mengacu nilai *default value IPCC Guidelines (2006)*, seperti yang ditunjukkan pada Tabel L.11 dibawah ini.

Tabel L. 11 *Default value* (berdasarkan vegetasi asli) *C-Stock* tanah organic (SOCref) untuk tanah mineral (tC/ha pada kedalaman 0-30 cm)

Climate region	HAC soils ¹	LAC soils ²	Sandy soils ³	Spodic soils ⁴	Volcanic soils ⁵	Wetland soils ⁶
Tropical, dry	38	35	31	NA	50 [#]	86
Tropical, moist	65	47	39	NA	70 [#]	
Tropical, wet	44	60	66	NA	130 [#]	
Tropical montane	88*	63*	34*	NA	80*	

Sumber: IPCC (2006)

Note: Data are derived from soil databases described by Jobbagy and Jackson (2000) and Bernoux et al. (2002). Mean stocks are shown. A nominal error estimate of $\pm 90\%$ (expressed as 2x standard deviations as percent of the mean) are assumed for soil-climate types. NA denotes “not applicable” because these soils do not normally occur in some climate zones.

[#]Indicates where no data were available and default values from 1996 IPCC Guidelines were retained.

*Data were not available to directly estimate reference C stocks for these soil types in the tropical montane climate so the stocks were based on estimates derived for the warm temperate, moist region, which has similar mean annual temperatures and precipitation.

¹Soils with high activity clay (HAC) minerals are lightly to moderately weathered soils, which are dominated by 2:1 silicate clay minerals (in the World Reference Base for Soil Resources (WRB) classification these include Leptosols, Vertisols, Kastanozems, Chernozems, Phaeozems, Luvisols, Alisols, Albeluvisols, Solonetz, Calcisols, Gypsisols, Umbrisols, Cambisols, Regosols; in USDA classification includes Mollisols, Vertisols, high-base status Alfisols, Aridisols, Inceptisols).

²Soils with low activity clay (LAC) minerals are highly weathered soils, dominated by 1:1 clay minerals and amorphous iron and aluminium oxides (in WRB classification includes Acrisols, Lixisols, Nitisols, Ferralsols, Durisols; in USDA classification includes Ultisols, Oxisols, acidic Alfisols).

³Includes all soils (regardless of taxonomic classification) having > 70% sand and < 8% clay, based on standard textural analyses (in WRB classification includes Arenosols; in USDA classification includes Psamments).

⁴Soils exhibiting strong podzolization (in WRB classification includes Podzols; in USDA classification Spodosols)

⁵Soils derived from volcanic ash with allophanic mineralogy (in WRB classification Andosols; in USDA classification Andisols)

⁶Soils with restricted drainage leading to periodic flooding and anaerobic conditions (in WRB classification Gleysols; in USDA classification Aquic suborders).

E.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah

Parameter Terkait Karakteristik Sampah

Tabel L. 12 Parameter terkait karakteristik sampah

Komponen sampah	Komposisi, fraksi	Kandungan kering (<i>dry matter content</i> , DMC), fraksi	<i>Degradable Organic Carbon</i> (DOC), fraksi ^(a)	Fraksi karbon dalam kandungan kering (CF), fraksi ^(a)	Fraksi karbon fosil dalam karbon total (FCF), fraksi ^(a)
Sisa makanan	0,5736	0,2318	0,38	0,38	
Kertas/kardus	0,0925	0,5047	0,44	0,46	0,01
Nappies	0,0716	0,2009	0,60	0,70	0,1
Taman/Kebun	0,0888	0,4775	0,49	0,49	-
Kayu	0,0094	0,5623	0,50	0,50	
Tekstil	0,0495	0,5836	0,30	0,50	0,2
Karet/Kulit	0,0045	0,8400	0,47	0,67	0,2
Plastik	0,0943	1 ^(a)		0,75	1
Logam	0,0034	1 ^(a)			
Kaca	0,0068	1 ^(a)			
Lain-lain	0,0056	0,9000		0,03	1

Keterangan: Komposisi dan kandungan kering merupakan data lokal; ^(a) menggunakan nilai baku (*default value*) Tier-1 IPCC2006

Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat di TPA

Dalam pedoman IPPC 2006 sampah padat yang ditimbun di TPA dikelompokkan menjadi beberapa tipe atau jenis, yaitu: sampah sisa makanan, kebun/ taman/ pekarangan, kertas/ karton, kayu/ jerami, tekstil, *nappies*, *sewage sludge* dan limbah padat industri. Emisi gas metana (CH₄) per tahun dari sampah padat yang ditimbun di TPA dapat diperkirakan menggunakan sebagai berikut:

Persamaan 3 Emisi gas metana dari sampah padat

$$Emisi_{(T)} = \left(\sum_x CH_4 \text{ Generated}_{(x,T)} - R_{(T)} \right) * (1 - OX_{(T)})$$

Keterangan:

T : tahun inventarisasi

x : tipe atau jenis sampah

R_(T) : CH₄ yang direcovery untuk dimanfaatkan atau diflare pada tahun T, Ggram

OX_(T) : faktor oksidasi pada tahun T, fraksi

Emisi_(T) : faktor oksidasi pada tahun T, Ggram

CH₄Generated_(xT) : CH₄ yang terbentuk dari jenis sampah x pada tahun T, Ggram

Komponen utama yang digunakan dalam perhitungan pembentukan CH₄ ini adalah *Decomposable Degradable Organic Carbon* (DDOC_m). Setiap tipe sampah memiliki kadar air, DOC, dan laju reaksi berbeda-beda. DDOC_m untuk setiap tipe sampah (DDOC_{m(x)}) dihitung dengan pada sebagai berikut.

Persamaan 4 Perhitungan DDOC sampah

$$DDOC_{m(x)} = W_{(x)} * w_{(x)} * DOC_{(x)} * DOC_f * MCF$$

Keterangan:

DDOC_{m(x)} : masa *decomposable* DOC jenis x yang ditimbun, Ggram
x : tipe atau jenis sampah
W_(x) : masa tipe sampah x yang ditimbun, Ggram (basah)
w_(x) : fraksi masa kering tipe sampah x yang ditimbun
DOC_(x) : fraksi *degradable* karbon organik dalam jenis sampah x (kering)
DOC_f : fraksi DOC yang dapat terdekomposisi dalam kondisi anaerobik
MCF : faktor koreksi CH₄ untuk dekomposisi aerobik

Catatan: a) Pada perhitungan *spreadsheet IPCC 2006* menggunakan harga DOC basis kering untuk setiap tipe sampahnya. **DOC** basis kering yang dimaksud adalah DOC kering dikalikan dengan fraksi masa keringnya (DOC_{basis basah(x)} * W(x) = W(x) * DMC * DOC_{basis kering(x)}). b) **MCF** untuk TPA Bantar Gebang adalah 0,8 (digunakan dalam inventarisasi) dan diestimasi menjadi 1 pada tahun 2030 (untuk proyeksi).

Metoda *First Order Decay* (FOD) adalah metoda yang digunakan di IPCC 2006 untuk memperkirakan pembentukan CH₄ di TPA. Metoda ini menggunakan asumsi bahwa pembentukan CH₄ mengikuti reaksi orde satu (*reaction first order*). Akumulasi DDOC_m (DDOC_{ma}) dan DDOC_m yang didekomposisi (DDOC_{mdecomp}) pada akhir tahun dapat dihitung dengan dan berikut:

Persamaan 5 Nilai DDOC_{ma}

$$DDOC_{ma(x,T)} = DDOC_{md(x,T)} + DDOC_{ma(x,T-1)} * e^{-k_{(x)}}$$

Persamaan 6 Nilai DDOC_{mdecomp}

$$DDOC_{mdecomp(x,T)} = DDOC_{ma(x,T-1)} * (1 - e^{-k_{(x)}})$$

Keterangan:

T : tahun inventarisasi
DDOC_{ma(x,T)} : akumulasi DDOC_m jenis sampah x pada akhir tahun T, Ggram
DDOC_{ma(x,T-1)} : akumulasi DDOC_m jenis sampah x pada akhir tahun (T-1), Ggram
DDOC_{md(x,T)} : DDOC_m jenis sampah x yang ditimbun pada tahun T, Ggram
DDOC_{mdecomp(x,T)} : DDOC_m jenis sampah x yang didekomposisi pada tahun T, Ggram
k_(x) : konstanta reaksi jenis sampah x, $k_{(x)} = \frac{\ln(2)}{t_{(x)}^{1/2}}$
t_(x)^{1/2} : waktu paruh jenis sampah x, tahun

Potensi pembentukan CH₄ pada tahun T dapat dihitung dengan menggunakan berikut.

Persamaan 7 Potensi pembentukan gas metana pada tahun T

$$CH_4Generated_{(x,T)} = DDOC_{mdecomp(x,T)} * F * \frac{16}{22}$$

Keterangan:

$CH_4Generated_{(x,T)}$: CH_4 yang terbentuk pada tahun T, Ggram

F : fraksi (%-volume) CH_4 pada gas landfill

$\frac{16}{22}$: rasio massa molekul relatif CH_4/C

Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat secara Biologi

Penghitungan emisi CH_4 dan N_2O dari sistem pengolahan secara biologi sampah padat menggunakan persamaan berikut:

Persamaan 8 Emisi CH_4 dari sistem pengolahan sampah padat secara biologi

$$Emisi CH_4 = \sum_i (M_i * EF_i) * 10^{-3} - R$$

Persamaan 9 Emisi N_2O dari sistem pengolahan sampah padat secara biologi

$$Emisi N_2O = \sum_i (M_i * EF_i) * 10^{-3} - R$$

Keterangan:

M_i : massa limbah organik yang diolah dengan pengolah biologi tipe i, Ggram

EF_i : faktor emisi untuk pengolahan tipe i, g CH_4 atau N_2O/kg limbah

R : jumlah CH_4 yang dapat direcovery dalam tahun inventori, Ggram CH_4

i : tipe pengolahan biologi (pengomposan atau digester anaerobik)

Catatan: masih menggunakan Tier-1 dimana nilai faktor emisi (EF_{CH_4} dan EF_{N_2O}) menggunakan *default value IPCC2006*.

Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat Domestik secara Insinerasi dan Pembakaran Terbuka/Open Burning

Persamaan 10 Emisi GRK dari proses insinerasi

$$Emisi CO_2 = \sum_i (SW_i * dm_i * CF_i * FCF_i * OF_i) * \frac{44}{12}$$

Keterangan:

Emisi CO_2 : tingkat emisi CO_2 , Ggram

SW_i : massa (basah) limbah padat yang dibakar, Ggram

dm_i : fraksi *dry matter* di dalam limbah (basis berat basah)

CF_i : fraksi karbon di dalam *dry matter* (kandungan karbon total)

FCF_i : fraksi karbon fosil di dalam karbon total

OF_i : faktor oksidasi

$\frac{44}{12}$: faktor konversi masa dari C menjadi CO_2

Persamaan 11 Emisi GRK dari proses open burning

$$Emisi CO_2 = MSW \sum_i (WF_j * dm_j * CF_i * FCF_j * OF_j) * \frac{44}{12}$$

Keterangan:

Emisi CO₂ : tingkat emisi CO₂, Ggram
MSW : massa (basah) limbah padat domestik yang dibakar, Ggram
WF_j : fraksi tipe limbah dari komponen j dalam MSW (% massa basah)
dm_j : fraksi *dry matter* komponen j di dalam MSW (basis berat basah)
CF_j : fraksi karbon di dalam *dry matter* komponen j
FCF_j : fraksi karbon fosil di dalam CF_j
OF_j : faktor oksidasi. OF bernilai 0,58 untuk *open burning* dan 1 untuk insinerasi
 $\frac{44}{12}$: faktor konversi masa dari C menjadi CO₂

Catatan: masih menggunakan Tier-1 dimana parameter CF dan FCF serta faktor emisi (EF CH₄ dan EF N₂O) menggunakan *default value IPCC2006*.

Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Cair Domestik

Tingkat emisi CH₄ dari limbah cair domestik dapat diperkirakan dengan menggunakan persamaan berikut ini.

Persamaan 12 Emisi GRK dari limbah cair domestik

$$Emisi CH_4 = \left[\sum_{i,j} (U_i * T_{i,j} * EF_j) \right] * (TOW - S) - R$$

Keterangan:

Emisi CH₄ : tingkat emisi CH₄, Kg CH₄
TOW : massa organik dalam limbah cair, Kg BOD
S : massa komponen organik diambil sebagai lumpur, Kg BOD
R : massa CH₄ yang dimanfaatkan atau di-*flare*, Kg CH₄
U_i : fraksi populasi dalam *grup income i*
T_{i,j} : derajat pemanfaatan dari pengelolaan j, untuk tiap fraksi grup pendapatan i
EF_j : faktor emisi, kg CH₄/ kg BOD
i : grup pendapatan: pedesaan, pendapatan tinggi perkotaan dan pendapatan rendah perkotaan
j : tipe pengelolaan limbah cair

Catatan: masih menggunakan Tier-1 dimana EF CH₄ menggunakan *default value IPCC2006*.

Jumlah massa organik dalam limbah cair domestik dapat diperkirakan dari jumlah populasi penduduk.

Persamaan 13 Perkiraan jumlah massa organik dalam limbah cair domestik

$$TOW = P * BOD * (TOW - S) - R$$

Keterangan:

Emisi CH₄ : tingkat emisi CH₄, Kg CH₄
TOW : massa organik dalam limbah cair, Kg BOD
S : komponen organik diambil sebagai lumpur, Kg BOD

Tingkat emisi N₂O dari pengelolaan limbah cair domestik dapat diperkirakan dari konsumsi protein penduduk. Hubungan antara emisi N₂O dan konsumsi protein penduduk ditunjukkan pada dan .

Persamaan 14 Tingkat emisi N₂O

$$Emisi\ N_2O = N_{effluent} * EF_{effluent} * \frac{44}{28}$$

Persamaan 15 Massa N dalam limbah cair

$$N_{effluent} = P * Protein * F_{NPR} * F_{NON-CON} * F_{IND-COM} - N_{sludge}$$

Keterangan:

- Emisi N₂O : tingkat emisi N₂O, Kg N₂O/tahun
N_{effluent} : massa N dalam limbah cair, Kg N/tahun
EF_{effluent} : faktor emisi N₂O
 $\frac{44}{28}$: faktor konversi massa dari N menjadi N₂O
P : Jumlah penduduk, orang
Protein : konsumsi protein per kapita per tahun, Kg/orang/tahun
F_{NPR} : fraksi N dalam protein
F_{NON-CON} : faktor koreksi terhadap protein selain protein yang dikonsumsi di dalam limbah cair
F_{IND-COM} : faktor protein dari industri dan komersial yang dibuang ke saluran limbah cair
N_{sludge} : massa N yang terambil bersama *removed sludge*, Kg N/tahun
Catatan: masih menggunakan Tier-1 dimana EF N₂O menggunakan *default value IPCC2006*.

Lampiran F Metodologi Penghitungan Capaian Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca

F.1 Konsep Umum Penghitungan Penurunan Emisi GRK

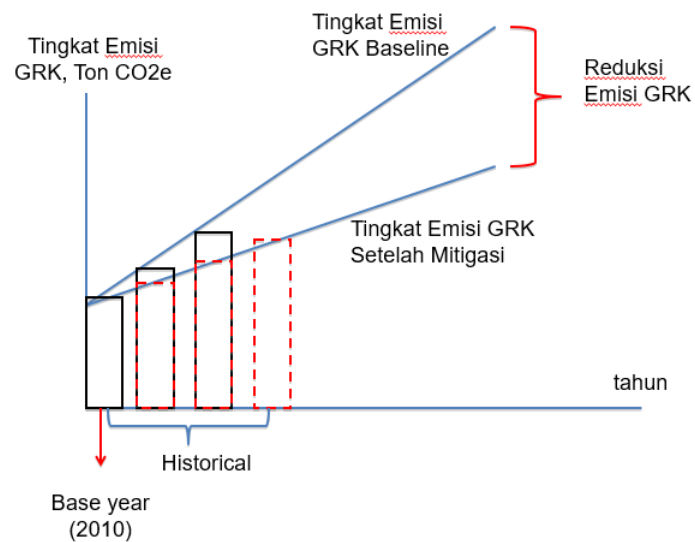
Untuk mengetahui capaian dari implementasi kegiatan yang dirumuskan dalam Pergub No. 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah, maka dibangun suatu mekanisme yang disebut PEP (Pemantauan, Evaluasi, dan Pelaporan). Tujuan dari PEP adalah untuk memantau hasil pelaksanaan kegiatan mitigasi terutama kegiatan yang tercantum dalam rencana aksi, memperoleh informasi capaian penurunan emisi, serta mengevaluasi pelaksanaan kegiatan untuk menjadi masukan bagi perencanaan kegiatan mitigasi emisi GRK selanjutnya.

Menurut UU No. 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, pengertian mitigasi adalah usaha pengendalian untuk mengurangi risiko akibat perubahan iklim melalui kegiatan yang dapat menurunkan emisi GRK/ meningkatkan penyerapan emisi GRK dari berbagai sumber emisi. Dalam peraturan perundangan ini juga diamanahkan mengenai kewajiban pemerintah untuk melakukan aksi mitigasi perubahan iklim (selain adaptasi) dan upaya-upaya yang mendukung. Upaya pendukung yang dimaksud meliputi: (a) perumusan kebijakan nasional, strategi, program, dan kegiatan pengendalian perubahan iklim; (b) koordinasi kegiatan pengendalian perubahan iklim; dan (c) pemantauan dan evaluasi penerapan kebijakan tentang dampak perubahan iklim. Skenario mitigasi memiliki prasyarat yaitu jumlah dan kualitas produk dan layanan dari kegiatan pembangunan dalam skenario awal (*Business as Usual*, BaU) tidak dikurangi dengan kegiatan mitigasi.

