

# LAPORAN AKHIR



## Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta



DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
PROVINSI DKI JAKARTA  
2022

# 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. Sejalan dengan itu, peran nyata kontribusi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam menurunkan emisi GRK merupakan salah satu upaya dalam menindaklanjuti isu-isu 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 capaian penurunan emisi GRKnya dituangkan di dalam dokumen ini. Pelaksanaan beragam aksi mitigasi emisi GRK merupakan bagian dari 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 2021, capaian penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta dan hasil kajian proyeksi pembangunan rendah karbon yang berketeraan 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 tujuhan 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**

Hasil perhitungan emisi dan penurunan emisi GRK dalam laporan ini berdasarkan asumsi-asumsi saat hitungan dibuat (data aktivitas, faktor emisi, dan lain-lain).

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 2021. 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 2022 merupakan angka terkini yang mencerminkan profil emisi GRK DKI Jakarta.

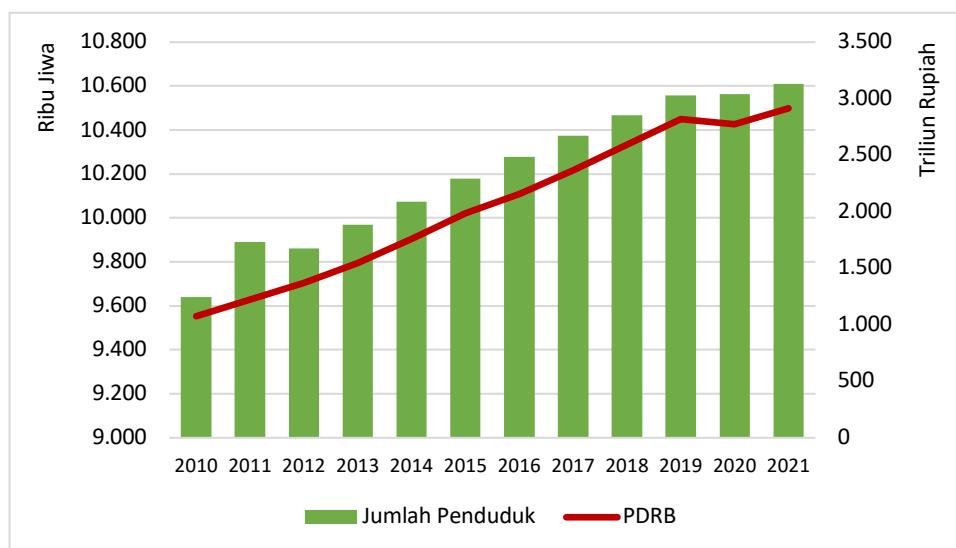
## **Gambaran Umum Provinsi DKI Jakarta**

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 km<sup>2</sup> dan lautan seluas 6.977,5 km<sup>2</sup>. 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 2021 berdasarkan hasil proyeksi penduduk interim 2020-2023 (Pertengahan tahun/Juni) sebanyak 10.609.681 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,57%. Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2021 adalah 15.978 jiwa setiap 1 km<sup>2</sup>. Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta yaitu sebanyak 20.360 jiwa/ km<sup>2</sup>. PDRB atas harga berlaku Provinsi DKI Jakarta tahun 2021 sebesar 2.914,58 triliun dengan laju pertumbuhan ekonomi sebesar 3,56%. Struktur ekonomi DKI Jakarta tahun 2021 didominasi oleh sektor Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil dan Sepeda Motor yang mencapai 16,85% dari total PDRB DKI Jakarta. Data jumlah penduduk dan PDRB DKI Jakarta dari tahun 2010 sampai 2021 dapat dilihat pada Gambar 1.



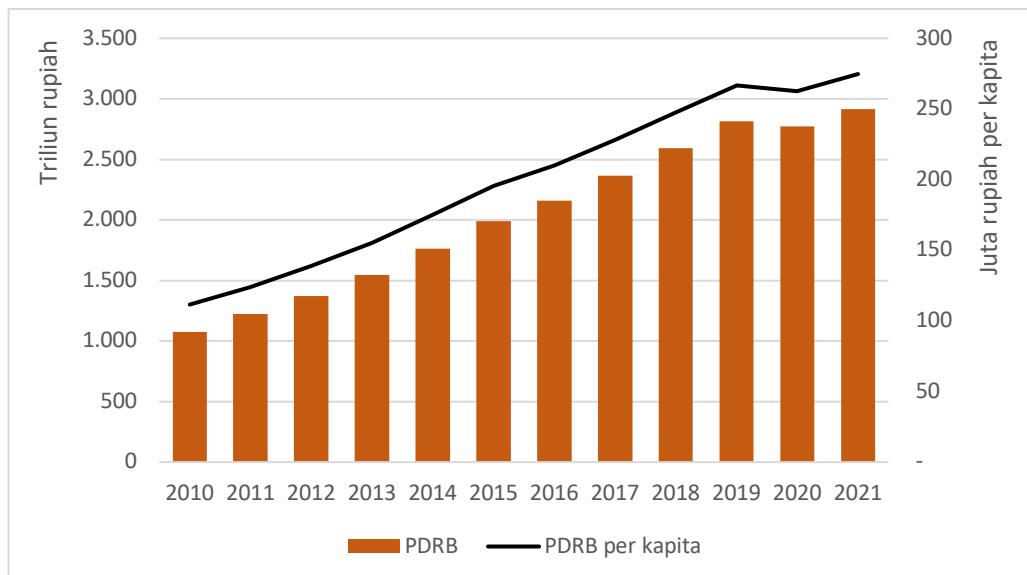
Sumber: BPS (2021)

Gambar 1 Jumlah penduduk dan PDRB DKI Jakarta

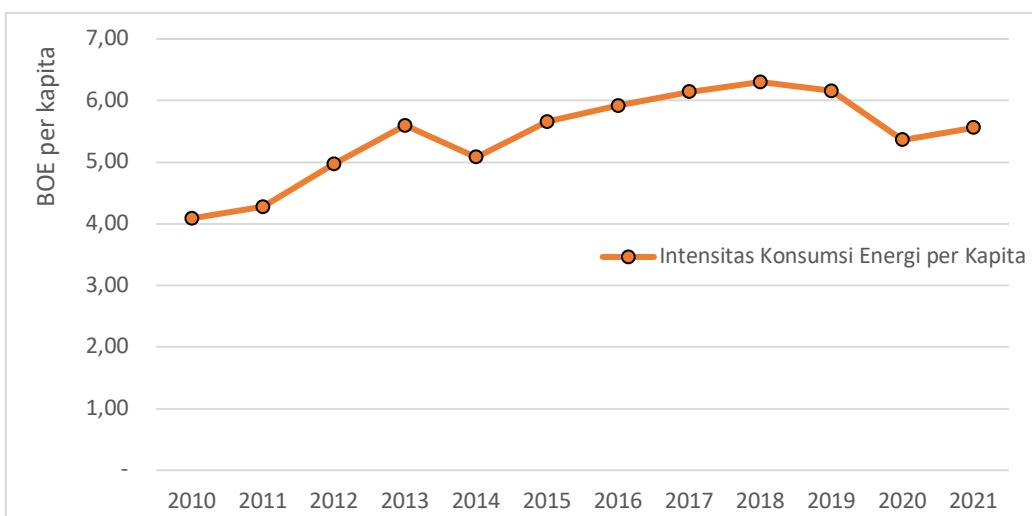
#### **Gambaran Sektor Energi Provinsi DKI Jakarta**

Sektor energi merupakan sektor penting yang dibutuhkan dalam menunjang aktivitas ekonomi yang cukup tinggi di DKI Jakarta. Dengan jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2021 sebanyak 10.609.681 jiwa dan PDRB sebesar 2.914.581.080 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 bahan 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 berasal 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 kenaikan PDRB per kapita dan intensitas konsumsi energi per kapita di DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2 Kenaikan PDRB per Kapita DKI Jakarta

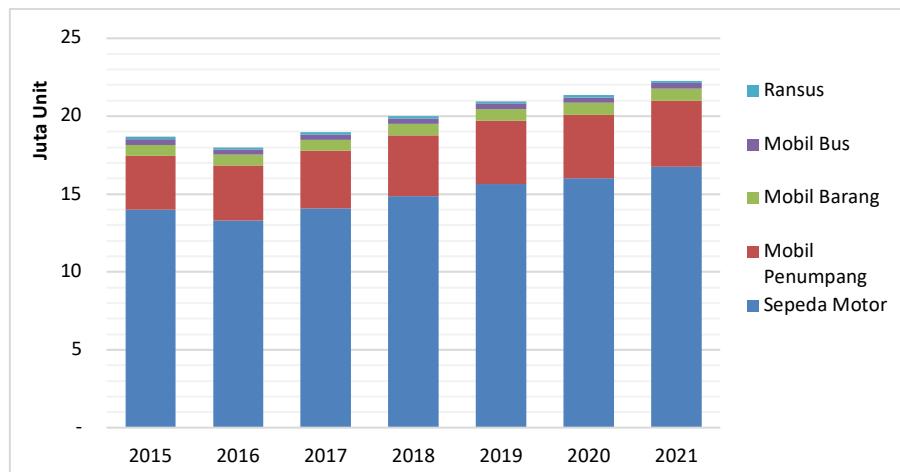


Gambar 3 Intensitas Konsumsi Energi per Kapita DKI Jakarta

#### Gambaran Sektor Transportasi Provinsi DKI Jakarta

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 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

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 CO<sub>2</sub> dan dalam prosesnya menghasilkan biomassa kayu dan oksigen. Selain mampu menyerap CO<sub>2</sub>, 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.

Lahan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO<sub>2</sub> di DKI Jakarta adalah hutan mangrove (hutan bakau) yang merupakan hutan konservasi di wilayah DKI Jakarta yang dikelola oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Selain hutan mangrove, lahan hijau yang berfungsi sebagai penyerap CO<sub>2</sub> adalah Ruang terbuka Hijau (RTH). Lahan ini mencakup hutan budidaya pertanian, hutan taman, dan perhutanan. Kategori lahan di DKI Jakarta tersebut dikategorikan sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) milik Provinsi yang 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. RTH menyerap CO<sub>2</sub> ataupun menghasilkan emisi CO<sub>2</sub>. Besarnya karbon yang diserap tercermin dari massa biomassa pohon dan jenis pohon yang ditanam, sedangkan besarnya emisi GRK terjadi karena berkurangnya massa biomassa pada areal RTH yang dianalisa. Dalam menghitung seberapa besar penyerapan CO<sub>2</sub> 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.

#### **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).

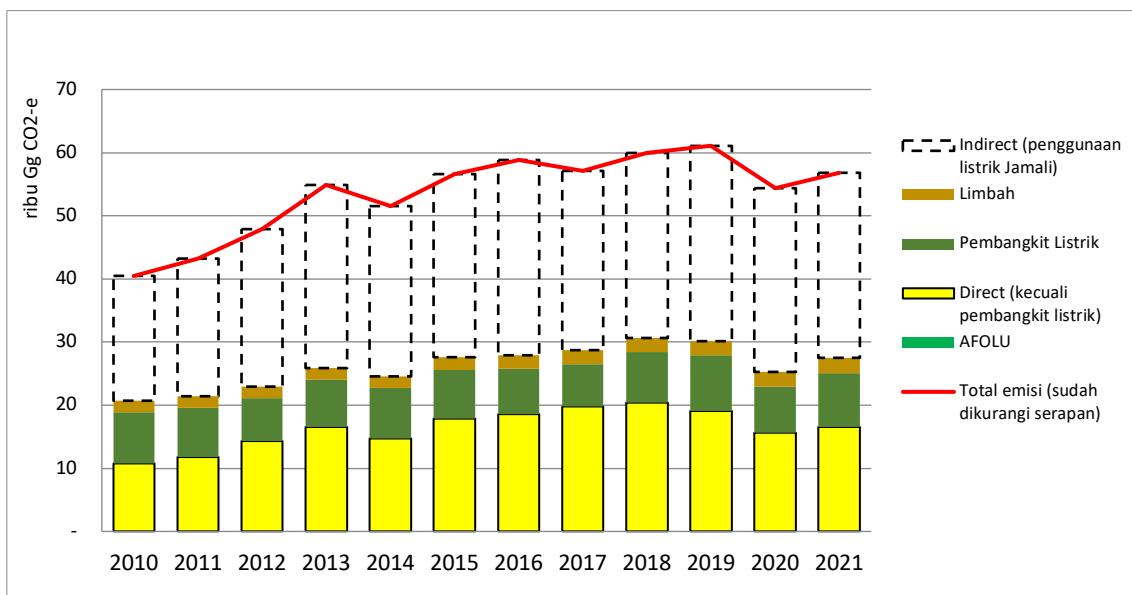
#### **Profil Inventarisasi Emisi GRK DKI Jakarta**

Total emisi GRK DKI Jakarta tahun 2021 sebesar 56.840 Gg CO<sub>2</sub>e terdiri dari emisi langsung (*direct emission*) sebesar 27.538 Gg CO<sub>2</sub>e dan emisi tidak langsung (*indirect emission*) dari penggunaan listrik sebesar 29.301 Gg CO<sub>2</sub>e. Pada Tabel 1 disampaikan perbandingan hasil inventarisasi emisi GRK tahun 2010 dan 2021. Tingkat emisi GRK (total *direct* dan *indirect*) di tahun 2021 meningkat 29% dibandingkan emisi GRK di 2010.

Pada 2021, sektor energi merupakan kontributor terbesar penghasil emisi GRK *direct* (91%), diikuti oleh sektor limbah (9%) dan sisanya sektor AFOLU (0,02%). 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 29%, emisi dari sektor pembangkit listrik sebesar 15%, 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 2021 disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1 Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor	Tahun (Gg CO <sub>2</sub> e)		Percentase (%)	
	2010	2021	2010	2021
1 Energi	18.830	25.082	91	91
2 IPPU	NO	NO	NO	NO
3 AFOLU	27	7	0,1	0,02
4 Limbah	1.873	2.450	9	9
<i>Total Direct Emission</i>	20.730	27.538		
<i>Indirect Emission</i>	19.733	29.301		



Gambar 5 Profil emisi GRK DKI Jakarta

Tabel 2 CRF Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta Tahun 2021

Categories	Net CO <sub>2</sub> (1) (2)	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Other halogenated gases with CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (4)	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>
	(Gg)		CO <sub>2</sub> equivalents (Gg)									
<b>Total Emissions and Removals</b>	<b>24.759</b>	<b>115</b>	<b>1</b>						NE	NE	NE	NE
<b>1 ENERGY</b>	<b>24.762</b>	<b>5</b>	<b>1</b>						NE	NE	NE	NE
<b>1A Fuel Combustion Activities</b>	<b>24.750</b>	<b>3</b>	<b>1</b>						NE	NE	NE	NE
1A1 Energy Industries	8.521	0	0						NE	NE	NE	NE
1A2 Manufacturing Industries and Construction	2.210	0	0						NE	NE	NE	NE
1A3 Transport	12.341	3	1						NE	NE	NE	NE
1A4a Commercial/Institutional	152	0	0						NE	NE	NE	NE
1A4b Residential	1.520	0	0						NE	NE	NE	NE
1A5 Other/Non-Specified	6	0	0						NE	NE	NE	NE
<b>1B Fugitive Emissions from Fuels</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>						NE	NE	NE	NE
1B1 Solid Fuels	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
1B2 Oil and Natural Gas	12,38	2,38	0,00						NE	NE	NE	NE
1B3 Other Emissions from Energy Production	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
<b>2 Industrial Process and Product Use</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NE</b>	<b>NO</b>	<b>NE</b>			<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>3 Agriculture, Forestry and Other Land Use</b>	<b>(3,72)</b>	<b>0,34</b>	<b>0,01</b>						NE	NE	NE	NE
<b>3A Livestock</b>		<b>0,3</b>	<b>0,0</b>						NE	NE	NE	NE
3A1 Enteric Fermentation		0,3	NO						NE	NE	NE	NE
3A2 Manure Management		0,1	NO						NE	NE	NE	NE
3A2b Direct N <sub>2</sub> O Emissions from Manure Management			0,0						NE	NE	NE	NE
<b>3B Land</b>	<b>(3,7)</b>	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1a Forest Land (FL-FL)	(3,8)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1b Forest Land (L-FL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B5a Settlements (SL-SL)	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3B5b Settlements (L-SL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (FL-OL)	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (SL-OL)	0,06	-	-						NE	NE	NE	NE

Categories	Net CO <sub>2</sub> (1) (2)	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Other halogenated gases with CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (4)	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>
	(Gg)			CO <sub>2</sub> equivalents (Gg)								
Peat Decomposition	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
Peat Fire	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
<b>3C Aggregate Sources and Non-CO<sub>2</sub> Emissions Sources on Land</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>						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	0,00	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3C4 Direct N <sub>2</sub> O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C5 Indirect N <sub>2</sub> O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C6 Indirect N <sub>2</sub> O Emissions from Manure Management	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C7 Rice Cultivations	NO	0,02	NO						NE	NE	NE	NE
3C8 Other (please specify)									NE	NE	NE	NE
<b>4 Waste</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	<b>0,0</b>						NE	NE	NE	NE
4A12 Industrial Solid Waste Disposal	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
4A2 Unmanaged Municipal Solid Waste Disposal		65							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		45	0						NE	NE	NE	NE
4D2 Industrial Wastewater Treatment and Discharge		NE	NE						NE	NE	NE	NE
<b>5 Other</b>	-	-	-						NE	NE	NE	NE
<b>Information Item:</b>												
CO <sub>2</sub> from Biomass Combustion for Energy Production	910								NE	NE	NE	NE

Note:

- (1) CO<sub>2</sub> net emissions (emissions minus removals)
- (2) Total amount of CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 (Gg CO<sub>2</sub>e)

Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Gg CO <sub>2</sub> e											
<b>1. Energi</b>	18.830	19.578	21.128	24.031	22.670	25.567	25.789	26.498	28.372	27.867	22.917	25.082
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	18.767	19.516	21.066	23.968	22.607	25.504	25.726	26.436	28.309	27.805	22.854	25.020
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
1A2 Industri Manufaktur	2.328	2.326	2.255	2.754	1.934	2.082	2.647	3.463	3.414	2.064	2.080	2.217
1A3 Transportasi	7.258	8.201	10.722	12.453	11.424	14.102	14.293	14.671	15.325	15.364	11.856	12.591
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	1.130	1.198	1.239	1.233	1.233	1.577	1.553	1.622	1.625	1.626	1.611	1.675
1A5 Lain	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6
1B Emisi fugitive	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
<b>2. IPPU</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. AFOLU</b>	27	29	27	26	14	13	13	11	13	8	7	7
3A Peternakan ( <i>Livestock</i> )	7	8	8	8	8	7	7	6	7	7	7	7
3B Lahan* ( <i>Land</i> )	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
3C Sumber agregat dan emisi non CO <sub>2</sub> dari lahan	24	24	23	21	11	10	9	9	10	4	4	4
<b>4. Limbah</b>	1.873	1.837	1.746	1.845	1.915	2.000	2.083	2.199	2.284	2.305	2.396	2.450
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
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
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0	1
4D Pengolahan limbah cair (domestik)	932	944	954	958	973	989	993	1.031	1.051	1.057	1.060	1.086
<b>Total emisi GRK direct</b>	20.730	21.444	22.901	25.901	24.599	27.580	27.885	28.709	30.668	30.180	25.320	27.538
<b>Emisi GRK indirect</b>	19.733	21.787	24.988	29.028	26.927	29.065	30.982	28.378	29.309	30.907	29.015	29.301
<b>Grand total emisi GRK (direct + indirect)</b>	40.463	43.231	47.890	54.929	51.526	56.645	58.866	57.087	59.977	61.087	54.335	56.840

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

Keterangan: NO = *not occurred*.

Tabel 4 Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta (%)

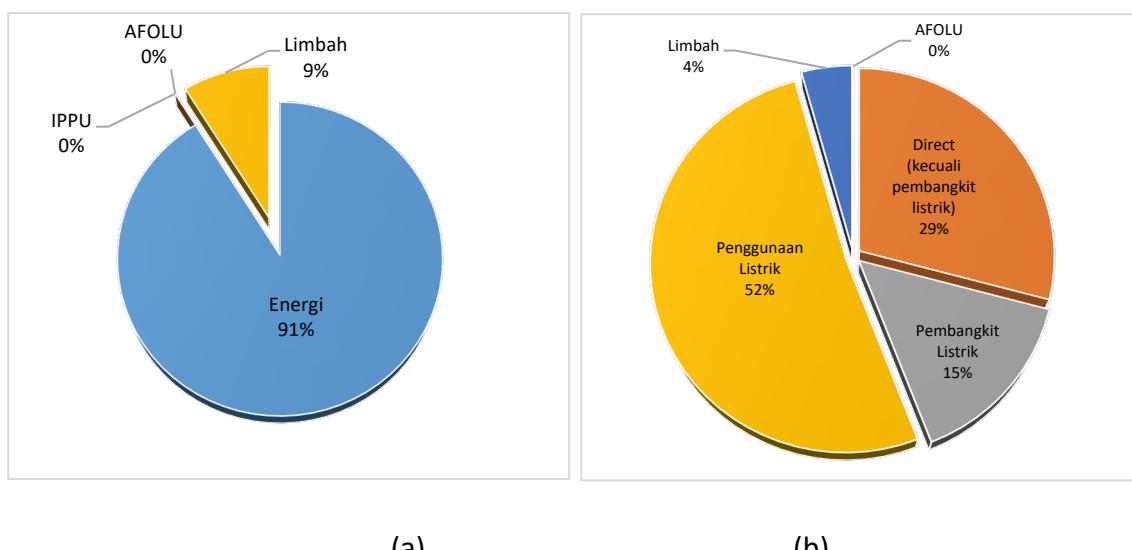
Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	%											
<b>1. Energi</b>	47%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	20%	18%	14%	14%	16%	14%	12%	12%	13%	14%	13%	15%
1A2 Industri Manufaktur	6%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	6%	6%	3%	4%	4%
1A3 Transportasi	18%	19%	22%	23%	22%	25%	24%	26%	26%	25%	22%	22%
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	3%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
1A5 Lain	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%
<b>2. IPPU</b>	NO											
<b>3. AFOLU</b>	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%
3B Lahan* ( <i>Land</i> )	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3C Sumber agregat dan emisi non CO <sub>2</sub> dari lahan	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>4. Limbah</b>	5%	4%	4%	3%	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%
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	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%
4D Pengolahan limbah cair	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
<b>Total emisi GRK direct</b>	51%	50%	48%	47%	48%	49%	47%	50%	51%	49%	47%	48%
<b>Emisi GRK indirect</b>	49%	50%	52%	53%	52%	51%	53%	50%	49%	51%	53%	52%
<b>Grand total emisi GRK (direct + indirect)</b>	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 2021 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 0,02%.

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 46%. Kemudian diikuti oleh pembangkit listrik (31%), industri manufaktur (8%), emisi dari sektor rumah tangga (5%), dan emisi dari pengelolaan limbah padat TPA (9%).



Gambar 6 Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) *direct* dan (b) total *direct* dan *indirect* di DKI Jakarta tahun 2021

#### 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 46%, diikuti oleh ii) pembangkit listrik 31%, iii) industri manufaktur 8%, iv) residensial 6% dan v) pengolahan limbah padat di TPA 5%.

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

Kategori	Emisi GRK (Gg CO <sub>2</sub> e)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.A.3 Emisi Transportasi	12.591	46	46
1.A.1 Emisi Pembangkit Listrik	8.530	31	77
1.A.2 Emisi Industri Manufaktur	2.217	8	85
1.A.4.B Emisi Residensial	1.523	6	91
4.A.2 Emisi Limbah Padat TPA	1.363	5	96
4.D.1 Emisi Limbah Cair Domestik	1.086	4	99
1.A.4.A Emisi Komersial	152	1	100
1.B.2 Emisi Fugitive Migas	62	0,226	100
1.A.5 Emisi Lain-lain	6	0,023	100
3.A.1 Emisi CH <sub>4</sub> Fermentasi Enterik	5	0,019	100
3.C.6 Emisi N <sub>2</sub> O Indirect Pengelolaan Kotoran Ternak	3	0,011	100
3.A.2a Emisi CH <sub>4</sub> Pengelolaan Kotoran Ternak	1	0,005	100
3.C.7 Emisi CH <sub>4</sub> Budidaya Padi	0,41	0,002	100
4.B.1 Emisi Komposting	0,15	0,0006	100
3.C.4 Emisi N <sub>2</sub> O Langsung Tanah yang Dikelola	0,07	0,0003	100
3.A.2b Emisi Langsung N <sub>2</sub> O Pengelolaan Kotoran Ternak	0,06	0,0002	100
3.C.5 Emisi N <sub>2</sub> O Tidak Langsung Tanah yang Dikelola	0,01	0,00005	100
3.C.3 Emisi CO <sub>2</sub> Penggunaan Pupuk Urea	0,00	0,00001	100
3.B.1a Hutan tetap Hutan (FL-FL)	-4	-0,014	100
<b>TOTAL</b>	<b>27.538</b>	<b>100</b>	

#### Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty Analysis*)

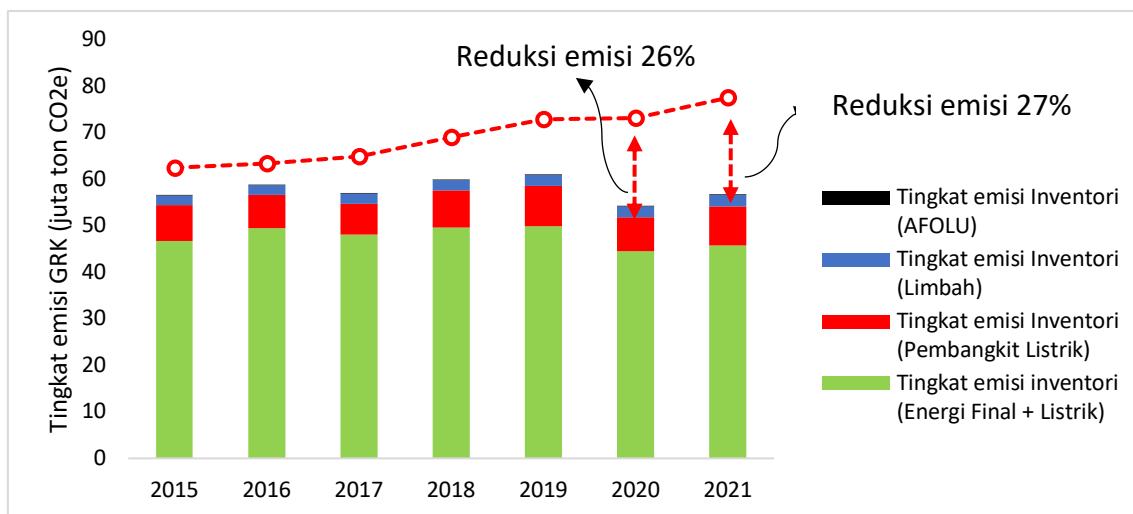
Analisis ketidakpastian dalam pelaporan inventarisasi GRK merujuk pada panduan IPCC 2006, dimana angka ketidakpastian diestimasi dari: (i) *uncertainty* dari data aktivitas dan (ii) *uncertainty* nilai parameter terkait faktor emisi. Dalam panduan IPCC 2006 tersebut disediakan nilai *default* untuk masing-masing *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 7,4% tahun 2021. Sedangkan tren nilai ketidakpastian sebesar 12,1%.

## **Capaian Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta**

Capaian penurunan emisi GRK dari kegiatan mitigasi di DKI Jakarta yang dilaksanakan selama periode 2015 sampai dengan 2021 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 baseyear dengan asumsi tidak ada aksi mitigasi dan kebijakan yang mengakibatkan terjadinya penurunan emisi.

Pada Gambar 7 disajikan tingkat emisi GRK emisi baseline dan tingkat emisi GRK inventori dan capaian penurunan emisi GRK pada periode 2015-2021. Nampak bahwa capaian penurunan di tahun 2021 adalah 27%. Perlu dicatat bahwa penurunan emisi GRK tersebut bukan hanya hasil dari implementasi kegiatan mitigasi yang dilakukan oleh pemerintah provinsi DKI 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 penurunan ekonomi.



Gambar 7 Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta periode 2015-2021

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.

Tabel 6 Capaian penurunan emisi GRK aksi-aksi mitigasi di Provinsi DKI Jakarta tahun 2021

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO <sub>2</sub> e			
Energi	Efisien energi di pembangkit Muara Karang	5.259.430	4.056.120	1.203.281	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power’
	Penggunaan PLTS <i>rooftop</i> di gedung pemerintahan, sekolah, komersial, rumah tangga dan PLTS komunal	16.117	0	16.117	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 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	10.799	223,73	10.575	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power_PLTSa dan LFG’.
	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok	12.030.037	8.575.456	3.454.581	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet ‘Power’

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO <sub>2</sub> e			
	Penggunaan biofuel di sub sektor industri	1.298.914	915.648	383.266	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'IND_Biofuel'.
	Penerapan <i>green building</i> di gedung komersial	138.176	106.340	31.836	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'COM_GBCI_GB'.
	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 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'COM_GedungPemda_GB'.
	Penggunaan LHE untuk lampu jalan	418.545	232.222	186.323	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Others_PJU LHE Bina Marga' dan 'Others_PJU LHE PT TJ'.

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO <sub>2</sub> e			
	Penggunaan PJU TS	113	0	113	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Others_PJU TS'.
Transportasi	Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	312.231	262.961	49.270	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_ITS'.
	<i>Busway</i>	325.787	71.189	254.597	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_BRT 2015-19'.
	<i>Feeder busway</i>	1.252.564	228.794	1.023.770	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_Feederbus2015-19'.
	Penggunaan kereta api listrik	190.300	55.994	134.306	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_KRL'.

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO <sub>2</sub> e			
	Penggunaan MRT	2.104	1.335	769	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_MRT'.
	Penggunaan biofuel	530.343	371.338	159.005	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 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 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_BBG'.
Limbah	<i>LFG Recovery di TPA Bantar Gebang</i>	1.461.224	1.417.079	44.145	Pedoman IPCC 2006 2022_DKI_JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Pengomposan sampak organic	1.461.224	1.453.871	7.353	
	Kegiatan 3R kertas	1.461.224	1.421.863	39.361	
	<i>Pilot project PLTSa di TPST Bantar Gebang</i>	1.461.224	1.459.826	1.398	
	<i>Landfill Mining</i>	1.461.224	1.461.166	58	
	Pengolahan limbah cair on-site (IPAL)	1.088.975	1.086.685	2.290	Pedoman IPCC 2006 2022_DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO <sub>2</sub> e			
	Pengolahan limbah cair off-site (IPLT)	1.088.975	1.088.400	575	
Kehutanan	Penanaman/ Penghijauan	34.412,48	32.756,85	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; (viii) A_Baseline vs Mitigasi FOLU_AY_19Jul2022_ALL ONLY-PEMDA.xlsx.; (ix) G_Summary Baseline vs Aksi Mitigasi FOLU_AY_20Jul2022.xlsx.
	Pembangunan Hutan Kota	34.412,48	34.124,14	288,34	
	Perlindungan Hutan Kota	34.412,48	32.038,98	2.373,50	
	Pembangunan Taman Kota	34.412,48	34.345,37	67,11	
	Perlindungan Taman Kota	34.412,48	33.750,81	661,67	
	Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)	34.412,48	28.893,03	5.519,45	

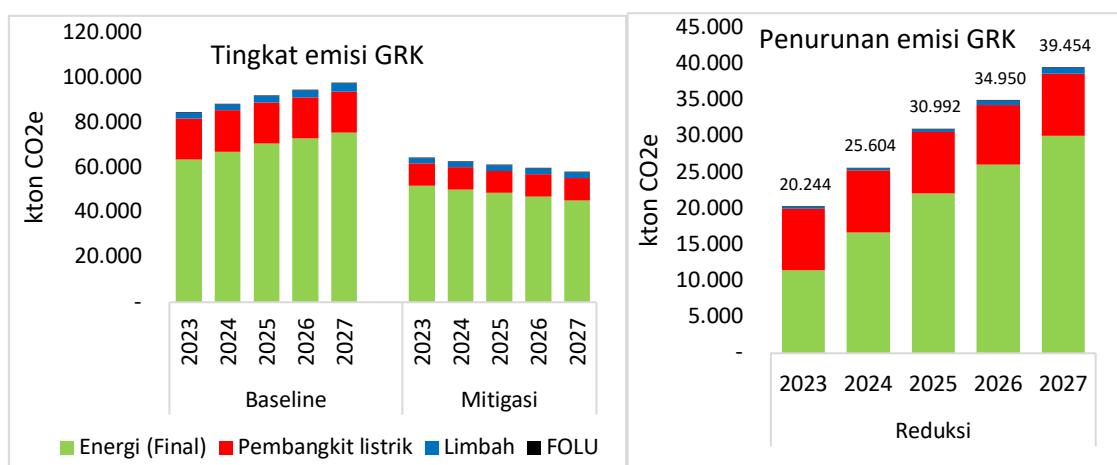
## Proyeksi Tingkat Emisi dan Penurunan Emisi GRK

### 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

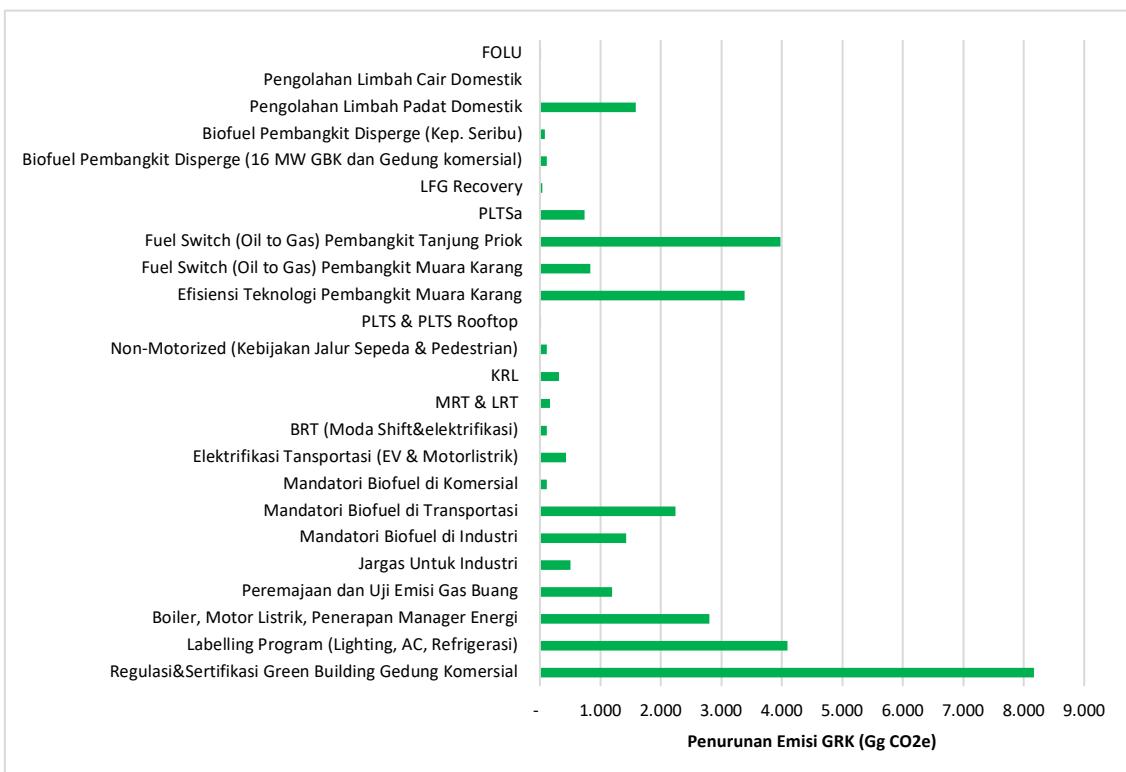
Dalam rangka mengarusutamaikan target GRK 2030 dan 2050, DKI Jakarta berupaya memasukkan indikator penurunan GRK dalam perencanaan-perencanaan daerah jangka pendek, menengah maupun panjang. Melalui kegiatan inventarisasi dan pelaporan penurunan emisi GRK yang dilakukan tahun ini, telah dilakukan proyeksi tingkat emisi GRK dan penurunan emisi GRK periode 2023-2027 yang merupakan bagian dari hasil proyeksi target 2030 dan NZE 2050. Hasil proyeksi sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 8 berikut diharapkan dapat menjadi masukan untuk perencanaan 2023-2027.



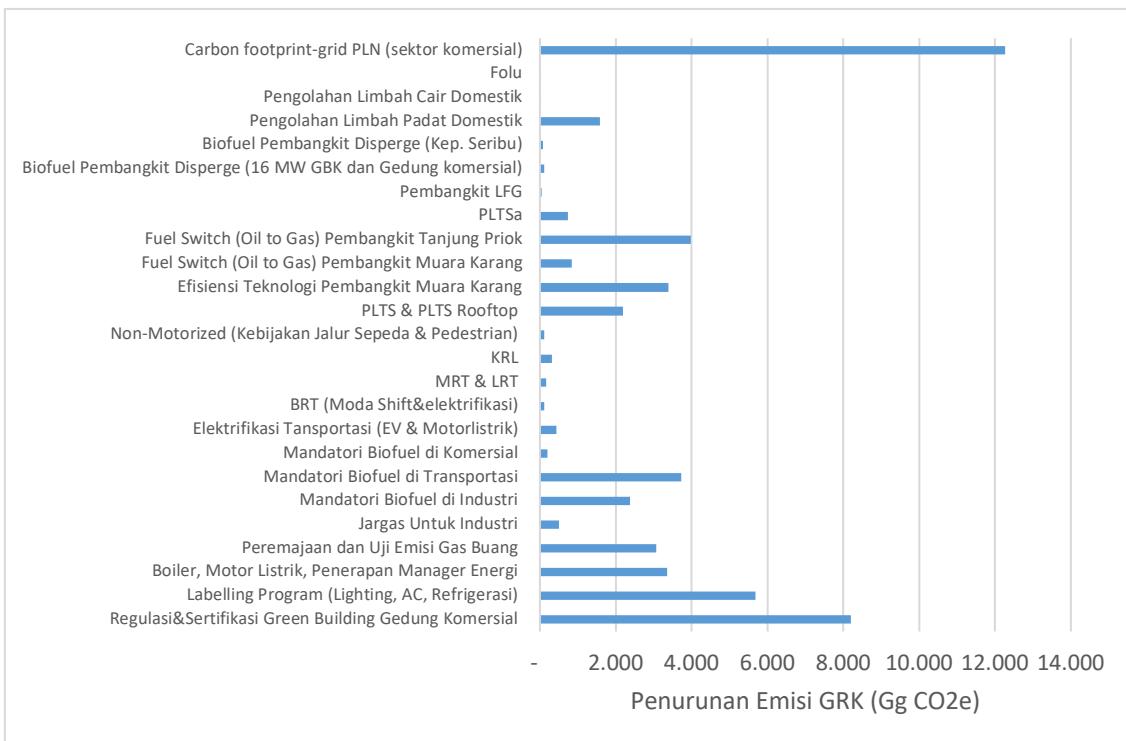
Gambar 8 Proyeksi tingkat emisi GRK dan reduksinya 2023-2027

### Proyeksi Target 30% dan 50% di Tahun 2030

Daftar aksi mitigasi dalam target reduksi GRK di tahun 2030 dapat dilihat dalam Gambar 9. Sebagaimana dapat dilihat dalam gambar tersebut, target reduksi di tahun 2030 ada 2 (dua), yaitu: (a) sebesar 32.472 Gg CO<sub>2</sub>e, atau 30% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Gg CO<sub>2</sub>e) dan (b) sebesar 53.473 Gg CO<sub>2</sub>e, atau 50% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Gg CO<sub>2</sub>e). Target 50% dapat dicapai melalui *carbon footprint* grid PLN oleh sektor komersial.



(a)



(b)

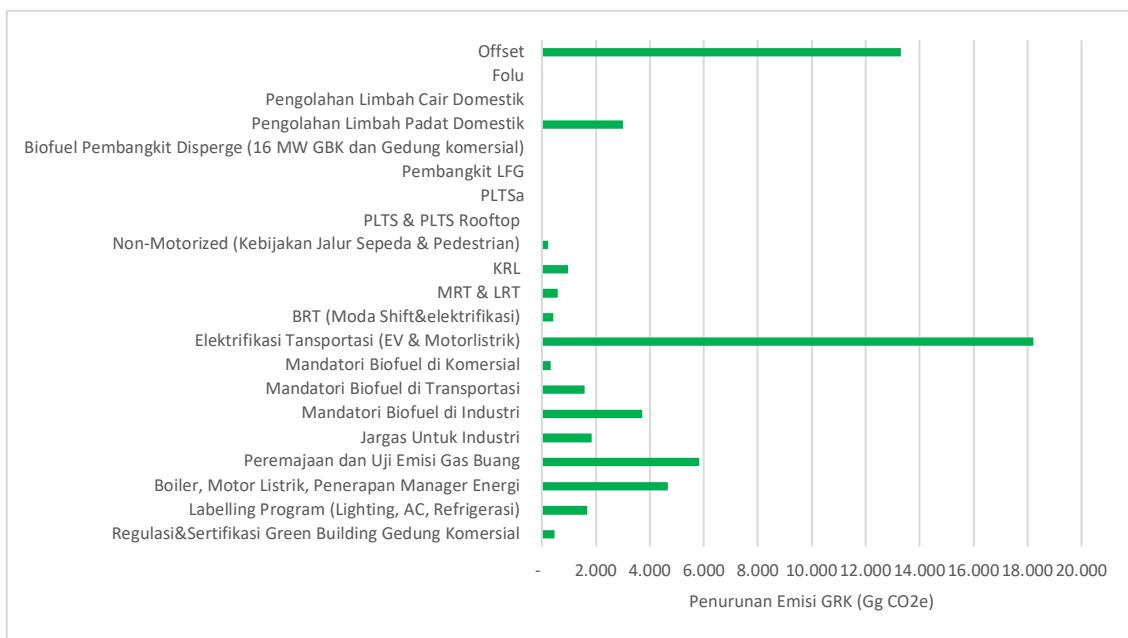
Gambar 9 Penurunan emisi GRK target 30% (a) dan target 50% (b) di tahun 2030

## 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 13,3 Gg CO<sub>2</sub>e, 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 13,3 Gg CO<sub>2</sub>e.



Gambar 10 Penurunan emisi GRK di tahun 2050 skenario NZE 2050

# POLICY BRIEF

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

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>I</b>
<b>DISCLAIMER</b>	<b>I</b>
<b>RINGKASAN EKSEKUTIF</b>	<b>II</b>
<b>POLICY BRIEF</b>	<b>XXIII</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>XXIV</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>XXVII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>XXX</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>XXXIV</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1-1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1-1
1.2 MAKSDUD DAN TUJUAN	1-3
1.3 RUANG LINGKUP KAJIAN	1-4
1.4 KELUARAN	1-6
1.5 SISTEMATIKA PELAPORAN	1-6
<b>2 GAMBARAN UMUM DKI JAKARTA</b>	<b>2-1</b>
2.1 WILAYAH ADMINISTRASI	2-1
2.2 PERTUMBUHAN PENDUDUK DAN KONDISI SOSIO EKONOMI	2-2
2.3 SEKTOR ENERGI	2-2
2.4 SEKTOR TRANSPORTASI	2-4
2.5 SEKTOR INDUSTRI	2-4
2.6 SEKTOR AFOLU	2-5
2.7 SEKTOR LIMBAH	2-5
<b>3 INVENTARISASI EMISI GRK DKI JAKARTA</b>	<b>3-1</b>
3.1 PENGATURAN KELEMBAGAAN PELAKSANAAN INVENTARISASI EMISI/SERAPAN GAS RUMAH KACA DI PROVINSI DKI JAKARTA	3-1
3.2 SUMBER-SUMBER EMISI DAN SERAPAN GRK	3-3
3.2.1 Sumber Emisi GRK Sektor Energi	3-3
3.2.2 Sumber Emisi GRK Sektor Industri Proses dan Penggunaan Produk ( <i>Industrial Processes and Product Use, IPPU</i> )	3-6
3.2.3 Sumber Emisi GRK Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya ( <i>Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU</i> )	3-6
3.2.4 Sumber Emisi GRK Sektor Limbah	3-9
3.3 METODOLOGI PENGHITUNGAN EMISI GRK	3-10
3.3.1 <i>Global Warming Potential</i> dan Jenis Gas	3-10
3.3.2 Periode Waktu dan Lingkup Inventarisasi Emisi GRK	3-11
3.3.3 Emisi GRK Sektor Energi	3-11

3.3.4 Emisi GRK Sektor IPPU	3-12
3.3.5 Emisi GRK Sektor AFOLU	3-13
3.3.6 Emisi GRK Sektor Limbah	3-18
<b>3.4 DATA AKTIVITAS PENGHASIL EMISI DAN SERAPAN GRK DI PROVINSI DKI JAKARTA</b>	<b>3-21</b>
3.4.1 Sektor Energi	3-21
3.4.2 Sektor IPPU	3-27
3.4.3 Sektor AFOLU	3-28
3.4.4 Sektor Limbah	3-31
<b>3.5 PROFIL INVENTARISASI EMISI GRK DKI JAKARTA</b>	<b>3-34</b>
3.5.1 Emisi GRK Sektor Energi	3-39
3.5.2 Emisi GRK Sektor IPPU	3-45
3.5.3 Emisi dan Serapan GRK Sektor AFOLU	3-45
3.5.4 Emisi GRK Sektor Limbah	3-52
<b>3.6 ANALISIS DAN EVALUASI HASIL PENGHITUNGAN EMISI GRK MELALUI ANALISIS KATEGORI KUNCI (KEY CATEGORY ANALYSIS, KCA) DAN ANALISIS KETIDAKPASTIAN (UNCERTAINTY)</b>	<b>3-53</b>
3.6.1 Analisis Kategori Kunci (KCA)	3-53
3.6.2 Analisis Ketidakpastian ( <i>Uncertainty Analysis</i> )	3-54
<b>3.7 PELAKSANAAN SURVEI</b>	<b>3-55</b>
<b>3.8 PELAKSANAAN DISKUSI ATAU <i>FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD)</i> DAN KONSULTASI PUBLIK TERKAIT INVENTARISASI TINGKAT EMISI GRK PROVINSI DKI JAKARTA DALAM KERANGKA QA/QC (QUALITY ASSURANCE/QUALITY CONTROL)</b>	<b>3-55</b>
<b>4 PELAPORAN PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA</b>	<b>4-1</b>
<b>4.1 PENGATURAN KELEMBAGAAN PELAKSANAAN MITIGASI EMISI/SERAPAN GAS RUMAH KACA DI PROVINSI DKI JAKARTA</b>	<b>4-2</b>
<b>4.2 AKSI-AKSI MITIGASI DKI JAKARTA TAHUN 2021</b>	<b>4-5</b>
<b>4.3 METODOLOGI PENGHITUNGAN PENURUNAN EMISI GRK</b>	<b>4-6</b>
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
<b>4.4 DATA AKSI MITIGASI</b>	<b>4-13</b>
4.4.1 Sektor Energi dan Transportasi	4-13
4.4.2 Sektor AFOLU	4-21
4.4.3 Sektor Limbah	4-48
<b>4.5 HASIL PENGHITUNGAN, ANALISIS DAN EVALUASI PENURUNAN EMISI GRK</b>	<b>4-49</b>
<b>4.6 CAPAIAN PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA</b>	<b>4-50</b>
4.6.1 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi	4-56
4.6.2 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor AFOLU	4-64
4.6.3 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah	4-79
<b>4.7 PELAKSANAAN SURVEI</b>	<b>4-82</b>

<b>4.8 PELAKSANAAN <i>FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD)</i> DAN KONSULTASI PUBLIK TERKAIT SOSIALISASI MITIGASI PERUBAHAN IKLIM DAN CAPAIAN PENURUNAN EMISI GRK PROVINSI DKI JAKARTA</b>	<b>4-82</b>
<b>5 PROYEKSI TINGKAT EMISI DAN PENURUNAN EMISI GRK</b>	<b>5-1</b>
<b>5.1 TARGET PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA 2030 DAN 2050</b>	<b>5-1</b>
<b>5.2 PROYEKSI TINGKAT EMISI DAN PENURUNAN EMISI GRK TAHUN 2023-2027</b>	<b>5-1</b>
<b>5.3 IDENTIFIKASI AKSI MITIGASI POTENSIAL 2030 DAN 2050</b>	<b>5-1</b>
<b>5.4 HASIL PROYEKSI POTENSI PENURUNAN EMISI GRK TAHUN 2030 DAN 2050</b>	<b>5-3</b>
5.4.1 Proyeksi Emisi GRK dan Penurunannya di Tahun 2030	5-3
5.4.2 Proyeksi NZE 2050	5-16
<b>6 DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>6-1</b>
<b>7 LAMPIRAN</b>	<b>7-1</b>

# DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Ruang lingkup pekerjaan	1-5
Tabel 3.1	Kelembagaan inventarisasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta	3-2
Tabel 3.2	Referensi faktor emisi dan parameter terkait data aktivitas	3-3
Tabel 3.3	Nilai GWP 2 <sup>nd</sup> Assessment Report (SAR) yang digunakan pada penghitungan inventarisasi emisi GRK	3-11
Tabel 3.4	Perbandingan faktor emisi Tier 1 dan Tier 2 pada gas karbon dioksida	3-11
Tabel 3.5	Faktor emisi On-grid JAMALI	3-12
Tabel 3.6	Metodologi inventarisasi emisi GRK sub-sektor peternakan	3-13
Tabel 3.7	Metodologi inventarisasi emisi GRK kategori sumber agregat dan emisi non karbon dioksida	3-15
Tabel 3.8	Pengelolaan dan pembuangan limbah cair dan potensi emisi GRK	3-20
Tabel 3.9	Data populasi ternak	3-28
Tabel 3.10	Data sawah	3-28
Tabel 3.11	Data konsumsi pupuk	3-29
Tabel 3.12	Data aktivitas inventarisasi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lain	3-30
Tabel 3.13	Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta	3-34
Tabel 3.14	CRF Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta Tahun 2021	3-35
Tabel 3.15	Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta (Gg CO <sub>2</sub> e)	3-37
Tabel 3.16	Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta (%)	3-38
Tabel 3.17	Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO <sub>2</sub> 2019-2021	3-46
Tabel 3.18	Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan di Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2021	3-48
Tabel 3.19	Matriks perubahan luasan tutupan hutan provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2021	3-49
Tabel 3.20	Kategori kunci sumber emisi GRK <i>direct</i> di DKI Jakarta	3-54
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 2021 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 4.5	Rata-rata konsumsi bahan bakar kendaraan	4-9
Tabel 4.6	Rata-rata konsumsi bahan bakar bus	4-9
Tabel 4.7	Tingkat okupansi kendaraan	4-9

Tabel 4.8	Moda shift bus rapid transit	4-10
Tabel 4.9	Kapasitas bus rapid transit	4-10
Tabel 4.10	Metodologi penghitungan serapan emisi dari aksi mitigasi sektor kehutanan	4-10
Tabel 4.11	Aksi mitigasi di sub sektor pembangkit listrik	4-13
Tabel 4.12	Produksi listrik PLTSa dan LFG di TPS Bantar Gebang	4-14
Tabel 4.13	Data Konsumsi Biosolar	4-18
Tabel 4.14	Data aktivitas dan parameter dari aksi mitigasi penerapan ITS	4-19
Tabel 4.15	Kegiatan Mitigasi Emisi GRK di PJB UP Muara Karang	4-20
Tabel 4.16	Aksi mitigasi perubahan iklim sektor AFOLU berdasarkan Pergub DKI 90/2021	4-22
Tabel 4.17	Jumlah penanaman pohon tahun 2010-2021 di Provinsi DKI Jakarta	4-25
Tabel 4.18	Daftar Spesies dan Jumlah Penanaman Pohon Tahun 2010-2021 di Provinsi DKI Jakarta	4-25
Tabel 4.19	Matriks pembangunan taman kota tahun 2010-2021 di Provinsi DKI Jakarta	4-36
Tabel 4.20	Matriks pembangunan hutan kota (Pemda dan Non-Pemda) tahun 2010- 2021 di Provinsi DKI Jakarta	4-46
Tabel 4.21	Luas kawasan lindung berdasarkan RTRW dan tutupan mangrove Provinsi DKI Jakarta	4-48
Tabel 4.22	Data Aksi Mitigasi Sub-sektor Limbah Padat Domestik	4-49
Tabel 4.23	Capaian Penurunan Emisi GRK Aksi-Aksi Mitigasi di Provinsi DKI Jakarta pada Tahun 2021	4-52
Tabel 4.24	Capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi	4-56
Tabel 4.25	Baseline emisi GRK sektor FOLU dan terget penurunan emisi 30% dan ambisius 50% tahun 2030 berdasarkan Pergub DKI Jakarta 90/2021	4-65
Tabel 4.26	Aksi mitigasi sektor AFOLU berdasarkan Lampiran Pergub DKI Jakarta 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim	4-65
Tabel 4.27	Perkiraan potensi capaian penurunan /serapan emisi sectoral FOLU tahun 2010-2021	4-68
Tabel 4.28	Pendekatan perhitungan nilai sekuestrasi dari masing-masing aksi mitigasi sektor FOLU dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan di masa yang akan datang	4-76
Tabel 4.29	Capaian Penurunan Emisi GRK Periode 2015-2021 Sektor Limbah (Gg CO <sub>2</sub> e)	4-79
Tabel 4.30	Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah Tahun 2021	4-80
Tabel 4.31	Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Padat Domestik Tahun 2021	4-80
Tabel 4.32	Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Cair Domestik Tahun 2021	4-80

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	<i>Roadmap</i> rencana pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya tahun 2030 dan 2050	5-10
Tabel 5.8	<i>Roadmap</i> pembangkit listrik tenaga sampah tahun 2030	5-11
Tabel 5.9	<i>Roadmap</i> pemanfaatan sampah menjadi RDF di tahun 2030	5-11
Tabel 5.10	<i>Roadmap</i> 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	5-20
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	5-22

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Profil emisi GRK DKI Jakarta periode 2010-2020	1-1
Gambar 1.2	Capaian reduksi emisi GRK dan target penurunan emisi GRK pada tahun 2030 (Pergub 90/2021)	1-3
Gambar 2.1	Peta wilayah DKI Jakarta	2-1
Gambar 2.2	Jumlah penduduk dan PDRB Provinsi DKI Jakarta	2-2
Gambar 2.3	Kenaikan PDRB per Kapita DKI Jakarta	2-3
Gambar 2.4	Intensitas Konsumsi Energi per Kapita DKI Jakarta	2-3
Gambar 2.5	Jumlah kendaraan di DKI Jakarta	2-4
Gambar 3.1	Pengaturan kelembagaan inventarisasi emisi/serapan GRK	3-1
Gambar 3.2	Sumber emisi GRK dari sistem energi	3-4
Gambar 3.3	Sumber emisi GRK <i>direct</i> dari kegiatan energi	3-4
Gambar 3.4	Aktivitas pembakaran bahan bakar	3-5
Gambar 3.5	Sumber emisi <i>fugitive</i>	3-5
Gambar 3.6	<i>Carbon capture storage (CCS) and transportation</i> (pengangkutan)	3-6
Gambar 3.7	Sumber emisi sektor pertanian	3-7
Gambar 3.8	Cakupan sumber emisi/serapan GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta	3-9
Gambar 3.9	Cakupan aktivitas penghasil emisi GRK sektor limbah berdasarkan sumbernya	3-10
Gambar 3.10	Skema aliran pengelolaan dan pembuangan limbah cair domestik/industri	3-20
Gambar 3.11	Konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna (tanpa pemakaian listrik)	3-22
Gambar 3.12	Konsumsi energi berdasarkan jenis energi	3-22
Gambar 3.13	Pemakaian listrik di DKI Jakarta berdasarkan sektor pengguna	3-23
Gambar 3.14	Konsumsi energi di sektor pembangkit listrik: (a) PJB UP Muara Karang dan (b) UPJP Tanjung Priok	3-24
Gambar 3.15	Konsumsi energi sektor industri manufaktur	3-24
Gambar 3.16	Konsumsi energi sektor transportasi	3-25
Gambar 3.17	Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor komersial	3-26
Gambar 3.18	Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor rumah tangga	3-26
Gambar 3.19	Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor lain-lain	3-27
Gambar 3.20	Data potensi timbulan sampah dan jumlah sampah masuk ke TPST Bantar Gebang	3-32
Gambar 3.21	Data jumlah sampah yang dikomposkan di DKI Jakarta	3-32
Gambar 3.22	Data jumlah sampah yang diolah secara 3R di DKI Jakarta	3-32

Gambar 3.23	Data distribusi BOD berdasar jenis pengolahan limbah cair domestik dan kandungan N dalam air limbah domestik	3-33
Gambar 3.24	Profil emisi GRK DKI Jakarta	3-34
Gambar 3.25	Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) <i>direct</i> dan (b) total <i>direct</i> dan <i>indirect</i> di DKI Jakarta tahun 2021	3-39
Gambar 3.26	Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan sektor pengguna	3-40
Gambar 3.27	Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan jenis energi	3-40
Gambar 3.28	Tingkat emisi GRK <i>indirect</i> sektor energi berdasarkan sektornya	3-41
Gambar 3.29	Perbandingan tingkat emisi sektor energi 2010-2021	3-41
Gambar 3.30	Tingkat emisi GRK pembangkit listrik (a) Muara Karang dan (b)Tanjung Priok	3-42
Gambar 3.31	Tingkat emisi GRK industri manufaktur	3-42
Gambar 3.32	Tingkat emisi GRK sektor transportasi	3-43
Gambar 3.33	Tingkat emisi GRK sektor komersial	3-44
Gambar 3.34	Tingkat emisi GRK sektor rumah tangga	3-44
Gambar 3.35	Tingkat emisi GRK sektor lain-lain	3-45
Gambar 3.36	Tingkat emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO <sub>2</sub>	3-46
Gambar 3.37	Tingkat emisi GRK sub-sektor sumber emisi agregat non CO <sub>2</sub>	3-46
Gambar 3.38	Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2021	3-47
Gambar 3.39	Matriks perubahan luasan tutupan hutan Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2020	3-49
Gambar 3.40	Tingkat emisi GRK subsektor limbah padat domestik 2010-2021	3-52
Gambar 3.41	Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair domestik 2010-2021	3-53
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 2021	4-14
Gambar 4.4	Konsumsi bahan bakar di PBJ Muara Karang	4-15
Gambar 4.5	Konsumsi bahan bakar di IP Tanjung Priok	4-15
Gambar 4.6	Jumlah BRT di DKI Jakarta	4-16
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 4.11	Konsumi listrik dan km-penumpang MRT	4-18
Gambar 4.13	Data konsumsi BBG di sektor transportasi	4-19
Gambar 4.14	Penerapan <i>green building</i> di gedung komersial	4-19
Gambar 4.15	Konservasi energi di gedung pemerintahan	4-20

Gambar 4.16	Konsumsi BBG di sektor komersial	4-20
Gambar 4.17	Jumlah (a) PJU LHE dan (b) PJU TS terpasang	4-21
Gambar 4.18	Data Mitigasi Pengelolaan Limbah Cair Domestik DKI Jakarta 2010-2021	4-49
Gambar 4.19	Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta periode 2015-2021	4-50
Gambar 4.21	Target, capaian dan klaim penurunan emisi GRK di DKI Jakarta	4-51
Gambar 4.22	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor pembangkit listrik	4-57
Gambar 4.23	Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Muara Karang	4-57
Gambar 4.24	Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Tanjung Priok	4-58
Gambar 4.25	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor industri	4-58
Gambar 4.26	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor transportasi	4-59
Gambar 4.27	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan kendaraan umum busway	4-60
Gambar 4.28	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum feeder busway	4-60
Gambar 4.28	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum KRL	4-61
Gambar 4.28	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum MRT	4-61
Gambar 4.29	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi penerapan manajemen transportasi ITS	4-62
Gambar 4.30	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor bangunan	4-63
Gambar 4.31	Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor lainnya	4-63
Gambar 4.32	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2021 oleh Bina Marga	4-64
Gambar 4.33	Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK tahun 2021 oleh PT Transjakarta	4-64
Gambar 4.34	Penetapan baseline kegiatan mitigasi berbasis lahan bersifat langsung	4-69
Gambar 4.35	Asumsi baseline kegiatan mitigasi penanaman 2010-2021	4-70
Gambar 4.36	Kurva pertumbuhan tanaman (Assmann E, 1970)	4-71
Gambar 4.37	Penurunan emisi sub sektor limbah padat domestik periode 2010-2021	4-81
Gambar 4.38	Penurunan emisi sub sektor limbah cair domestik 2010-2021	4-82
Gambar 5.1	Proyeksi tingkat emisi GRK dan penurunannya 2023-2027	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	5-18
Gambar 5.12	Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi untuk target NZE 2050	5-19
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	5-20
Gambar 5.14	Proyeksi jumlah limbah padat domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya	5-25
Gambar 5.15	Proyeksi BOD limbah cair domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya	5-26
Gambar 5.16	Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah untuk target NZE 2050	5-26

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Aktivitas Survei	7-2
Lampiran B	Kuesioner Survei	7-9
Lampiran C	Analisis Ketidakpastian ( <i>Uncertainty</i> )	7-22
Lampiran D	Pelaporan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi Sign Smart	7-23
Lampiran E	Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi Sistem Registri Nasional (SRN) dan PEP Online	7-27
Lampiran F	Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca	7-53
Lampiran G	Metodologi Penghitungan Capaian Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca	7-64
Lampiran H	Modul Pelatihan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta	7-80
Lampiran I	Database Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta	7-81

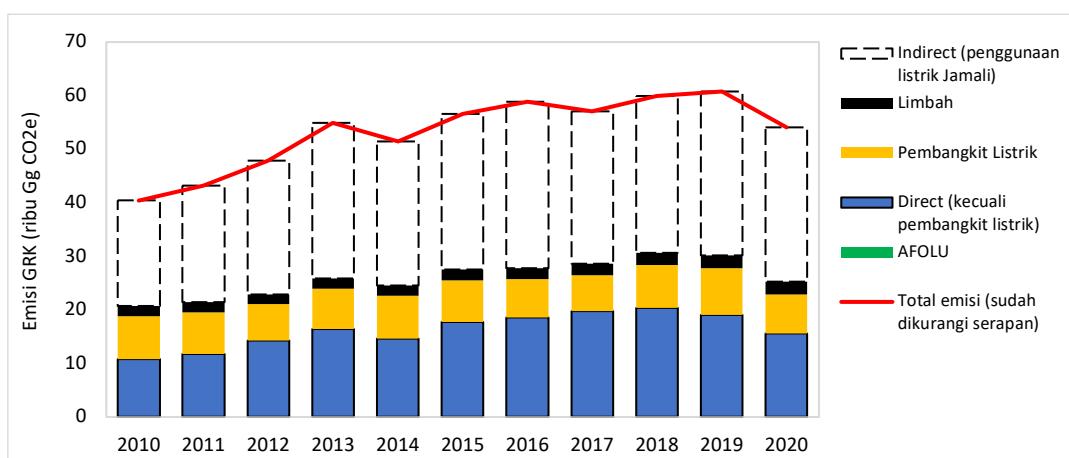
# 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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.