Tingkat kesuksesan pelaksanaan aktivitas mitigasi emisi GRK diukur dari besar penurunan emisi GRK yang dicapai. Secara matematis, penurunan emisi GRK adalah selisih antara emisi GRK *baseline* dengan emisi GRK setelah mitigasi dilaksanakan. Yang disebut dengan *baseline* adalah skenario perkiraan tingkat emisi GRK dengan tidak adanya tindakan dan kebijakan atau peraturan khusus yang mengarah pada terjadinya pengurangan emisi GRK atau peningkatan penyerapan emisi GRK, sedangkan mitigasi adalah tingkat emisi GRK jika ada upaya, tindakan dan kebijakan khusus atau peraturan yang mengarah pada terjadinya pengurangan emisi GRK atau peningkatan penyerapan emisi GRK. Proyeksi *baseline* dan mitigasi ditentukan oleh penggunaan *base year* atau tahun dasar. Segala kondisi yang terjadi pada *base year*, termasuk di dalamnya tingkat emisi GRK dan aktivitas manusia, dipotret untuk dijadikan dasar pengembangan skenario *baseline*. Demikian juga dengan intensitas aktivitas menurunkan emisi GRK yang telah dilaksanakan pada *base year* merupakan bagian dari skenario *baseline*. Dalam hal itu, mitigasi baru dianggap terjadi apabila terjadi peningkatan intensitas pelaksanaan aktivitas tersebut.

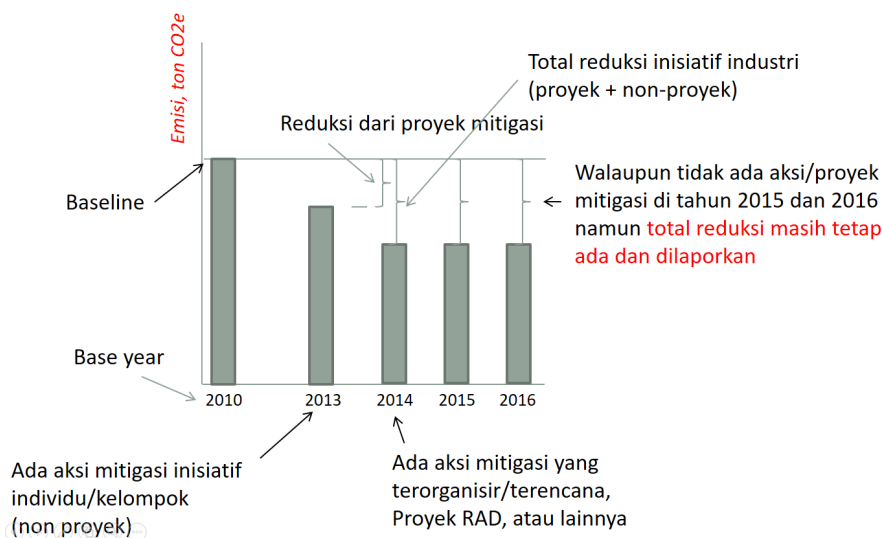
Emisi mitigasi yang dibahas dalam konteks evaluasi (misalnya Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah) berbeda dengan yang dibahas dalam konteks perencanaan. Dalam konteks perencanaan, emisi mitigasi merupakan proyeksi atas tingkat emisi GRK pada kondisi berlangsungnya mitigasi, sedangkan dalam konteks evaluasi, emisi mitigasi adalah tingkat emisi GRK yang telah tercapai akibat berlangsungnya mitigasi. Lain halnya dengan emisi mitigasi, tidak ada perbedaan antara emisi *baseline* dalam konteks perencanaan dan evaluasi.

Pada negara annex 1 seperti Indonesia, secara matematis penurunan emisi GRK adalah selisih antara emisi GRK *baseline* dan emisi GRK mitigasi. Emisi GRK *baseline* adalah emisi GRK yang timbul pada skenario *baseline* pada waktu yang sama dengan pelaksanaan mitigasi. Skenario *baseline* adalah kondisi/skenario yang secara rasional menggambarkan proyeksi emisi GRK yang timbul jika tidak ada kegiatan mitigasi yang direncanakan. *Baseline* ditetapkan berdasarkan inventarisasi emisi GRK pada *base year* dan proyeksi potensi emisi GRK sebelum pelaksanaan kegiatan mitigasi direncanakan. Emisi mitigasi adalah tingkat emisi GRK setelah pelaksanaan kegiatan mitigasi yang direncanakan. Pencapaian penurunan emisi GRK dari proyeksi *baseline* dan capaian mitigasi emisi GRK dengan *base year* 2010 (sesuai dengan NDC Indonesia) diilustrasikan dalam Gambar L 1



Gambar L 1 Ilustrasi tingkat *baseline*, mitigasi dan penurunan emisi GRK

Evaluasi capaian penurunan mitigasi emisi GRK tidak hanya mencakup aksi-aksi mitigasi dalam proyek yang terencana, melainkan juga aksi mitigasi non-proyek yang mencakup aksi mitigasi atas inisiatif individu/ kelompok/ proklamasi dan aksi mitigasi yang terjadi secara tidak sadar (aktivitas yang bermanfaat pada penurunan emisi GRK walaupun tidak dimaksudkan sebagai mitigasi emisi GRK). Selain itu, tidak hanya dilakukan terhadap proyek yang dilakukan pada tahun berjalan, melainkan pada aktivitas dari proyek terdahulu yang masih berjalan hingga tahun perhitungan. Ilustrasi tercapainya penurunan emisi GRK atas aktivitas yang dilakukan beberapa tahun sebelum tahun penghitungan disajikan pada Gambar L 2.



Gambar L 2 Ilustrasi penghitungan tingkat emisi GRK atas aksi-aksi mitigasi

Penjelasan di bawah ini menjelaskan metodologi perhitungan penurunan emisi GRK dari mitigasi di sektor energi berdasarkan aktivitas-aktivitas mitigasi yang telah terlaksana di DKI Jakarta yang tertera di dalam laporan ini. Metodologi yang dicantumkan bersumber dari Pedoman Umum, Petunjuk Teknis dan Manual Perhitungan Pemantauan Evaluasi dan Pelaporan (PEP) Pelaksanaan RAN dan RAD-GRK (Bappenas, 2015) yang telah dikembangkan sesuai dengan ketersediaan data di DKI Jakarta. Aksi-aksi mitigasi yang dimaksud sebagai berikut.

- i. Efisiensi energi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit listrik
- ii. Penggunaan biofuel pada sektor industri, transportasi dan komersial
- iii. Manajemen transportasi melalui penerapan *Area Traffic Control System* (ATCS) yaitu pemasangan *Intelligence Transportation System* (ITS)
- iv. Penggunaan kendaraan umum *Bus Rapid Transit* (BRT) dan *Feeder Bus*
- v. Penggunaan kendaraan umum Kereta Rel Listrik (KRL)
- vi. Penggunaan transportasi umum MRT
- vii. Penggunaan BBG pada kendaraan umum dan operasional pemerintah provinsi
- viii. Penggunaan *gas engine* pada sektor komersial
- ix. Konservasi energi di gedung pemerintahan
- x. Bangunan hijau dan konservasi energi di gedung non-pemerintahan
- xi. Penerangan Jalan Umum Lampu Hemat Energi (PJU LHE)
- xii. Penerapan PJU Tenaga Surya
- xiii. Penerapan penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Komunal dan Tersebar

Aksi Mitigasi Efisiensi Energi dan Substitusi Bahan Bakar pada Pembangkit Listrik

Aktivitas efisiensi energi dan aktivitas substitusi bahan bakar dilakukan secara bersama-sama dan saling berkaitan pada sistem pembangkit listrik, sehingga perhitungan penurunan emisi yang terjadi dihitung dengan metodologi yang sama. Aktivitas efisiensi energi dilakukan dengan penggunaan teknologi/sistem baru yang lebih efisien seperti dengan sistem *combined cycle* atau *supercritical coal technology* menyebabkan semakin rendahnya jumlah pembakaran bahan bakar fosil untuk membangkitkan listrik dalam jumlah tertentu. Substitusi bahan bakar pada umumnya dilakukan dengan mengganti bahan bakar solar (IDO/MFO/HSD) menjadi gas yang menyebabkan penurunan tingkat emisi GRK. Perhitungan dilakukan dengan menjadikan intensitas emisi ($\text{CO}_2\text{e/kWh}$) sebagai acuan. Intensitas emisi GRK adalah jumlah emisi GRK yang ditimbulkan untuk memproduksi listrik dalam satuan tertentu. Penggunaan intensitas emisi GRK menghilangkan pengaruh fluktuasi pembangkitan listrik dari tahun ke tahun. Format perhitungan yang digunakan secara lengkap ditunjukkan pada Tabel L.13 sebagai berikut.

Tabel L. 13 Metode perhitungan penurunan emisi GRK dari efisiensi energi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit listrik

Perhitungan intensitas emisi baseline			terhadap JAMALI			terhadap Pembangkit Listrik		
Unit Pembangkit	Tahun	Aksi Mitigasi	Produksi listrik (MWh)	Faktor emisi JAMALI (CO_2/MWh)	Emisi baseline (kton CO_2)	Konsumsi MFO (L)	Konsumsi HSD (L)	Konsumsi IDO (L)
			A	B	$C = A \times B / 10^3$	D	E	F

Konsumsi gas (MMBTU)	Konsumsi MFO (TJ)	Konsumsi HSD (TJ)	Konsumsi IDO (TJ)	Konsumsi gas (TJ)	Total Konsumsi fuel (TJ)	Intensitas bahan bakar (TJ/MWh) (Asumsi baseline)
L --> BOE --> TJ	L --> BOE --> TJ	L --> BOE --> TJ	L --> BOE --> TJ	MMBTU --> TJ		
H = D konversi ke BOE ke TJ	I = E konversi ke BOE ke TJ	J = F konversi ke BOE ke TJ	K = G konversi ke TJ	L = H + I + J + K	M = L/A	

Total konsumsi baseline (TJ)	Baseline Konsumsi MFO (TJ)	Baseline HSD (TJ)	Konsumsi IDO (TJ)	Baseline Konsumsi gas (TJ)	Faktor emisi CO_2 MFO	Faktor emisi CH_4 MFO	Faktor emisi N_2O MFO
N = M*A	O = H	P = N - O - Q - R	Q = J	R = K	kg CO_2/TJ	kg CH_4/TJ	kg $\text{N}_2\text{O}/\text{TJ}$
					S	T	U

Faktor emisi CO_2 HSD	Faktor emisi CH_4 HSD	Faktor emisi N_2O HSD	Faktor emisi CO_2 IDO	Faktor emisi CH_4 IDO	Faktor emisi N_2O IDO	Faktor emisi CO_2 NG	Faktor emisi CH_4 NG	Faktor emisi N_2O NG
kg CO_2/TJ	kg CH_4/TJ	kg $\text{N}_2\text{O}/\text{TJ}$	kg CO_2/TJ	kg CH_4/TJ	kg $\text{N}_2\text{O}/\text{TJ}$	kg CO_2/TJ	kg CH_4/TJ	kg $\text{N}_2\text{O}/\text{TJ}$
V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD

GWP CO_2	GWP CH_4	GWP N_2O	Emisi CO_2 (Kton CO_2e)	Emisi CH_4 CO_2e (Kton CO_2e)	Emisi N_2O CO_2e (Kton CO_2e)	Total emisi CO_2e (Kton CO_2e)
-------------------	-------------------	--------------------------	---	---	--	---

$= 1 \times \text{CO}_2$	$= 21 \times \text{CO}_2$	$= 310 \times \text{CO}_2$	$\text{AH} = ((\text{O}^* \text{S}) + (\text{P}^* \text{V}) + (\text{Q}^* \text{Y}) + (\text{R}^* \text{AB})) * \text{AE} / 10^6$	$\text{AI} = ((\text{O}^* \text{T}) + (\text{P}^* \text{W}) + (\text{Q}^* \text{Z}) + (\text{R}^* \text{AC})) * \text{AF} / 10^6$	$\text{AJ} = ((\text{O}^* \text{U}) + (\text{P}^* \text{X}) + (\text{Q}^* \text{AA}) + (\text{R}^* \text{AD})) * \text{AG} / 10^6$	$\text{AK} = \text{AH} + \text{AI} + \text{AJ}$
AE	AF	AG				

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penggunaan Biofuel di Sektor Industri, Transportasi, dan Komersial

Aksi mitigasi penggunaan biofuel dilakukan dengan menggantikan penggunaan bahan bakar solar yang dicampur dengan biosolar dengan persentase tertentu. Format perhitungan capaian penurunan emisi GRK ditunjukkan pada Tabel L. 14.

Tabel L. 14 Metode perhitungan penurunan emisi GRK dari penggunaan biosolar

Perhitungan emisi baseline

Aksi mitigasi	Tahun	Lokasi	Kategori	Konsumsi Biosolar (per sektor)	Jumlah Solar Tergantikan	Energi Solar Tergantikan	Faktor Emisi CO2 ADO	Faktor Emisi CH4 ADO	Faktor Emisi N2O ADO
				kL	kL	TJ	kg CO2/ TJ	kg CH4/ TJ	kg N2O/ TJ
				A	B = A	C = B x faktor konversi ADO	D	E	F

GWP CO2	GWP CH4	GWP N2O	Emisi CO2	Emisi CH4	Emisi N2O	Total emisi baseline
			ton CO2e	ton CO2e	ton CO2e	ton CO2e
$G = 1 \times \text{CO}_2$	$H = 21 \times \text{CO}_2$	$I = 310 \times \text{CO}_2$	$J = C \times D / 1000 \times G$	$K = C \times E / 1000 \times H$	$L = C \times F / 1000 \times I$	$M = J + K + L$

Perhitungan emisi mitigasi

Aksi mitigasi	Tahun	Lokasi	Kategori	Konsumsi Biosolar (per sektor)	% FAME dalam biosolar	Konsumsi solar (ADO, fosil)	Konsumsi biosolar (FAME)
				kL	%	TJ	TJ
				A	B	$C = A \times (1-B) \times \text{faktor konversi ADO}$	$D = A \times B \times \text{faktor konversi ADO}$

Faktor Emisi CO2 ADO	Faktor Emisi CH4 ADO	Faktor Emisi N2O ADO	Faktor Emisi CH4 Biodiesel	Faktor Emisi N2O Biodiesel	GWP CO2	GWP CH4	GWP N2O
kg CO2/ TJ	kg CH4/ TJ	kg N2O/ TJ	kg CH4/ TJ	kg N2O/ TJ			
E	F	G	H	I	$J = 1 \times \text{CO}_2$	$K = 21 \times \text{CO}_2$	$L = 310 \times \text{CO}_2$

Emisi CO2	Emisi CH4	Emisi N2O	Total emisi mitigasi	Reduksi emisi
ton CO2e	ton CO2e	ton CO2e	ton CO2e	ton CO2e
$M = (C \times E) / 1000 \times J$	$N = ((C \times F) + (D \times H)) / 1000 \times K$	$O = ((C \times G) + (D \times I)) / 1000 \times L$	$M = J + K + L$	Baseline - mitigasi

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Jalan Umum Lampu Hemat Energi (PJU LHE)

Aksi mitigasi PJU LHE merupakan bagian dari Program Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Pencahayaan Kota, serta Program Diversifikasi Sumber Daya Energi oleh Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi. Pada aksi ini, mitigasi GRK dicapai melalui penghematan konsumsi listrik dari konversi lampu non-hemat energi menjadi lampu

hemat energi memberi pengaruh terhadap menurunnya jumlah emisi GRK yang terjadi. menunjukkan prosedur perhitungan yang digunakan. Faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi on-grid apabila daerah operasional PJU berada di wilayah grid PLN, sedangkan faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi off-grid apabila daerah operasional PJU berada di luar wilayah grid PLN. Untuk melakukan perhitungan dengan metode tersebut, diperlukan data aktivitas yang terdiri dari jumlah titik lampu, daya lampu hemat energi (Watt), daya lampu sebelum penggantian (Watt), durasi operasional per hari (jam), dan jumlah hari operasi per tahun (hari).

Tabel L. 15 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari PJU LHE

Jumlah titik lampu PJU	Daya lampu	Lama operasi lampu	Produksi listrik selama setahun	Faktor emisi	Emisi Baseline	Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
titik	watt	Jam	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	$D = A \times B \times C / 1000000$	E	$F = D \times E$	$G = 0$	$H = F - G$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi PJU Tenaga Surya

Perhitungan untuk aksi mitigasi PJU tenaga surya dipisahkan dari perhitungan pada aktivitas penggunaan solar panel lainnya seperti pada pembangkit listrik komunal atau pada *solar home system* (SHS) oleh karena terdapat perbedaan ruang lingkup perhitungan. Pada PJU Tenaga Surya, listrik yang terbangkitkan berada dalam sistem tertutup yang hanya dimanfaatkan untuk penerangan. Hal tersebut menyebabkan perhitungan dapat diperluas hingga pada tingkat *energy service* akhirnya yakni dalam bentuk pencahayaan yang direpresentasikan oleh spesifikasi lampu yang digunakan. Prosedur perhitungan reduksi emisi PJU tenaga surya mengacu pada petunjuk teknis dari Bappenas. Untuk melakukan perhitungan dengan metode tersebut, diperlukan data aktivitas yang terdiri dari daya lampu terpasang (MW) dan waktu operasi PJU (Jam). Faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi *on-grid* apabila daerah operasional PJU berada di wilayah grid PLN, sedangkan faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi off-grid apabila daerah operasional PJU berada di luar wilayah grid PLN. memuat prosedur perhitungan tersebut secara lengkap.