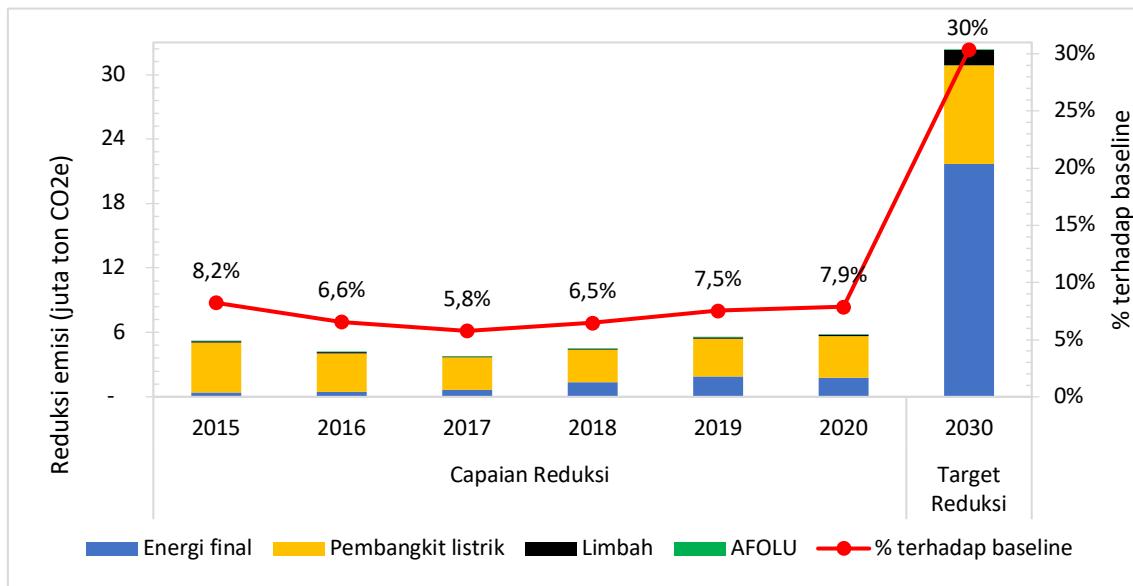
Kegiatan inventarisasi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di DKI Jakarta dilaksanakan untuk mengetahui profil emisi GRK pada tahun tertentu berdasarkan data aktivitas dari 4 (empat) sektor penghasil emisi GRK, yaitu sektor energi (*direct* dan *indirect emission*), sektor proses produksi dan penggunaan produk, sektor limbah, serta sektor pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya. Hasil inventarisasi tingkat emisi (*direct* dan *indirect emission*) GRK DKI Jakarta pada tahun 2020 mencapai 54.056 Gg CO<sub>2</sub>e (meningkat 34% dibandingkan emisi GRK di tahun 2010) sebagaimana disajikan pada Gambar 1.1. Emiten terbesar berasal dari konsumsi listrik yang menghasilkan *indirect emission* sebesar 28.804 Gg CO<sub>2</sub>e atau setara dengan 53,3% emisi total. Emiten terbesar kedua adalah emisi GRK dari sektor energi dengan tingkat emisi sebesar 22.856 Gg CO<sub>2</sub>e, diikuti dengan sektor limbah sebesar 2.390 Gg CO<sub>2</sub>e, dan sektor Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya sebesar 7 Gg CO<sub>2</sub>e.



Gambar 1.1 Profil emisi GRK DKI Jakarta periode 2010-2020

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.

Capaian penurunan emisi GRK dari aksi-aksi mitigasi yang telah dilakukan oleh DKI Jakarta pada periode 2015-2020 memiliki kecenderungan capaian yang meningkat meskipun sedikit lebih rendah dari capaian tahun 2015 (lihat Gambar 1.2). Pada tahun 2020, capaian penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta mencapai 7,9% dari baseline emisi GRK pada tahun tersebut. Berdasarkan informasi tersebut, tampak bahwa nilai capaian tersebut tergolong masih rendah jika dibandingkan dengan target di tahun 2030 (30% lebih rendah dari baseline 2030) yang tertuang pada PerGub 90/2021. Komitmen tinggi dari pemerintah DKI Jakarta dalam mengupayakan pelaksanaan aksi mitigasi sangat diperlukan agar target di tahun 2030 dapat dicapai. Pelaporan capaian penurunan emisi GRK dapat menjadi salah satu bentuk pemantauan (*monitoring*) terhadap implementasi aksi-aksi mitigasi serta berguna untuk mengevaluasi pelaksanaan rencana aksi: aksi apa saja yang signifikan dalam mengurangi emisi GRK, aksi apa yang belum berjalan sesuai target, dan aksi apa lagi yang masih diperlukan untuk mencapai target.



Gambar 1.2 Capaian reduksi emisi GRK dan target penurunan emisi GRK pada tahun 2030 (Pergub 90/2021)

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

Kegiatan ‘Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta’ merupakan bagian dari ‘Program Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup’ yang diselenggarakan oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta secara rutin setiap tahun. Pada tahun ini kegiatan ini dilaksanakan dengan maksud sebagai berikut:

1. Menyediakan informasi profil dan status emisi GRK dari sektor energi, limbah, 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 2021 yang selanjutnya dilaporkan ke tingkat nasional.
2. Memperoleh informasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK yang sudah disesuaikan dengan Persetujuan Paris untuk data tahun 2021 yang selanjutnya dilaporkan ke tingkat nasional.

3. Menyediakan *database* inventarisasi profil emisi GRK DKI Jakarta dan capaian mitigasi penurunan emisi GRK DKI Jakarta.
4. 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 rencana kerja pelaksanaan kegiatan dalam rangka mitigasi perubahan iklim, pengembangan kemitraan, komunikasi dan partisipasi masyarakat serta kebutuhan riset dan inovasi untuk pengendalian dampak bencana iklim tahun 2021-2022 sesuai Keputusan Gubernur No. 96 Tahun 2020 tentang Tim Kerja Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim.
6. Melaksanakan peningkatan kapasitas SDM Tim Mitigasi dan Adaptasi Bencana Iklim (MABI) terkait penghitungan dan profil penurunan emisi gas rumah kaca.

Tujuan dari kegiatan ini mencakup 6 (enam) hal sebagai berikut:

1. Diperolehnya informasi profil emisi gas rumah kaca dari sektor energi, limbah, proses industri dan penggunaan produk (IPPU), dan pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU) di Provinsi DKI Jakarta untuk data tahun 2021 dan terlaporkannya ke tingkat nasional.
2. Diperolehnya informasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK yang sudah disesuaikan dengan Persetujuan Paris untuk data 2021 dan dilaporkan ke tingkat nasional.
3. Tersedianya Database Inventarisasi Profil emisi GRK DKI Jakarta dan Capaian Mitigasi Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta.
4. Diperolehnya 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. Tersusunnya rencana kerja pelaksanaan kegiatan dalam rangka mitigasi perubahan iklim, pengembangan kemitraan, komunikasi dan partisipasi masyarakat serta kebutuhan riset dan inovasi untuk pengendalian dampak bencana iklim tahun 2021-2022 sesuai Keputusan Gubernur No. 96 Tahun 2020 tentang Tim Kerja Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim.
6. Terlaksananya peningkatan kapasitas SDM Tim Mitigasi dan Adaptasi Bencana Iklim (MABI) terkait penghitungan dan profil penurunan emisi gas rumah kaca.

### **1.3 Ruang Lingkup Kajian**

Secara garis besar, kegiatan ‘Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta’ terdiri atas 2 (dua) sub-kegiatan dengan rincian ruang lingkupnya disampaikan pada Tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 1.1 Ruang lingkup pekerjaan

<b>Sub-kegiatan</b>	<b>Ruang lingkup</b>
<b>1. Inventarisasi Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan survei (data aktivitas) penghasil emisi GRK dari sektor energi, limbah, proses industri dan penggunaan produk (IPPU), dan pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU) di Provinsi DKI Jakarta.</li> <li>b. Melaksanakan rangkaian <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) untuk memvalidasi data dan informasi yang diperoleh.</li> <li>c. Melakukan perhitungan emisi GRK.</li> <li>d. Melakukan analisis dan evaluasi hasil perhitungan emisi GRK.</li> <li>e. Melaksanakan FGD dan konsultasi publik untuk membahas hasil analisis dan evaluasi perhitungan emisi GRK.</li> <li>f. Menyusun Laporan Inventarisasi Emisi GRK yang sesuai dengan format dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.73/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2017 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.</li> <li>g. Melaporkan hasil inventarisasi emisi GRK ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui aplikasi <i>Sign Smart</i>.</li> <li>h. Menyusun <i>Executive Summary</i> dan <i>Policy Brief</i> hasil inventarisasi emisi GRK.</li> <li>i. Penguatan tim kerja mitigasi dan adaptasi bencana iklim.</li> <li>j. Penyediaan <i>database</i> inventarisasi profil emisi GRK.</li> </ul>
<b>2. Pelaporan Penurunan Emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK yang disesuaikan dengan Persetujuan Paris</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU).</li> <li>b. Melaksanakan rangkaian FGD untuk memvalidasi data dan informasi yang diperoleh.</li> <li>c. Melakukan perhitungan penurunan emisi GRK sesuai metode yang telah ditentukan.</li> <li>d. Melakukan analisis dan evaluasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK.</li> <li>e. Melaksanakan FGD dan konsultasi publik untuk membahas hasil analisis dan evaluasi perhitungan penurunan emisi GRK.</li> <li>f. Menyusun laporan hasil perhitungan penurunan emisi GRK 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.</li> <li>g. Melaporkan hasil perhitungan penurunan emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui aplikasi Sistem Registri Nasional dan ke Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas melalui aplikasi AKSARA.</li> </ul>

<b>Sub-kegiatan</b>	<b>Ruang lingkup</b>
	h. Menyusun <i>Executive Summary</i> dan <i>Policy Brief</i> mengenai capaian reduksi emisi GRK. i. Menyusun materi sosialisasi mitigasi perubahan iklim. j. Menyediakan <i>database</i> capaian mitigasi penurunan emisi GRK Provinsi DKI Jakarta.
	3. Menyusun modul kegiatan Inventarisasi Profil Emisi GRK DKI Jakarta dan Capaian Mitigasi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca DKI Jakarta. 4. Menyusun proyeksi tingkat emisi dan penurunan emisi gas rumah kaca di Provinsi DKI Jakarta tahun 2023-2027.

#### 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 terlaporkan ke tingkat nasional melalui aplikasi sistem SIGN-SMART.
2. Dokumen Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang sudah disesuaikan dengan Persetujuan paris yang terlaporkan ke tingkat nasional melalui aplikasi Sistem Registri Nasional (SRN) dan AKSARA Online.
3. Tersusunnya modul dari kegiatan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta.
4. Tersedianya Database Inventarisasi Profil Emisi GRK DKI Jakarta dan Capaian Mitigasi Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta.
5. Tersusunnya proyeksi tingkat emisi dan penurunan emisi gas rumah kaca di Provinsi DKI Jakarta tahun 2023-2027.

#### 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 pelakasanaan diskusi atau FGD dan konsultansi 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 pelakasanaan diskusi atau FGD dan konsultansi 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  $6^{\circ}12'$  Lintang Selatan dan  $106^{\circ}48'$  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  $662,33 \text{ km}^2$  dan lautan seluas  $6.977,5 \text{ km}^2$ . 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. Pada Gambar 2.1 disajikan peta wilayah DKI Jakarta sebagai berikut.



(Sumber: Jakarta dalam Angka, 2022)

Gambar 2.1 Peta wilayah DKI Jakarta

Berdasarkan posisi geografinya, Provinsi DKI Jakarta memiliki batas-batas: di sebelah utara membentang pantai dari barat sampai ke timur sepanjang  $\pm 35 \text{ km}$  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.

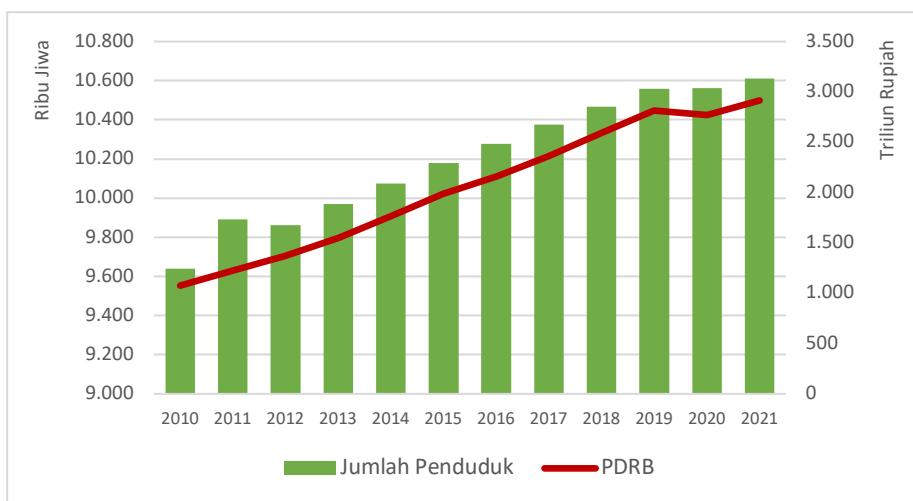
## 2.2 Pertumbuhan Penduduk dan Kondisi Sosio Ekonomi

Jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2021 berdasarkan hasil proyeksi penduduk Interim 2020-2023 (Pertengahan tahun/Juni) sebanyak 10.609.681 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,57%. Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2021 adalah 15.978 jiwa setiap 1 km<sup>2</sup>. Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta yaitu sebanyak 20.360 jiwa/km<sup>2</sup>.

Jumlah penduduk miskin di DKI Jakarta tahun 2021 sebanyak 501,92 ribu orang. Kota administrasi Jakarta Utara merupakan wilayah dengan penduduk miskin terbanyak yaitu sebanyak 132,73 ribu orang sedangkan Kepulauan Seribu merupakan wilayah dengan jumlah penduduk miskin paling sedikit yaitu sebanyak 3,86 ribu orang. Indikator kemiskinan lainnya yaitu indeks kedalaman dan keparahan kemiskinan di DKI Jakarta pada Maret tahun 2021 masing-masing sebesar 0,64% dan 0,14%. Indeks pembangunan manusia (IPM) DKI Jakarta pada tahun 2021 sebesar 81,11%.

PDRB atas harga berlaku Provinsi DKI Jakarta tahun 2021 sebesar 2.914,58 triliun dengan laju pertumbuhan ekonomi sebesar 3,56%. Struktur ekonomi DKI Jakarta tahun 2021 didominasi oleh sektor Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi Mobil dan Sepeda Motor yang mencapai 16,85% dari total PDRB DKI Jakarta.

Emisi yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar kendaraan merupakan penyumbang terbesar emisi GRK di DKI Jakarta. Berdasarkan data statistik, jumlah kendaraan bermotor menurut jenis kendaraan di DKI Jakarta tahun 2021 sebanyak 21.756.695 unit dengan spesifikasi mobil penumpang sebanyak 4.111.231 unit, bus sebanyak 342.667 unit, truk sebanyak 785.600 unit, dan sepeda motor sebanyak 16.519.197 unit.



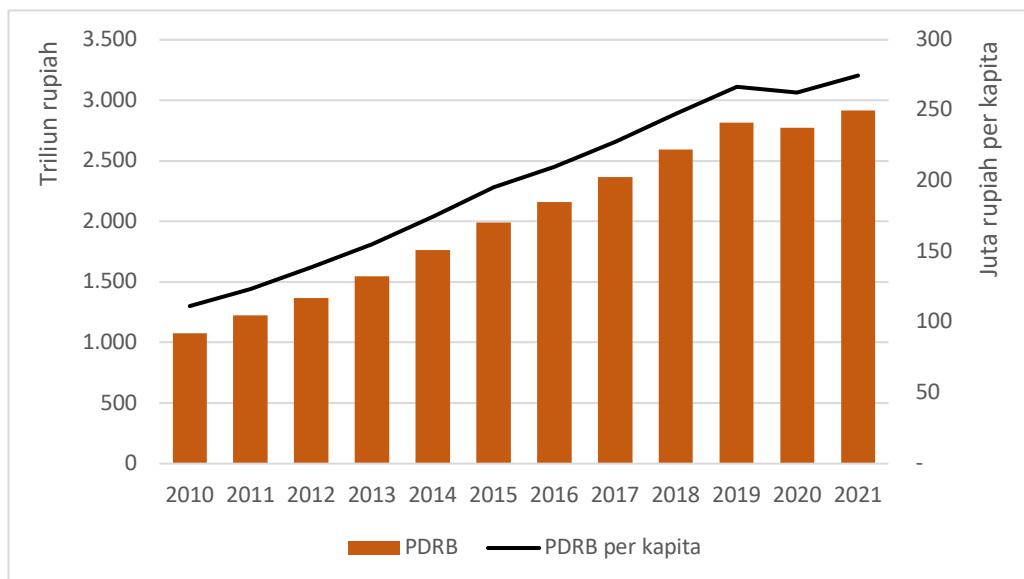
Sumber: BPS (2021)

Gambar 2.2 Jumlah penduduk dan PDRB Provinsi DKI Jakarta

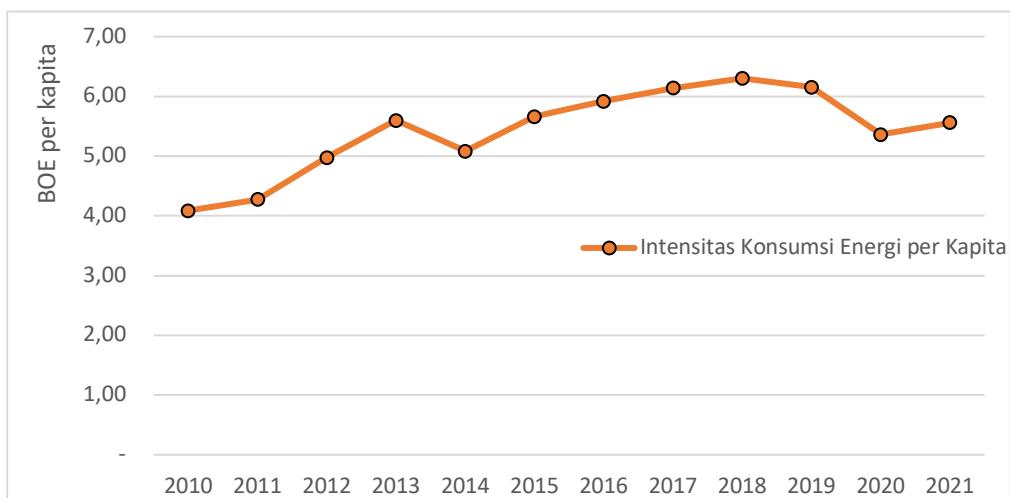
## 2.3 Sektor Energi

Sektor energi merupakan sektor penting yang dibutuhkan dalam menunjang aktivitas ekonomi yang cukup tinggi di DKI Jakarta. Dengan jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2021 sebanyak 10.609.681 jiwa dan PDRB sebesar 2.914.581.080 juta 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 bahan 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 kenaikan PDRB per kapita dan intensitas konsumsi energi per kapita di DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan Gambar 2.4.



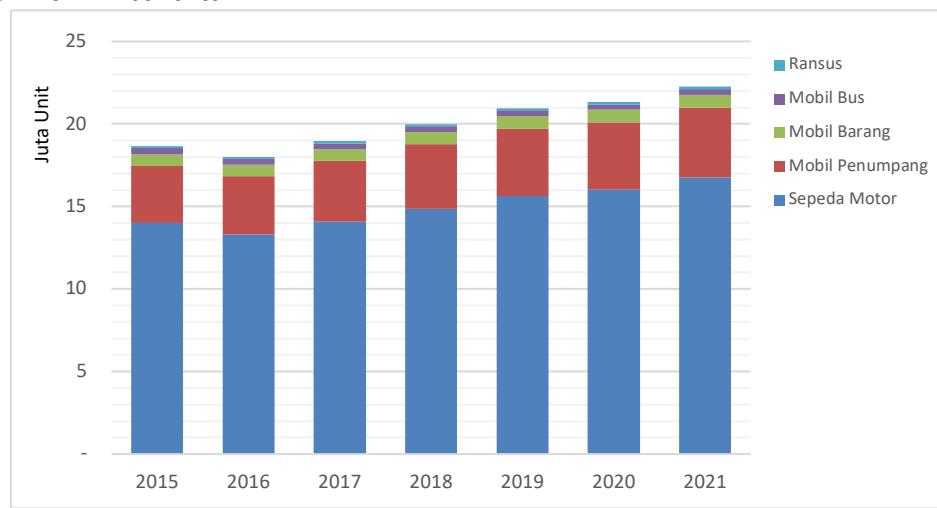
Gambar 2.3 Kenaikan PDRB per Kapita DKI Jakarta



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.



(Sumber: Statistik Transportasi DKI Jakarta, 2021)

Gambar 2.5 Jumlah kendaraan di DKI Jakarta

## 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 2016-2021, 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 CO<sub>2</sub> dan dalam prosesnya menghasilkan biomassa kayu dan oksigen. Selain mampu menyerap CO<sub>2</sub>, 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.

Lahan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO<sub>2</sub> di DKI Jakarta adalah hutan mangrove (hutan bakau) yang merupakan hutan konservasi di wilayah DKI Jakarta yang dikelola oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Selain hutan mangrove, lahan hijau yang berfungsi sebagai penyerap CO<sub>2</sub> adalah Ruang terbuka Hijau (RTH). Lahan ini mencakup hutan budidaya pertanian, hutan taman, dan perhutanan. Kategori lahan di DKI Jakarta tersebut dikategorikan sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) milik Provinsi yang 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. RTH menyerap CO<sub>2</sub> ataupun menghasilkan emisi CO<sub>2</sub>. Besarnya karbon yang diserap tercermin dari massa biomassa pohon dan jenis pohon yang ditanam, sedangkan besarnya emisi GRK terjadi karena kurangnya massa biomassa pada areal RTH yang dianalisa. Dalam menghitung seberapa besar penyerapan CO<sub>2</sub> 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.

## **2.7 Sektor Limbah**

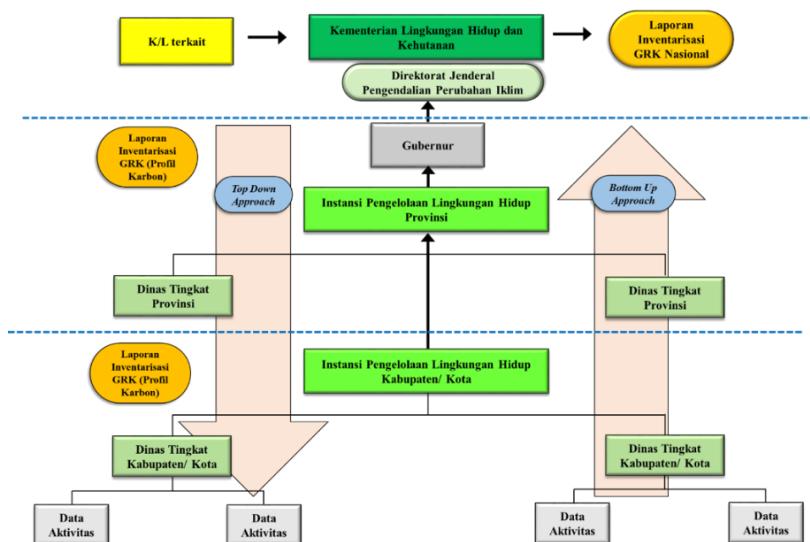
Sebagai kota besar, DKI Jakarta memiliki buangan limbah yang cukup besar baik limbah padat maupun limbah cair. Jumlah ini akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perekonomian. Jenis limbah yang dihasilkan antara lain limbah padat (sampah domestic) yang berasal dari perumahan, 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 dan pelaksanaan mitigasi emisi/serapan GRK di Provinsi DKI Jakarta disajikan pada Tabel 3.1. 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 UPJP 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 <sub>2</sub>	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: • Jakarta Dalam Angka • Statistik Industri Kecil dan Menengah • Statistik Konsumsi Protein • Statistik Kesejahteraan Rakyat	BPS (Secondary Data)	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
<b>Energi</b>			
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
<b>Limbah</b>			
Sub-sektor: Pengelolaan limbah padat domestik - Komposisi sampah yang ditimbun di TPA - Dry matter content - DOC	Tier 2 Tier 2 Tier 1	Komposisi lokal DMC local IPCC Guideline 2006	Studi ITB-JICA
<b>Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya</b>			
- Sub-sektor: Lahan dan Penggunaan Lahan Lainnya	Tier 1 Tier 2	IPCC Guideline 2006 Faktor emisi nasional	IPCC Guideline 2006 KLHK

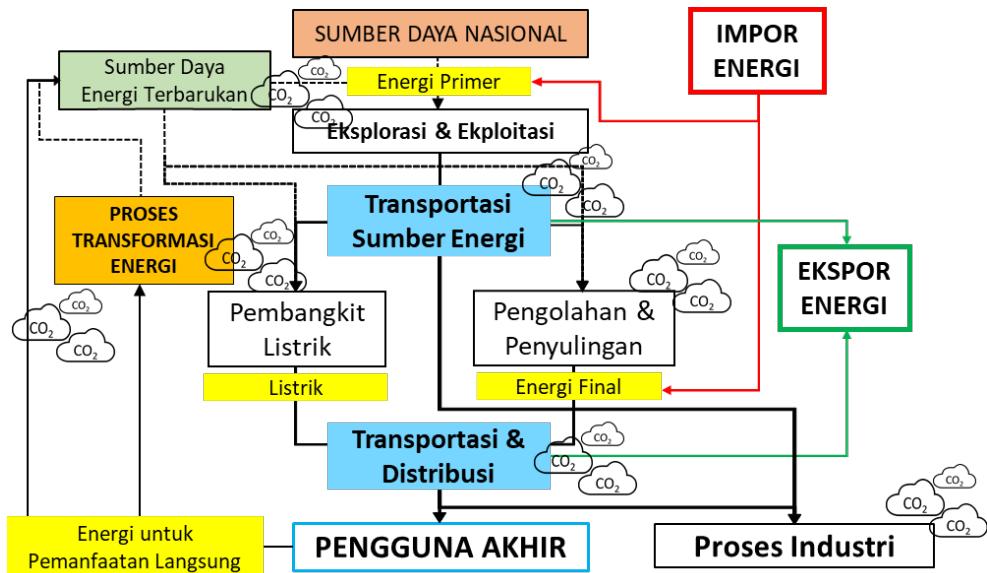
### 3.2 Sumber-sumber Emisi dan Serapan GRK

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 2010-2021.

#### 3.2.1 Sumber Emisi GRK Sektor Energi

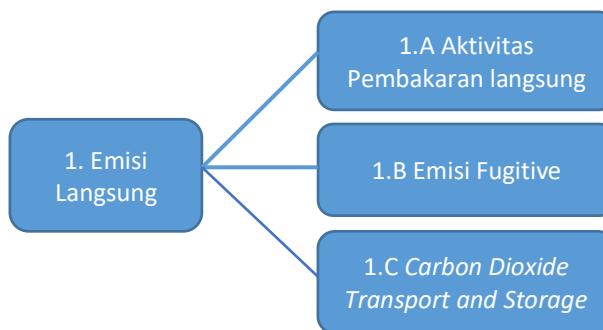
Kegiatan penyediaan dan pemanfaatan energi merupakan salah satu penghasil sumber emisi GRK. Gambar 3.2 menunjukkan titik-titik dihasilkannya emisi GRK dari sistem energi khususnya eksplorasi, eksploitasi, pengolahan dan penggunaan energi fosil baik untuk penggunaan langsung maupun untuk pembangkit listrik.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

1. Gas CO<sub>2</sub> yang umumnya berasal dari aktivitas pembakaran bahan bakar fosil.
2. Gas CH<sub>4</sub> yang umumnya berasal dari kegiatan pembakaran bahan bakar fosil dan *fugitive* dari kegiatan eksplorasi dan eksplorasi minyak bumi, gas alam, dan batubara.
3. Gas N<sub>2</sub>O 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 CO<sub>2</sub> (*carbon capture storage/CCS*) sebagaimana disajikan pada Gambar 3.3.

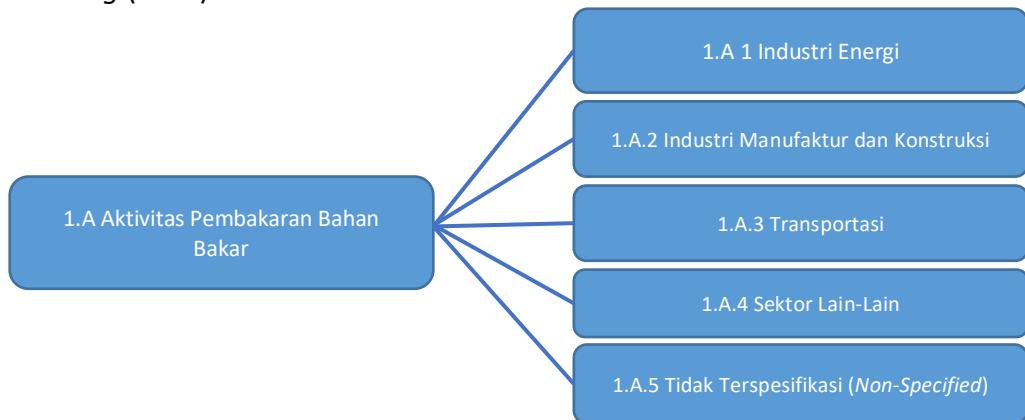


Gambar 3.3 Sumber emisi GRK *direct* dari kegiatan energi

#### 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.

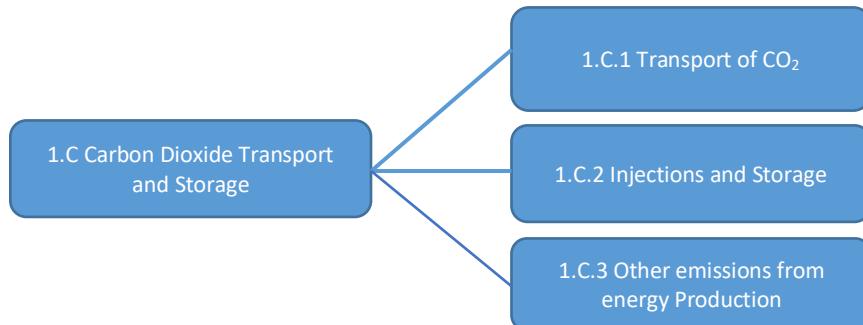


Gambar 3.5 Sumber emisi *fugitive*

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 CO<sub>2</sub> perlu dikurangi untuk mencapai stabilisasi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Pengambilan dan penyimpanan CO<sub>2</sub> (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.



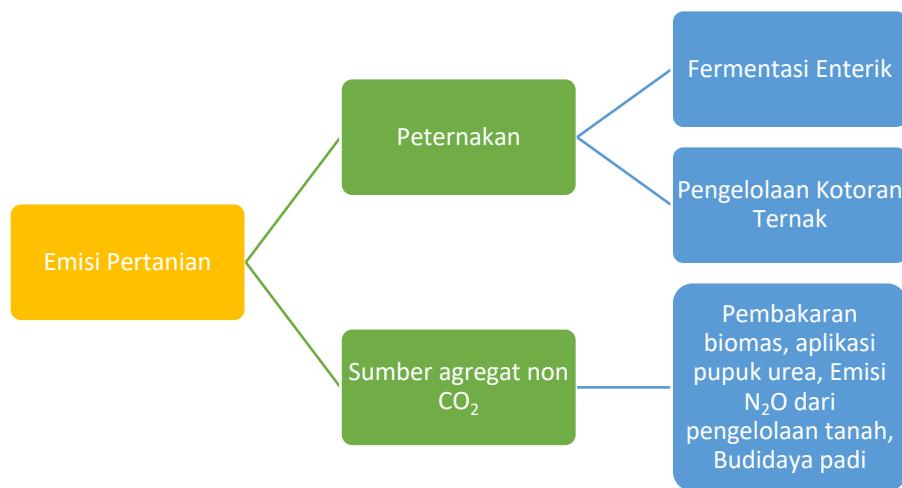
Gambar 3.6 *Carbon capture storage (CCS) and transportation* (pengangkutan)

#### **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 (*Cropland*)

Kategori ini meliputi tanaman pangan, termasuk sawah dan sistem agroforestri dimana struktur vegetasinya di bawah ambang batas untuk disebut kategori lahan hutan. Lahan budidaya agroforestry 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 pengembalaan 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 pemandangan 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*)

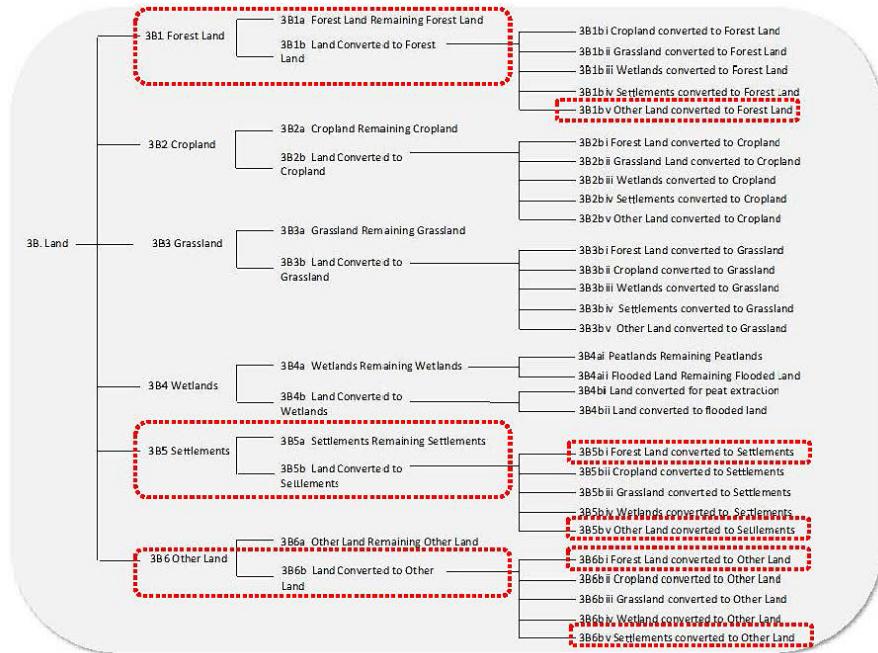
Kategori ini mencakup semua lahan yang dikembangkan termasuk infrastruktur transportasi dan pemukiman dari berbagai ukuran, kecuali yang sudah termasuk dalam kategori lainnya. Keterkaitannya dengan potensi kawasan hijau pada permukiman/infrastruktur, tampaknya di DKI Jakarta telah masuk dan dialokasikan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



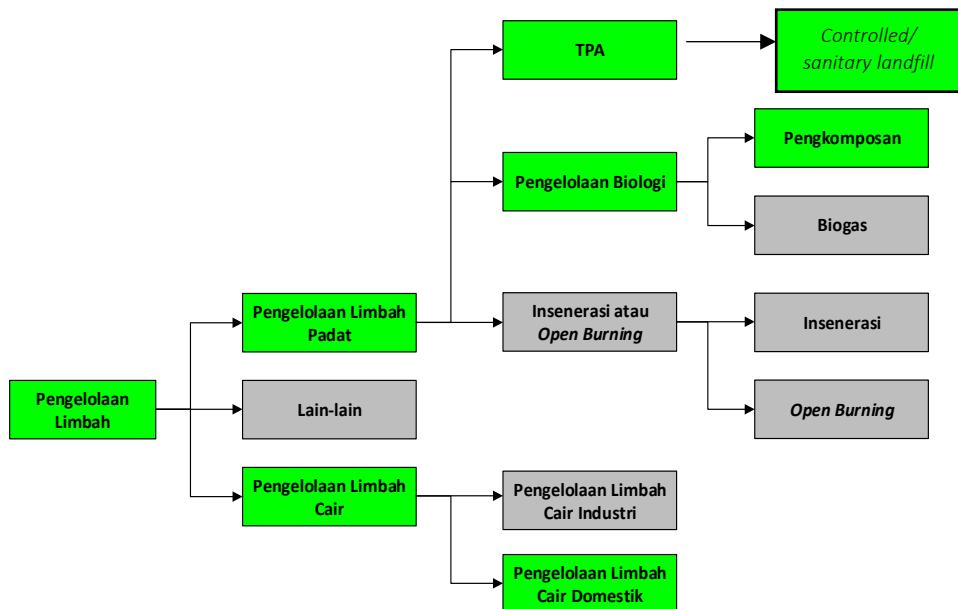
: Cakupan Sumber Emisi/Serapan GRK

### 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 ( $\text{CH}_4$ ), dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Gas  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dari penguraian biomassa melalui proses termal tidak dilaporkan di dalam inventarisasi GRK limbah karena dikategorikan sebagai karbon netral. Gas  $\text{CO}_2$  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  $\text{CH}_4$  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  $\text{N}_2\text{O}$ .

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 biomass 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 kedalam inventarisasi emisi GRK ini mencakup kegiatan pengelolaan limbah padat di TPA, pengelolaan limbah padat secara biologi, pengelolaan limbah padat melalui insenerasi, 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 2010-2021 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 (catatan: sektor IPPU belum tersedia di DKI Jakarta). Penggunaan *Global Warming Potential* (GWP) mengikuti *IPCC's 2<sup>nd</sup> Assessment Report* sebagaimana disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Nilai GWP 2<sup>nd</sup> Assessment Report (SAR) yang digunakan pada penghitungan inventarisasi emisi GRK

No.	Gas	Senyawa kimia	GWP (CO <sub>2</sub> e)
1	Karbon dioksida	CO <sub>2</sub>	1
2	Metana	CH <sub>4</sub>	21
3	Dinitrogen oksida	N <sub>2</sub> 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 2010-2021 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 CO<sub>2</sub> menggunakan pendekatan Tier-2 sedangkan CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O 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 3.4.

Tabel 3.4 Perbandingan faktor emisi Tier 1 dan Tier 2 pada gas karbon dioksida

Bahan bakar	Faktor emisi	
	CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> / TJ)	
	Tier 1 IPCC <sup>1</sup>	Tier 2 ESDM <sup>2</sup>
<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 2017-2021 menggunakan *average* metode OM (*Operating Marging*) yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan. Nilai faktor emisi tersebut dinyatakan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Faktor emisi On-grid JAMALI

Tahun	Produksi Netto (MWh)	Pemakaian (MWh)	EF (ton CO <sub>2</sub> /MWh)	EF Terkoreksi (ton CO <sub>2</sub> /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

Keterangan: \*: faktor emisi tahun 2020-2021 diasumsikan sama dengan faktor emisi tahun 2019

Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan, ESDM

### 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 3.6.

Tabel 3.6 Metodologi inventarisasi emisi GRK sub-sektor peternakan

Kode Sub-Kategori	Sub Kategori	Deskripsi dan Persamaan
		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)
3.A.1	Fermentasi Enterik	$N_{(T)} \text{ in animal unit} = N_{(x)} * k_{(T)}$ $\text{Emisi} = EF_{(T)} * N_{(T)} * 10^{-6}$
		Emisi gas metana dan dinitrogen oksida ( $N_2O$ ) 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.

Kode Sub-Kategori	Sub Kategori	Deskripsi dan Persamaan
3.A2	Pengelolaan kotoran ternak	<p><b>Emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak</b></p> $CH4 \text{ manure} = \sum_T \frac{(EF_T * N_T)}{10^6}$ <p><b>Emisi N<sub>2</sub>O dari pengelolaan kotoran ternak</b></p> <p><u>Estimasi emisi N<sub>2</sub>O langsung dari pengelolaan kotoran ternak</u></p> $Nex_{(T)} = Nrate_{(T)} * \frac{TAM}{1000} * 365$ $N_2O_D(mm) = [\sum_S [\sum_N (N_{(T)} * Nex_{(T)} * MS_{T,S} *)] * EF_{3(S)}] * \frac{44}{28}$ <p><u>Estimasi emisi N<sub>2</sub>O tidak langsung dari pengelolaan kotoran ternak</u></p> $N_2O_G(mm) = (N_{volatization-MMS} * EF_4) * \frac{44}{28}$ $N_{volatization-MMS} = \sum_S [\sum_T [(N_T * Nex_{(T)} * MS_{T,S}) * \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100}\right) T, S]]$ $N_{volatization-MMS} = \sum_S (NE_{mms} * \left(\frac{Frac_{GasMS}}{1000}\right))$

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

Kategori sumber agregat dan emisi non-CO<sub>2</sub> (3C) dibagi ke dalam sub-kategori: pembakaran biomassa (3C1), penggunaan urea (3C3), emisi N<sub>2</sub>O langsung dari pengelolaan tanah (3C4), emisi N<sub>2</sub>O 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 CO<sub>2</sub> disampaikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Metodologi inventarisasi emisi GRK kategori sumber agregat dan emisi non karbon dioksida

Kode Sub-Kategori	Sub Kategori	Deskripsi dan Persamaan
3C1	Emisi Non CO <sub>2</sub> dari Pembakaran Biomasa	Emisi Non-CO <sub>2</sub> 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. <b>Emisi Non CO<sub>2</sub> dari Pembakaran Biomassa Lahan Pertanian</b> $L_{fire} = A * MB * Cf * Gef * 10^{-3}$ <b>Emisi non CO<sub>2</sub> dari Pembakaran Biomassa pada Padang Rumput</b> $L_{fire} = A * MB * Cf * Gef * 10^{-3}$
		Penggunaan pupuk urea pada budidaya pertanian menyebabkan lepasnya CO <sub>2</sub> yang diikat selama proses pembuatan pupuk. Urea (CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ) diubah menjadi amonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), ion hidroksil (OH <sup>-</sup> ), dan bikarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) dengan adanya air dan enzim urease. Mirip dengan reaksi tanah pada penambahan kapur, bikarbonat yang terbentuk selanjutnya berkembang menjadi CO <sub>2</sub> dan air $CO_2-Emission = (M_{Urea} \times EF_{Urea})$
3C4 dan C5	Emisi Dinitrogen Oksida (N <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> ). 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. <b>Emisi N<sub>2</sub>O Langsung</b> $N_2O-Direct = N_2O-N\ N\ input + N_2O-N\ OS + N_2O-N\ PRP$ <b>Emisi N<sub>2</sub>O Tidak Langsung</b> $N_2O-Indirect = (N_2O(ATD)-N + N_2O(L)-N)$

Kode Sub-Kategori	Sub Kategori	Deskripsi dan Persamaan
3C7	Emisi Metana dari Pengelolaan Padi Sawah	<p>Dekomposisi bahan organik secara anaerobik pada lahan sawah mengemisikan gas metan ke atmosfer. Jumlah CH<sub>4</sub> yang diemisikan merupakan fungsi dari umur tanaman, rejim air sebelum dan selama periode budidaya, dan penggunaan bahan organik dan anorganik. Selain itu, emisi CH<sub>4</sub> juga dipengaruhi oleh jenis tanah, suhu, dan varietas padi.</p> $CH_4\ Rice = \sum_{ijk} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$ $EF_i = (EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o \times SF_s, r)$ $SF_o = (1 + ROAi * CFOAi)^{0.59}$

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

Pada penyelenggaraan inventarisasi GRK tahun 2022, rekalkulasi pada sektor kehutanan dan penggunaan lahan dilakukan karena adanya pembaharuan dan penyesuaian data aktivitas luasan tutupan hutan, khususnya pada hutan kota di Provinsi DKI Jakarta dari wali data. Luas tutupan hutan yang berubah akibat pembaharuan data dalam pelaporan IGRK tahun 2022 yaitu hutan kota, dimana di dalamnya telah disertai dengan nilai pembaharuan pada masing-masing angka luasan. Data-data pembaharuan luasan hutan kota tersebut diperoleh dari Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta sebagai wali data. Kemudian, pembaharuan data selanjutnya dilakukan untuk kategori SL-OL (Pemukiman Berubah menjadi Kategori Lahan Lainnya) tahun 2018-2021, dimana sebelumnya data-data ini belum tersedia pada pelaporan IGRK pada tahun 2021. Data-data SL-OL tahun 2018-2021 tersebut diperoleh dari Dinas Bina Marga Provinsi DKI Jakarta sebagai wali data.

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 pengalaman 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* detil 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 detil 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. Selengkapnya, metodologi yang digunakan dalam inventarisasi emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU) di Provinsi DKI Jakarta disajikan pada Lampiran F.

### **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 bongkarbangunan), 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 F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian F.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 F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian F.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).

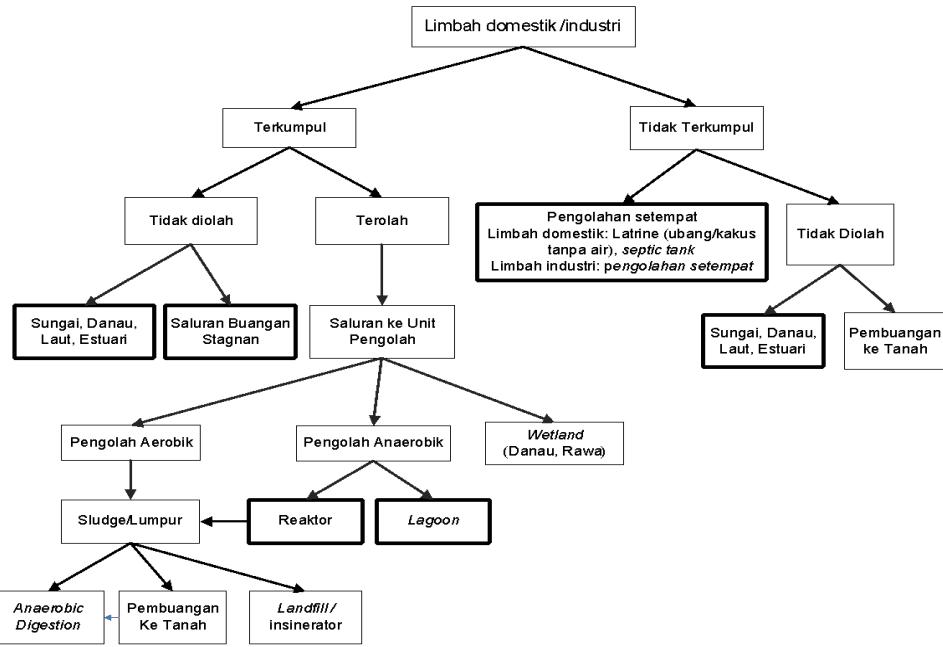
### **3.3.6.3 Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat Domestik secara Insinerasi dan Pembakaran Terbuka/*Open Burning***

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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>. Detail metodologi penghitungan emisi GRK disajikan pada Lampiran F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian F.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 . 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 3.8.

Tabel 3.8 Pengelolaan dan pembuangan limbah cair dan potensi emisi GRK

Tipe Pengolahan dan Pembuangan			Potensi Emisi GRK ( $\text{CH}_4$ dan $\text{N}_2\text{O}$ )
Dikumpulkan	Tanpa Perlakuan	Aliran sungai	Kekurangan oksigen pada sungai/danau menyebabkan dekomposisi secara anaerobik yang menghasilkan $\text{CH}_4$
		Saluran tertutup bawah tanah	Tidak menghasilkan $\text{CH}_4$ dan $\text{N}_2\text{O}$
		Saluran pembuangan (terbuka)	Kelebihan limbah pada saluran terbuka merupakan sumber $\text{CH}_4$
Perlakuan	Aerobik	Fasilitas Pengolahan Limbah Cair Terpusat Secara Aerobik	$\text{CH}_4$ dalam jumlah tertentu dari lapisan anaerobik
			Sistem aerobik yang buruk dapat menghasilkan $\text{CH}_4$
		Pengolahan Lumpur Anaerobik Pada Pengolahan Limbah Cair	Pabrik dengan pemisahan nutrisi (nitrifikasi dan denitrifikasi) menghasilkan $\text{N}_2\text{O}$ dalam jumlah sedikit
			Kemungkinan lumpur merupakan sumber $\text{CH}_4$ dan jika $\text{CH}_4$ yang dihasilkan tidak direkoveri dan dibakar (flared)

Tipe Pengolahan dan Pembuangan			Potensi Emisi GRK ( $\text{CH}_4$ dan $\text{N}_2\text{O}$ )	
		Terpusat Secara Aerobik		
		Kolam dangkal Secara Aerobik	Tidak menghasilkan $\text{CH}_4$ dan $\text{N}_2\text{O}$ Sistem aerobik yang buruk dapat menghasilkan $\text{CH}_4$	
	Anaerobik	Danau di pinggir laut secara anaerobik	Dapat menghasilkan $\text{CH}_4$ Tidak menghasilkan $\text{N}_2\text{O}$	
		Reaktor (Digestor) Anaerobik	Kemungkinan lumpur merupakan sumber $\text{CH}_4$ dan jika $\text{CH}_4$ yang dihasilkan tidak direkoveri dan dibakar (flared)	
Tidak Dikumpulkan		<i>Septic tanks</i>	Sering kali pemisahan padatan mengurangi produksi $\text{CH}_4$	
		<i>Laterine/Lubang Kakus Kering</i>	Produksi $\text{CH}_4$ (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  $\text{CH}_4$  jika dalam pengelolaan atau pembuangannya mengalami proses anaerobik dan juga merupakan sumber emisi  $\text{N}_2\text{O}$ . 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 F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian F.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).

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

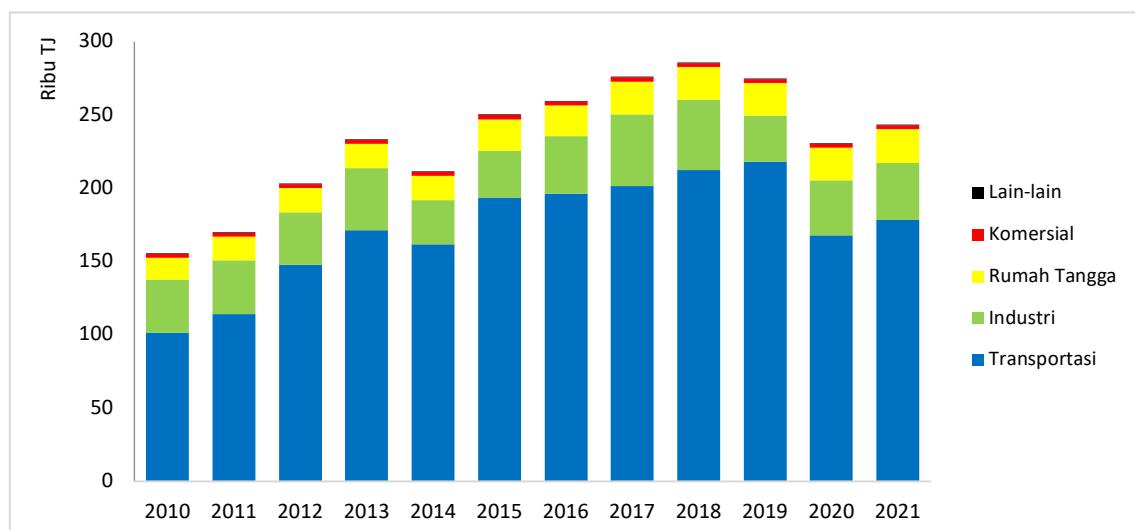
#### 3.4.1 Sektor Energi

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

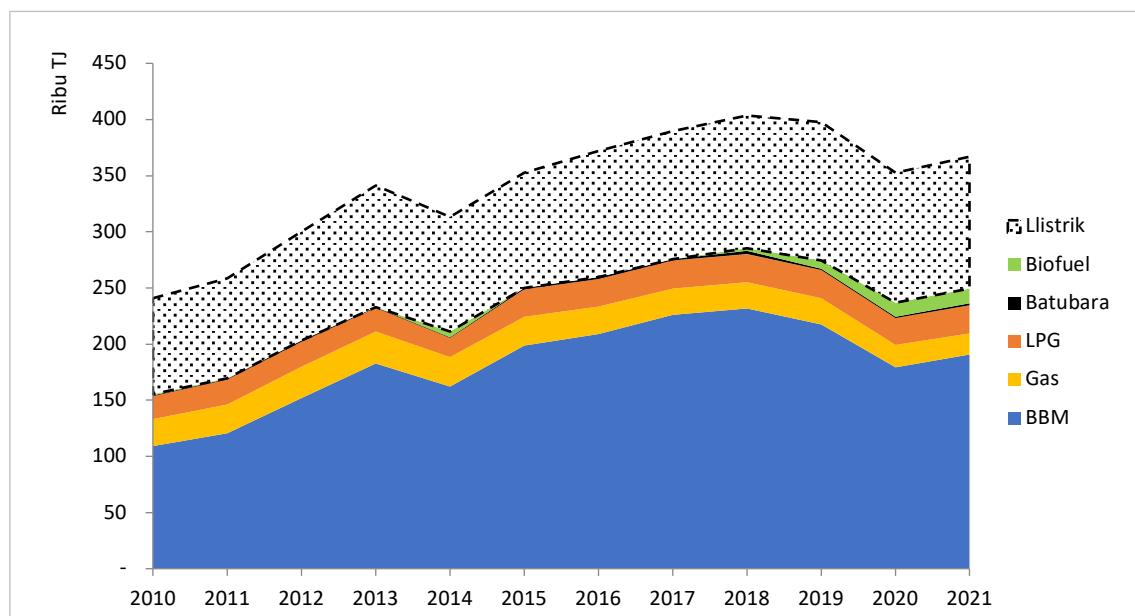
sektor lainnya meliputi bahan bakar minyak (diesel, MFO, gasoline, biodiesel, avtur), bahan bakar gas (gas alam dan LPG), batubara, dan pemakaian listrik.

Data bahan bakar minyak dan gas tahun 2021 diperoleh dari asumsi tren pertumbuhan konsumsi nasional terhadap data-data yang diperoleh tahun sebelumnya dari BPH Migas, PT Pertamina, dan PGN. Sedangkan data penggunaan listrik bersumber dari data PT PLN Disjaya.

Konsumsi energi final termasuk penggunaan listrik (di luar pembangkit listrik) di Provinsi DKI Jakarta adalah 360 Ribu TJ (2021). Terjadi kenaikan 4% dibandingkan tahun 2020. Gambaran konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna dan berdasarkan jenis energi di Provinsi DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.11 dan Gambar 3.12.