Tabel L. 16 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari PJU Tenaga Surya

Jumlah titik lampu PJU	Daya lampu	Lama operasi lampu	Produksi listrik selama setahun	Faktor emisi	Emisi Baseline	Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
titik	watt	Jam	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	$D = A \times B \times C / 1000000$	E	$F = D \times E$	$G = 0$	$H = F - G$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi PLTS Komunal dan Tersebar

Metodologi untuk menghitung besar reduksi emisi untuk PLTS komunal dan tersebar mencakup aktivitas transformasi energi dari sinar matahari menjadi listrik. Akibat bervariasinya aktivitas pemanfaatan listrik dari PLTS, reduksi emisi tidak dapat diperhitungkan hingga tingkat *energy service*-nya. Prosedur perhitungan reduksi emisi yang digunakan merupakan pengembangan format Bappenas dengan menambahkan faktor degradasi efisiensi sel. Secara natural sel panel surya mengalami penurunan efisiensi yang menyebabkan produksi listrik menurun. Perhitungan reduksi emisi dari pengoperasian PLTS ditunjukkan pada . Sedikit berbeda dengan format perhitungan dari Bappenas, data yang digunakan dalam perhitungan adalah intensitas radiasi matahari dengan angka sebesar 4,8 (rata-rata nasional) dan degradasi efisiensi cell sebesar 0,5%/tahun untuk *chrystalline* dan 0,85%/tahun untuk *thin film*. Dengan menggunakan data ini, diharapkan hasil perhitungan akan lebih akurat.

Faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi on-grid apabila daerah operasional PLTS berada di wilayah grid PLN, sedangkan faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi off-grid apabila daerah operasional PLTS berada di luar wilayah grid PLN. Data aktivitas PLTS adalah jumlah produksi listrik yang dihasilkan pembangkit PLTS selama setahun. Apabila data produksi listrik dalam setahun tidak diperoleh, digunakan data kapasitas pembangkit yang dipasang dengan menggunakan beberapa asumsi. Pada PLTS yang dibangun pada sektor rumah tangga ataupun bangunan, data aktivitas yang digunakan adalah kapasitas PLTS yang dibangun (kWp), intensitas radiasi matahari (kWh/m²/hari), dan lama hari operasi dalam setahun (hari).

Tabel L. 17 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari PLTS komunal dan tersebar

Kapasitas PLTS	Intensitas radiasi matahari	Jenis cell	Degradasi Efisiensi	Capacity factor	Tanggal instalasi	Tahun telah beroperasi	Hari operasi dalam setahun	Kapasitas PLTS Setelah Degradasi	Produksi listrik per Tahun	Faktor emisi	Emisi Baseline	Emisi Mitigasi	Emisi GRK
kilo watt peak	kwh/m ² /hari		%	%	am	Tahun	hari	kW	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	D	E	F	G	H	$J = A \times (1 - D)^G$	$K = \frac{B \times E \times H}{1 \times J / 1000}$	L	$M = K \times L$	$N = 0$	$O = M - N$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Efisiensi Energi Gedung Perkantoran/Komersial

Beragam aktivitas penghematan energi terjadi pada gedung perkantoran/ komersial seperti dengan penggunaan peralatan hemat energi, pengaturan suhu ruangan, atau perbaikan desain bangunan untuk meningkatkan intensitas pencahayaan alami. Apabila aktivitas yang dilakukan tanpa mengurangi tingkat service yang diberikan, maka aktivitas tersebut dapat dikategorikan sebagai bentuk aksi mitigasi GRK. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan Intensitas Konsumsi Energi (IKE). IKE menyatakan tingkat konsumsi energi per satuan luas efektif gedung yang dinotasikan dengan kWh/m²/hari. Idealnya IKE dihitung berdasar seluruh konsumsi energi yang terjadi yang umumnya terdiri dari penggunaan listrik dan gas. Namun demikian, masih ditemukan keterbatasan

data dalam pengumpulan selain data listrik sehingga perhitungan pada laporan ini hanya mempertimbangkan penggunaan listrik. Pada bangunan yang baru dibangun dan memiliki tingkat efisiensi energi yang baik, perhitungan reduksi emisi dilakukan dengan menggunakan baseline IKE yang didapat dari standar acuan IKE yang dicantumkan pada Pergub DKI Jakarta No 38 Tahun 2012 yang dicantumkan pada . Format perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada Tabel L. 19.

Tabel L. 18 Rentang indeks konsumsi energi bangunan

Tipe Bangunan	Rentang IKE (kWh/m ² /tahun)			Waktu Operasi Acuan (benchmark operational hours)
	Batas Bawah	Acuan	Batas Atas	
Perkantoran	210	250	285	10 jam/hari, 5 hari/minggu. 52 minggu/th = 2600 jam/th
Hotel	290	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu. 52 minggu/th = 8736 jam/th
Apartemen	300	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu. 52 minggu/th = 8736 jam/th
Sekolah	195	235	265	8 jam/hari, 5 hari/minggu. 52 minggu/th = 2080 jam/th
Rumah Sakit	320	400	450	24 jam/hari, 7 hari/minggu. 52 minggu/th = 8736 jam/th
Pertokoan	350	450	500	12 jam/hari, 7 hari/minggu. 52 minggu/th = 4386 jam/th

Sumber: http://jdih.jakarta.go.id/uploads/default/produk hukum/PERGUB_NO_38_TAHUN_2012.pdf

Tabel L. 19 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari kegiatan efisiensi energi Gedung perkantoran/komersial

Luas efektif bangunan	IKE baseline	IKE mitigasi	Hari operasi per tahun	Konsumsi listrik baseline per tahun	Konsumsi listrik mitigasi per tahun	Faktor emisi	Emisi baseline	Emisi mitigasi	Reduksi emisi
m ³	kWh/m ² /tahun	kWh/m ² /tahun	Kg CO ₂ /TJ	MWh	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	D	$E = A \times B \times D / (365 \times 1000)$	$F = A \times C \times D / (365 \times 1000)$	G	$H = E \times G$	$I = F \times G$	$J = H - I$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penggunaan *Gas Engine* pada Bangunan Komersial

Prinsip reduksi emisi pada penggunaan gas engine adalah terjadinya penurunan emisi GRK akibat peralihan dari penggunaan listrik on-grid menjadi listrik yang diproduksi oleh gas engine. Penurunan ini terjadi karena faktor emisi dari pembakaran gas masih lebih rendah dari faktor emisi pembangkit PLN. Data aktivitas yang digunakan pada

perhitungan adalah konsumsi gas dan produksi listrik dari gas engine. Faktor emisi gas yang digunakan adalah faktor emisi Tier 2. Metodologi perhitungan reduksi emisi pada gedung komersial ini dimuat dalam Tabel L. 20.

Tabel L. 20 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari penggunaan gas engine

Konsumsi Gas	Produksi Listrik	Energi dari Gas	FE Listrik On-Grid	FE Gas	Emisi baseline	Emisi mitigasi	Reduksi emisi
m ³	Mwh	TJ	ton CO ₂ e/MWh	kg CO ₂ e/TJ	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	$C = A \times 1.055 / 28317$	D	E	$F = B \times D$	$G = C \times E / 1000$	$H = F - G$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi BRT dan Feeder Bus

Aksi mitigasi DKI Jakarta pada sektor ini adalah dengan adanya *shifting* penggunaan kendaraan pribadi dan kendaraan umum yang berbahan bakar fosil ke penggunaan alat transportasi publik yaitu BRT dan peralihan penggunaan bahan bakar dari solar menuju CNG yang terjadi pada sebagian armada BRT Transjakarta. Dampak dari kegiatan mitigasi ini adalah penurunan konsumsi bensin dan minyak solar yang digunakan oleh penumpang untuk memenuhi kebutuhan berpindahannya. Penurunan emisi GRK dari mitigasi ini dihitung dari data jumlah kendaraan busway yang tersedia, kapasitas kendaraan, operasional kendaraan per hari, jenis bahan bakar kendaraan pribadi, *modal shift*, panjang koridor, dan sejumlah data lainnya. Data-data primer tersebut diperoleh dari kegiatan survei yang dilakukan ke beberapa instansi terkait. Selanjutnya, data yang diperoleh digunakan untuk penghitungan besarnya emisi yang dihasilkan dari aksi mitigasi *shifting* di sektor energi sub-sektor transportasi. Pada Tabel L. 21 disajikan format perhitungan reduksi emisi dari pengoperasian BRT.

Tabel L. 21 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari pengoperasian BRT dan Feeder Bus

Feeder Bus								
Aksi mitigasi	Tahun	Lokasi	Koridor	Mitigasi				
				Jenis Bus Sistem Transit	Jumlah Bus Sistem Transit	Kapasitas Bus	Operasional Bus per Hari	Rata-rata hari operasi per Tahun
					Unit	Penumpang	Trip/hari	Hari
					A	B	C	D
Baseline								
Jenis Kendaraan Bermotor	Jenis Bahan Bakar	Moda I Shift	Tingkat Keterisian/Okupansi	Jumlah Kendaraan Bermotor yang berpindah ke BRT	Rata-rata Trip per Hari	Rata-rata Panjang Trip Per Hari	Fuel Economy Baseline	
		%	Penumpang/unit/trip	Unit/hari	Trip	Km/Trip	Liter/km	
		E	F	$G = A \times B \times C \times E / F$	H	I	J	
Baseline								
Konsumsi Bahan Bakar per Tahun	Konsumsi Energi per Tahun	Faktor Emisi CO ₂	Emisi CO ₂ Baseline	Faktor Emisi CH ₄	Emisi CH ₄ Baseline	Faktor Emisi N ₂ O	Emisi N ₂ O Baseline	Emisi Baseline
Liter	TJ	kgCO ₂ /liter	ton CO ₂	kgCH ₄ /TJ	ton CH ₄	kgN ₂ O/TJ	ton N ₂ O	ton CO ₂ e

$K = D \times G \times H \times I \times J$	$L = \text{Faktor Konversi} \times K$	Mx	$N = L \times Mx / 1000$	My	$O = L \times My / 1000$	Mz	$P = L \times Mz / 1000$	$Q = N + 21 O + 310 P$
Mitigasi								
Panjang Koridor BRT	Jenis Bahan Bakar BRT	Fuel Economy BRT	Konsumsi Bahan Bakar per Tahun	Konsumsi Energi BRT per Tahun	Faktor Emisi CO ₂	Emisi CO ₂ Mitigasi	Faktor Emisi CH ₄	Emisi CH ₄ Mitigasi
km		L/km	L	TJ	kgCO ₂ /liter	ton CO ₂	kgCH ₄ /TJ	ton CH ₄
R		S	$T = A \times C \times D \times R \times S$	$U = \text{Faktor Konversi} \times T$	Vx	$W = U \times Vx / 1000$	Vy	$X = U \times Vy / 1000$
Mitigasi								
Faktor Emisi N ₂ O		Emisi N ₂ O Mitigasi			Emisi Mitigasi		Reduksi Emisi	
kgN ₂ O/TJ		ton N ₂ O			ton CO ₂ e		ton CO ₂ e	
Vz		$Y = U \times Vz / 1000$			$Z = W + 21 X + 310 Y$		$\alpha = Q - Z$	

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penggunaan Transportasi Umum : Kereta Rel Listrik dan MRT

Pada ditunjukkan format perhitungan penurunan emisi oleh penggunaan KRL. Pada format tersebut, konsumsi listrik KRL yang merupakan sumber emisi tidak langsung (emisi langsung timbul dari pembakaran bahan bakar di pembangkit listrik) juga menjadi faktor yang diperhitungkan. Hal yang juga perlu diperhatikan dari perhitungan KRL adalah semua data aktivitas yang terhimpun merupakan data transportasi KRL di dalam wilayah Provinsi DKI Jakarta, Banten, dan Jawa Barat. Aktivitas di DKI Jakarta dihitung dengan menggunakan rasio perjalanan dalam DKI Jakarta dan jarak tempuh seluruh perjalanan yang diolah dari jadwal perjalanan KA (jarak tempuh total = 934.597 km/bulan; jarak tempuh dalam DKI Jakarta = 505.743 km/bulan; presentase perjalanan di DKI Jakarta = 54,11%).

Tabel L. 22 Format perhitungan aksi mitigasi penggunaan transportasi umum KRL dan MRT

Mitigasi			Baseline					
Konsumsi LAA per Tahun	Km Penumpang per Tahun	Presentase Perjalanan di DKI Jakarta	Konsumsi LAA per Tahun pada Baseyear	Km Penumpang per Tahun pada Baseyear	Jenis Kendaraan Bermotor	Jenis Bahan Bakar	Modal Shift	Tingkat Keterisian/Okupansi
MWh	km	%	km	km			%	Penumpang/unit/trip
A	B	C	D	E			F	G
Baseline				Mitigasi				
Jarak Tempuh Kendaraan per Tahun	Fuel Economy Baseline	Konsumsi Bahan Bakar per Tahun	Faktor Emisi	Emisi Baseline	Konsumsi LAA untuk Perjalanan di DKI Jakarta	Faktor Emisi	Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi
km	Liter/km	Liter	kgCO ₂ /liter	ton CO ₂ e	MWh	Ton CO ₂ e / MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
H = (B-E) x C x F / G	G	H = F x G	I	J = H x I / 1000	L = (C-F) x K	M	N = L x M	O = J - N

Keterangan:

	Data Aktivitas
--	----------------

	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penerapan ATCS/ITS

ATCS merupakan sistem yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas lampu lalu lintas. Sistem ini menggunakan sensor untuk mengukur jumlah antrian kendaraan di setiap simpang dan menggunakan data yang ada sebagai dasar penentuan durasi merah-hijau pada lampu lalu lintas. Penggunaan sistem ini mampu menurunkan tingkat kemacetan yang menyebabkan penurunan konsumsi bahan bakar kendaraan. menunjukkan format perhitungan reduksi emisi aksi mitigasi ATCS.

Tabel L. 23 Format perhitungan aksi mitigasi ATCS/ITS

Jenis Kendaraan	Jenis Bahan Bakar	Rata-rata jumlah kendaraan yang melewati jalur penerapan ITS	Rata-rata hari Operasi per Tahun	Rata-rata Jumlah Trip per Hari
		Unit/hari	Hari	Trip
		A	B	C
Panjang Koridor	Kecepatan Rata-rata Kendaraan		Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar	
	Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan	Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan
	Km	Km/jam	Liter/Km	Liter/Km
D	E	F	$G = XE^2 - YE + Z$	$H = XF^2 - YF + Z$
Faktor Emisi	Total Trip per Tahun	Emisi per Tahun		
		Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan	Total Penurunan
		ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
I	$J = A \times B \times C \times D$	$K = G \times J \times I$	$L = H \times J \times I$	$M = K - L$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Tabel L. 24 Nilai konstanta berdasarkan jenis kendaraan

Jenis kendaraan	X	Y	Z
Kendaraan pribadi	7×10^{-5}	0,0077	0,2579
Sepeda motor	1×10^{-5}	0,0009	0,0601
Bus kecil	3×10^{-5}	0,0029	0,1285
Bus sedang	5×10^{-5}	0,0056	0,2961
Bus besar	3×10^{-5}	0,0029	0,1533
Truk kecil-sedang	5×10^{-5}	0,0053	0,2771
Truk besar	5×10^{-5}	0,006	0,3147

Aksi Mitigasi Penerapan Landfill Gas (LFG)

Penghitungan emisi GRK dari aksi baseline LFG sebagai berikut:

1. Mengisi nilai MCF (methane correction factor) untuk TPA open dumping. Nilai MCF yang digunakan adalah 0,8.

Methane Correction Factor (MCF) **Calculated values for MCF**

This worksheet calculates a weighted average MCF from the estimated distribution of site types. Enter either IPCC default values or national values into the yellow MCF cells in row 13. Then enter the approximate distribution of waste disposals (by mass) between site types in the columns below. Totals on each row must add up to 100% (see "distribution check" values)

	MSW					Distribution Check	MSW
	Un-managed, shallow	Un-managed, deep	Managed	Managed, semi-aerobic	Uncategorised		
IPCC default	0.4	0.8	1	0.5	0.6		
Country-specific value	0.4	0.8	1	0.5	0.6		
	Distribution of Waste by Waste Management Type						
"Fixed" Country-specific value	0%	100%	0%	0%	0%		
Year	%	%	%	%	%		
2010	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2011	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2012	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2013	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2014	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2015	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80

Diisi dengan nilai persentase 100% pada kolom *un-managed, deep*/TPA open dumping

2. Memasukkan nilai total sampah yang masuk ke dalam TPA open dumping

MSW activity data
Help and default regional values are given in the 2006 IPCC Guidelines.

Year	Total MSW Ton	Composition of waste going to solid waste disposal sites										Total (=100%)
		Food Waste	Paper/cardboard	Nappies	Garden/park	Wood	Textiles	Rubber and Leather	Plastics	Metal	Glass	
2010	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2011	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2012	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2013	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2014	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2015	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Diisi dengan jumlah sampah yang terangkut ke TPA open dumping

Data nilai total sampah yang diinput ke dalam *spreadsheet* IPCC 2006 diisi sejak tahun 1989. Data yang dimasukkan adalah jumlah sampah yang ditimbun di TPST Bantar Gebang sejak 1989.

3. Melihat nilai emisi dari total sampah apabila dimasukkan ke dalam TPA open dumping

City: _____ Province: _____ Country: Indonesia

Enter starting year, industrial waste disposal data and methane recovery into the yellow cells.
MSW activity data is entered on MSW sheet

Year	Methane generated										Total	Methane recovery	Methane emission $M = (K-L) \cdot (1-OX)$ Ton
	Food Waste	Paper/cardboard	Nappies	Garden/park	Wood	Textile	Sludge	MSW	Industrial				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L		
	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH₄. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO₂e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO₂e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH₄ terhadap CO₂.

4. Menuliskan emisi dari sampah yang masuk ke dalam TPA *ope dumping*

Jenis kegiatan pemanfaatan gas CH ₄	Hasil penurunan emisi (ton CO ₂ e)			Keterangan
	BaU (open dumping)	Aksi mitigasi	Penurunan emisi	
Pemanfaatan gas CH ₄				Sanitary landfill/controlled landfill = emisi BaU (nilai dari perhitungan emisi TPA <i>open dumping</i>) – aksi mitigasi (dengan pemanfaatan gas CH ₄)

Memasukkan nilai hasil emisi CO₂e dari tahapan 3

5. Memulai perhitungan emisi GRK dari aksi mitigasi LFG. Mengisi nilai MCF untuk TPA sebesar 0,8.

Methane Correction Factor (MCF)						Calculated values for MCF	
This worksheet calculates a weighted average MCF from the estimated distribution of site types Enter either IPCC default values or national values into the yellow MCF cells in row 13 Then enter the approximate distribution of waste disposals (by mass) between site types in the columns below. Totals on each row must add up to 100% (see "distribution check" values)							
MSW						MSW	
	Un-managed, shallow	Un-managed, deep	Managed	Managed, semi-aerobic	Uncategorised	Distribution Check	
	MCF	MCF	MCF	MCF	MCF		
IPCC default	0.4	0.8	1	0.5	0.6		
Country-specific value	0.4	0.8	1	0.5	0.6		
Distribution of Waste by Waste Management Type							
"Fixed" Country-specific value						Total (100%)	
Year	%	%	%	%	%	%	wt. fraction
2010	0%	0%	100%	0%	0%	100%	1.00
2011	0%	0%	100%	0%	0%	100%	
2012	0%	0%	100%	0%	0%	100%	
2013	0%	0%	100%	0%	0%	100%	
2014	0%	0%	100%	0%	0%	100%	
2015	0%	0%	100%	0%	0%	100%	1.00

Diisi dengan nilai persentase 100% pada kolom *managed/TPA sanitary* atau *controlled landfill*

6. Melihat nilai emisi dari total sampah dengan nilai MCF yang sudah berubah dan dikurangi nilai *methane recovery*.

City	Province	Country
		Indonesia

Enter starting year, industrial waste disposal data and methane recovery into the yellow cells.
MSW activity data is entered on MSW sheet

Methane generated											
Year	Food Waste	Paper /cardboard	Nappies	Garden /park	Wood	Textile	Sludge	MSW	Industrial	Total	Methane recovery
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
2010	0	0	0	0	0	0	0			0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0			0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0			0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0			0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0			0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0			0	0

Methane emission
$M = (K-L) \times (1- OX)$
Ton

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH₄. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO₂e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO₂e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH₄ terhadap CO₂.

7. Menuliskan emisi dari sampah yang masuk ke dalam TPA sanitary landfill setelah dikurangi nilai pemanfaatan gas metana, sehingga diperoleh hasil nilai penurunan emisi.

Hasil penurunan emisi (ton CO ₂ e)	Keterangan
---	------------

Jenis kegiatan pemanfaatan gas CH ₄	BaU (open dumping)	Aksi mitigasi	Penurunan emisi	
Pemanfaatan gas CH ₄				Sanitary landfill/controlled landfill = emisi BaU (nilai dari perhitungan emisi TPA <i>open dumping</i>) – aksi mitigasi (dengan pemanfaatan gas CH ₄)

Memasukkan nilai hasil emisi CO₂e dari TPA *sanitary/controlled landfill* setelah dikurangi nilai emisi pemanfaatan gas metana

Aksi Mitigasi Pengomposan

Penghitungan emisi GRK dari aksi baseline komposting sebagai berikut:

1. Mengisi nilai MCF untuk TPA sebesar 0,8.
2. Memasukkan nilai total sampah yang ditimbun di dalam TPST, ditambahkan jumlah sampah yang diolah melalui 3R baik di dalam dan di luar TPST Bantar Gebang. Data nilai total sampah yang dihitung adalah data sampah sejak tahun 1989.

MSW activity data
Help and default regional values are given in the 2006 IPCC Guidelines.

		Composition of waste going to solid waste disposal sites											
Year	Total sampah yang dikomposkan (peralihan dari TPA open dumping)	Food Waste	Paper/ cardboard	Nappies	Garden/ park	Wood	Textiles	Rubber and Leather	Plastics	Metal	Glass	Other	Total
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	(=100%)
2010		60.0%	0.0%										100%
2011		60.0%	0.0%										100%
2012		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
2013		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
2014		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
2015		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%

Diisi dengan persentase komposisi sampah organik yang dikompos

Diisi dengan jumlah sampah yang terangkut ke TPA *open dumping*

3. Melihat nilai emisi dari total sampah apabila dimasukkan ke dalam TPA *open dumping*.

City Province Country
Indonesia

Enter starting year, industrial waste disposal data and methane recovery into the yellow cells.
MSW activity data is entered on MSW sheet

Year	Methane generated										Methane recovery	Methane emission
	Food Waste	Paper /cardboard	Nappies	Garden /park	Wood	Textile	Sludge	MSW	Industrial	Total		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	
	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH₄. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO₂e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO₂e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH₄ terhadap CO₂.

4. Menghitung nilai emisi dari proses composting (emisi CH₄ dan N₂O)
CH₄ (Metana) N₂O (Dinitro Oksida)

STEP 1 STEP 2 STEP 3					
Tahun	A	B	C	D	E
	Jumlah sampah yang diolah secara biologis per tahun (Ton)	Faktor Emisi (g CH ₄ /kg sampah)	Gas Metano yang dihasilkan per tahun (Ton CH ₄)	Gas Metano yang di-recovery/di-fare per tahun (Ton CH ₄)	Gas Metano yang dihasilkan per tahun (Ton CH ₄)
			$C = (A \times B) \times 10^{-3}$		$E = (C - D)$
					CO ₂ e per tahun (Ton CO ₂)
2010	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2011	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2012	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2013	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2014	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2015	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2016	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2017	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2018	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2019	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
2020	0.00	4	0.00	0.0000	0.00
					Total Emisi
					0.00

Diisi dengan jumlah sampah organik yang dikompos

Hasil emisi CH₄ (metan)

Hasil emisi

STEP 1 STEP 2			
Tahun	A	B	C
	Jumlah sampah yang diolah secara biologis per tahun (Ton)	Emission Factor (g N ₂ O/kg waste treated)	Net Annual Nitrous Oxide Emissions (Ton N ₂ O)
			$C = A \times B \times (10^{-3})$
			CO ₂ e per tahun (Ton CO ₂)
2010	0.00	0.300	0.00000
2011	0.00	0.300	0.00000
2012	0.00	0.300	0.00000
2013	0.00	0.300	0.00000
2014	0.00	0.300	0.00000
2015	0.00	0.300	0.00000
2016	0.00	0.300	0.00000
2017	0.00	0.300	0.00000
2018	0.00	0.300	0.00000
2019	0.00	0.300	0.00000
2020	0.00	0.300	0.00000
			Total Emisi
			0.00

Diisi dengan jumlah sampah organik yang dikompos

Hasil emisi CH₄ (metan)

Hasil emisi CO₂

5. Menghitung penurunan emisi dari proses komposting

No	Jenis Kegiatan	Hasil Penurunan Emisi (Ton CO ₂ e)	Keterangan
1	Komposting	-	Nilai Penurunan Emisi = Hasil perhitungan BAU - Nilai Emisi dari proses Komposting

Nilai Penurunan Emisi dari proses komposting

Aksi Mitigasi 3R

Beberapa tahapan dalam proses perhitungan penurunan emisi dari aksi mitigasi 3R adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan nilai total sampah kertas (dan atau plastik) yang masuk ke dalam Bank Sampah, dimana dibandingkan dengan nilai emisi apabila sampah tersebut masuk ke dalam TPA open dumping.

MSW activity data
Help and default regional values are given in the 2006 IPCC Guidelines.

Composition of waste going to solid waste disposal sites											
Year	Total Sampah Kertas yang masuk Bank Sampah (peralihan dari TPA Open dumping)	Sisa Makanan	Kertas	Nappies	Taman kayu	Televisi	Kardus dan Kulkas	Plastik	Logam	Kaca	Lain2 anorganik
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2010	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2011	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2012	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2013	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2014	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2015	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2016	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2017	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2018	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2019	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2020	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Diisi dengan presentase komposisi kertas yang dikompos

Diisi dengan jumlah sampah yang terangkut ke TPA open dumping

2. Menghitung nilai emisi dari total sampah kertas (dan atau plastik) apabila dimasukkan ke dalam TPA open dumping.

Results

City: Province: Country:

Enter starting year, industrial waste disposal data and methane recovery into the yellow cells.
MSW activity data is entered on MSW sheet

Dry Basis

Year	Methane generated											Methane recovery	Methane emission $M = (K-L)/(1-CX)$ Ton
	Sisa Makanan A Ton	Kertas B Ton	Nappies C Ton	Taman kayu D Ton	Telesi E Ton	Sludge F Ton	Bulk MSW G Ton	Industrial H Ton	Total I Ton	Total J Ton	Methane recovery K Ton		
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
2040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
Total													0.0000

Hasil emisi CH4 (metan) Hasil emisi CO2

3. Menghitung nilai penurunan emisi dari Bank Sampah

No	Jenis Kegiatan	Hasil Penurunan Emisi (Ton CO2e)	Keterangan
1	Bank Sampah	-	Hasil perhitungan BAU = Nilai Penurunan Emisi

Nilai Penurunan Emisi dari bank sampah

Lampiran G Data Aktivitas Dasar Perhitungan Nilai Sekuestrasi Karbon sebagai Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

Tabel L. 25 Daftar Spesies dan Jumlah Penanaman Pohon Tahun 2010-2021 di Provinsi DKI Jakarta

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
2010	Mangrove	49.904	-	-	-	-	-
	<i>Rhizophora spp.</i>	10.400	-	-	-	-	-
	<i>Rhizophora stilosa</i>	10.000	-	-	-	-	-
	Dinas Pertamanan DKI Jakarta	21.000	-	-	-	-	-
	<i>Xilocarpus granatum</i>	175	-	-	-	-	-
	Pohon Pelindung dan Produktif	-	-	-	-	-	20.000
	Pohon Pelindung	-	-	-	-	-	27.200
	Pohon Langka	-	-	-	-	-	600
	Dinas Kelautan dan Pertanian	-	-	-	-	-	200
2011	Mangrove	171.499	-	-	-	-	3.785.510
	Pohon Pelindung	-	300	-	-	-	-
	Damar	-	-	-	-	-	2.000
	Jabon	-	-	-	-	-	2.000
	Jambu Air	-	-	-	-	-	40
	Jati Putih	-	-	-	-	-	2.000
	Kayu Afrika	-	-	-	-	-	7.500
	Mahoni uganda	-	-	-	-	-	2.500
	Mangga	-	-	-	-	-	280
	Matoa	-	-	-	-	-	500
	Menteng	-	-	-	-	-	500
	Nangka	-	-	-	-	-	600
	Pohon penghijauan	-	-	-	-	-	97.150
	Rambutan	-	-	-	-	-	240
	Sawo Kecil	-	-	-	-	-	40
	Sengon	-	-	-	-	-	2.400
2012	Mangrove	88.647	-	-	-	-	-
2013	Mangrove	92.300	-	-	-	-	-
2014	<i>Rhizophora mucronata</i>	87.482	-	-	-	-	-
2015	<i>Acacia mangium</i>	-	130	-	-	-	-
	Alpukat Cipedak	-	65	-	-	-	-
	Bambu	-	150	-	-	-	-
	Bambu Jepang	-	150	-	-	-	-
	Beringin	-	10	-	-	-	110
	Bidara laut	-	5	-	-	-	-
	Bintaro	-	35	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Bisbul	-	15	-	-	-	-
	Buni	-	15	-	-	-	-
	Cempaka	-	15	-	-	-	-
	Cendana	-	38	-	-	-	-
	Durian	-	100	-	-	-	-
	Eucalyptus	-	15	-	-	-	210
	Gaharu	-	20	-	-	-	-
	Gmelina	-	100	-	-	-	-
	Jabon	-	317	-	-	-	90
	Jamblang	-	15	-	-	-	-
	Jambu bol	-	40	-	-	-	-
	Jambu Bol Jamaika	-	15	-	-	-	-
	Jambu Kristal	-	100	-	-	-	-
	Jati	-	-	-	-	-	105
	Jengkol	-	80	-	-	-	-
	Kaya	-	290	-	-	-	-
	Kelor	-	15	-	-	-	-
	Kemiri	-	32	-	-	-	-
	Kenari	-	10	-	-	-	115
	Ketapang	-	165	-	-	-	115
	Klengkeng	-	40	-	-	-	-
	Lobi-lobi	-	15	-	-	-	-
	Mahoni	-	556	-	-	-	555
	Mangga	-	48	-	-	-	-
	Manglid	-	25	-	-	-	-
	Mangrove	-	100	-	-	-	-
	Matoa	-	31	-	-	-	-
	Menteng	-	29	-	-	-	-
	Meranti	-	8	-	-	-	-
	Merbau	-	71	-	-	-	-
	Nagasari	-	1	-	-	-	-
	Nangka	-	35	-	-	-	-
	Nyemplung	-	100	-	-	-	-
	Perdamaian	-	2	-	-	-	-
	Pete	-	65	-	-	-	-
	Pulai	-	20	-	-	-	-
	Puspa	-	30	-	-	-	-
	Rambutan	-	50	-	-	-	-
	Rambutan binjai	-	15	-	-	-	-
	Rasamala	-	20	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Rukem	-	15	-	-	-	-
	Saga	-	10	-	-	-	-
	Salam	-	-	-	-	-	110
	Sawo duren	-	30	-	-	-	-
	Sawo kecil	-	30	-	-	-	200
	Sengon	-	-	-	-	-	115
	Sengon Buto	-	180	-	-	-	-
	Sengon laut	-	10	-	-	-	-
	Sirsak	-	100	-	-	-	-
	Sukun	-	6	-	-	-	-
	Tanjung	-	-	-	-	-	110
	Trembesi	-	247	-	-	-	-
	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.875	-	-	-	-	-
2016	Mangrove	44.715	290	-	-	-	-
	<i>Acacia mangium</i>	-	70	-	-	-	-
	Alpukat	-	2	-	-	-	-
	Asam Kranji	-	34	-	-	-	-
	Bambu	-	1.700	-	-	-	-
	Belimbing Dewi	-	17	-	-	-	-
	Beringin	-	1	-	-	-	-
	Bidara Laut	-	50	-	-	-	-
	Bintaro	-	574	-	-	-	-
	Biola Laut	-	46	-	-	-	-
	Bisbol	-	5	-	-	-	-
	Buni	-	94	-	-	-	-
	Cempaka	-	44	-	-	-	-
	Cendana	-	451	-	-	-	-
	Damar	-	20	-	-	-	-
	Duku	-	100	-	-	-	-
	Eucalyptus	-	20	-	-	-	-
	Falmbuyan	-	642	-	-	-	-
	Gaharu	-	6	-	-	-	-
	Gayam	-	180	-	-	-	-
	Genetri	-	135	-	-	-	-
	Glodogan	-	30	-	-	-	-
	Gmelina	-	6	-	-	-	-
	Jabon	-	200	-	-	-	-
	Jamblang	-	70	-	-	-	-
	Jambu Air Citra	-	21	-	-	-	-
	Jambu Amazone	-	50	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Jambu Biji	-	100	-	-	-	-
	Jambu Mawar	-	50	-	-	-	-
	Jati Belanda	-	119	-	-	-	-
	Kaya	-	70	-	-	-	-
	Kayu Manis	-	44	-	-	-	-
	Keben	-	207	-	-	-	-
	Kedondong	-	30	-	-	-	-
	Kelapa	-	16	-	-	-	-
	Kelor	-	5	-	-	-	-
	Kemiri	-	9	-	-	-	-
	Kenari	-	112	-	-	-	-
	Ketapang	-	285	-	-	25	-
	Kuda-kuda	-	80	-	-	-	-
	Kupu-kupu	-	127	-	-	-	-
	Lengkeng	-	13	-	-	-	-
	Mahoni	-	1.425	-	-	4.866	-
	Mangga	-	35	-	-	-	-
	Mangga Lali Jawa	-	9	-	-	-	-
	Matoa	-	132	-	-	-	-
	Melinjo	-	1	-	-	-	-
	Menteng	-	150	-	-	-	-
	Meranti	-	5	-	-	-	-
	Merbau	-	167	-	-	-	-
	Nam-nam	-	2	-	-	-	-
	Nangka	-	6	-	-	-	-
	Nangka Kandel	-	8	-	-	-	-
	Nyamplung	-	98	-	-	-	-
	Petai Sigobang	-	3	-	-	-	-
	Pete	-	25	-	-	-	-
	Rambutan Binjai	-	5	-	-	-	-
	Rukem	-	50	-	-	-	-
	Saga	-	364	-	-	-	-
	Salam	-	105	-	-	-	-
	Sapu Tangan	-	30	-	-	258	-
	Sawo	-	15	-	-	-	-
	Sawo Duren	-	25	-	-	-	-
	Sawo Kecil	-	107	-	-	322	-
	Sengon	-	17	-	-	-	-
	Sengon Buto	-	205	-	-	-	-
	Sirsak	-	145	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Sirsak Ratu	-	78	-	-	-	-
	Solatri	-	40	-	-	-	-
	Sukun	-	36	-	-	-	-
	Tanjung	-	2	-	-	30	-
	Timbul	-	72	-	-	-	-
	Trembesi	-	400	-	-	-	-
	Kamboja	-	-	-	-	475	-
	Kamboja Kuning	-	-	-	-	240	-
	Ketapang Kencana	-	-	-	-	25	-
2017	<i>Rhizophora mucronata</i>	1.225	65	-	-	-	-
	Api-api	-	10	-	-	-	-
	Asem	-	3	-	-	200	-
	Bidada/Pidada	-	5	-	-	-	-
	Bintaro	-	55	-	-	55	-
	Buni	-	258	-	-	35	-
	Buni Keraton	-	20	-	-	-	-
	Cempaka	-	50	-	-	25	-
	Cempedak	-	1	-	-	-	-
	Damar	-	409	-	-	-	-
	Durian	-	21	-	-	-	-
	Eucalyptus	-	703	-	-	-	-
	Flamboyan	-	38	-	-	170	55
	Gempol	-	8	-	-	-	-
	Genitri	-	10	-	-	-	-
	Gmelina	-	6	-	-	-	-
	HK Ciracas, HK Kel. Cilangkap, HK Waduk Sunter	-	3.970	-	-	-	-
	Jambu Bol Jamaika	-	20	-	-	-	-
	Jati	-	10	-	-	-	-
	Kayu Manis	-	5	-	-	-	-
	Kayu Putih	-	4	-	-	-	-
	Keben	-	10	-	-	-	-
	Kemang	-	5	-	-	-	-
	Ketapang	-	402	-	-	50	44
	Kurma	-	5	-	-	-	-
	Mahoni	-	905	536	1.182	1.584	8.631
	Matoa	-	10	-	-	95	10
	Mede/Jambu mede/Jambu mete/Jambu monyet	-	20	-	-	-	-
	Menteng	-	3	-	-	-	-
	Meranti	-	5	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Merbau	-	5	-	-	-	-
	Mundu	-	5	-	-	14	-
	Nangka	-	54	-	-	-	-
	Nyemplung	-	374	-	-	50	65
	Pete	-	1	-	-	-	-
	Pidada	-	20	-	-	-	-
	Rambutan	-	5	-	-	-	-
	Saga	-	20	-	-	91	30
	Salam	-	402	-	-	146	-
	Sawo Duren	-	10	-	-	-	-
	Sawo Kecil	-	20	-	80	115	773
	Sirsak	-	5	-	-	-	-
	Spathodea/Kiacret/Pohon hujan	-	637	270	-	25	22
	Sukun	-	30	-	-	-	-
	Tanjung	-	149	70	409	121	841
	Trembesi	-	293	-	190	133	228
	Baobab	-	-	7	-	-	-
	Dadap Merah	-	-	65	436	285	543
	Glodogan tiang	-	-	30	70	498	982
	Kamboja	-	-	30	74	246	372
	Kamboja bali	-	-	52	-	-	-
	Ketapang kencana	-	-	92	383	257	993
	Leda	-	-	135	-	50	75
	Palem botol	-	-	3	-	-	-
	Palem Sadeng	-	-	10	-	-	75
	Pulai/Pule	-	-	4	-	-	-
	Sapu Tangan	-	-	5	710	155	520
	Tabebuya	-	-	5	3	152	220
	Walisongo	-	-	1	-	-	-
	Bambu	-	-	-	20	-	-
	Bambu Jepang	-	-	-	20	-	20
	Glodogan Biasa	-	-	-	188	155	325
	Glodogan Lokal	-	-	-	20	-	45
	Liang Liu/Salix	-	-	-	218	10	90
	Palem putri	-	-	-	3	-	245
	Liang Liu/Salix	-	-	-	80	-	-
	Biola Cantik	-	-	-	-	30	-
	Bodhi	-	-	-	-	158	-
	Glodogan	-	-	-	-	130	12