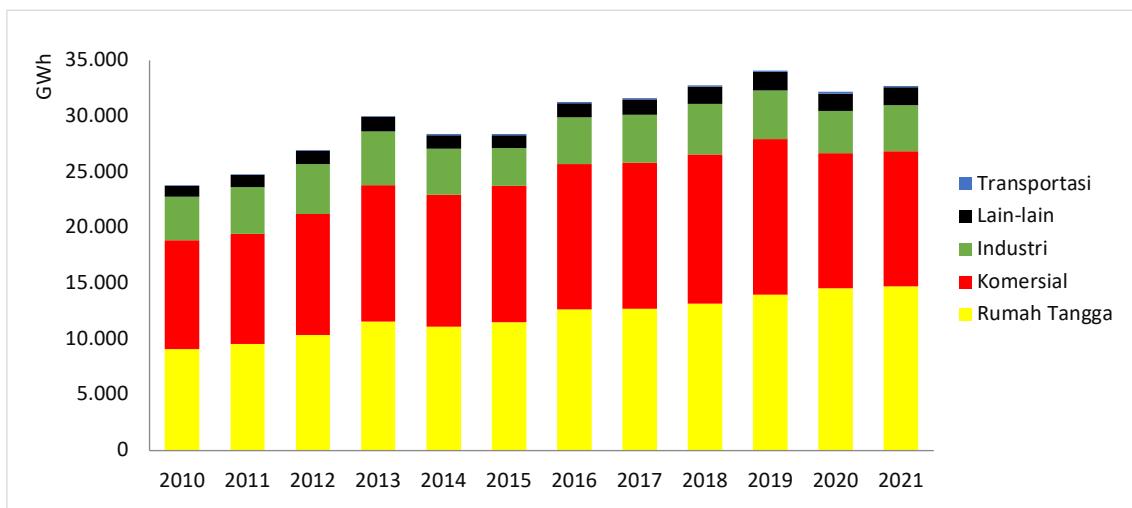


Gambar 3.11 Konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna (tanpa pemakaian listrik)



Gambar 3.12 Konsumsi energi berdasarkan jenis energi

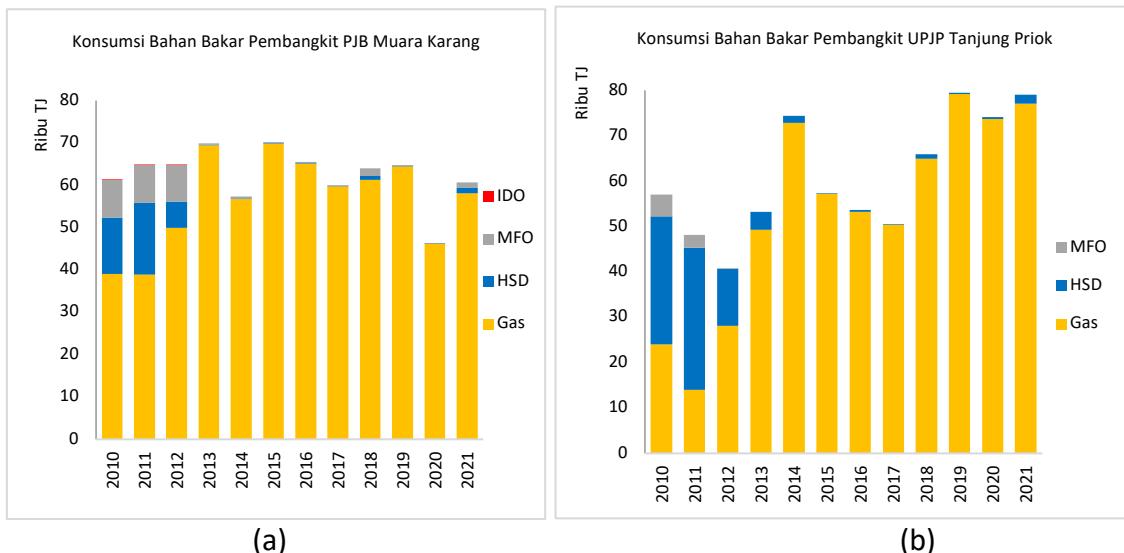
Selain bahan bakar, konsumsi energi di DKI Jakarta juga mencakup penggunaan listrik yang disuplai oleh PLN. Pemakaian listrik pada 2021 sebesar 32.717 GWh dimana penggunaan listrik terbesar di sektor rumah tangga dan komersial. Data konsumsi listrik PLN periode 2010-2021 disajikan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Pemakaian listrik di DKI Jakarta berdasarkan sektor pengguna

#### 3.4.1.1 Data Aktivitas Sub-Sektor Pembangkit Listrik

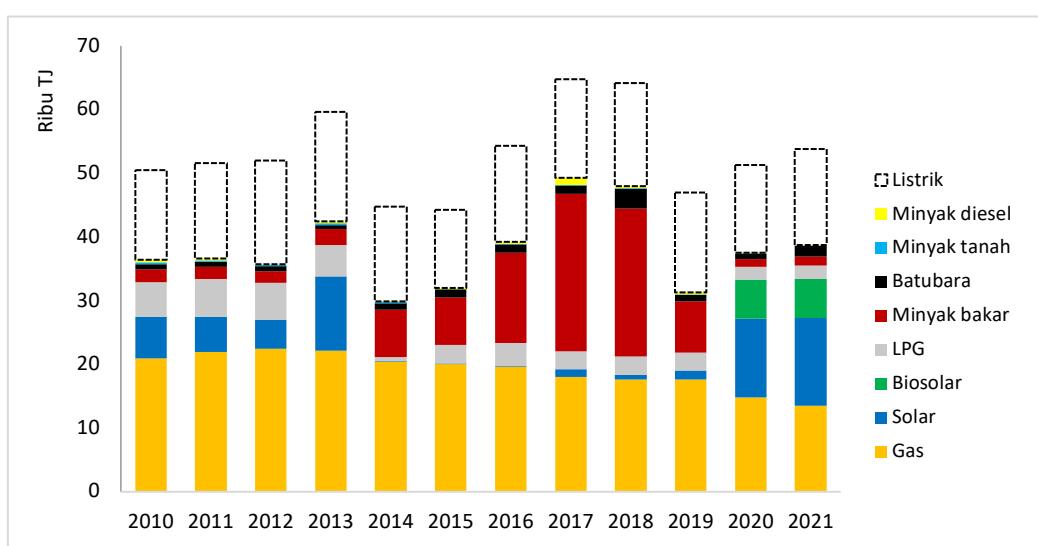
Di DKI Jakarta terdapat 2 (dua) pembangkit listrik yaitu PT. PJB UP Muara Karang dan PT. Indonesia Power UPJP Priok. Jenis bahan bakar utama yang digunakan di kedua pembangkit tersebut adalah bahan bakar gas dan minyak. Pada tahun 2010 – 2012, penggunaan bahan bakar di kedua pembangkit listrik tersebut 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 3.14. 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 tahun 2021 kembali mengalami kenaikan setelah pembatasan aktivitas masyarakat akibat pandemi mulai berkurang.



Gambar 3.14 Konsumsi energi di sektor pembangkit listrik: (a) PJB UP Muara Karang dan (b) UPJP Tanjung Priok

### 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 3.15. Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor industri manufaktur DKI Jakarta tahun 2021 mencapai 53 ribu TJ, dimana konsumsi pemakaian listrik mencapai 15 ribu TJ (28%), diikuti oleh konsumsi solar dan gas bumi masing-masing sebesar 25%, biosolar 11% dan sisanya dalam sejumlah kecil bahan bakar lainnya. 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).

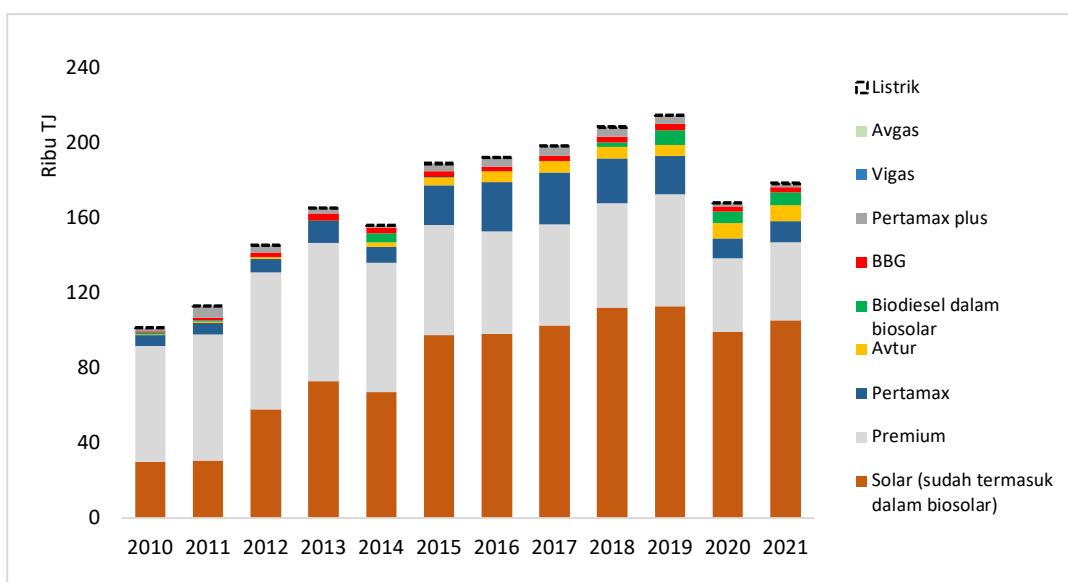


Gambar 3.15 Konsumsi energi sektor industri manufaktur

### 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), data penjualan BBM di SPBU PT Pertamina dan data pemakaian listrik dari PLN Disjaya untuk konsumsi kereta listrik dan data dari PT MRT (tahun 2019-2020). 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). Data aktivitas untuk sektor transportasi disajikan pada Gambar 3.16. 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.

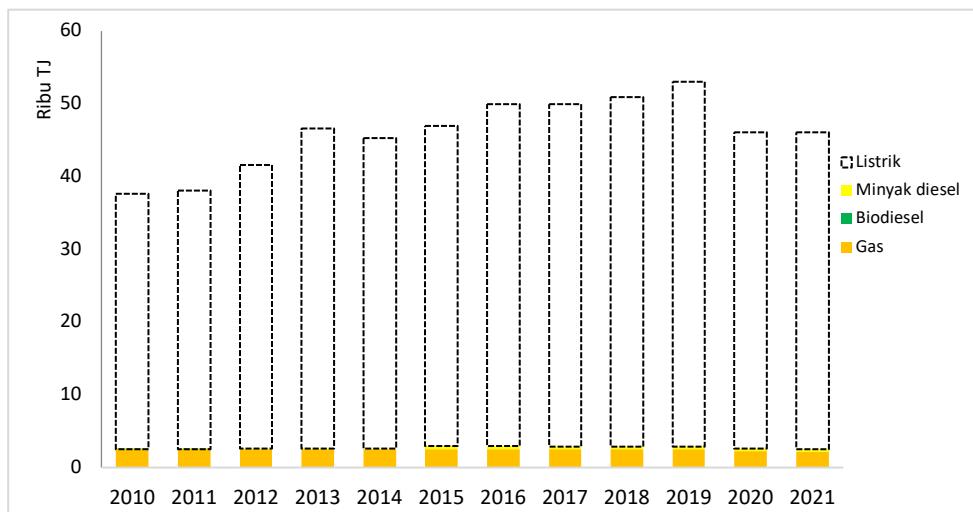
Pada tahun 2021, konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor transportasi mencapai 179 ribu TJ. Bahan bakar yang paling banyak digunakan adalah solar mencapai 105 ribu TJ (59%), diikuti oleh bensin jenis Premium sebesar 41 ribu TJ (23%), Pertamax 11 ribu TJ (6%), avtur 8 ribu TJ (4%), biosolar 6 ribu TJ (3%), diikuti oleh sejumlah kecil jenis bahan bakar lainnya.



Gambar 3.16 Konsumsi energi sektor transportasi

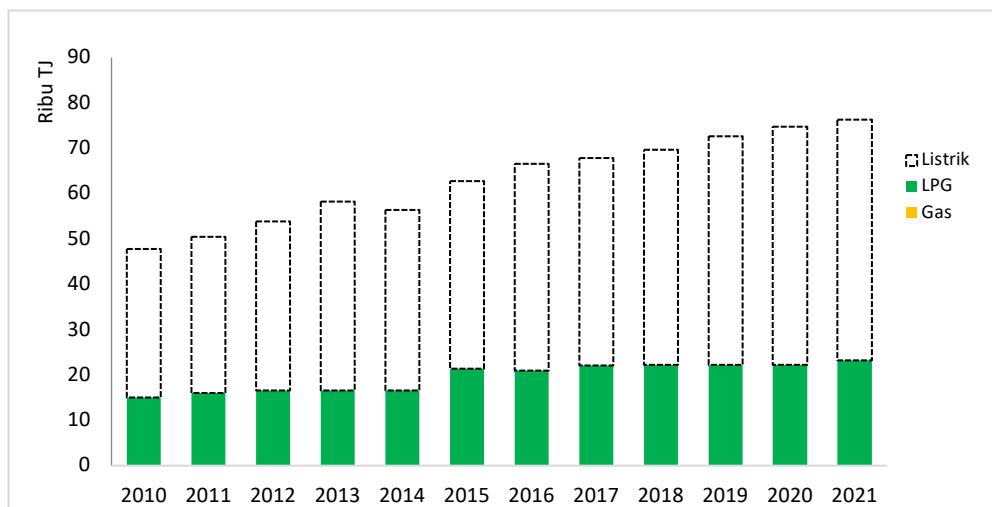
### 3.4.1.4 Data Aktivitas Sub-Sektor Lainnya (Komersial, Rumah Tangga, dan Lain-lain)

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 3.17. Pada tahun 2021, konsumsi bahan bakar mencapai 2,5 ribu TJ dengan konsumsi gas sebesar 2,1 ribu TJ dan sisanya minyak diesel. Pemakaian listrik di sektor komersial merupakan komponen terbesar penggunaan energi mencapai 43 ribu TJ (2021).



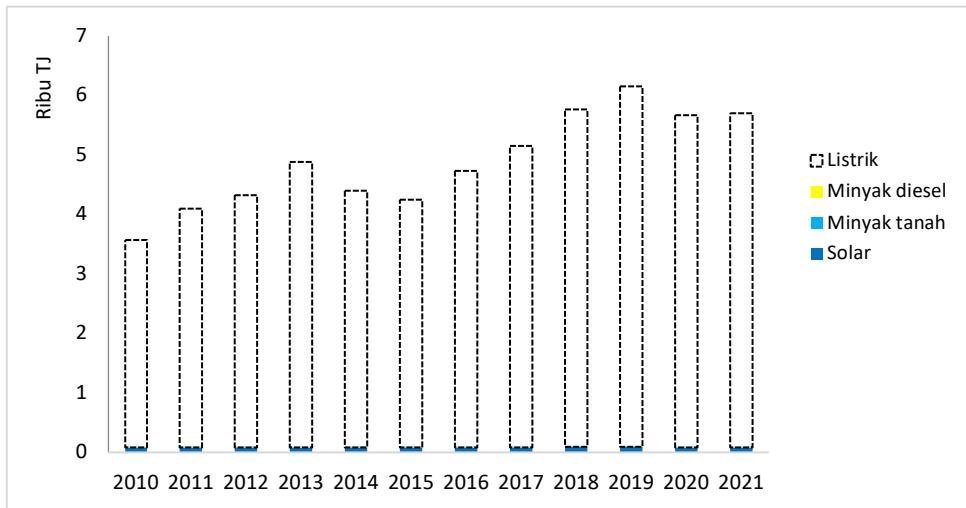
Gambar 3.17 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor komersial

Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor rumah tangga di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.18. Berbeda halnya dengan sektor komersial, konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor rumah tangga pada tahun 2021 meningkatkan dibandingkan tahun sebelumnya. Pemakaian listrik di tahun 2021 mencapai 53 ribu TJ sedangkan konsumsi bahan bakar didominasi oleh penggunaan LPG sebesar 23 ribu TJ.



Gambar 3.18 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor rumah tangga

Di sektor lain-lain, konsumsi bahan bakar mencapai 87 TJ didominasi oleh solar (94%), diikuti oleh minyak tanah 4% dan minyak diesel 2%. Pemakaian listrik di tahun 2021 mencapai 5,6 ribu TJ.



Gambar 3.19 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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.

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).

### 3.4.3 Sektor AFOLU

#### 3.4.3.1 Sub-Sektor Pertanian

Data aktivitas untuk sektor pertanian dibedakan menjadi sub-sektor peternakan dan sub-sektor agregat sumber emisi non-CO<sub>2</sub>. Data-data ini diperoleh melalui Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP) Provinsi DKI Jakarta.

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-CO<sub>2</sub> digunakan untuk memperoleh perhitungan emisi GRK untuk sub-kategori penggunaan urea (3C3), emisi N<sub>2</sub>O langsung dari pengelolaan tanah (3C4), emisi N<sub>2</sub>O tidak langsung dari pengelolaan tanah (3C5), budidaya padi (3C7). Data sub-sektor peternakan dan sub-sektor sumber emisi agregat non-CO<sub>2</sub> disajikan pada Tabel 3.9 sampai Tabel 3.11.

Tabel 3.9 Data populasi ternak

No	Populasi Ternak (ekor)	2019	2020	2021
1	Sapi Potong	2.396	1.721	1.805
2	Sapi Perah	2.024	2.053	2.074
3	Kerbau	85	38	42
4	Domba	1.472	1.661	1.669
5	Kambing	5.551	5.245	5.503
6	Kuda	245	8.693	243

Tabel 3.10 Data sawah

No	Data Sawah	2019	2020	2021
1	Luas panen padi sawah (ha)	622,59	914,51	559,97
2	Produktivitas padi sawah (kw/ha)	53,96	49,69	17,7
3	Produksi padi sawah (ton)	3.359,31	4.453,93	1.915,41
4	Luas baku sawah irigasi (ha)	414	339	331,4*
5	Luas baku sawah non irigasi (ha)	92	123	85,1

Catatan: \* asumsi hasil perhitungan linear

Tabel 3.11 Data konsumsi pupuk

No	Konsumsi Pupuk	2019	2020	2021
1	Urea (ton)	6	8	5,25*
2	NPK (ton)	10	13	7*
3	SP36 (ton)	20	5	0*
4	Organik (ton)	2	2	2*

Catatan: \* asumsi hasil perhitungan linear

#### 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 2010-2021 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. Data-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. Kemudian, data-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. 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 3.12 di bawah ini.

Tabel 3.12 Data aktivitas inventarisasi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lain

Kategori Tutupan KLHK	IPCC Category	Kondisi Tutupan Lahan DKI		Data Aktivitas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Hutan Lahan Kering Sekunder <sup>1</sup>	Forest Land	Hutan Kota	Dominasi tegakan hutan campuran lahan kering	FL-FL**	163,17	162,92	171,48	173,34	180,23	181,54	192,38	186,80	174,58	191,01	212,80	212,80
				L-FL**	1,85	8,57	3,20	6,90	2,40	10,84	0,00	7,04	28,78	21,79	0,00	0,00
				FL-OL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,80	0,00	0,00	0,00
Hutan Mangrove Sekunder <sup>2</sup>		HL Angke Kapuk	± 79,56% merupakan tutupan hutan mangrove	FL-FL*	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,77
				L-FL***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				FL-OL****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		SM Pulau Rambut	± 76,56 merupakan tutupan hutan mangrove	FL-FL*	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70
				L-FL***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				FL-OL****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		SM Muara Angke	± 43,72 merupakan tutupan hutan mangrove	FL-FL*	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02
				L-FL***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				FL-OL****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		CA Pulau Bokor	Dominasi tegakan mangrove sekunder	FL-FL*	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
				L-FL***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				FL-OL****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		TWA Angke Kapuk	± 46,46 merupakan tutupan hutan mangrove	FL-FL*	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82
				L-FL***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				FL-OL****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Settlements <sup>3</sup>	Settlements	Pemukiman	Pemukiman	SL-SL****	N/A											
		Lahan Non-Pemukiman	Pemukiman/Infrastruktur (Jalan dan Trotoar)/Areal Terbangun Lainnya	L-SL	-	-	11,89	1,34	0,22	2,25	13,13	48,85	28,25	-	-	-
		Pemukiman	Kategori Lahan Lainnya (Non-Pemukiman)	SL-OL	-	-	-	-	-	-	-	-	2,35	2,09	0,00	2,10

Sumber: <sup>1</sup>Dinas Pertamanan dan Hutan Kota (2022); <sup>2</sup>BKSDA (2022); <sup>3</sup>Dinas 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.

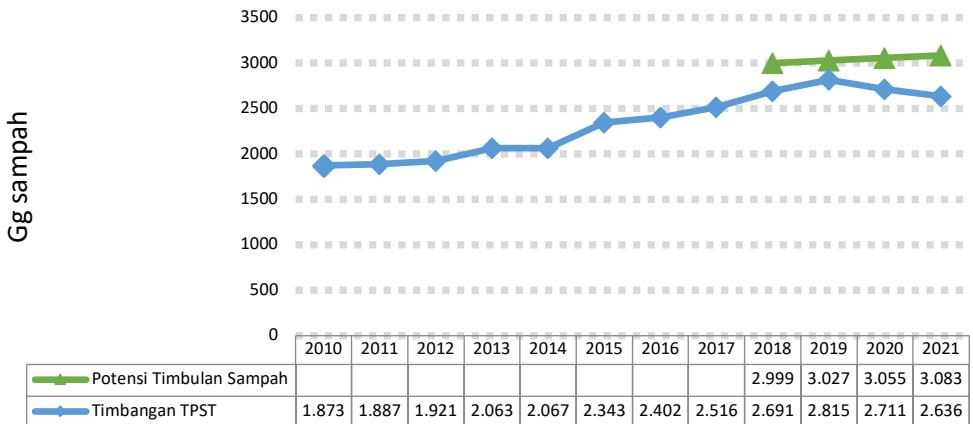
#### **3.4.4.1 Sub-Sektor Pengelolaan Limbah Padat Domestik**

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, (c) jumlah sampah yang diolah di L-Box (insinerasi), (d) jumlah sampah yang diolah di *pilot project* PLTSa yang ada di TPST Bantar Gebang, dan (e) jumlah sampah yang diambil dari timbunan di TPA (proses *landfill mining*), serta (f) *LFG recovery* di TPST Bantar Gebang yang digunakan sebagai energi pembangkit listrik.

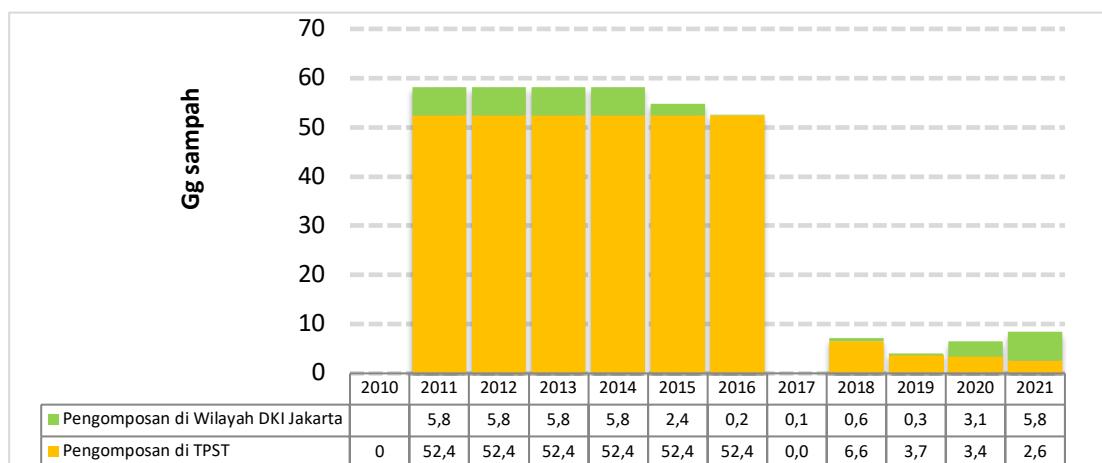
Data potensi timbulan sampah dan data jumlah sampah yang masuk ke TPST Bantar Gebang disampaikan pada Gambar 3.20. Sedangkan jumlah sampah yang dikomposkan disampaikan pada Gambar 3.21. Pada Gambar 3.21 dapat dilihat bahwa produksi kompos di unit pengomposan yang ada di TPST Bantar Gebang sempat terhenti 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 Gg di tahun 2020 dan meningkat menjadi 20,9 Gg di tahun 2021. *Landfill mining* ini digunakan untuk menghasilkan RDF sebesar 6,3 Gg di tahun 2020 dan bertambah menjadi 11,4 Gg di tahun 2021. Selain penimbunan di TPA dan pengomposan, juga dilakukan 3R sampah. Jumlah sampah yang diolah secara 3R disampaikan pada Gambar 3.22. Berkurangnya kegiatan komposting secara signifikan dan kegiatan *landfill mining* akan mempengaruhi tingkat emisi (subbab 3.5) dan capaian mitigasi emisi GRK di sektor limbah (subbab 4.5).

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 subbab 3.3.6.1 dan detil angka yang digunakan terdapat dalam Lampiran F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Bagian F.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah).



Gambar 3.20 Data potensi timbulan sampah dan jumlah sampah masuk ke TPST Bantar Gebang



Gambar 3.21 Data jumlah sampah yang dikomposkan di DKI Jakarta

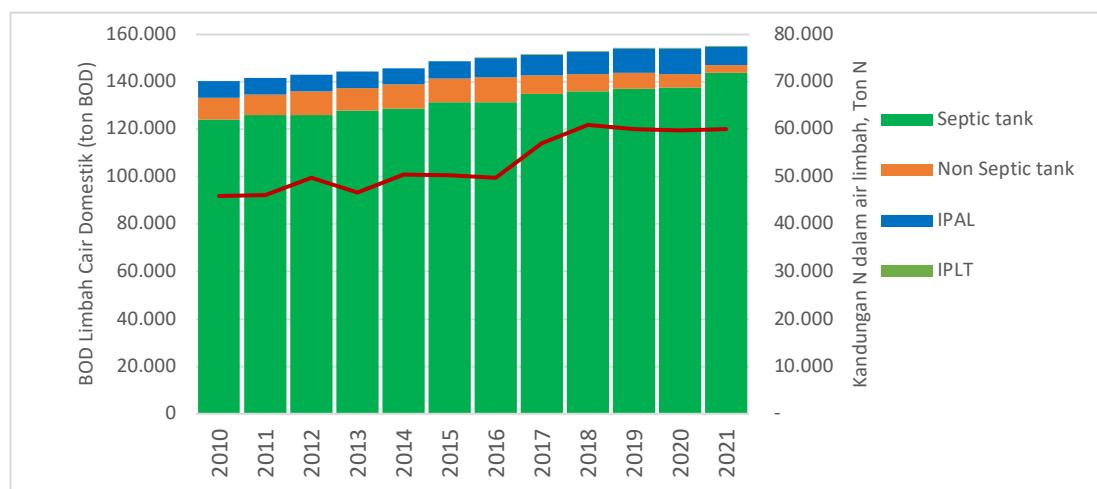


Gambar 3.22 Data jumlah sampah yang diolah secara 3R di DKI Jakarta

### 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  $\text{CH}_4$  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  $\text{N}_2\text{O}$ . Hasil pengolahan data statistik tersebut disajikan dalam Gambar 3.23 berikut ini.



Gambar 3.23 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, namun untuk pelaporan tahun ini belum dilanjutkan kembali. Hal ini mempertimbangkan kegiatan perumusan target-target baru (ambisius 50% pada 2030 dan *net zero emission* pada 2050) yang dilakukan bersamaan pada tahun ini fokus pada limbah padat domestik dan limbah cair domestik saja. Selain itu, identifikasi SKPD atau wali data yang bertanggung jawab dalam limbah cair industri belum menemukan hasil. 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.

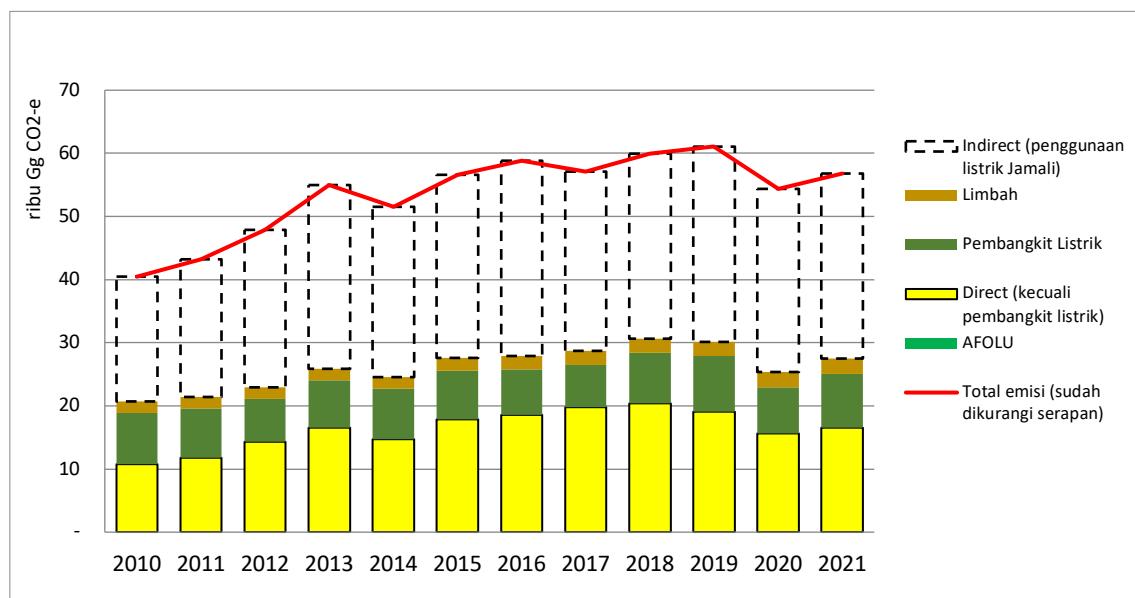
### 3.5 Profil Inventarisasi Emisi GRK DKI Jakarta

Total emisi GRK DKI Jakarta tahun 2021 sebesar 56.840 Gg CO<sub>2</sub>e terdiri dari emisi langsung (*direct emission*) sebesar 27.538 Gg CO<sub>2</sub>e dan emisi tidak langsung (*indirect emission*) dari penggunaan listrik sebesar 29.301 Gg CO<sub>2</sub>e.. Pada Tabel 3.13 disampaikan perbandingan hasil inventarisasi emisi GRK tahun 2010 dan 2021. Tingkat emisi GRK (total *direct* dan *indirect*) di tahun 2021 meningkat 29% dibandingkan emisi GRK di 2010.