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Jambu	-	-	-	-	1	-
	Kamboja Putih	-	-	-	-	70	25
	Karet Kebo	-	-	-	-	878	30
	Kenari	-	-	-	-	110	35
	Kepel	-	-	-	-	80	45
	Kiara Payung/Kerai payung	-	-	-	-	30	-
	Mangga	-	-	-	-	2	-
	Palem Ekor Tupai	-	-	-	-	696	15
	Palem Kuning	-	-	-	-	5	100
	Penanaman di Jl. Bisma Raya	-	-	-	-	10	-
	Penanaman di Jl. Ketel Uap Kelurahan Ancol	-	-	-	-	60	-
	Penanaman di Jl. RE Martadinata	-	-	-	-	40	-
	Srikaya	-	-	-	-	80	-
	Waru Gunung	-	-	-	-	30	-
	Komodoria	-	-	-	-	-	4
	Palem Kol	-	-	-	-	-	30
	Palem Waregu	-	-	-	-	-	25
	Pucuk Merah	-	-	-	-	-	14
2018	Dadap Merah	-	-	-	5	-	-
	Glodogan	-	-	-	15	-	-
	Glodogan Biasa	-	-	-	278	-	-
	Kamboja	-	-	-	20	-	-
	Ketapang Kencana	-	-	-	1.047	-	-
	Mahoni	-	-	-	3.657	-	-
	Sapu Tangan	-	-	-	43	-	-
	Sawo Kecil	-	-	-	200	-	-
	Tabebuaya	-	-	-	793	-	-
	Tanjung	-	-	-	159	-	-
	Trembesi	-	-	-	570	-	-
2019	Bisbul	-	6	-	-	-	-
	Buni	-	10	-	-	-	-
	Campolai	-	3	-	-	-	-
	Cempaka	-	10	-	-	-	-
	Ciremai	-	7	-	-	-	-
	Jamblang	-	10	-	-	-	-
	Jenitri	-	9	-	-	-	-
	Kayu Manis	-	32	-	-	-	-
	Kayu Putih	-	9	-	-	-	-
	Keben	-	30	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Kecapi	-	1	-	-	-	-
	Kenari	-	15	-	-	-	-
	Kepel	-	1	-	-	-	-
	Kokosan	-	18	-	-	-	-
	Mahoni	-	55	-	-	-	-
	Matoa	-	95	-	-	-	-
	Menteng	-	29	-	-	-	-
	Meranti	-	50	-	-	-	-
	Merbau	-	41	-	-	-	-
	Nam-nam	-	14	-	-	-	-
	Nangka	-	4	-	-	-	-
	Pulai	-	15	-	-	-	-
	Salam	-	50	-	-	-	-
	Sawo Duren	-	5	-	-	-	-
	Soulatri	-	1	-	-	-	-
	<i>Rhizophora spp.</i>	29.786	-	-	-	-	-
	<i>Rhizophora spp.</i>	28.784	-	-	-	-	-
2020	Mahoni	18	185	-	-	-	-
	Kormis	5	-	-	-	-	-
	Rukem	-	-	-	-	30	-
	Menteng	-	25	-	-	30	-
	Malaka/Melaka	-	-	-	-	30	-
	Lobi-lobi	-	-	-	-	30	-
	Kemang	-	-	-	-	30	-
	Kecapi	-	31	-	-	30	-
	Gandaria	-	-	-	-	30	-
	Duku	-	-	-	-	30	-
	Bisbul	-	30	-	2	30	-
	Alkaesa	-	2	-	7	-	-
	Buni Keraton	-	17	-	39	-	-
	Gmelina	-	-	-	5	-	-
	Kayu Manis	-	60	-	2	-	-
	Keben	-	38	-	10	-	-
	Kedoya	-	65	-	50	-	-
	Ketapang	-	-	-	3	-	-
	Khaya	-	150	-	5	-	-
	Mangga	-	160	-	3	-	-
	Matoa	-	9	-	35	-	-
	Meranti	-	113	-	30	-	-
	Saga Hutan	-	21	-	25	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Spathodea	-	10	-	15	-	-
	Timbul	-	5	-	5	-	-
	Akalipa	-	9	-	-	-	-
	Alpukat	-	305	-	-	-	-
	Asam kranji	-	24	-	-	-	-
	Jenis Bambu-bambuan	-	376	-	-	-	-
	Bidara laut	-	18	-	-	-	-
	Buni	-	30	-	-	-	-
	Cendana	-	25	-	-	-	-
	Durian	-	221	-	-	-	-
	Flamboyan	-	20	-	-	-	-
	Genetri	-	10	-	-	-	-
	Jamblang	-	5	-	-	-	-
	Jambu bol	-	2	-	-	-	-
	Jambu kristal	-	150	-	-	-	-
	Jati	-	3	-	-	-	-
	Jenitri	-	5	-	-	-	-
	Jeruk keprok B.55	-	150	-	-	-	-
	Jeruk lemon	-	300	-	-	-	-
	Jeruk nipis	-	250	-	-	-	-
	Kelengkeng	-	5	-	-	-	-
	Kelor	-	15	-	-	-	-
	Kenangan/Kenanga	-	2	-	-	-	-
	Kenari	-	42	-	-	-	-
	Kepel	-	28	-	-	-	-
	Kokosan	-	30	-	-	-	-
	Kopi	-	508	-	-	-	-
	Kosambi	-	40	-	-	-	-
	Kupu-kupu	-	33	-	-	-	-
	Merbau	-	112	-	-	-	-
	Nangka	-	5	-	-	-	-
	Nyemplung	-	48	-	-	-	-
	Pulai	-	18	-	-	-	-
	Sagawe	-	2	-	-	-	-
	Salistri	-	13	-	-	-	-
	Sapu Tangan	-	6	-	-	-	-
	Sawo	-	4	-	-	-	-
	Sawo Kecil	-	17	-	-	-	-
	Sirsak	-	1	-	-	-	-
2021	Pidada	-	100	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	<i>Rhizophora spp.</i>	20.137	-	-	-	-	-
	Agathis	-	11	-	-	-	-
	Alpukat	-	5	-	-	-	-
	Antropeka/Mahoni daun lebar	-	1	-	-	-	-
	Asam jawa	-	1	-	-	-	-
	Balsa	-	232	-	-	-	-
	Bintaro	-	15	-	-	-	-
	Bisbul	-	10	-	-	-	-
	Buni kraton	-	25	-	-	-	-
	Campolay	-	1	-	-	-	-
	Cempaka	-	5	-	-	-	-
	Cendana	-	57	-	-	-	-
	Ceremai	-	13	-	-	-	-
	Durian	-	4	-	-	-	-
	Eboni	-	75	-	-	-	-
	Eukaliptus	-	10	-	-	-	-
	Flamboyan	-	30	-	-	-	-
	Gmelina	-	22	-	-	-	-
	Gowok	-	2	-	-	-	-
	Jamblang	-	2	-	-	-	-
	Jambu	-	4	-	-	-	-
	Jambu bol	-	1	-	-	-	-
	Jambu kristal	-	1	-	-	-	-
	Jati solomon	-	100	-	-	-	-
	Jeruk garut	-	3	-	-	-	-
	Johar	-	4	-	-	-	-
	Kalpataru	-	9	-	-	-	-
	Kapuk	-	1	-	-	-	-
	Karet panama	-	99	-	-	-	-
	Kayu manis	-	106	-	-	-	-
	Keben	-	4	-	-	-	-
	Kecapi	-	17	-	-	-	-
	Kedoya	-	69	-	-	-	-
	Kelor	-	10	-	-	-	-
	Kenari	-	21	-	-	-	-
	Kepel	-	31	-	-	-	-
	Kepuh	-	5	-	-	-	-
	Keruing	-	5	-	-	-	-
	Ketapang	-	6	-	-	-	-
	Ketapang kencana	-	10	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Khaya	-	245	-	-	-	-
	Ki putri	-	5	-	-	-	-
	Kormis	-	15	-	-	-	-
	Kosambi	-	3	-	-	-	-
	<i>Kigelia africana</i>	-	6	-	-	-	-
	Mahoni	-	1.615	-	-	-	-
	Mangga	-	3	-	-	-	-
	Matoa	-	18	-	-	-	-
	Menteng	-	5	-	-	-	-
	Meranti	-	55	-	-	-	-
	Merbau	-	50	-	-	-	-
	Mersawa	-	20	-	-	-	-
	Nagasari	-	10	-	-	-	-
	Nam-nam	-	5	-	-	-	-
	Nangka	-	4	-	-	-	-
	Nyamplung	-	60	-	-	-	-
	Pachira	-	1	-	-	-	-
	Petai	-	2	-	-	-	-
	Pinang	-	10	-	-	-	-
	Pisitan	-	5	-	-	-	-
	Pulai	-	16	-	-	-	-
	Rambutan	-	3	-	-	-	-
	Saga pohon	-	2	-	-	-	-
	Salam	-	2	-	-	-	-
	Sapu tangan	-	10	-	-	-	-
	Sawo duren	-	17	-	-	-	-
	Sawo kecil	-	2	-	-	-	-
	Sirsak	-	5	-	-	-	-
	Solatiri	-	5	-	-	-	-
	Tanjung	-	11	-	-	-	-
	Vatica	-	10	-	-	-	-

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2022)

Tabel L. 26 Matriks pembangunan taman kota tahun 2010-2021 di Provinsi DKI Jakarta

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Jl. S. Parman, Kemanggisan, Jakarta Barat	-												
2	Jl. Delman Elok VI Ujung RT. 004/011, Jakarta Selatan	-												
3	Jl. Kebon Jeruk Raya VI Blok IV RT. 001/001 Kel. Duri Kepa, Jakarta Barat	-												
4	Komplek Perum. Taman Aries, Jakarta Barat	-												
5	Taman Meruya, Jakarta Barat	-												
6	RT. 013/01 Kel. Semper Barat, Jakarta Utara	-												
7	RT 013/08 Kel. Penggilingan Kec.Cakung, Jakarta Timur	-												
8	RT 005/002 Kel. Pulo Gadung, Jakarta Timur	-												
9	Jl. Kalibaru Timur Gang 7 No. 24 B Kel. Bungur Kec. Senen, Jakarta Pusat	-												
10	Jl. Arteri Route D3 No. 5-6 RT. 008/04 Kel. Sukabumi Utara, Jakarta Barat	-												
11	Jl. Taman Sari I RT. 003/03 Kel. Lebak Bulus Kec. Cilandak, Jakarta Selatan	-												
12	Taman Menteng, Jakarta Pusat	-												
13	Jl. Khafi I RT. 010 RW. 02 Kel. Ciganjur Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	-												
14	Jl. Permata Hijau II Cidodol RT. 011 RW. 012 Kel. Grogol Selatan Kec. Kebayoran Lama, Jakarta Selatan	-												
15	Jl. Khafi I Kel. Cipadak, Kec. Jagakarsa	-												
16	Jl. Manunggal II RT 011/006 Kel. Cipinang Melayu Kec. Makasar, Jakarta Timur	-												
17	Cilangkap RT/RW 01/04 Kel. Cilangkap Kec. Cipayung, Jakarta Timur	-												
18	Kebon Pisang Kel. Pejagalan Kec. Penjaringan, Jakarta Utara	-												
19	Jl. Kebagusan Raya Kel. Jagakarsa Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	-			0,38									
20	Kp. Karang Kendal RT 001 RW 008, Kel. Rorotan, Kec. Cilincing, Jakarta Utara	RTH Bintaro (TMB 2019)	0,64											

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
21	Jl. Poncol II, Kel. Gandaria Selatan, Kec. Cilandak, Jakarta Selatan	Taman Kenanga	0,09											
22	Cilangkap RT 003 RW 004, Jakarta Timur	Taman Flamboyan	3,01											
23	Jl. Raya PKP RT 008 RW 009, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Mahoni	0,46											
24	Jl. Swakarsa II RT 012 RW 003, Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit Jakarta Timur	Taman Swakarsa	0,03											
25	RT 006 RW 004, Kel. Cakung Barat, Kec. Cakung, Jakarta Timur	-	0,16											
26	Jl. Salemba Bluntas Gg. III RT 008 RW 005, Kel. Paseban, Kec. Senen, Jakarta Pusat	Taman Mencos	0,02											
27	Gg. Majelis, Kebon Pala, Jakarta Timur	Taman Kebon Pala Berseri	0,05											
28	Jl. Lampiri RT 007 RW 005, Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur	Taman Kembang Merak	0,21											
29	Jl. Gebang Sari Dalam RT 002 RW 005, Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Caliantra	0,46											
30	Jl. Ketapang RT 007 RW 002, Kel. Jati Padang, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Ketapang	0,20											
31	Jl. Kebagusan Dalam I RT 008 RW 004, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Dadap Merah	1,62											
32	Jl. Moh Kahfi I RT 001 RW 002, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Tabebuaya	0,09											
33	Jl. Manunggal II RW 001, Kel. Ceger, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Piknik	1,45											
34	Eks SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan, Jakarta Utara	-		0,15										
35	Eks SPBU Jl. Yos Sudarso, Jakarta Utara	Taman Rawa Badak Utara		0,31										
36	Eks SPBU Jl. Enim/Tongkol, Jakarta Utara	Taman Segitiga Enim		0,07										
37	Jl. Sadar RT 002 RW 002, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Tabebuaya		0,80										
38	Jl. Mufakat, Kel. Pondok Ragon, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Salix		2,74										
39	Jl. Kendal RW 008, Kel. Rorotan, Kec. Cilincing, Jakarta Utara	RTH Sungai Kendal		3,42										

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
40	Jl. Muara Karang (Kebun Pisang), Kel. Pejagalan, Kec. Penjaringan, Jakarta Utara			0,94										
41	Jl. Waringin Raya, Kayu Putih, Jakarta Timur	Taman Pintar		0,31										
42	Jl. Benda RT 003 RW 001, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Jl. Benda raya		0,59										
43	Kel. Pulo Gebang, Kec. Cakung, Jakarta Timur	Taman Pulo Indah		0,21										
44	Jl. Centex Gg. Galur, Ciracas, Jakarta Timur	Taman Palem		0,51										
45	Jl. Jangkrik RW 005, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan			0,25	0,20									
46	Jl. Tanah Merdeka X RW 006, Kel. Kampung Rambutan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Waru		0,24										
47	Jl. Jatimurni Raya, Jakarta Selatan	-		0,27										
48	Tanah Jl. Wijaya Kusuma, Kel. Duri Kosambi, Kec. Cengkareng, Jakarta Barat	-		1,06										
49	Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Jl. Jagakarsa Raya (Kp. Babakan) RT. 001 RW. 01			0,23									
50	Kp. Joglo, Kel. Joglo, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	-			0,07									
51	Jl. Kalibaru Timur VI Gg. 14 RT 004 RW 009, Kel. Utan Panjang, Kec. Kemayoran, Jakarta Pusat	Taman Kalibaru Timur			0,05									
52	Jl. Pagelarang, Kel. Setu, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Kembang Sepatu			0,61									
53	Jl. Kampung Baru RW 010, Kel. Kembangan Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	RTH Kampung Baru (TMB 2019)			0,82									
54	Jl. Mangga XIV RT 007 RW 003, Kel. Duri Kepa, Kec. Kebon Jeruk, Jakarta Barat				0,30									
55	Kampung Pedaengan RT 004 RW 008, Kel. Penggilingan, Kec. Cakung, Jakarta Timur	RTH Kampung Pedaengan (TMB 2019)				0,73	0,23							
56	Jl. Kebagusan Raya RT 011 RW 005, Kel. Jagakarsa, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan					0,09								
57	Jl. Manunggal Dua Komp. Kodam Jaya Belakang Gereja, Kel. Cipinang Melayu, Kec. Makasar, Jakarta Timur	RTH Manunggal II (TMB 2019)				0,16								

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
58	Jl. Gg. 100 Kel. Tanjung Barat Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Gg. 100				0,85								
59	RW 001, Kel. Ujung Menteng, Kec. Cakung, Jakarta Timur	Taman Ujung Menteng				0,56								
60	Jl. Raya Jembatan Tiga (Kebon Pisang), Kel. Pejagalan, Kec. Penjaringan, Jakarta Utara	RTH Jembatan Tiga					1,52							
61	Jl. M. Kahfi II RT 006 RW 005 No. 20A, Kel. Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH M. Kahfi II (TMB 2019)					0,40							
62	Jl. Madrasah Bawah RW 012, Kel. Bintaro, Kec. Pesanggrahan, Jakarta Selatan	RTH Madrasah Bawah					0,23							
63	Jl. Manunggal II/Jl. Inpres RT 004 RW 002, Kel. Petukangan Selatan, Kec. Pesanggrahan, Jakarta Selatan	RTH Taman Manunggal II					0,20							
64	Jl. Gunung Balong II, Kel. Lebak Bulus, Kec. Cilandak, Jakarta Selatan	Jalur Hijau Jl. Gunung Balong					0,20							
65	Kampung Dukuh Jl. Penggilingan Baru RT 011 RW, Kel. Ceger, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Kp. Dukuh					0,61							
66	Jl. Centex Gg. Masjid, Kel. Ciracas, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH Centex (TMB 2019)					0,90							
67	Kampung Baru RT 004 RW 010, Kel. Kembangan Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	RTH Kampung Baru					0,49							
68	Jl. Waru, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	-						0,16						
69	Jl. Abdul Rahman RW 014, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	-						0,78						
70	Jl. Kebagusan I, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Kebagusan						0,46						
71	Jl. Manunggal II Bawah RW 006, Kel. Cipinang, Kec. Makasar, Jakarta Timur	Taman Piknik						1,01						
72	Jl. Penganten Ali RT 006 RW 006, Kel. Ciracas, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Layangan						1,01						
73	Jl. Rawa Binong RT 001 RW 010, Kel. Lubang Buaya, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Lubang Buaya						0,19						
74	Kampung Baru RT 003 RW 003, Kel. Kembangan Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	RTH Kp Baru						0,89						

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
75	Jl. Kemayoran Timur VIII No. 18 RT 012 RW 007, Kel. Kemayoran, Kec. Kemayoran, Jakarta Pusat	RTH Kemayoran Timur						0,06						
76	RT 004 RW 007, Kel. Penggilingan, Kec. Cakung, Jakarta Timur	RTH Penggilingan (TMB 2019)						0,52						
77	Jl. Kebagusan II RT 007 RW 007, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	RTH Kebagusan II						0,26						
78	Ujung Karawang Jl. Setapak 15 RT 001 RW 005, Kel. Pulo Gebang, Kec. Cakung, Jakarta Timur	RTH Ujung Karawang						0,22						
79	Jl. Cempaka Putih Tengah XV, Kel. Cempaka Putih Timur, Kec. Cempaka Putih, Jakarta Pusat	RTH Cempaka putih XV						0,12						
80	Jl. Asakinah, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	RTH Assakinah						0,22						
81	Jl. SMU 99 RT 005 RW 003, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH SMU 99						0,30						
82	Jl. Jaya Makmur RT 003 RW 007, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH Jaya makmur						0,09						
83	Jl. Pondok Kopi Timur, Kel. Pondok Kopi, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur	RTH Pondok Kopi Timur						0,11						
84	Jl. Nuri Kel. Cengkareng Barat Kec. Cengkareng, Jakarta Barat	Taman Nuri						0,15						
85	Jl. Rorotan (Kp. Kandang Sapi), Kel. Rorotan, Kec. Cilincing, Jakarta Utara	RTH Rorotan Kandang Sapi (TMB 2019)						1,15						
86	Jl. Cilangkap Baru RT 004 RW 003, Kel. Pondok Ranggon, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Cilangkap Baru (TMB 2019)						1,95						
87	Perum Rukem Jaya, Kel. Ujung Menteng, Kec. Cakung, Jakarta Utara	RTH Perum Rukem (Rencana TMB 2020)						0,46						
88	Jl. Panjang No. 13H RT 006 RW 004, Kel. Cipedak, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Jalan Moh. Kahfi I gg. Panjang (TMB 2019)						0,93						
89	Jl. Bambu Petung, Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur								0,24					
90	Jl. Swakarsa RW 003, Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur	RTH JALAN SWAKARSA							0,15					
91	Jl. Kebagusan Raya RT 013 RW 005, Kel. Jagakarsa, Kec.	RTH Kebagusan Raya RW 05 (TMB 2019)							0,10					

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Jagakarsa, Jakarta Selatan													
92	Jl. Taman Mutiara Prima, Kel. Kebun Jeruk, Kec. Kebon Jeruk, Jakarta Barat	RTH Mutiara Prima (TMB 2019)							0,09					
93	Jl. Simpang Tiga Kalibata RT 005 RW 003, Kel. Duren Tiga, Kec. Pancoran, Jakarta Selatan	RTH SIMPANG TIGA KALIBATA (RPTRA)							0,23					
94	Jl. Pondok Kelapa Selatan RT 008 RW 005, Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur	RTH Pondok Kelapa (TMB 2019)							0,40					
95	Jl. Pondok Ranggon Raya RT 001 RW 006, Kel. Pondok Ranggon, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Pondok Ranggon (Rencana TMB 2020)							0,51					
96	Kampung Baru RT 006 RW 010, Kel. Kembangan Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	RTH Kampung Baru							0,42					
97	RT 007 RW 006, Kel. Susukan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH Lingkar Luar (TB Simatupang)							0,14					
98	Jl. Kemanggisan Batu Sari RT 002 RW 013, Kel. Palmerah, Kec. Palmerah, Jakarta Barat	RTH KEMANGGISAN BATU SARI (RPTRA)							0,06					
99	Jl. Masjid Al Umar II RT 003 RW 012, Kel. Lubang Buaya, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Jl. Mesjid Al-Umar 2 (TMB 2019)							0,45					
100	Jl. Jagakarsa II Gg. Masmun RT 001 RW 007, Kel. Jagakarsa, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Jagakarsa (TMB 2019)							0,22					
101	Jl. Lapangan Tembak, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Jalur Hijau Jl. Lapangan Tembak							0,46					
102	Jl. Dwijaya IV, Kel. Gandaria Utara, Kec. Kebayoran Baru, Jakarta Selatan	RTH DWIJAYA (RPTRA)							0,10					
103	Jl. Jatipadang Raya, Kel. Jatipadang, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	RTH Jatipadang							0,22					
104	Gg. H. Saamah RT 007 RW 004, Kel. Jagakarsa, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH JALAN SAAMAH (RPTRA)							0,21					
105	RT 001 RW 001, Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Bambu Apus (TMB 2019)								0,61				
106	Jl. Lapangan Tembak No. 8 RT 010 RW 002, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH Lapangan Tembak (TMB 2019)								0,38				
107	Jl. Antariksa RT 009 RW 002, Kel. Cipedak, Kec.	RTH Antariksa RT 09 (TMB 2019)								0,50				

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Jagakarsa, Jakarta Selatan													
108	Jl. Warung Sila No. 17 RT 004 RW 005, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Warung Sila (TMB 2019)								0,37				
109	Jl. Sepakat RT 004 RW 010, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH sepakat (TMB 2019)								0,16				
110	Puri Gardenia 2 RT 007 RW 001, Kel. Pegadungan, Kec. Kalideres, Jakarta Barat	RTH Puri Gardenia (TMB 2019)								0,27				
111	Jl. Raya Lenteng Agung RT 006 RW 001 Kel. Lenteng Agung Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Lenteng Agung RT 06									0,31			
112	Jl. Raya Blok M Komplek Green Garden Kel. Kedoya Utara Kec. Kebon Jeruk, Jakarta Barat	RTH Kedoya Utara (TMB 2019)									0,74			
113	Jl. Assakinah Kel. Kebagusan Kec. Pasar Minggu	TAMAN ASAKINAH									0,22			
114	Jl. Gunung Balong II Kel. Lebak Bulus, Kec. Cilandak	TAMAN GUNUNG BALONG									0,20			
115	Jl. Lapangan Tembak, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas	TAMAN APUNG									0,46			
116	Jl. Madrasah Bawah RW 12 Kel. Bintaro, Kec. Pesanggrahan	TAMAN MADRASAH BAWAH									0,23			
117	Jl. Penggilingan Baru RT 11 RW 03 Kel. Dukuh, Kec. Kramat Jati	TAMAN DUKUH									0,61			
118	Jl. Swakarsa RW 03 Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit	TAMAN SWAKARSA									0,15			
119	Jl. SMU 99 Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	TAMAN O									0,30			
120	Jl. Aseli Kel. Cipedak, Kec. Jagakarsa	TAMAN ASELIH									0,86			
121	Jl. H. Ipin Kel. Pondok Labu Kec. Cilandak	TAMAN PULE									0,90			
122	Jl. Panglima Polim II RT 003 RW 07, Kel. Melawai, Kec. Kebayoran Lama, Jakarta Selatan	Taman Bhineka Tunggal Ika										0,18		
123	Jl. Moh. Kahfi I, Gg. Oanjang 13-H, Jakarta Selatan	Taman Panjang										0,93		
124	Jl. Marunda, Jakarta Utara (Taman Bintaro)	Taman Sarang Bangau										0,80		
125	Jl. Setapak RT 003 RW 004, Kel. Cilangkap, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Setapak										0,30		
126	Jl. Makam Barat, Jakarta Timur	Taman Pojok Ceria										0,55		
127	Jl. Tipar, Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur	Taman Delonix										0,83		

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
128	Jl. Pinang, Jakarta Timur	Taman Pinang										1,74		
129	Jl. Kebagusan Raya, Jakarta Selatan (Taman Papyrus)	Taman Papyrus										0,36		
130	Jl. Sarang Bango Kelurahan Marunda Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara	Taman Ketapang										1,13		
131	Jl. Mandor Hasan, Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Kasia										1,27		
132	Jl. Warung Sila No. 17 RT. 004 RW. 05, Kelurahan Ciganjur, Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Warung Silah										0,37		
133	Jl. Antariksa RW. 02 Kelurahan Cipadak, Kecamatan Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Alang - Alang										0,50		
134	Komplek Taman Mutiara Prima Kel. Kebun Jeruk Kec. Kebun Jeruk Jakarta Barat	Taman Mutiara										0,09		
135	Jl. Mangga XIV RT. 07 RW.03, Kelurahan Tanjung Duren Barat, Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat	Taman Dupa Indah										0,30		
136	Pembangunan RTH Taman Kp. Baru Kembangan Jakarta Barat	Taman Kampung Baru										2,62		
137	Jl. Rorotan (kp. Kandang Sapi)Kel. Rorotan Kec. Cilincing, Jakarta Utara	Taman Rotanusa										1,15		
138	Pembangunan RTH Taman di Jl. Sungai Kendal Kel. Rorotan Kec. Cilincing, Jakarta Utara	Taman Sungai Kendal										4,07		
139	Kampung Pedaengan RT 004 RW 08, Kelurahan Penggilingan, Kecamatan Cakung, Jakarta Timur	Taman Kamboja										0,96		
140	Jl. Centex Gang Masjid Kel. Ciracas Kec. Ciracas Jakarta Timur	Taman Ciracas Ceria										0,75		
141	Jl. Cilangkap Baru RT.004 RW.03, Kelurahan Pondok Ranggon, Kecamatan Cipayung, Jakarta Timur	Taman Ranggon Wijaya Kusuma										1,95		
142	Pembangunan Ruang Terbuka Hijau Taman di RTH RT 04/07 Kelurahan Penggilingan Kecamatan Cakung, Jakarta Timur	Taman Pulo Lestari										0,52		
143	Pembangunan Ruang Terbuka Hijau Taman Jl.Kp. Jati Kel. Rambutan Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Kampung Jati										0,37		
144	Taman Bintaro, Kel. Rorotan, Kec. Cilincing, Jakarta Utara	Taman Bintaro										0,63		

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
145	Jl. Bahariwan, Kec. Kelapa Gading, Jakarta Utara	Taman Bahariwan										0,17		
146	Taman Gorontalo, Kel. Tanjung Priok, Kec. Tanjung Priok, Jakarta Utara	Taman Gorontalo										0,41		
147	Taman Palem, Kel. Tugu Utara, Kec. Koja, Jakarta Utara	Taman Palem										0,11		
148	Taman RW 08, Kel. Sunter Jaya, Kec. Tanjung Priok, Jakarta Utara	Taman RW 08 Sunter Jaya										0,17		
149	Taman Maramba, Kel. Pegangsaan dua, Jakarta Utara	Taman Maramba										0,18		
150	Jl. Sahabat Kampung Belakang RT 001/ 03, Kamal, Kalideres, Jakarta Barat	Taman Kamal										0,66		
151	RT 007/001 Kel. Pegadungan Kec. Kalideres, Jakarta Barat	Taman Irigasi Pegadungan										0,27		
152	Jl. Pakis Raya RW 07 Kel. Rawa Buaya, Kec. Cengkareng, Jakarta Barat	Taman Pakis Raya										0,15		
153	Kel. Wijayakusuma, Kec. Grogol Petamburan, Jakarta Barat	Taman Al Amanah										0,18		
154	Jl. Raya Blok M Komplek Green Garden RW 010, Kedoya Utara, Kebon Jeruk, Jakarta Barat	Taman Green Garden										0,74		
155	RTH Jl. Wika, RT.011 dan RT 004 RW.06, Kel. Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Kebagusan Raya										0,10		
156	Jl. Jagakarsa II Gg. H. Masmun RT01/RW07. Kel. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Seroja										0,22		
157	Jl. M. Kahfi II RT.06 RW.05, Kel. Srengseng Sawah, Jakarta Selatan	Taman Betawi Ngumpul										0,29		
158	Jl. Menteng RT 007 RW 006 Kel. Lenteng Agung, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Lenteng Agung Berwarna										0,16		
159	Jl. Gintung Tanjung Barat RT 011 RW 02 Kel. Tanjung Barat, Jakarta Selatan	Taman Gintung										0,17		
160	Jl. Camat Gabun II No. 67 RT 003 RW 08 Kel. Lenteng Agung, Jakarta Selatan	Lenteng Agung Pingkal										0,50		
161	Jl. Manunggal II Komp. Kodam Jaya Belakang Gereja HKBP, Kel Cipinang Melayu, Kec. Makassar, Jakarta Timur	Taman Manunggal										0,16		

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
162	RT 010 RW 01, Kel Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Mandor Hasan										0,61		
163	Jl. Sepakat RT.004 RW.010, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Tulip										0,16		
164	Jl. PPA Depsos RT 003 RW 01 Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman PPA II										0,31		
165	RT 008 RW 05, Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur	Taman Palapa										0,25		
166	Jl. PPA Depsos No. 26 RT 005 RW 01, Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman PPA										0,13		
167	Jl. Mesjid Al-Umar RT 004 RW 012, Kel. Lubang Buaya, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Al-Umar 1										0,31		
168	Jl. Mesjid Al-Umar 2, Kel. Lubang Buaya, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Al-Umar 2										0,45		
169	Jl. Lapangan Tembak RT 010 RW 002, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Cendana										0,38		
170	Jl. Pasar Minggu No. 8 / 33A, Kelurahan Pejaten Barat, Kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Pejatian												0,35
171	Jl. Tol Lingkar Luar (TB Simatupang) Kel. Susukan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Samin Neong												0,14
172	Jl. H. Raya No.7 A RT 005 RW 010, Jakarta Selatan	Taman Gantara												0,30
173	Jl. Lingkar Puteri Hijau No. 21 RT 010 RW 005, Jakarta Selatan	Taman Lingkar Putri Hijau												0,14
174	Jl. Panglima Polim Raya, Kel. Kramat Pela, Kec. Kebayoran Baru, Jakarta Selatan	Taman Sambas Asri												0,39
175	Jl. Waru, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Waru Timbul												0,25
176	Jl. Daan Mogot No 14 dan 15 RT 006 RW 001 Tanjung Duren Utara, Grogol Petamburan, Jakarta Barat	Taman Oasis												0,12
177	Jl. Duri Kosambi (Pulo Indah Raya) RT 001 RW 008 Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat	Taman Pulir												0,57
178	Jl. Kampung Rawa RT. 003 RW. 03, Kel. Pegangsaan Dua, Kec. Kelapa Gading	Taman Indah Bersama												0,24

No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
179	Jl RE Martadinata I RT. 007 RW. 04, Kel. Ancol, Kec. Pademangan	Taman KP Muka												0,18
180	Jl. Raya Lingkar Selatan RT 002 RW 04 Kel. Rambutan Kec. Ciracas	Taman Humaniora												0,19
181	Jl. Utan Kayu Raya No. 68 RT 012 RW 05 Kel. Utan Kayu Utara Kec. Matraman	Taman Simpang UKU												0,08
Luas Pembangunan Taman Kota Per Tahun (Ha)			8,50	11,87	2,67	2,40	4,78	11,03	3,98	2,30	4,97	29,61	0,00	2,95
Luas Total Taman Kota (Ha)			33,10	44,98	47,65	50,04	54,82	65,84	69,83	72,13	77,10	106,71	106,71	109,66

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2022).