Pada 2021, sektor energi merupakan kontributor terbesar penghasil emisi GRK *direct* (91%), diikuti oleh sektor limbah (9%) dan sisanya sektor AFOLU (0,02%). 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 29%, emisi dari sektor pembangkit listrik sebesar 15%, dan sektor limbah sebesar 4%. Profil emisi dan serapan GRK *direct* dan *indirect* Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 3.24. Sedangkan *common reporting format* (CRF) inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2021 disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.13 Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor	Tahun (Gg CO <sub>2</sub> e)		Percentase (%)	
	2010	2021	2010	2021
1 Energi	18.830	25.082	91	91
2 IPPU	NO	NO	NO	NO
3 AFOLU	27	7	0,1	0,02
4 Limbah	1.873	2.450	9	9
<i>Total Direct Emission</i>	20.730	27.538		
<i>Indirect Emission</i>	19.733	29.301		



Gambar 3.24 Profil emisi GRK DKI Jakarta

Tabel 3.14 CRF Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta Tahun 2021

Categories	Net CO <sub>2</sub> (1) (2)	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Other halogenated gases with CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (4)	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>
	(Gg)			CO <sub>2</sub> equivalents (Gg)								
<b>Total Emissions and Removals</b>	<b>24.759</b>	<b>115</b>	<b>1</b>						NE	NE	NE	NE
<b>1 ENERGY</b>	<b>24.762</b>	<b>5</b>	<b>1</b>						NE	NE	NE	NE
<b>1A Fuel Combustion Activities</b>	<b>24.750</b>	<b>3</b>	<b>1</b>						NE	NE	NE	NE
1A1 Energy Industries	8.521	0	0						NE	NE	NE	NE
1A2 Manufacturing Industries and Construction	2.210	0	0						NE	NE	NE	NE
1A3 Transport	12.341	3	1						NE	NE	NE	NE
1A4a Commercial/Institutional	152	0	0						NE	NE	NE	NE
1A4b Residential	1.520	0	0						NE	NE	NE	NE
1A5 Other/Non-Specified	6	0	0						NE	NE	NE	NE
<b>1B Fugitive Emissions from Fuels</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>						NE	NE	NE	NE
1B1 Solid Fuels	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
1B2 Oil and Natural Gas	12,38	2,38	0,00						NE	NE	NE	NE
1B3 Other Emissions from Energy Production	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
<b>2 Industrial Process and Product Use</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NE</b>	<b>NO</b>	<b>NE</b>			<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<b>3 Agriculture, Forestry and Other Land Use</b>	<b>(3,72)</b>	<b>0,34</b>	<b>0,01</b>						NE	NE	NE	NE
<b>3A Livestock</b>		<b>0,3</b>	<b>0,0</b>						NE	NE	NE	NE
3A1 Enteric Fermentation		0,3	NO						NE	NE	NE	NE
3A2 Manure Management		0,1	NO						NE	NE	NE	NE
3A2b Direct N <sub>2</sub> O Emissions from Manure Management			0,0						NE	NE	NE	NE
<b>3B Land</b>	<b>(3,7)</b>	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1a Forest Land (FL-FL)	(3,8)	-	-						NE	NE	NE	NE
3B1b Forest Land (L-FL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B5a Settlements (SL-SL)	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3B5b Settlements (L-SL)	-	-	-						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (FL-OL)	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3B6b Other Land (SL-OL)	0,06	-	-						NE	NE	NE	NE

Categories	Net CO <sub>2</sub> (1) (2)	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Other halogenated gases with CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (3)	Other halogenated gases without CO <sub>2</sub> equivalent conversion factors (4)	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>
	(Gg)			CO <sub>2</sub> equivalents (Gg)								
Peat Decomposition	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
Peat Fire	NO	NO	NO						NE	NE	NE	NE
<b>3C Aggregate Sources and Non-CO<sub>2</sub> Emissions Sources on Land</b>	<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>						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	0,00	NO	NO						NE	NE	NE	NE
3C4 Direct N <sub>2</sub> O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C5 Indirect N <sub>2</sub> O Emissions from Managed Soils	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C6 Indirect N <sub>2</sub> O Emissions from Manure Management	NO	NO	0,0						NE	NE	NE	NE
3C7 Rice Cultivations	NO	0,02	NO						NE	NE	NE	NE
3C8 Other (please specify)									NE	NE	NE	NE
<b>4 Waste</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	<b>0,0</b>						NE	NE	NE	NE
4A12 Industrial Solid Waste Disposal	NE	NE	NE						NE	NE	NE	NE
4A2 Unmanaged Municipal Solid Waste Disposal		65							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		45	0						NE	NE	NE	NE
4D2 Industrial Wastewater Treatment and Discharge		NE	NE						NE	NE	NE	NE
<b>5 Other</b>	-	-	-						NE	NE	NE	NE
<b>Information Item:</b>												
CO <sub>2</sub> from Biomass Combustion for Energy Production	910								NE	NE	NE	NE

Note:

- (1) CO<sub>2</sub> net emissions (emissions minus removals)
- (2) Total amount of CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 3.15 Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta (Gg CO<sub>2</sub>e)

Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Gg CO <sub>2</sub> e											
<b>1. Energi</b>	18.830	19.578	21.128	24.031	22.670	25.567	25.789	26.498	28.372	27.867	22.917	25.082
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	18.767	19.516	21.066	23.968	22.607	25.504	25.726	26.436	28.309	27.805	22.854	25.020
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
1A2 Industri Manufaktur	2.328	2.326	2.255	2.754	1.934	2.082	2.647	3.463	3.414	2.064	2.080	2.217
1A3 Transportasi	7.258	8.201	10.722	12.453	11.424	14.102	14.293	14.671	15.325	15.364	11.856	12.591
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	1.130	1.198	1.239	1.233	1.233	1.577	1.553	1.622	1.625	1.626	1.611	1.675
1A5 Lain	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6
1B Emisi fugitive	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
<b>2. IPPU</b>	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>3. AFOLU</b>	27	29	27	26	14	13	13	11	13	8	7	7
3A Peternakan ( <i>Livestock</i> )	7	8	8	8	8	7	7	6	7	7	7	7
3B Lahan* ( <i>Land</i> )	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
3C Sumber agregat dan emisi non CO <sub>2</sub> dari lahan	24	24	23	21	11	10	9	9	10	4	4	4
<b>4. Limbah</b>	1.873	1.837	1.746	1.845	1.915	2.000	2.083	2.199	2.284	2.305	2.396	2.450
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
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
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	0	1
4D Pengolahan limbah cair (domestik)	932	944	954	958	973	989	993	1.031	1.051	1.057	1.060	1.086
<b>Total emisi GRK direct</b>	20.730	21.444	22.901	25.901	24.599	27.580	27.885	28.709	30.668	30.180	25.320	27.538
<b>Emisi GRK indirect</b>	19.733	21.787	24.988	29.028	26.927	29.065	30.995	28.380	29.317	30.905	29.007	29.295
<b>Grand total emisi GRK (direct + indirect)</b>	40.463	43.231	47.890	54.929	51.526	56.645	58.880	57.089	59.985	61.085	54.327	56.833

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

Keterangan: NO = not occurred.

Tabel 3.16 Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta (%)

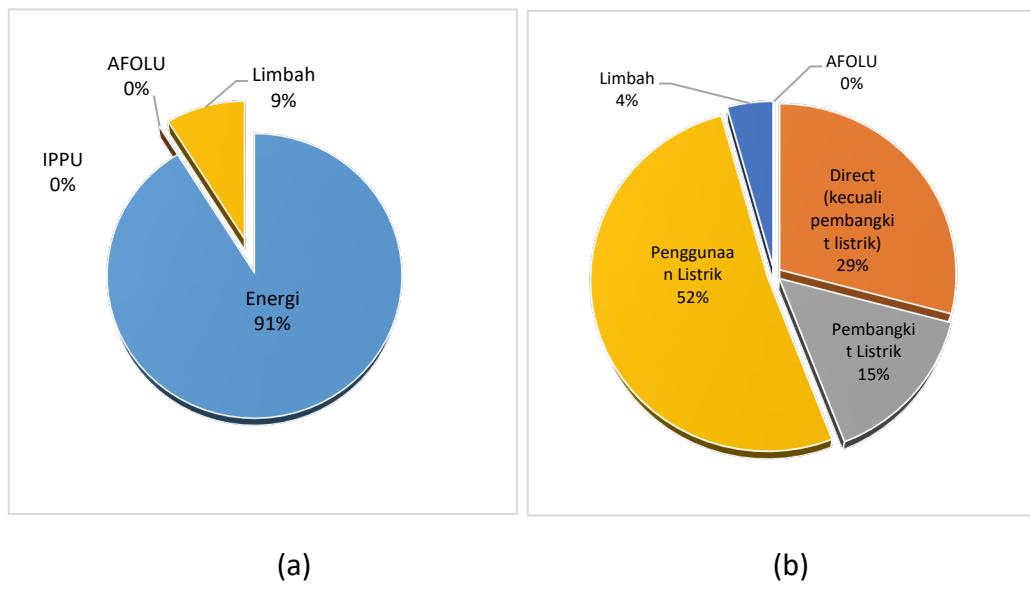
Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	%											
<b>1. Energi</b>	47%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%	44%
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	20%	18%	14%	14%	16%	14%	12%	12%	13%	14%	13%	15%
1A2 Industri Manufaktur	6%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	6%	6%	3%	4%	4%
1A3 Transportasi	18%	19%	22%	23%	22%	25%	24%	26%	26%	25%	22%	22%
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	3%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
1A5 Lain	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%
<b>2. IPPU</b>	NO											
<b>3. AFOLU</b>	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%
3B Lahan* ( <i>Land</i> )	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3C Sumber agregat dan emisi non CO <sub>2</sub> dari lahan	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>4. Limbah</b>	5%	4%	4%	3%	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%
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	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%
4D Pengolahan limbah cair	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
<b>Total emisi GRK direct</b>	51%	50%	48%	47%	48%	49%	47%	50%	51%	49%	47%	48%
<b>Emisi GRK indirect</b>	49%	50%	52%	53%	52%	51%	53%	50%	49%	51%	53%	52%
<b>Grand total emisi GRK (direct + indirect)</b>	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 2021 emisi GRK yang bersumber dari penggunaan listrik merupakan kontributor utama emisi GRK DKI Jakarta dengan porsi sebesar 52% (Tabel 3.16). 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 0,02%.

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 46%. Kemudian diikuti oleh pembangkit listrik (31%), industri manufaktur (8%), emisi dari sektor rumah tangga (5%), dan emisi dari pengelolaan limbah padat TPA (9%).

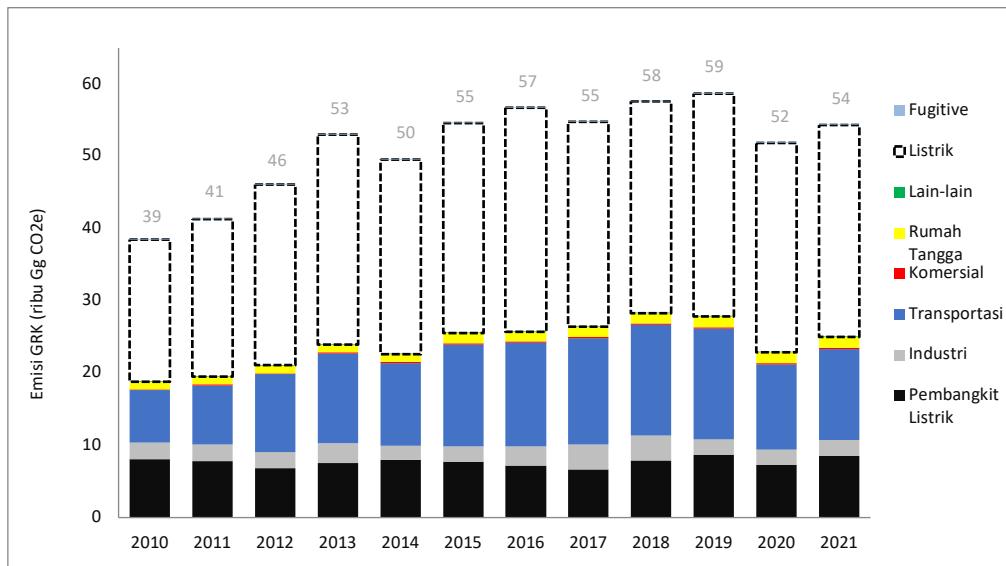


Gambar 3.25 Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) *direct* dan (b) total *direct* dan *indirect* di DKI Jakarta tahun 2021

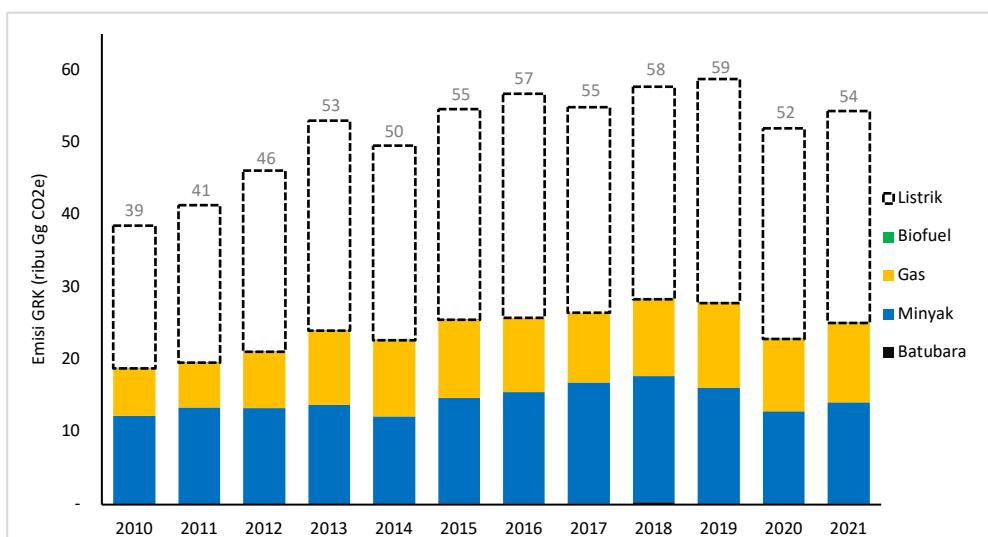
### 3.5.1 Emisi GRK Sektor Energi

Profil emisi GRK DKI Jakarta hasil inventarisasi tahun 2010-2021 berdasarkan sektor pengguna energi disampaikan pada Gambar 3.26 dan berdasarkan jenis energinya disampaikan pada Gambar 3.27. Perlu dicatat bahwa tingkat emisi GRK tersebut telah mencakup emisi GRK *indirect* dari penggunaan listrik. Pada Gambar 3.26 terlihat bahwa total emisi GRK sektor energi tahun 2021 sebesar 54.383 Gg CO<sub>2</sub>e. Pada tahun 2021, kontributor terbesar emisi GRK *direct* adalah sektor transportasi 12.591 Gg CO<sub>2</sub>e, diikuti

oleh pembangkit listrik 8.530 Gg CO<sub>2</sub>e, industri manufaktur 2.217 Gg CO<sub>2</sub>, rumah tangga 1.523 Gg CO<sub>2</sub>e, komersial 152 Gg CO<sub>2</sub>e, fugitive 62 Gg CO<sub>2</sub>, dan sektor lain-lain 6 Gg CO<sub>2</sub>e.

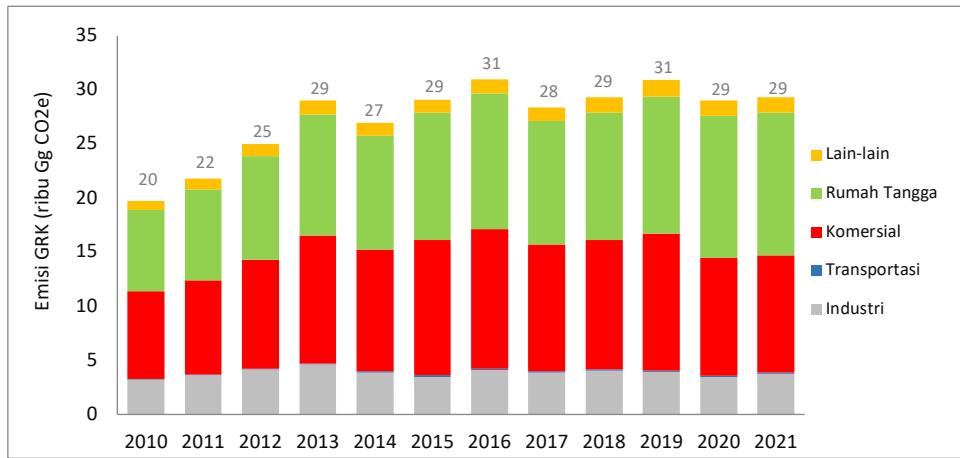


Gambar 3.26 Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan sektor pengguna



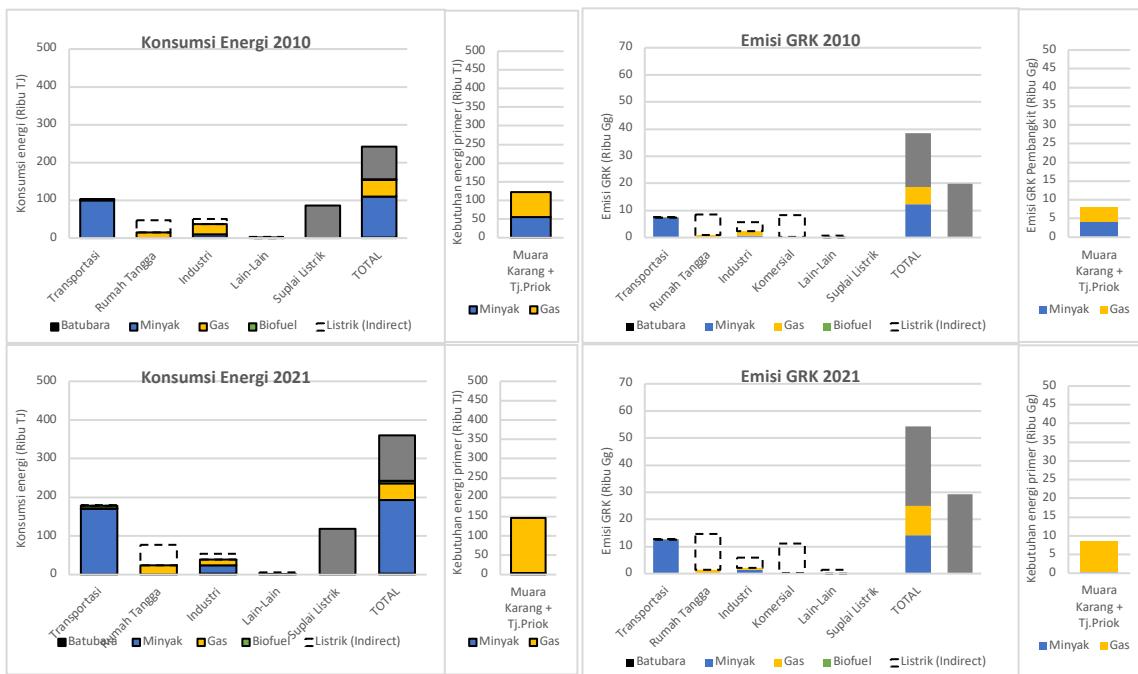
Gambar 3.27 Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan jenis energi

Hasil penghitungan emisi GRK *indirect* berdasarkan sektor di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2021 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 2021 (bagian bawah).

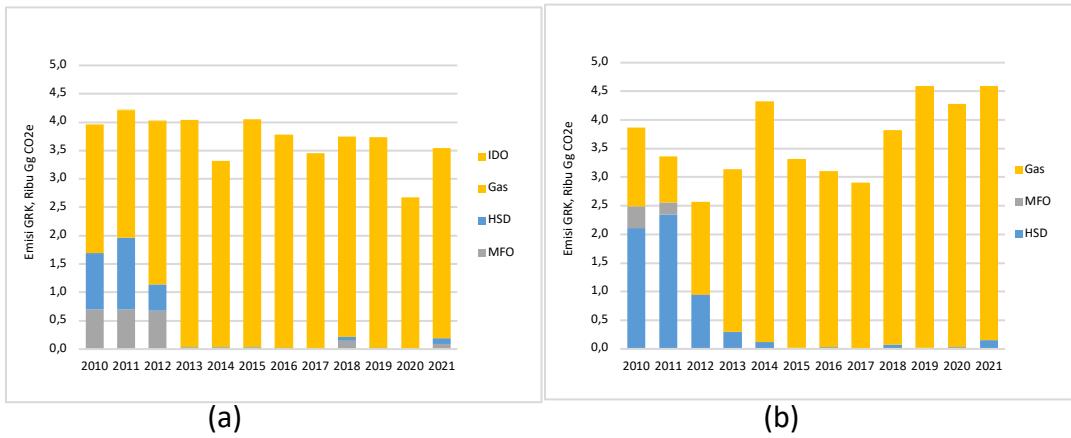


Gambar 3.29 Perbandingan tingkat emisi GRK sektor energi 2010-2021

### 3.5.1.1 Emisi GRK Pembangkit Listrik

Emisi GRK dari pembangkit Muara Karang dan Tanjung Priok dihasilkan dari pembakaran bahan bakar gas, minyak diesel dan MFO. Total emisi GRK yang dihasilkan dari pembangkit listrik pada tahun 2021 sebesar 8.530 Gg CO<sub>2</sub>e. 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

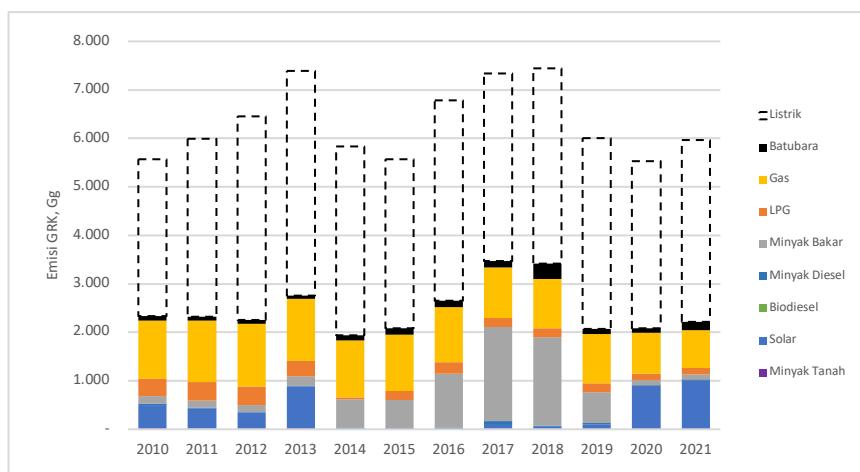
yang dihasilkan sektor pembangkit listrik tahun 2010-2021 dapat dilihat pada Gambar 3.30.



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

### 3.5.1.2 Emisi GRK Industri Manufaktur

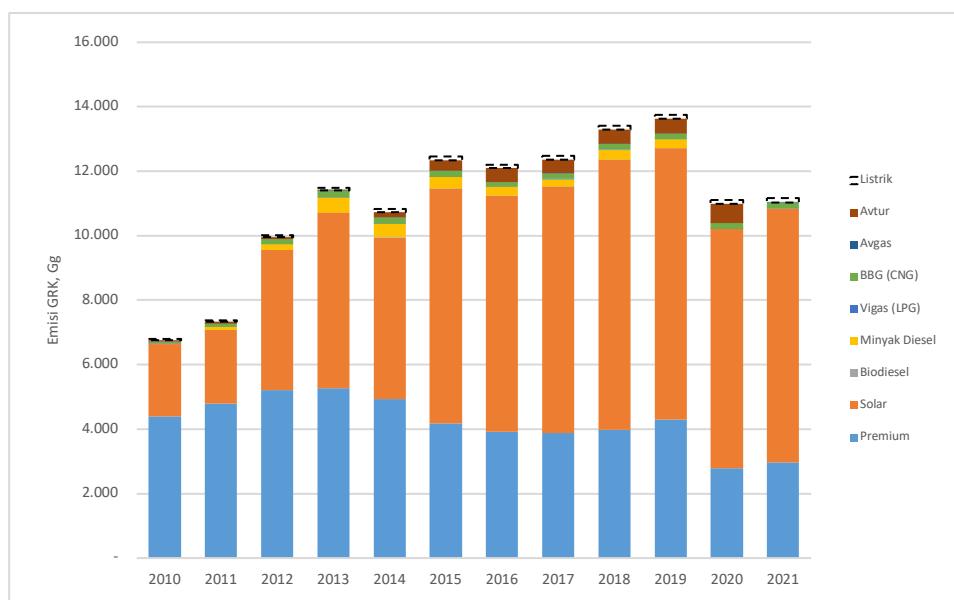
Pada subsektor industri manufaktur, tren tingkat emisi GRK cenderung fluktuatif pada periode 2010-2021 (Gambar 3.31). Pada tahun 2021 tingkat emisi GRK *direct* mencapai 2.217 Gg CO<sub>2</sub>e. Emisi GRK didominasi oleh pembakaran bahan bakar solar 1.011 Gg CO<sub>2</sub>e. Selain konsumsi bahan bakar minyak dan gas, industri manufaktur juga menggunakan listrik yang disuplai dari PLN. Pada penggunaan listrik 4.184 GWh di tahun 2021, tingkat emisi GRK *indirect* sebesar 3.747 Gg CO<sub>2</sub>e. 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 di tahun 2021.



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 2010-2021 namun cenderung mengalami peningkatan kecuali pada tahun 2020 dimana terjadinya penurunan konsumsi energi karena adanya pandemik Covid-19. Emisi GRK di sektor transportasi pada tahun 2021 sebesar 12.723 Gg CO<sub>2</sub>e yang terdiri dari 12.591 Gg CO<sub>2</sub>e emisi GRK *direct* dan 132 Gg CO<sub>2</sub>e emisi GRK *indirect*. Selama tahun 2020, diberlakukannya kebijakan pembatasan aktivitas/mobilitas akibat adanya pandemik. Pembatasan mobilitas yang terjadinya diantaranya pembatasan beroperasinya angkutan umum untuk menekan laju penyebaran pandemik. Hal tersebut berdampak sangat signifikan terhadap penurunan emisi GRK.



Gambar 3.32 Tingkat emisi GRK sektor transportasi

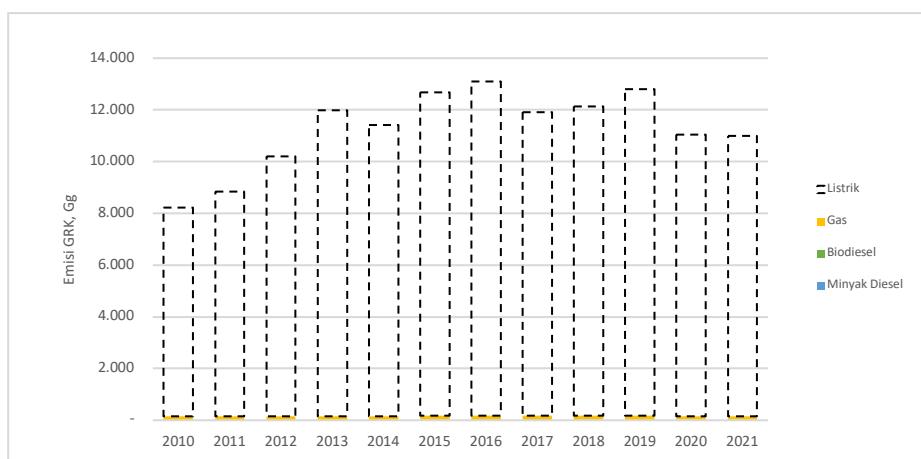
Selain emisi yang dihasilkan dari pembakaran langsung bahan bakar transportasi, terdapat juga emisi *indirect* penggunaan alat transportasi yang digerakkan menggunakan listrik yang disuplai oleh PLN. Alat transportasi di DKI Jakarta yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya adalah kereta api (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 konsumsi listriknya tidak tersedia.

### 3.5.1.4 Emisi GRK Lainnya (Komersial dan Rumah Tangga)

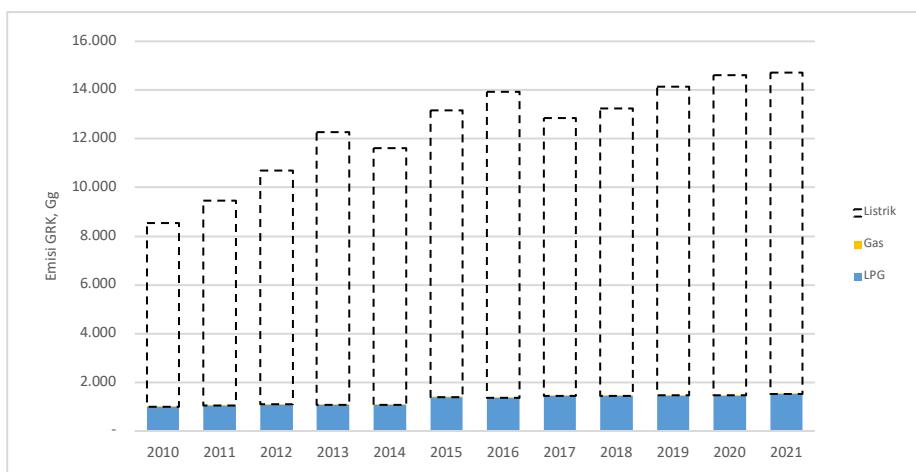
Pada sektor komersial dan rumah tangga, sumber energi terbesar bersumber dari listrik PLN. Konsumsi listrik sektor komersial dan rumah tangga cenderung meningkat tiap tahunnya. Hal tersebut disebabkan peralatan listrik yang digunakan di kedua sektor

meningkat setiap tahun. Konsumsi listrik sektor komersial pada tahun 2010–2021 berkisar 9.741–12.102 GWh, sementara konsumsi sektor rumah tangga berkisar 9.123–14.724 GWh. Dengan peningkatan konsumsi tersebut sejalan dengan peningkatan emisi tidak langsung yang dihasilkan. Pada sektor komersial, emisi tidak langsung pada tahun 2010–2021 sebesar 8.081–10.839 Gg CO<sub>2</sub>e, sementara sektor rumah tangga berkisar 7.568–13.187 Gg CO<sub>2</sub>e.

Emisi langsung yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar tahun 2021 untuk sektor komersial dan rumah tangga masing-masing sebesar 152 Gg CO<sub>2</sub>e dan 1.523 Gg CO<sub>2</sub>e. Tingkat emisi GRK sub-sektor komersial dan rumah tangga disajikan pada Gambar 3.33 dan Gambar 3.34.