Keterangan:

	Bukan Taman Kota
	Penambahan/Perluasan

Tabel L. 27 Matriks pembangunan hutan kota (Pemda dan Non-Pemda) tahun 2010-2021 di Provinsi DKI Jakarta

No	Hutan Kota	Status Kepemilikan Lahan	Matriks Pembangunan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Srengseng	Pemda	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
2	Waduk Sunter Utara	Pemda	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
3	Kampus Universitas Indonesia	Non Pemda	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40
4	Komplek Lanud Halim Perdana Kusuma	Non Pemda	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
5	Kemayoran	Non Pemda	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
6	Komplek Kopassus Cijantung	Non Pemda	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
7	Blok P Walikota Jakarta Selatan	Pemda	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	SL	SL	SL	SL
8	PT. JIEP Pulogadung	Non Pemda	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90
9	Mabes TNI Cilangkap	Non Pemda	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43
10	Buperta Cibubur	Non Pemda	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32
11	Dukuh	Pemda	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
12	Kawasan Berikat Nusantara Marunda	Non Pemda	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	SL	SL	SL	SL
13	PT. Jakarta Propertindo	Non Pemda	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	SL	SL	SL	SL
14	Masjid Istiqlal	Non Pemda	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	SL	SL	SL	SL
15	Situ Rawa Dongkal	Pemda	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
16	Cipedak	Non Pemda	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
17	Hutan Kota Sanggabuana	Pemda	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	5,20	5,20	5,20
18	Srengseng Sawah	Pemda	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
19	Ujung Menteng	Pemda	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
20	Rawa Buaya	Pemda	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19	6,19
21	Hutan Kota Jl. Kahfi II Jagakarsa	Pemda	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	2,18	2,18	2,18
22	Hutan Kota Pondok Labu	Pemda	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,62	2,62	2,62
23	Munjul	Pemda	2,11	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	3,66	3,74	3,82	3,82	3,82
24	Kembangan Utara	Pemda	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	2,29	2,61	3,05	3,05	3,05

No	Hutan Kota	Status Kepemilikan Lahan	Matriks Pembangunan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
25	Hutan Kota Rawa Malang Semper Timur	Pemda		5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	6,77	6,77	6,77
26	Setu	Pemda			0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
27	Hutan Kota Jalan JOE	Pemda			0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	1,93	1,93	1,93
28	Hutan Kota Rorotan	Pemda			1,34	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
29	Pondok Ranggon	Pemda				0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	1,44	1,44	1,44
30	Cilangkap	Pemda				4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	9,91	10,01	10,01	10,01
31	Hutan Kota Sukapura	Pemda					2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
32	Cilincing	Pemda						0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
33	Pulogebug	Pemda						1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
34	Cipayung	Pemda						1,33	1,33	1,33	1,51	1,51	1,51	1,51
35	Ciracas	Pemda						1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
36	Marunda	Pemda									0,83	0,83	0,83	0,83
37	Cipayung	Pemda									1,16	1,16	1,16	1,16
38	Tanjung Barat I	Pemda									1,14	1,14	1,14	1,14
39	Tanjung Barat II	Pemda									0,63	0,63	0,63	0,63
40	Ciganjur	Pemda									0,35	1,01	1,01	1,01
41	Pondok Labu	Pemda									0,30	0,30	0,30	0,30
42	Ujung Menteng (Kampung Kandang Besar)	Pemda									1,28	1,28	1,28	1,28
43	Ceger/Indraloka	Pemda									1,42	1,42	1,42	1,42
44	Cipedak	Pemda									1,57	1,57	1,57	1,57
45	Srengseng (WIKI)	Pemda									1,06	1,06	1,06	1,06
46	Ujung Menteng Baru	Pemda										0,77	0,77	0,77
47	Jalan Bango	Pemda										0,58	0,58	0,58
48	Bambu Wulung	Pemda										1,07	1,07	1,07
49	Sawo Kecil	Pemda										0,52	0,52	0,52
50	Kostrad Raya	Pemda									0,29	0,29	0,29	0,29
Luas Total Hutan Kota (Pemda dan Non-Pemda) (Ha)			163,17	162,92	171,48	173,34	180,23	181,54	192,38	186,80	174,58	191,01	212,80	212,80
Luas Pembangunan Hutan Kota Per Tahun (Pemda dan Non-Pemda) (Ha)			1,85	8,57	3,20	6,90	2,40	10,84	0,00	7,04	28,78	21,79	0,00	0,00
Luas Total Hutan Kota Hanya Pemda (Ha)			41,63	41,37	49,94	51,79	58,69	59,99	70,83	65,25	58,19	74,62	96,41	96,41
Luas Pembangunan Hutan Kota Per Tahun Hanya Pemda (Ha)			1,85	8,57	3,20	6,90	2,40	10,84	0,00	7,04	28,78	21,79	0,00	0,00

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2022).

Keterangan:

	Bukan Taman Kota
	Penambahan/Perluasan
SL	Telah Berubah Menjadi Areal Terbangun Lainnya

Lampiran H Data Hasil Survei Limbah Cair Industri

H.1 Data Limbah Cair Industri Tahun 2022 dari Bidang PPH Dinas LH DKI Jakarta

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
1	PT Actavis Indonesia	Industri Farmasi	Jl. Raya Bogor Km. 28	Pekayon	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	632.000 ton/tahun	lumpur aktif	16	24,6
2	PT Akebono Brake Astra Indonesia	Industri Komponen Otomotif	Jl. Pegangsaan Dua No. 55 Blok A-1 Km. 1.6	Pegangsaan Dua	Kelapa Gading	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada kewajiban parameter COD
3	PT Ancol Terang Metal Printing Industri - Kapuk Plant	Industri Kemasan Kaleng	Jl. kapuk Kamal Raya No. 602	Kamal Muara	Penjaringan	Kota Adm. Jakarta Utara	IPAL hanya berasal dari keg domestik			
4	PT BASF Indonesia	Industri Kimia	Jl. Daan Mogot Km. 14	Duri Kosambi	Cengkareng	Kota Adm. Jakarta Barat	83.426 ton /tahun	aerasi lumpur aktif dan oxidation ditch	138,5	73,2
5	PT Century Textile Industri, Tbk	Industri Tekstil	Jl. Raya Bogor Km.27	Ciracas	Ciracas	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	53
6	PT Danapaint Indonesia	Industri Cat/Tinta	Jl. Pemuda	Jatinegara Kaum	Pulo Gadung	Kota Adm. Jakarta Timur	791 ton/bulan	proses kimia koagulasi flokulasi dan proses biologi aerasi lumpur aktif	12,02	tidak ada kewajiban parameter COD
7	PT DIC Astra Chemicals	Industri Zat Pewarna	Jl. Pulobuaran Raya Blok III DD No. 5-10, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	6000 ton/tahun	anaerobic dan aeration tank	22,63	56,4
8	PT DIC Graphics	Industri Cat/Tinta	Jl. Rawa Gelam III Blok II Kav. 8-9, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	17.124 unit/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi) biologi aerasi lumpur aktif	29,9	45

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
9	PT Frisian Flag Indonesia Plant Ciracas	Industri Pengolahan Susu	Jl. Raya Bogor Km. 26	Ciracas	Ciracas	Kota Adm. Jakarta Timur	Susu Kental Manis 173.634 ton/tahun, susu cair 107.760 ton/tahun,	kimia (koagulasi, flokulasi) biologi aerasi lumpur aktif	2036	56
10	PT Frisian Flag Indonesia Plant Pasar Rebo	Industri Pengolahan Susu	Jl. Raya Bogor Km. 5	Gedong	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	susu kental manis 137.475 ton/tahun, susu bubuk 27.962 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi) biologi aerasi lumpur aktif	912	22,1
11	PT Garuda Metalindo	Industri Mur dan Baut	Jl. Kapuk Kamal Raya No. 23	Kamal Muara	Penjaringan	Kota Adm. Jakarta Utara	33.145.280 pcs/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi) biologi aerob	16	tidak ada kewajiban parameter COD
12	PT Hawaii Confectionery Factory	Industri Makanan (Kembang Gula)	Jl. Pluit Raya No. 189	Pluit	Penjaringan	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	3
13	PT Heinz ABC Indonesia	Industri Bumbu Masak dan Minuman Ringan	Jl. Daan Mogot Km. 12	Kedaung Kaliangke	Cengkareng	Kota Adm. Jakarta Barat	sweet soy sauces 36.846 m3/tahun, salty soy sauces 1.702 m3/tahun, minuman ringan 41.498 m3/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi) biologi aerasi lumpur aktif	347,32	70
14	PT Huntsman Indonesia	Industri Kimia	Jl. Raya Bogor Km. 27.3	Pekayon	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	7,2
15	PT Indofood Sukses Makmur, Tbk Divisi Bogasari	Industri Tepung Terigu dan Pati, Makanan Ternak, Dedak Gandum, Macaroni Pasta	Jl. Raya Cilincing No. 1 & Jl. Sindang Laut No. 100	Kalibaru	Cilincing	Kota Adm. Jakarta Utara	ipal hanya dari kegiatan domestik			

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
16	PT Indonesian Acids Industry	Industri Kimia	Jl. Raya Bekasi Km. 21	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	asam sulphate 52.742 ton/tahun, alumunium sulphate 42.000 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi)	4,58	tidak ada data
17	PT Kabelindo Murni, Tbk	Industri Kabel Listrik	Jl. Rawagirang No. 2 KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	55
18	PT Khong Guan Biscuit Factory Indonesia, Ltd	Industri Makanan	Jl. Raya Bogor Km.26	Ciracas	Ciracas	Kota Adm. Jakarta Timur	5000 ton/tahun			62
19	PT Komatsu Indonesia	Industri Alat Berat	Jl. Raya Cakung-Cilincing Km.4	Sukapura	Cilincing	Kota Adm. Jakarta Utara	unit alat berat 1647 unit/tahun, komponen alat berat 25,059 ton/tahun, hydraulic silinder 52,429 ton/tahun	kimia desinfeksi, biologi: aerasi lumpur aktif, contact aerasi	415	39,5
20	PT Lion Wings	Industri Kosmetika	Jl. Inspeksi Cakung Drain Timur No.1	Cakung Barat	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	prepare rambut: 10.000 ton/tahun, prepare perawat kulit 3000 ton/tahun, produk kesehatan badan 1.500 ton/tahun, produk kesehatan gigi 9000 ton/tahun, household cleaner 900 ton/tahun, liquid soap 400 ton/tahun, facial cleansing 400 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi) biologi aerasi lumpur aktif	145,53	26,153
21	PT Martina Berto, Tbk	Agroindustri (Kosmetik dan Jamu)	Jl. Pulo Kambing II No.1, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	21,3
22	PT Muarateweh Spring	Industri	Jl. Rawa Gelam IV No.2, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	4,3

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
23	PT Mulya Adhi Paramita	Importir Distributor Bahan Kimia dan Industri Kimia Dasar	Jl. Kapuk Kamal No. 19	Kamal Muara	Penjaringan	Kota Adm. Jakarta Utara	thinner 20.803 matrik ton /tahun, nitro cellular 1.561 matrikton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, klorinasi), biologi (anaerobik, aerasi)	55,5	10,4
24	PT Nutrifood Indonesia	Industri Makanan	alan Rawabali II No 3, Kawasan Industri Pulogadung	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	ipal domestik tidak ada ipal industri			(Domestik) 60
25	PT Panasonic Manufacturing Indonesia	Perkantoran / Gedung / Industri Elektronika	Jl. Raya Bogor Km.29	Pekayon	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	2.169 ton/bulan	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi) biologi aerasi lumpur aktif	98	63,5
26	PT Salim Ivomas Pratama Tbk - Priok	Industri Minyak, Lemak Nabati dan Domestik	Jalan Industri 1 No 3 Tanjung Priok, Tanjung Priok, Jakarta Utara	Tanjung Priok	Tanjung Priok	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	oxidation ditch	781	61
27	PT Sayap Mas Utama 1	Industri Pembuatan Sabun Mandi dan Cuci	Jl. Tipar Cakung F.5-7	Cakung Barat	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	20.000 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi, desinfeksi), biologi (anaerob, aerob)	86	25,3
28	PT SC Johnson and Son Indonesia	Industri Bahan Pembersih Rumah Tangga	Jl. Pulo Lentut No. 16, KIP	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya ada ipal domestik			(Domestik) 16
29	PT Siemens Indonesia	Industri Elektronik	Jl. Jend A.Yani Kav.B67-68	Kayu Putih	Pulo Gadung	Kota Adm. Jakarta Timur	4000 unit/tahun	biologi (aerasi), kimia (flokulasi, koagulasi, netralisasi)	10	13,03
30	PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia - Sunter 2	Industri Otomotif	Jl. Gaya Motor Raya No.4, Sunter II	Sungai Bambu	Tanjung Priok	Kota Adm. Jakarta Utara	iron casting 7.370 ton/tahun, stamping 77.331 ton/tahun, dies & jig 717 ton/tahun	biologi (trickling filter), kimia (flokulasi, koagulasi, netralisasi)	242,5	12,9
31	PT United Can	Industri Kemasan Kaleng	Jl. Daan Mogot Km. 17	Semanan	Kali Deres	Kota Adm. Jakarta Barat	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	4

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
32	PT Wahana Citra Nabati	industri Minyak Nabati	Jl. Rawa Sumur I Blok EE No.5, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	96.000 ton/tahun	kimia (netralisasi, desinfeksi), biologi (aerasi lumpur aktif, anaerob biofilter)	339	38
33	PT Yamaha Indonesia Motor Manufacturing	Industri Otomotif	Jl. DR KRT Radjiman Widyodiningrat	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	75
34	PT Sayap Mas Utama 2	Industri Sabun Mandi	Jl. Tipar Cakung Kav.F5-7, Kawasan Perluasan Utara	Cakung Barat	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	detergent cream 78.500 ton/tahun, detergent powder 165.000 ton/tahun, waterglass 29.720 ton/tahun, surfactan 30.000 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi), biologi (aerob)	148,34	18
35	PT Asano Gear Indonesia	Industri Suku Cadang dan Aksesoris Kendaraan Bermotor	Jl. Pegangsaan Dua Blok A3	Pegangsaan Dua	Kelapa Gading	Kota Adm. Jakarta Utara	1.521.750 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi),	240	tidak ada kewajiban parameter COD
36	PT The Master Steel Manufacturing	Industri Peleburan Besi Baja	Jl. Raya Bekasi Km.21	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya memiliki ipal domestik			(Domestik) 81
37	PT Ancol Terang Metal Printing Industri	Industri Kemasan Kaleng	Jl. Ancol IX No. 7 Ancol Barat	Ancol	Pademangan	Kota Adm. Jakarta Utara	hanya memiliki ipal domestik			(Domestik) 65,8
38	PT Bina Karya Prima	Industri	Jl. Semarang Blok A6 No.4 KBN Marunda	Cilincing	Cilincing	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	25
39	PT PPG Coatings Indonesia	Industri Cat	Jl. Rawa Gelam III No.01	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya memiliki ipal domestik			(Gabungan) 25,5
40	PT Multimas Nabati Asahan	industri Minyak Nabati	Jl. Pulo Kambing Raya Kav. II E No. 7 Kawasan Indu	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya memiliki ipal domestik			(Domestik) 45

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
41	PT Ultra Prima Abadi (Pasta Gigi dan Sikat Gigi)	Industri Kosmetik	Jl. Daan Mogot KM. 16	Semanan	Kali Deres	Kota Adm. Jakarta Barat	7.400 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi), biologi (aerob)	7,12	11,4
42	PT. Hawaii satu sembilan tujuh satu confectionery	Industri Makanan (Kembang Gula)	jl. pluit raya no, 189	Pluit	Penjaringan	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	3
43	PT. Hawaii satu sembilan tujuh satu Confectionery	Industri	Jl. Pluit Raya No.191, RT.16/RW.8, Penjaringan, Ko	Penjaringan	Penjaringan	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	3
44	PT Pam Lyonnaise Jaya (DCR 4)	Industri Pengelolaan Air	Jl. E Ujung No. 1	Kelapa Dua	Kebon Jeruk	Kota Adm. Jakarta Barat	PDPAL			PDPAL
45	PT. Glaxo Wellcome Indonesia	Industri Farmasi	Jl. Pulobuaran Raya Kav. DD 2, 3,4.	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	tablet 90.738.170 tablet/tahun, cair 4.352.819 botol/tahun, semi padat 299.428 tube/tahun	biologi (lumpur aktif) kimi (koagulasi, flokulasi, netralisasi, klorinasi)	28,57	(Gabungan) 47
46	PT Salim Ivomas Pratama Tbk - Pluit	Industri Minyak, Lemak Nabati (Penyimpanan Minyak Nabati)	Jl. Industri 1 No. 3	Tanjung Priok	Tanjung Priok	Kota Adm. Jakarta Utara	700 ton/tahun	biologi (lumpur aktif) kimi (koagulasi, flokulasi, netralisasi, klorinasi)	296	24
47	PT Astra Otoparts Tbk Divisi Nusametal	Komponen Kendaraan	Jl. Pegangsaan II Km.2.1.	Pegangsaan Dua	Kelapa Gading	Kota Adm. Jakarta Utara	6.883 ton/hari	biologi (aerob), kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi, desinfeksi)	220	47