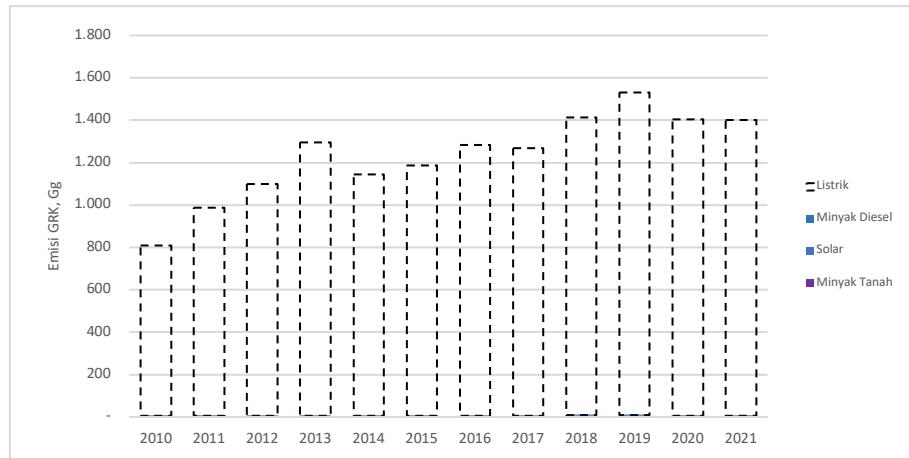
Gambar 3.33 Tingkat emisi GRK sektor komersial



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 2021 sebesar 6 Gg CO<sub>2</sub>e, sedangkan emisi GRK *indirect* sebesar 1.395 Gg CO<sub>2</sub>e. Tren tingkat emisi GRK 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 2020, sehingga emisi fugitive ditahun sebelumnya dan setelahnya diasumsikan sama. Emisi yang dihasilkan dari kegiatan migas di Provinsi DKI Jakarta tahun 2021 sebesar 62 Gg CO<sub>2</sub>e.

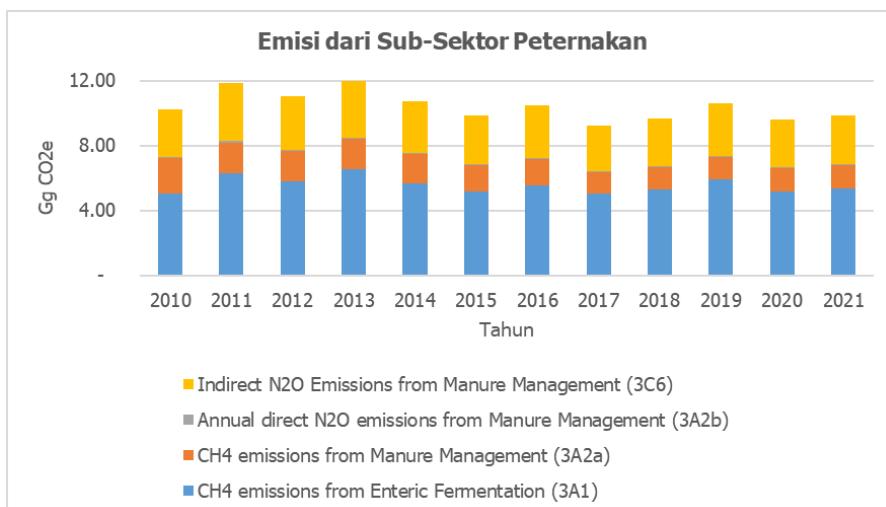
## 3.5.2 Emisi GRK Sektor IPPU

Berdasarkan hasil identifikasi bahwa tidak ditemukan industri yang dalam proses produksinya menghasilkan emisi GRK baik di industri gelas/kaca, keramik maupun industri besi baja, maka tidak ada (tidak terjadi) emisi GRK sektor IPPU di DKI Jakarta.

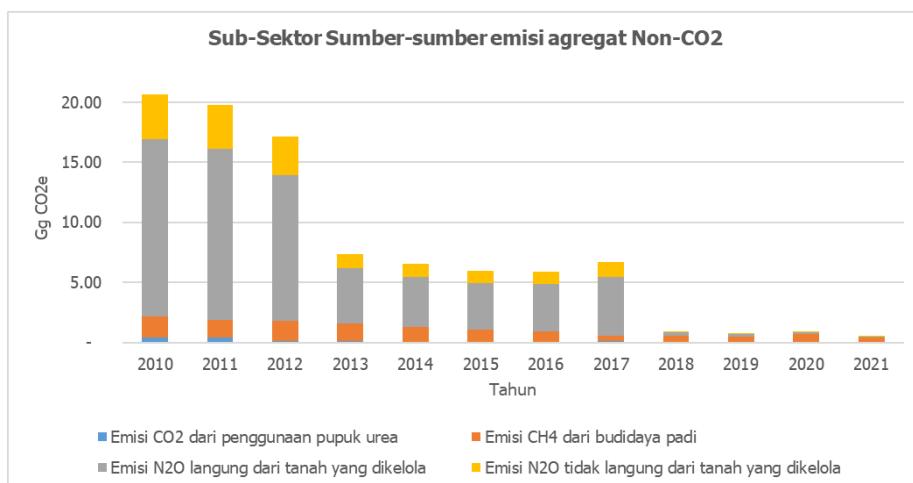
### 3.5.3 Emisi dan Serapan GRK Sektor AFOLU

#### 3.5.3.1 Emisi GRK Sub-Sektor Pertanian: Peternakan dan Sumber Agregat Non CO<sub>2</sub>

Dalam sub-bab ini disampaikan hasil penghitungan emisi GRK sub-sektor peternakan dan sumber emisi agregat non CO<sub>2</sub>, berdasarkan data aktivitas yang diperoleh. Pada Gambar 3.36 dan Gambar 3.36 dapat dilihat tren tingkat emisi GRK dari kedua sub-sektor ini untuk periode 2010-2021.



Gambar 3.36 Tingkat emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO<sub>2</sub>



Gambar 3.37 Tingkat emisi GRK sub-sektor sumber emisi agregat non CO<sub>2</sub>

Emisi GRK dari sub-sektor sumber emisi non agregat CO<sub>2</sub> menunjukkan tren menurun. Hal ini bukan dari hasil aksi mitigasi pada sub-sektor ini, namun karena aktivitas yang berkurang. Pada Tabel 3.17 dapat dilihat status emisi GRK tahun 2019-2021 dari kedua sub-sektor ini.

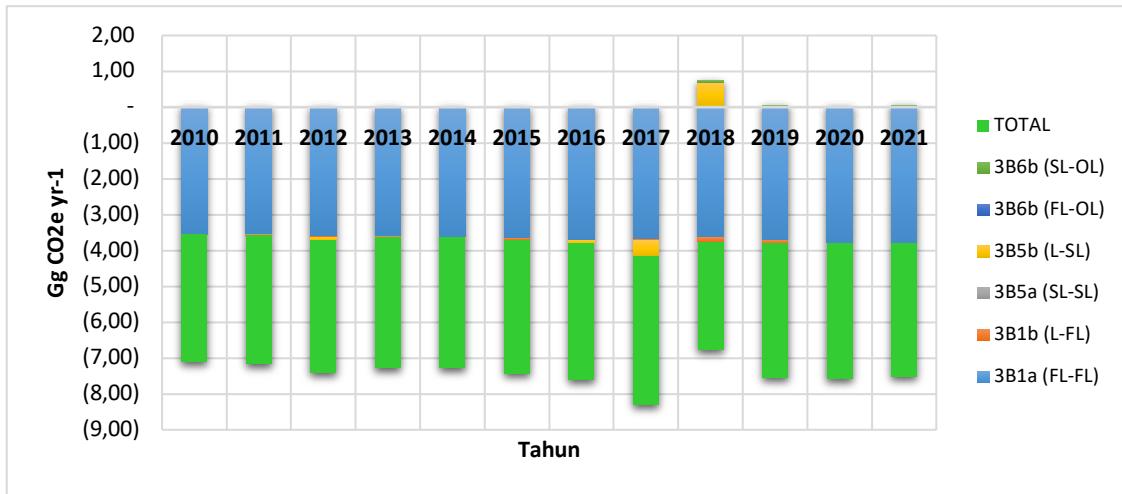
Tabel 3.17 Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO<sub>2</sub> 2019-2021

Sektor	Kategori IPCC	Jenis Gas	Unit	2019	2020	2021
<b>Sub-Sektor Peternakan</b>						
Emisi CH <sub>4</sub> dari Fermentasi Enterik	3A1	CH <sub>4</sub>	Gg CO <sub>2</sub> e	5,88580	5,19036	5,33490
Emisi CH <sub>4</sub> dari Pengelolaan Kotoran Ternak	3A2a	CH <sub>4</sub>	Gg CO <sub>2</sub> e	1,41461	1,41657	1,43358
Emisi N <sub>2</sub> O Langsung dari Pengelolaan Kotoran Ternak	3A2b	N <sub>2</sub> O	Gg CO <sub>2</sub> e	0,06446	0,05874	0,06049
Emisi N <sub>2</sub> O Tidak Langsung dari Pengelolaan Kotoran Ternak	3C6	N <sub>2</sub> O	Gg CO <sub>2</sub> e	3,22043	2,93466	3,02199
<b>Sub-Sektor Sumber-sumber emisi agregat Non-CO<sub>2</sub></b>						

Sektor	Kategori IPCC	Jenis Gas	Unit	2019	2020	2021
Emisi CO <sub>2</sub> dari Pupuk Urea	3C3	CO <sub>2</sub>	Gg CO <sub>2</sub> e	0,00440	0,00587	0,00385
Emisi CH <sub>4</sub> dari Budidaya Padi	3C7	CH <sub>4</sub>	Gg CO <sub>2</sub> e	0,46006	0,67944	0,41440
Emisi N <sub>2</sub> O Langsung dari Tanah yang Dikelola	3C4	N <sub>2</sub> O	Gg CO <sub>2</sub> e	0,23383	0,14127	0,06942
Emisi N <sub>2</sub> O Tidak Langsung dari Tanah yang Dikelola	3C5	N <sub>2</sub> O	Gg CO <sub>2</sub> e	0,04898	0,02984	0,01498

### 3.5.3.2 Emisi GRK Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Hasil perhitungan inventarisasi emisi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta menunjukkan tingkat serapan emisi GRK di tahun 2021 adalah sebesar (3,73) Gg CO<sub>2</sub>e dan tingkat serapan ini meningkat sebesar (0,18) Gg CO<sub>2</sub>e dibandingkan tahun 2010. Secara umum, selama periode 2010-2021, sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta bukan merupakan kontributor emisi utama di Provinsi DKI Jakarta berdasarkan 6 (enam) kategori perubahan penggunaan lahan IPCC 2006. Sebaliknya, sektor ini berkontribusi besar untuk mendukung daya rosot karbon wilayah melalui penyerapan GRK di Provinsi DKI Jakarta. Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya selama periode 2010-2021 di Provinsi DKI Jakarta secara lebih lengkap disajikan pada Gambar 3.38 dan Tabel 3.18.



Gambar 3.38 Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2021

Tabel 3.18 Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan di Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2021

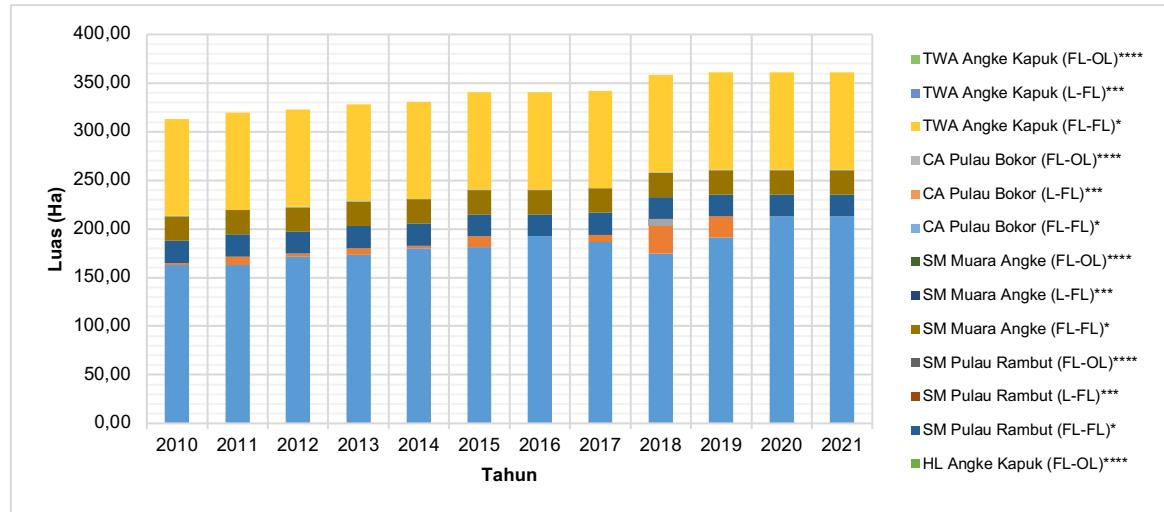
IPCC Category Code and Category		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
		Gg CO <sub>2</sub> e yr <sup>-1</sup>											
FL-FL	3B1a	(3,54)	(3,54)	(3,58)	(3,59)	(3,62)	(3,63)	(3,69)	(3,66)	(3,60)	(3,68)	(3,79)	(3,79)
L-FL	3B1b	(0,01)	(0,05)	(0,02)	(0,04)	(0,01)	(0,06)	-	(0,04)	(0,16)	(0,12)	-	-
SL-SL	3B5a	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O
L-SL	3B5b	-	-	(0,11)	(0,01)	(0,00)	(0,02)	(0,12)	(0,45)	0,70	-	-	-
FL-OL	3B6b	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O
SL-OL	3B6b	-	-	-	-	-	-	-	0,70	0,06	-	0,06	
<b>TOTAL</b>		<b>(3,55)</b>	<b>(3,59)</b>	<b>(3,71)</b>	<b>(3,64)</b>	<b>(3,64)</b>	<b>(3,71)</b>	<b>(3,81)</b>	<b>(4,14)</b>	<b>(3,00)</b>	<b>(3,74)</b>	<b>(3,79)</b>	<b>(3,73)</b>

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, sektor kehutanan merupakan sumber serapan emisi GRK utama di Provinsi DKI Jakarta dibandingkan dengan sektor penggunaan lahan lainnya. Kontribusi terbesar serapan emisi GRK dari sektor kehutanan pada tahun 2021 yaitu berasal dari kategori FL-FL dimana dengan pertumbuhan biomassa tahunan AGB dan BGB hutan mangrove yang berada di kawasan hutan lindung (i.e. HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor dan TWA Angke Kapuk) berkontribusi menyerap emisi sebesar (2,71) Gg CO<sub>2</sub>e dan hutan kota sebesar (1,07) Gg CO<sub>2</sub>e. Selain itu, sumber serapan emisi GRK potensial lainnya dari kategori L-FL pada tahun 2019 yaitu berasal dari penambahan hutan kota sebesar 21,79 ha dimana pada tahun tersebut diperkirakan telah berkontribusi menyerap emisi GRK sekitar (0,12) Gg CO<sub>2</sub>e. Pada tahun 2020 dan 2021, pembebasan lahan untuk pembangunan hutan kota tidak ada, dengan demikian, kontribusi serapan emisi dari kategori L-FL pada tahun tersebut tidak terjadi.

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 keterbaruan 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 2010-2021 secara umum dapat dilihat seperti ditampilkan pada Gambar 3.39 dan Tabel 3.19 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 2010-2020

Tabel 3.19 Matriks perubahan luasan tutupan hutan provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2021

Tutupan Hutan	IPCC Category	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Hutan Kota	(FL-FL)**	163,17	162,92	171,48	173,34	180,23	181,54	192,38	186,80	174,58	191,01	212,80	212,80
	(L-FL)**	1,85	8,57	3,20	6,90	2,40	10,84	0,00	7,04	28,78	21,79	0,00	0,00
	(FL-OL)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,80	0,00	0,00	0,00
HL Angke Kapuk	(FL-FL)*	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76	44,76
	(L-FL)***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(FL-OL)****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SM Pulau Rambut	(FL-FL)*	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70
	(L-FL)***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(FL-OL)****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SM Muara Angke	(FL-FL)*	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02	25,02
	(L-FL)***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(FL-OL)****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CA Pulau Bokor	(FL-FL)*	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	(L-FL)***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(FL-OL)****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tutupan Hutan	IPCC Category	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TWA Angke Kapuk	(FL-FL)*	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82	99,82
	(L-FL)***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	(FL-OL)****	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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.

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.

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 3.17). 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 CO<sub>2</sub>e (pada tahun yang sama, pembangunan lahan kosong/areal terbuka menjadi areal pemukiman/terbangun (L-SL) telah berkontribusi menyerap emisi sebesar (0,26) Gg CO<sub>2</sub>e). 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 CO<sub>2</sub>e. 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 CO<sub>2</sub>e.

Pada tahun 2019 dan 2021, kontribusi emisi utama sektor FOLU berasal dari penggunaan lahan lainnya yaitu akibat perubahan penggunaan areal pemukiman (perumahan warga) menjadi pembangunan/penambahan ratio jalan (SL-OL) seluas 2,09 ha dan 2,10 ha secara berturut-turut. Perubahan fungsi lahan pada masing-masing tahun tersebut diperkirakan telah berkontribusi melepas emisi sekitar 0,06 Gg CO<sub>2</sub>e dan 0,06 Gg CO<sub>2</sub>e. Meskipun demikian, pada tahun 2019 dan 2021 tersebut, sektor FOLU tetap merupakan sektor penyerap emisi bersih (*net sinker*) karena menyerap lebih banyak emisi dari daripada yang dilepaskannya yaitu sebesar (3,79) Gg CO<sub>2</sub>e dan (3,73) Gg CO<sub>2</sub>e secara berturut-turut melalui peningkatan pertumbuhan biomassa tahunan.

Secara umum seperti ditampilkan pada Gambar 3.38, selama periode 2010-2021, sektor kehutanan dan penggunaan lahan di Provinsi DKI Jakarta bukan merupakan kontributor emisi utama di Provinsi DKI Jakarta berdasarkan 6 (enam) kategori perubahan penggunaan lahan IPCC 2006. Sebaliknya, sektor ini berkontribusi besar untuk mendukung daya rosot karbon wilayah terutama dari sektor kehutanan melalui penyerapan GRK di Provinsi DKI Jakarta. Meskipun demikian, cakupan inventarisasi dari sumber-sumber emisi/serapan GRK pada kelas penggunaan lahan lainnya seperti (i) CL-CL; (ii) L-CL; (iii) GL-GL; dan (iv) L-GL masih perlu dilakukan pada pelaporan-pelaporan tahun berikutnya seiring dengan ketersediaan, kelengkapan dan kemutakhiran data-data yang dimiliki oleh SKPD/OPD berbasis lahan terkait. Dengan demikian, hasil inventarisasi GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU) dapat lebih

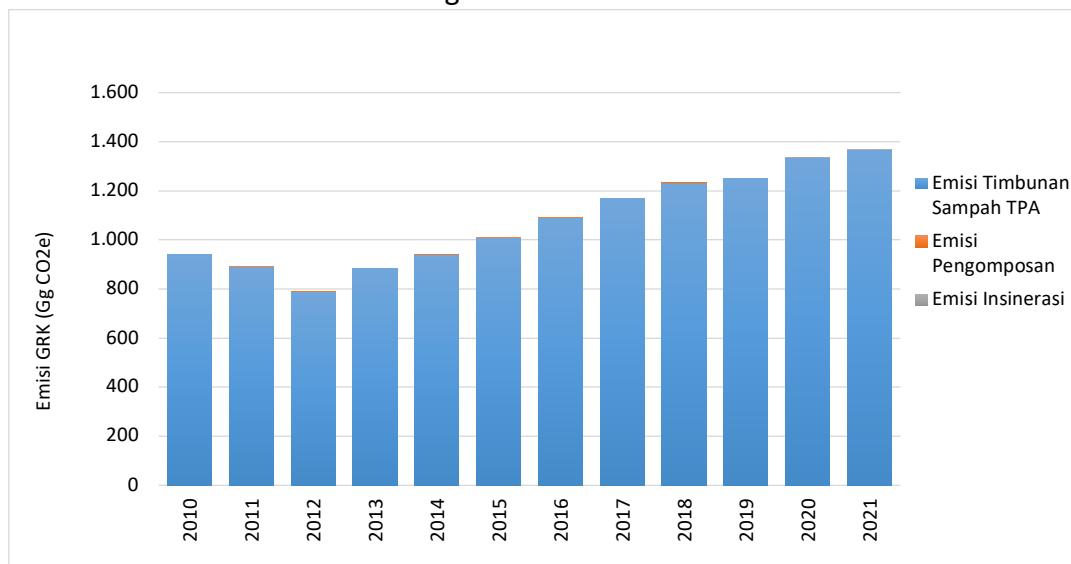
komprehensif dan *reliable* dalam memberikan gambaran profil emisi/serapan GRK di Provinsi DKI Jakarta. Perbaikan-perbaikan kelengkapan, kualitas dan kehandalan data-data termasuk pengaturan kelembagaan dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta juga sangat diharapkan di masa yang akan datang guna meningkatkan kualitas perhitungan sehingga pelaporan hasil dapat lebih *reliable* di dalam merepresentasikan realitas emisi/serapan wilayah.

### 3.5.4 Emisi GRK Sektor Limbah

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*).

#### 3.5.4.1 Emisi GRK Sub-Sektor Limbah Padat Domestik

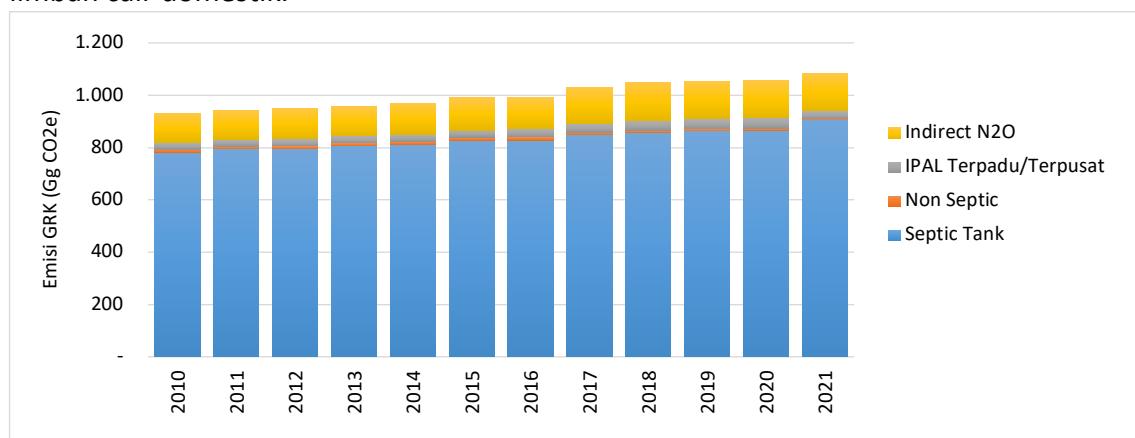
Hasil penghitungan emisi GRK subsektor limbah padat domestik ditampilkan pada Gambar 3.40. Pada Gambar 3.40 tampak bahwa tingkat emisi GRK cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Emisi yang dihasilkan bersumber dari TPA (gas metana) dan pengomposan (gas metana dan dinitrogen oksida). Pada tahun 2012 tingkat emisi GRK pengolahan sampah mengalami penurunan karena terdapat mitigasi yang cukup signifikan, yaitu pemanfaatan gas metana di TPST Bantar Gebang yang tinggi. Pada tahun 2013-2021, emisi GRK kembali merangkak naik 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 2010-2021

### 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 2010-2021

### 3.5.4.3 Emisi GRK Sub-Sektor Limbah Cair Industri

Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair industri tidak dilaporkan dalam pelaporan ini karena keterbatasan data.

## 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 3.20 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 46%, diikuti oleh ii) pembangkit listrik 31%, iii) industri manufaktur 8%, iv) residensial 6% dan v) pengolahan limbah padat di TPA 5%.

Tabel 3.20 Kategori kunci sumber emisi GRK *direct* di DKI Jakarta

Kategori	Emisi GRK (Gg CO <sub>2</sub> e)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.A.3 Emisi Transportasi	12.591	46	46
1.A.1 Emisi Pembangkit Listrik	8.530	31	77
1.A.2 Emisi Industri Manufaktur	2.217	8	85
1.A.4.B Emisi Residensial	1.523	6	91
4.A.2 Emisi Limbah Padat TPA	1.363	5	96
4.D.1 Emisi Limbah Cair Domestik	1.086	4	99
1.A.4.A Emisi Komersial	152	1	100
1.B.2 Emisi Fugitive	62	0,226	100
1.A.5 Emisi Lain-lain	6	0,023	100
3.A.1 Emisi CH <sub>4</sub> Fermentasi Enterik	5	0,019	100
3.C.6 Emisi N <sub>2</sub> O Indirect Pengelolaan Kotoran Ternak	3	0,011	100
3.A.2a Emisi CH <sub>4</sub> Pengelolaan Kotoran Ternak	1	0,005	100
3.C.7 Emisi CH <sub>4</sub> Budidaya Padi	0,41	0,002	100
4.B.1 Emisi Komposting	0,15	0,0006	100
3.C.4 Emisi N <sub>2</sub> O Langsung Tanah yang Dikelola	0,07	0,0003	100
3.A.2b Emisi Langsung N <sub>2</sub> O Pengelolaan Kotoran Ternak	0,06	0,0002	100
3.C.5 Emisi N <sub>2</sub> O Tidak Langsung Tanah yang Dikelola	0,01	0,00005	100
3.C.3 Emisi CO <sub>2</sub> Penggunaan Pupuk Urea	0,00	0,00001	100
3.B.1a Hutan tetap Hutan (FL-FL)	-4	-0,014	100
<b>TOTAL</b>	<b>27.538</b>	<b>100</b>	

### 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 survei 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 7,4% tahun 2021. Sedangkan tren nilai ketidakpastian sebesar 12,1%. Tabel analisis ketidakpastian (*uncertainty analysis*) untuk sektor energi, limbah dan AFOLU disampaikan pada Lampiran C.

### **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. Rencana 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 Kerangka 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 diperbarui 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.

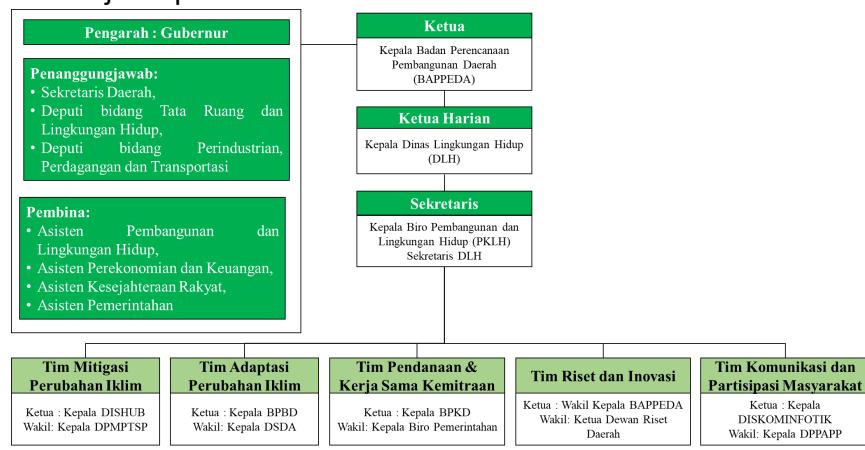
Pihak-pihak yang terlibat di dalam memenuhi komitmen Indonesia untuk menurunkan emisi GRK adalah *party stakeholders* (PS) dan *non-party stakeholders* (non-PS). Pihak yang termasuk PS adalah yang bertanggungjawab secara langsung terhadap komitmen NDC yaitu Kementerian/ Lembaga (K/L) sektor terkait. 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 Muara Karang dan IP Tanjung Priok. 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*.

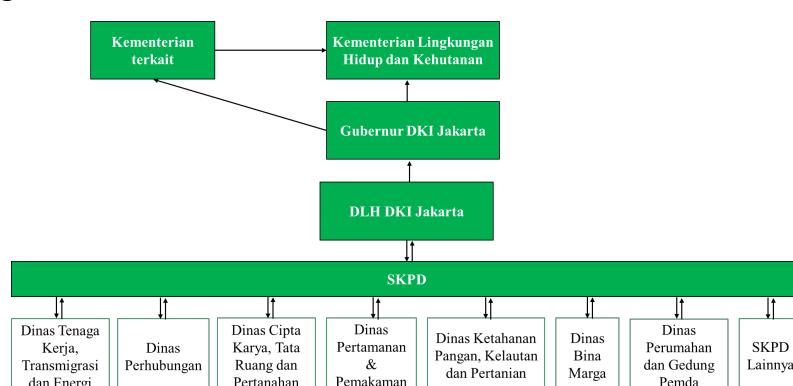
## 4.1 Pengaturan Kelembagaan Pelaksanaan Mitigasi Emisi/Serapan Gas Rumah Kaca di Provinsi DKI Jakarta

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.



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
<b>Sektor Energi</b>			
Peningkatan efisiensi energi dan substitusi bahan bakar di pembangkit	PJB Muara Karang dan PT IP UPJP Priok	BUMN	Monitoring & pelaporan aksi mitigasi oleh PJB 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 di TPST Bantar Gebang</i>	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 2021

Pelaporan penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta tahun 2021 meliputi capaian penurunan emisi GRK dari aksi-aksi mitigasi di sektor energi, transportasi, limbah, dan kehutanan yang diimplementasikan pada tahun 2021 dan tahun-tahun sebelumnya (historis tahun 2010-2020). 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 2021. Pada Tabel 4.2 disajikan kegiatan mitigasi penurunan emisi GRK yang telah dilakukan di Provinsi DKI Jakarta hingga tahun 2021 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Kegiatan mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2021 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
		Integrasi limbah cair <i>off-site</i>
	Pengurangan emisi GRK	<i>Recovery LFG</i> di TPST Bantar Gebang
		Integrasi limbah cair <i>on-site</i>
		<i>Landfill mining</i>
Kehutanan	Peningkatan cadangan karbon	Aksi Penanaman Pohon dan Ruang Terbuka Hijau

### **4.3 Metodologi Penghitungan Penurunan Emisi GRK**

Dalam kerangka pemenuhan tujuan pembangunan rendah karbon dan berkestabilan 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 G.