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
48	PT Gemala Kempa Daya	Komponen Otomotif	Jl. Pegangsaan Dua Km.1,6 Blok A1	Pegangsaan Dua	Kelapa Gading	Kota Adm. Jakarta Utara	gemala kempa daya: 104.324/tahun, inti ganda perdana 9.591.826/tahun, asano gear 1.521. 750 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi)	240	tidak ada kewajiban parameter COD
49	PT Astra Daihatsu Motor " Assembly Plant	Perakitan Kendaraan Bermotor Roda Dua dan Empat	Jl. Gaya Motor Barat No. 1 , Sunter II	Sungai Bambu	Tanjung Priok	Kota Adm. Jakarta Utara	assembly plant WWT 1 :202.230 unit/tahun	WWT 1dan 2 : kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi), biologi (aerob)	WWT 1 1056, WWT 2 1410,35	WWT 2: 10, WWT 1: 9,4
50	PT Astra Honda Motor Plant Pegangsaan	Perakitan Sepeda Motor	Jl. Pegangsaan Dua No. 6 Km. 2.2	Pegangsaan Dua	Kelapa Gading	Kota Adm. Jakarta Utara	63.700 unit/bulan	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi)	166,4	48
51	PT Astra Honda Motor Plant Sunter	Perakitan Sepeda Motor	Jl. Laksda Yos Sudarso, Sunter I	Sunter Jaya	Tanjung Priok	Kota Adm. Jakarta Utara	3500 unit/hari	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi), biologi (aerob)	WWTP painting 47,6 WWT machining 35,5	painting: 4, machining 35
52	PT Astra Otoparts Tbk Divisi Nusametal	Komponen Kendaraan	Jl. Pegangsaan II Km.2.1.	Pegangsaan Dua	Kelapa Gading	Kota Adm. Jakarta Utara	6.833 ton/hari	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi, desinfeksi), biologi (aerob)	220	47
53	PT Aventis Pharma	Farmasi	Jl. Jend. A. Yani No 2	Kayu Putih	Pulogadung	Kota Adm. Jakarta Timur	suppo/ovul/cream/sale p 13,231 kg/tahun, tablet 9,119 kg/tahun	kimia (desinfeksi), biologi (aerasi lumpur aktif)	30,93	79
54	PT Bintang Toedjoe Pulogadung	Farmasi	Jl. Rawa Sumur Barat II Kav. 9, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	liquid 4.455.783 liter powder 405,33 ton,	kimia (desinfeksi, netralisasi, biologi (aerasi lumpur aktif, anaerob)	66,55	55
55	PT Dankos Farma	Farmasi	Jl. Rawa gateI Blok III S, Kav.35-40, Kawasan Industri Pulogadung	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	tablet 767,000,000 butir/kapsul 108,000,000 butir/ dry sirup 1,695,000 botol/ granules 336,000 sachet/ injection 1,358,000 vial/injection 11,934,000 ampul	kimia (reaktor/netralisasi), biologi (aerasi lumpur aktif, biocontact aeration, proses aerob)	48,83	87

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
							tablet 71.799.000.000 butir/kapsul 157.000.000 butir/ dry sirup 3.584.000 botol/ granules 8.346.000 sachet/ injection 13.200.000 vial/injection 12.500.000 ampul	kimia (desinfeksi, netralisasi), biologi (aerasi lumpur aktif)	80,6	51
56	PT Diamond Cold Storage	Susu dan Makanan dari Susu	Jl. Pasir Putih Raya No. 1, Ancol Timur	Ancol	Pademangan	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	39
57	PT FMC Santana Petroleum Equipment Indonesia	Fabrikasi	Jl. Cakung Cilincing Raya KM 2,5	Semper Barat	Cilincing	Kota Adm. Jakarta Utara	hanya memiliki ipal domestik			
58	PT Foseco Indonesia	Kimia	Jl. Rawa Gelam 2/5 KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya memiliki ipal domestik			
59	PT Integrated Healthcare Indonesia	Farmasi	Jl. Raya Bogor Km.28	Pekayon	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	kimia (desinfeksi), biologi (aerob)	58	24,7
60	PT Joenoes Ikamulya	Pembersih kimia	Jl. Pulogadung No. 43, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	12
61	PT Johnson Home Hygiene Products	Pemberantas Hama dan Pembersih Rumah Tangga	Jl. Rawa Sumur No. 12, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	20.272.196 ton/tahun	kimia (desinfeksi), biologi (aerasi lumpur aktif)	23,58	4
62	PT Justus Sakti Raya	kimia	Jl. Raya Cakung Cilincing No. 99	Semper Timur	Cilincing	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada kewajiban parameter COD
63	PT Kemang Food Industries (Kemfoods)	Pengolahan Daging	Jl. Pulo Kambing No. 11	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	1200 ton/tahun	biologi (aerob)	11	16,2

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
64	PT Kimia Farma (Persero), Tbk	Farmasi	Jl. Rawa Gelam V No.1, KIP	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	sirup 99.361, sirup kering 2.322, tablet plain 231.719.339, tablet salut film 68.246.830, kapsul 48.160.860, injeksi 11.356, salep/krim 37.985, tablet salut gula 11.890.570, sirup kering (makloon) 577 kg, tablet non bektalaktam 40.886.700 butir,	kimia (netralisasi), biologi (aerob, anaerob)	120,51	21,2
65	PT KMI Wire And Cable, Tbk	Kabel Listrik dan Telekomunikasi	Jl. Raya Bekasi KM.23,1	Cakung Barat	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya memiliki ipal domestik			
66	PT Komatsu Indonesia KBN Plant	Perakitan Alat berat	Jl. Jawa 14 Blok A.04-A.05, KBN Cakung		Cilincing	Kota Adm. Jakarta Utara	8850 unit/tahun	kimia (desinfeksi, biologi (aerasi lumpur aktif, anaerob)	27,63	32,7
67	PT LF Beauty Manufacturing Indonesia	Kosmetik	Jl. Raya Jakarta Bogor Km.28	Pekayon	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	9.186,45 ton/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi), biologi (aerob)	60	80,3952
68	PT Mega Esa Farma	Farmasi	Jalan Kapuk Kamal Raya No. 66 RT 003 RW 003	Kamal Muara	Penjaringan	Kota Adm. Jakarta Utara	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data	tidak ada data
69	PT Merck, Tbk	Farmasi	Jl. TB Simatupang No.8	Gedong	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	kapsul 48.630.000 buah/tahun, tablet berlapis 363.280.000 buah/tahun, tablet 9.880.000 buah/tahun, cairan/tetes 357,77 ton/tahun, cream 3,93 ton/tahun	biologi (aerob, aerasi lumpur aktif), kimia (netralisasi, desinfeksi)	70,28	94
70	PT Nusantara Parkerizing	manufaktur	Jl. Raya Bogor Km. 27	Pekayon	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	5.297 ton/tahun	biologi (biotec anaerobic+aerobic), aerasi, denitrifikasi kimia (netralisasi, koagulasi, flokulasi)	14	18

No	Nama Perusahaan	Jenis Kegiatan	Alamat	Kelurahan	Kecamatan	Kota	produksi riil	teknologi pengolahan limbah	debit limbah cair (m3/hari)	COD outlet mg/L per juni 2022
71	PT Novartis Indonesia	Farmasi	Jl. TB. Simatupang	Gedong	Pasar Rebo	Kota Adm. Jakarta Timur	tablet 77.337.352 butir/tahun, kapsul 1.676.585 butir/tahun	kimia (desinfeksi) biologi (RBC)	65,2	19
72	PT Soho Industri Pharmasi	Farmasi	Jl. Pulo Gadung No.6, KIP	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	kapsul 218.435.592 ton/tahun, tablet biasa 481.301.947,2 tablet/tahun, tablet coated 249.401.059,2 buah/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi, desinfeksi) biologi (aerasi lumpur aktif, proses anaerob, biotek)	98,5	23
73	PT Wirontono Baru	pengolahan ikan/udang	Jl. Ancol Barat III No.1-2	Ancol	Pademangan	Kota Adm. Jakarta Utara	2500 ton/tahun	proses kimia (desinfeksi), biologi (lumpur aktif)	47,98	18,6
74	PT Yamaha Music Manufacturing Indonesia-Guitar&Biola	perakitan alat musik	Jl. Pulo Buaran Raya No.1, Kawasan Industri Pulogadung	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	akustik gitar 586.094 unit/tahun, gitar elektrik 76.798 unit/tahun, wooden part 60.000 unit/tahun	kimia (koagulasi, flokulasi, netralisasi) biologi (aerob)	23,5	10
75	PT Pulogadung Steel	baja	Jl. Pulo Lentut No. 3, Kawasan Industri Pulogadung	Rawaterate	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya memiliki ipal domestik			
76	PT Akzo Nobel Car Refinishes Indonesia	coating material	Jl. Pulogadung Raya No. 37, Kawasan Industri Pulogadung	Jatinegara	Cakung	Kota Adm. Jakarta Timur	hanya memiliki ipal domestik			
77	PT Tembaga Mulia Semanan, Tbk	kawat tembaga	Jl. Daan Mogot Km 16	Semanan	Kali Deres	Kota Adm. Jakarta Barat	hanya memiliki ipal domestik			
78	PT International Chemical Industry	batterai aki	Jl. Daan Mogot KM. 11	Kedaung Kaliangke	Cengkareng	Kota Adm. Jakarta Barat	1.750 ton/tahun	tidak ada data	tidak ada data	46

H.2 Data Kapasitas Produksi Limbah Cair Industri Tahun 2021

No.	KBLI	Nama Perusahaan	Jenis Produk	Kapasitas Produksi per Tahun	Sumber Data
1	21022	PT Bintang Toedjoe	Serbuk Effervescent	< 20.000 ton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=jvIQQDu_UiFTTT59rnzkgbbaETu6AKqzzhONXCFURy8,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKvmOM-YJ--m5LkXlzPEolvY,&nama=st57W3FQKT91jffBnAqCELGTBhl3r8yEYOe5b0xU8vY
2	21022		Serbuk	< 2.000 ton	
3	11040		Minuman ringan effervescent	< 20.000 ton	
4	10510	PT Diamond Cold Storage	Susu	< 60.000.000 Kg	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=V7onnDSmkevSUPnvQzrvXbqrFUvjv2Lv-F3cbVTNOsl,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKvmOM-YJ--m5LkXlzPEolvY,&nama=2yifXOCOPylgzc2E9hhDM8ChgU2nTFdL36eDbokFz4k
5	10531		Ice Cream	< 20.000.000 Kg	
6	10710	PT Khong Guan Biscuit	Industri Produk Biscuit dan Roti	< 100 ton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=T37VWviP4zB8uoaxMsWwsp9K7F5zcPwyuvGHZj_6igA,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKvmOM-YJ--
7	10710		Biscuit	< 50.000 ton	
8	10772	PT Heinz Abc Indonesia	Chili Sauces (Saus Sambal)	< 40.657.500 L	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=ZshlwjdrWQ-MFRJiDaj5bL9Ou_2ErTvgieZS4cup9Xo,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKvmOM-YJ--m5LkXlzPEolvY,&nama=RQ0Nr6jbMapomJpbYK80vBkijFOW7pP4_PeK93s7pml
9	10772		Tomato Ketchup (Saus Tomat)	< 10.727.000 L	
10	10772		Other Sauces (Saus Lain-Lain)	1.489.000 L	
11	10772		Edible Oil (Minyak Wijen)	< 50 L	
12	11040		Canned Juice/Powder/Spices	< 50 L	
13	10723		Squash and Thick Syrup (Sirop)	< 34.955.000 L	
14	20212	PT Herlina Indah	Soffel	< 10.331.500 Karton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=NfTxhRn1SKvo9Ws_GYYdTepiWtDp-YIDc9AKdX1GrcQ,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKvmOM-YJ--m5LkXlzPEolvY,&nama=Fy7W4SX-PCde9sjkoZiJAN5tfCtuYdCRQubAFgWZCYc
15	20212		Force Magic	< 106.000 Karton	
16	20231		Kispray	< 24.910.000 Karton	
17	20231		Antis	< 20.500 Karton	
18	10520	PT Indolakto	Susu Bubuk dan Susu Kental	< 6.000.000 Karton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=jpmcP75bt-VKXD5z7_9YWCVxUdSAxHtiYmwzUI50j48,&pub=Puwof_o9

No.	KBLI	Nama Perusahaan	Jenis Produk	Kapasitas Produksi per Tahun	Sumber Data
19	11040		Minuman ringan	< 102.800.000 L	nUINBBU7L3RZKvMOM-YJ--m5LkXlzPEolvY,&nama=N2VRkVvFFMN-rP3_0ek2MY2GN7xXxZGeaqBV2QmgqUk,
20	10510		Susu UHT kotak	< 18.000.000 L	
21	10779	PT Inkenas Agung	Cuka	< 100 ton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=Z74MfmmprZqfLWH_x5DIxSPoOHqmF9F-r-yCzlec,&pub=PuWof_o9nUINBBU7L3RZKvMOM-YJ--m5LkXlzPEolvY,&nama=sqwS7GifvAXD_ZN7Byr_KdLmphDNsV5nE9yAeDoVhKU,
22	10772		Saus	< 1.000 ton	
23	10771		Kecap	< 1.000 ton	
24	10723		Sirup	< 1.000 ton	
25	10772		Mayones	< 1.000 ton	
26	20231	PT Lion Wings	HOUSEHOLD CLEANER	< 6.000 ton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=5FMQAb2sUG9IzQmHgTOSXHwzhUrM3PJPtPzsv_dcg,&pub=PuWof_o9nUINBBU7L3RZKvMOM-YJ--m5LkXlzPEolvY,&nama=h5vBbX8ykpgRimsx_P_HZqtkSOM_oSQMs-8Agj3C9dY
27	20231		LIQUID DETERGENT / DEINKING AGENT	< 240.000 ton	
28	20232		FACIAL CLEANSING SOAP/FOAM	< 500 ton	
29	20232		Liquid Soap/Foam	< 500 ton	
30	20232		PRODUK KESEHATAN GIGI (TAPAL GIGI & OBAT KUMUR)	< 20.000 ton	
31	20232		Preparat Perawatan Badan	< 2.000 ton	
32	20232		PREPARAT PERAWATAN KULIT	< 43.500 ton	
33	20232		PREPARAT RAMBUT	< 82.000 ton	
34	20232		TALCUM / BABY POWDER	< 15.000 ton	
35	20232		PREPARAT WANGI WANGIAN	< 5.000 ton	
36	20232		CREAM DEODORANT	< 2.000 ton	
37	20232		SPRAY DEODORANT	< 10.000 ton	
38	20232		PREPARAT MATA	< 500 ton	
39	20232		PREPARAT MAKE UP	< 10.000 ton	
40	20232		TISSUE DAN KAPAS	< 10.000 ton	
41	20212		CREAM LOTION ANTI NYAMUK	< 9.000 ton	

No.	KBLI	Nama Perusahaan	Jenis Produk	Kapasitas Produksi per Tahun	Sumber Data
42	22299		SIKAT GIGI	< 2.000 ton	
43	22220		LAMINATED TUBE / BARANG KEMASAN DARI PLASTIK	< 6.000 ton	
44	10772	PT NP Foods Indonesia	Bumbu Makanan	< 1.500 ton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=FbuJg1hlzZ-K00h4ETbe2hqmtWlnp75x9h7g86BhA3E,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKVmOM-YJ--m5LkXlZPEolvY,&nama=CI99PhnVD24F-yO0YcldU5hpjx_f_RPYuNj5dMiEaJA
45	10791	PT Nutricia Indonesia Sejahtera	IFFO (Infant Formula/Follow On Food), Clinical Nutrition	< 86.000 ton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=8VsZmPly0MY7BcTm8VblpgUJCgfzcgSxn4DSusSsoE,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKVmOM-YJ--m5LkXlZPEolvY,&nama=IstlwxZAlEBow9B9qTZ3lorFSvUgYWejrFKg-QFKtWUxaMRY7P8TJasyYgPnddEU1by6DZU1r5-M5PzsonUg
46	10779	PT Makindo Perdana	Biskuit	< 500 ton	http://tkdn.kemenperin.go.id/kapasitas.php?id=tNd16jStM6bZeKqhMGsSsMxELiuNf6aXdLzO840kFSE,&pub=Puwof_o9nUINBBU7L3RZKVmOM-YJ--m5LkXlZPEolvY,&nama=uE_R22OAaT0Fb_lj9ryy9RhFUVTfVfhHGtYbXPG_rNs

H.3 Asumsi Parameter dan Faktor Emisi Limbah Cair Industri DKI Jakarta

Jenis Industri	COD default (kg COD/ m ³)	Faktor Emisi, (kg CH ₄ /kg COD)
Makanan	5	0,075
Minuman	5	0,075
Pengolahan Susu	2,7	0,075
Sabun/ Deterjen	1,2	0,075
Pengolahan Daging	4,1	0,2
Minyak dan Lemak Nabati	1,2	0,2
Pengolahan Ikan	2,5	0,075