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 Peraturan Gubernur 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 (power)	Industri	Transportasi	Bangunan (residensial, komersial dan perkantoran)
Efisiensi energi	- Pemasangan teknologi pembangkit yang lebih efisien	Pemasangan peralatan hemat energi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modeshift</li> <li>- KRL, MRT, Busway</li> <li>- Mengurangi kemacetan dengan sistem ganjil genap</li> <li>- Pemasangan ATCS</li> <li>- Peremajaan angkutan umum dan uji emisi gas buang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemasangan peralatan hemat energi</li> </ul>
Energi terbarukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solar PV</li> <li>- Waste to energy (PLTSa RDF &amp; pembangkit LFG recovery)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solar PV</li> <li>- Biofuel</li> </ul>	Biofuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biofuel</li> <li>- Solar PV</li> </ul>
Fuel switching & Pemanfaatan Bahan bakar rendah karbon	- Pemanfaatan gas di pembangkit		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemanfaatan bahan bakar gas (BBG &amp; LPG)</li> <li>- Penggunaan kendaraan listrik</li> </ul>	- 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 masal 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 F.

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.

Pelaporan penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi sektor AFOLU hanya mencakup kegiatan mitigasi di sektor kehutanan karena belum ada kegiatan mitigasi di sektor pertanian. Aksi mitigasi sektor AFOLU mencakup (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

---

**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)<sup>-1</sup>]
- $\Delta C_G$  : 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 subnasional (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 CH<sub>4</sub> 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 CH<sub>4</sub> yang diumpulkan ke mesin pembangkit listrik (m<sup>3</sup>) dan kandungan CH<sub>4</sub> 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 F.

#### 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 mengkalikan jumlah sampah komposting dengan faktor emisi sampah pada kegiatan komposting. Faktor emisi yang digunakan merujuk pada faktor emisi yang dikeluarkan oleh IPCC 2006. Penghitungan penuurnan 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 F.

#### 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 F.

### 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. PJB Muara Karang
4	<i>Fuel switching</i>	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok	PT. PJB Muara Karang IP Tanjung Priok

## Energi Bersih

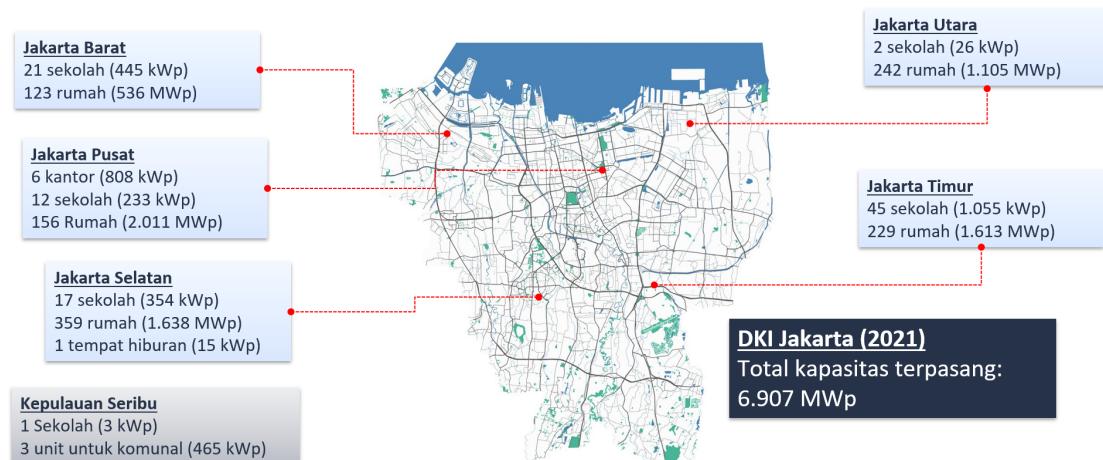
Aksi mitigasi penggunaan energi bersih dengan adanya PLTSa dan penggunaan LFG di TPST Bantar Gebang dengan data produksi listrik sebagaimana disajikan pada Tabel 4.11. Produksi energi bersih dari PLTSa dimulai sejak 2019, sedangkan LFG sudah dilaksanakan sejak 2011, namun listrik yang diproduksi sangat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

## Energi terbarukan

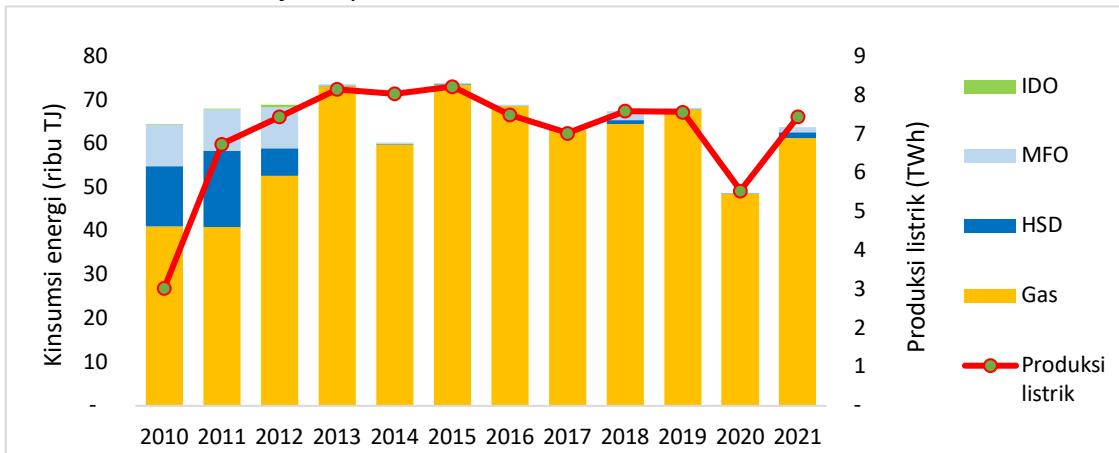
Mitigasi di sub sektor pembangkit listrik lainnya adalah pemasangan PLTS atap dan komunal dengan total kapasitas terpasang pada 2021 mencapai 6.907 MWp. Lokasi PLTS atap yang telah dipasang di Provinsi DKI Jakarta hingga tahun 2021 di kantor pemerintahan, sekolah, rumah tangga, tempat wisata/ hiburan, serta PLTS komunal dipasang di Pulau Sebira yang berlokasi di Kepulauan Seribu. Lokasi pemasangan PLTS di DKI Jakarta berdasarkan kabupaten/kota disajikan pada Gambar 4.3.



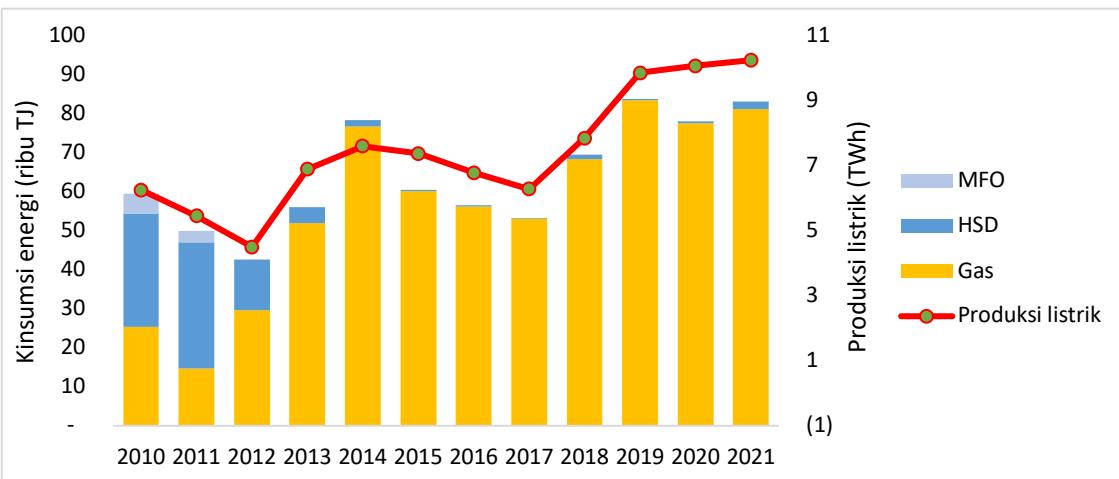
Gambar 4.3 Lokasi pemasangan PLTS di DKI Jakarta berdasarkan kabupaten/kota tahun 2021

### Efisiensi energi dan fuel switching

Di kawasan administratif Provinsi DKI Jakarta terdapat 2 (dua) pembangkit listrik yang beroperasi yaitu pembangkit listrik Muara Karang dan IP Tanjung Priok. 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 PJB UP Muara Karang dan UPJP IP Priok 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

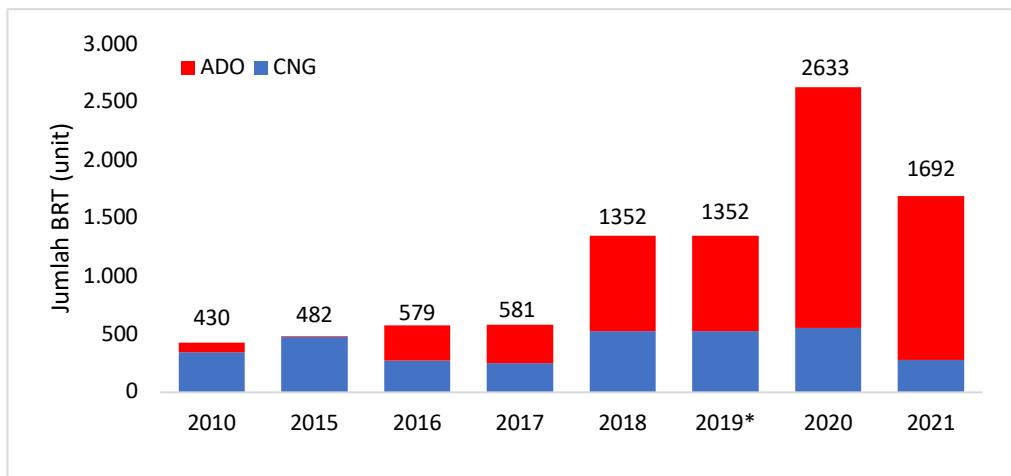
Pada sub-sektor industri terdapat aksi mitigasi berupa penggunaan biodiesel di tahun 2021 (asumsi sama dengan tahun 2020). Jumlah biodiesel yang dikonsumsi sebesar 457 ribu kL dengan asumsi persentase FAME sebesar 30% (asumsi persentase diolah dari HEESI ESDM, 2021).

#### 4.4.1.3 Sub-Sektor Transportasi

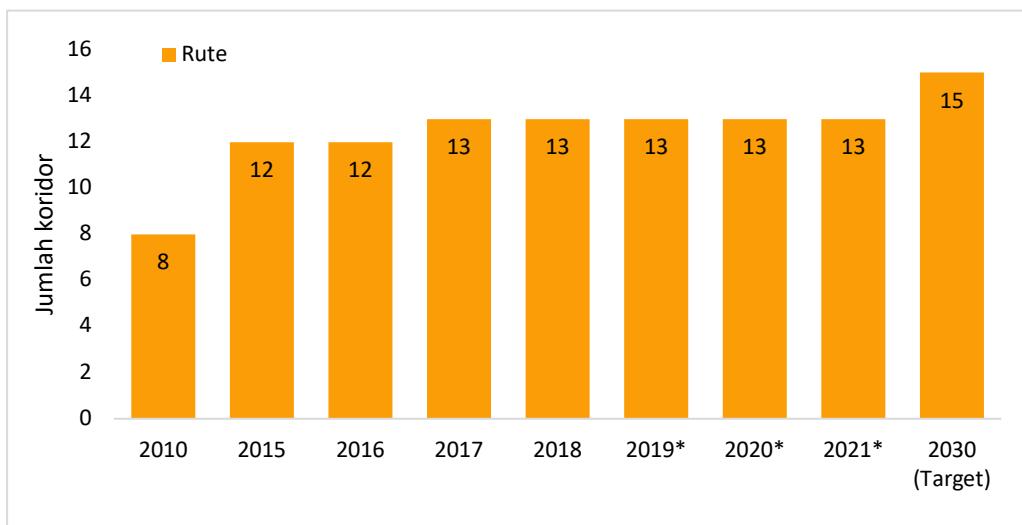
Pada sub-sektor transportasi, terdapat beberapa aksi mitigasi yang dikelompokkan ke dalam kelompok ini. Aksi mitigasi yang dimaksud adalah: i) penggunaan moda transportasi umum sebagai pengganti penggunaan kendaraan pribadi berupa busway, feeder bus, kereta api listrik dan MRT; ii) pengaturan sistem 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:

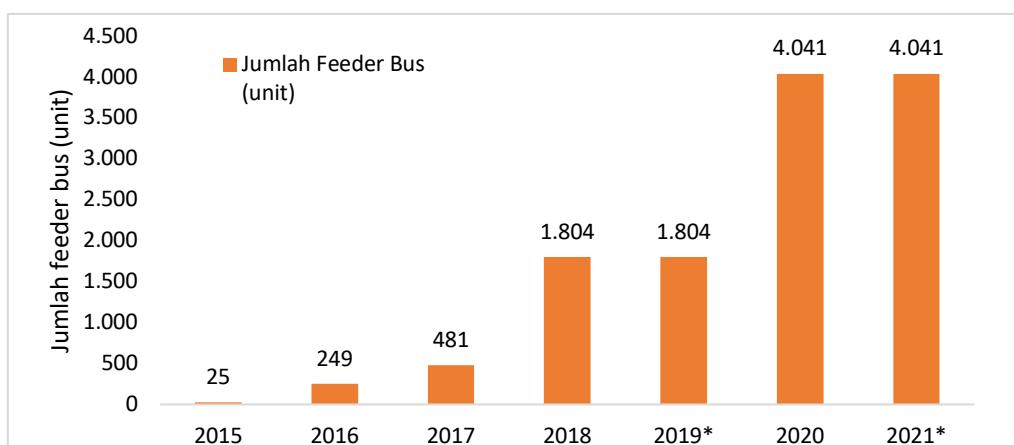
1. Penggunaan moda transportasi umum berupa busway disajikan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.
2. Penggunaan moda transportasi umum berupa feeder busway disajikan pada Gambar 4.8.
3. Data operasi KRL dan MRT disajikan pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.
4. Penggunaan biosolar disajikan pada Tabel 4.12.
5. 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.



Gambar 4.6 Jumlah BRT di DKI Jakarta



Gambar 4.7 Jumlah koridor busway di DKI Jakarta

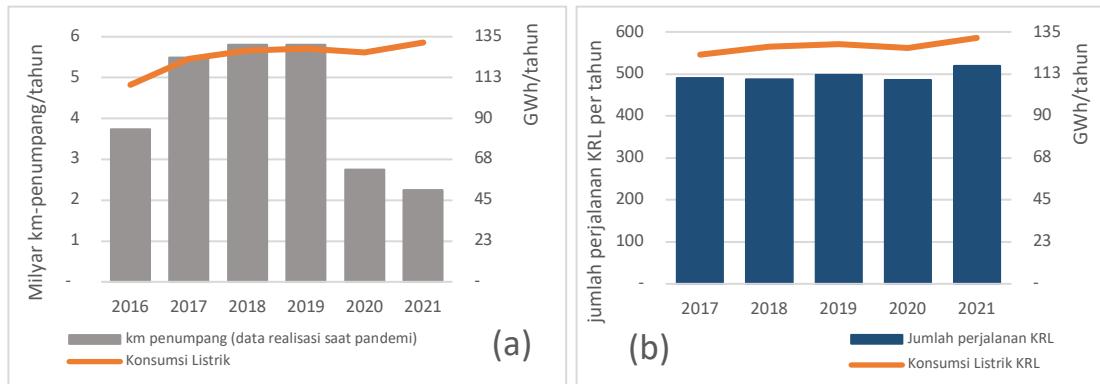


\*data tahun 2021 dan 2019 masing-masing diasumsikan sama dengan data tahun sebelumnya (2020 dan 2018)

Gambar 4.8 Data aktivitas jumlah feeder bus di DKI Jakarta

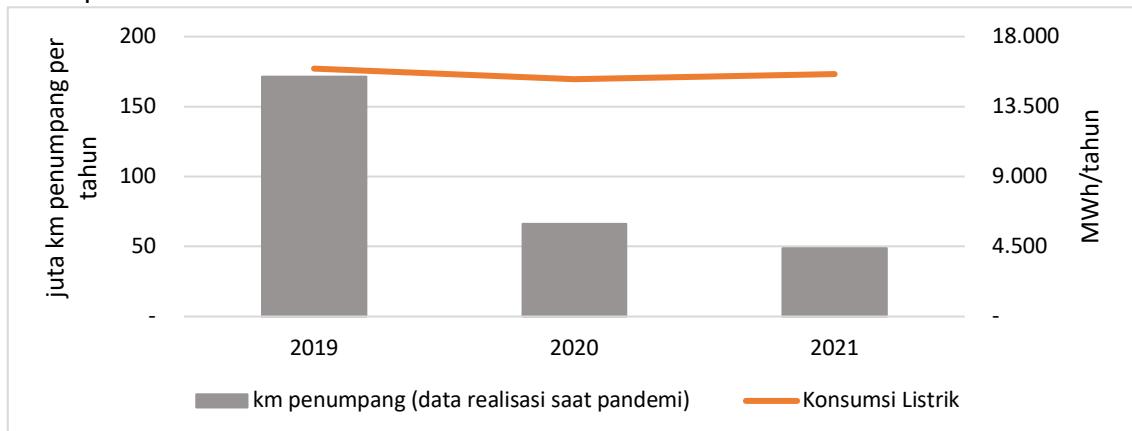
Kebijakan saat pandemi yang diterapkan pada sektor transportasi (termasuk KRL) mencakup pembatasan jumlah penumpang dan mobilitas orang secara keseluruhan. Hal ini dapat dilihat dari okupansi (penumpang/trip) KRL yg berkurang (21% pada 2021, 28% pada 2020, 62% pada 2019) dan pada realisasi km-penumpang 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

Meskipun km-penumpang berkurang signifikan karena kebijakan saat pandemi yaitu pembatasan mobilitas dan jumlah penumpang, konsumsi listrik MRT relatif tetap (konstan) yaitu sekitar 15 GWh per tahun karena tidak ada pengurangan perjalanan kereta MRT (lihat Gambar 4.10). Jumlah penumpang yang dibatasi tercermin pada tingkat okupansi (penumpang/trip) yang rendah dan berimbang pada km-penumpang yg berkurang cukup signifikan (lihat Gambar 4.10). Pada MRT, tidak ada penambahan perjalanan kereta untuk mengkompensasi pembatasan penumpang sebagaimana yang diterapkan KRL.



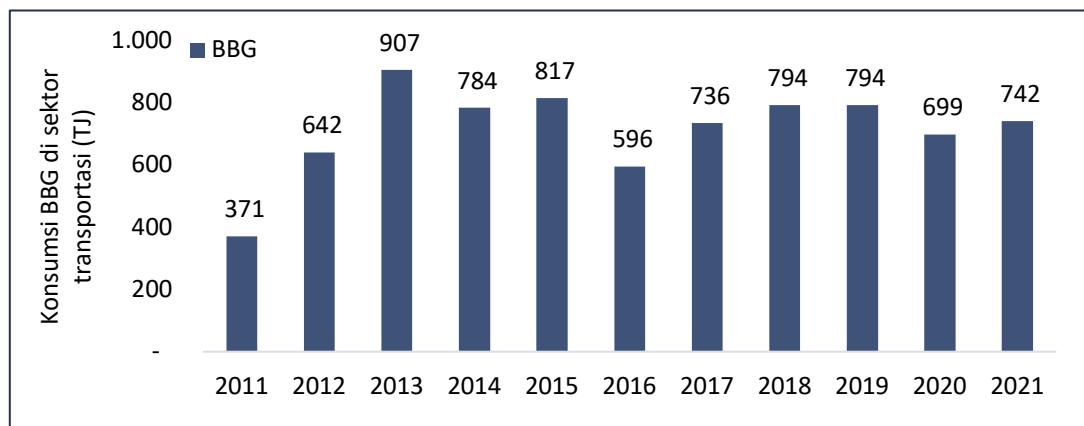
Gambar 4.10 Konsumsi listrik dan km-penumpang MRT

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

Tabel 4.13 Data aktivitas dan parameter dari aksi mitigasi penerapan ITS

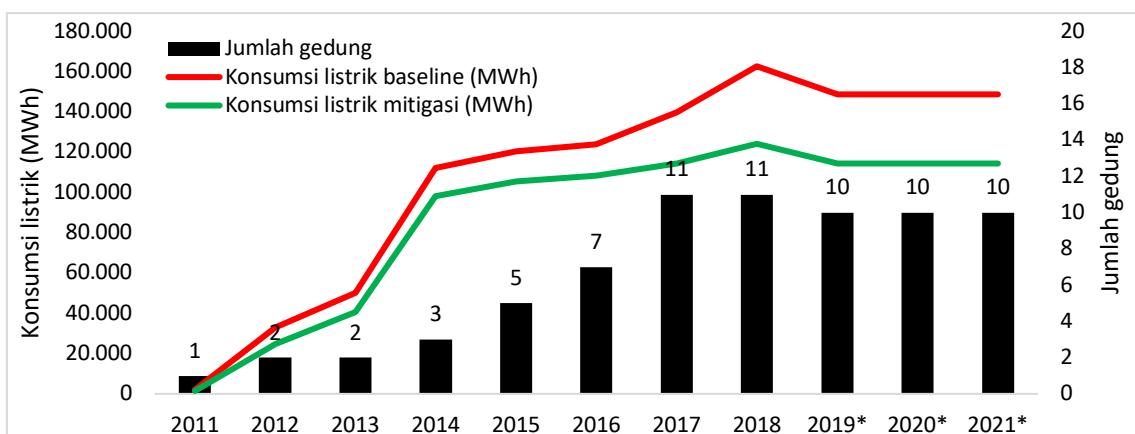
Tahun	Volume seluruh kendaraan per koridor (simpang/hari)	Jumlah simpang terpasang ATCS	Kecepatan sebelum penerapan ITS	Kecepatan setelah penerapan ITS
			km/jam	km/jam
2017	80.000	74	22	25
2018	80.000	122	22	25,6
2019	80.000	122	25,6	33,2
2020	104.443	3	25,6	33,2
2021	114.003	3	25,6	33,2



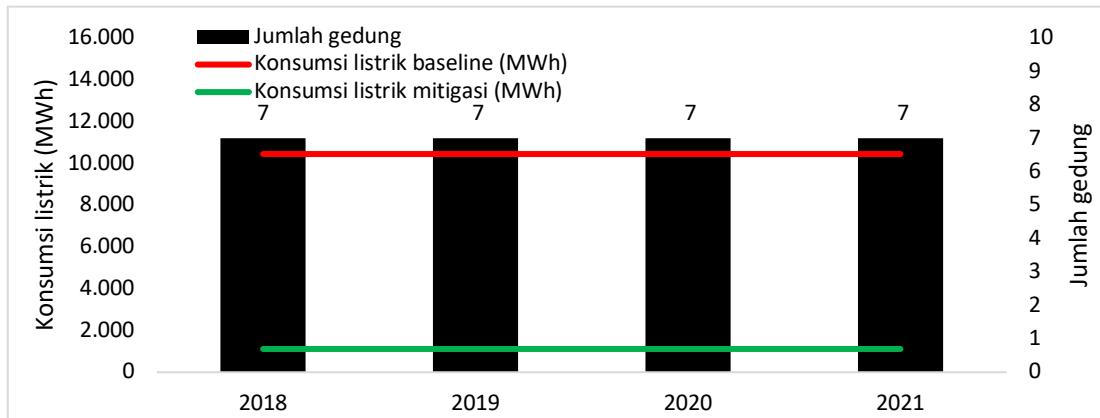
Gambar 4.11 Data konsumsi BBG di sektor transportasi

#### 4.4.1.4 Sub-Sektor Komersial

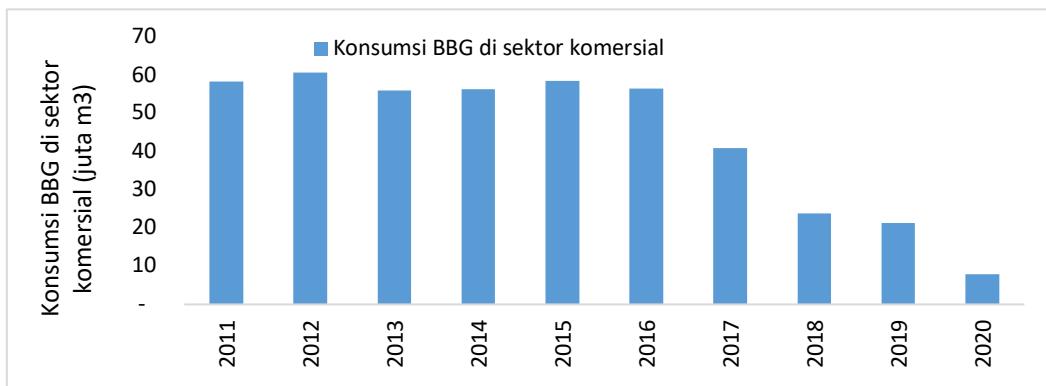
Pada sub-sektor komersial, aksi mitigasi yang dilakukan berupa: i) penerapan bangunan hijau pada gedung swasta secara sukarela; dan ii) penerapan konservasi energi pada gedung pemerintahan. Data aktivitas aksi mitigasi di sektor komersial disajikan pada Gambar 4.12 hingga Gambar 4.14.



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

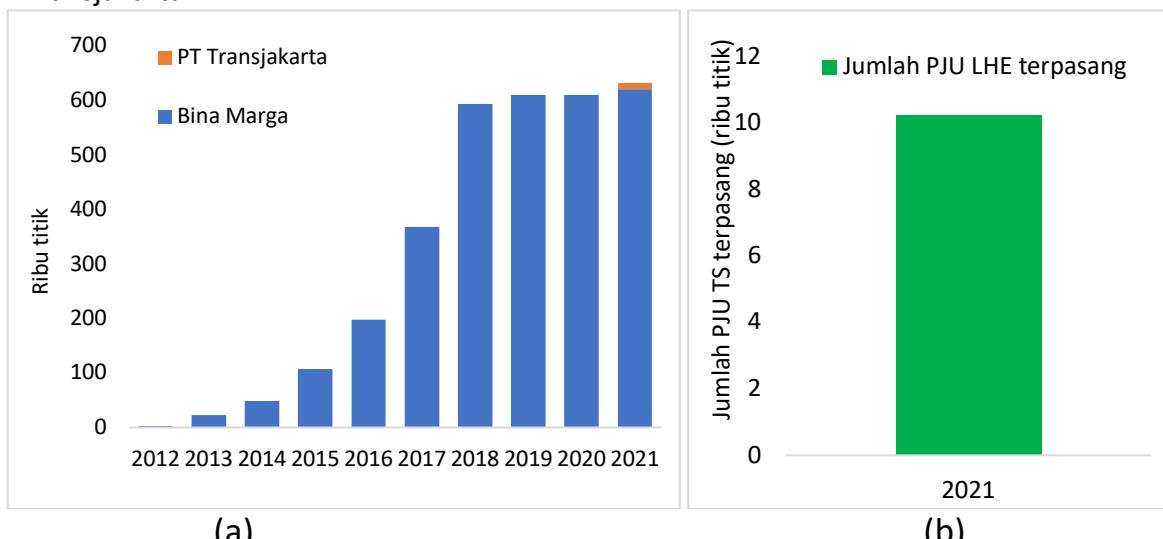
Pada sub-sektor industri energi, terdapat beberapa aksi mitigasi yang dikelompokkan ke dalam kelompok ini. Aksi mitigasi penurunan own use dan losses disajikan pada Tabel 4.14, yaitu aksi mitigasi berupa *switch fuel* bahan bakar pembangkit listrik PJB UP Muara Karang.

Tabel 4.14 Kegiatan Mitigasi Emisi GRK di PJB UP Muara Karang

No.	Kegiatan
1	Subtitusi bahan bakar minyak menjadi bahan bakar gas
2	Offline waterwash kompressor GTG
3	Penggantian inlet air filter GTG
4	Upgrade combustor extendor dan advance gas path turbin GTG 1.3
5	Penggantian lampu TL menjadi lampu LED
6	Penggunaan solar cell untuk lampu taman dan gedung administrasi
7	Penggantian refrigerant 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 ketidadaan 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 sering tahun.

Selanjutnya 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 dimungkin 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 Rangon. 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 scenario mitigasi ke depan karena ketiadaan perencanaan yang tersistematis 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 ambisi pada tahun 2030. Bentuk-bentuk aksi mitigasi sektor AFOLU sebagaimana terlampir di dalam Lampiran Pergub DKI 90/2021 tersebut ditampilkan seperti ditunjukkan pada Tabel 4.15 di bawah ini.

Tabel 4.15 Aksi mitigasi perubahan iklim sektor AFOLU berdasarkan Pergub DKI 90/2021

Sektor	Aksi	Detail Aksi
AFOLU	Perluasan Serapan Emisi GRK	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Menyelesaikan sistem pemantauan konservasi pohon;</li><li>b. Mengembangkan taman dan memperluas ruang terbuka hijau dan melakukan pemodelannya untuk menghitung serapan emisi maksimal.</li><li>c. Mendorong masyarakat untuk menyediakan taman ataupun fungsi ekologis;</li><li>d. Melakukan transformasi lahan kosong terbengkalai menjadi ruang terbuka hijau;</li><li>e. Mengoptimalkan program pertanian kota;</li><li>f. Melakukan pemantauan ketat terhadap pelaksanaan pembangunan sesuai ketentuan yang telah ditetapkan dalam peraturan yang berlaku;</li></ul>

Sektor	Aksi	Detail Aksi
		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 Dawrah Yang Berketahanan Iklim

Aksi-aksi mitigasi seperti ditampilkan pada Tabel 4.15 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 4.15 di atas terdiri dari huruf (B)<sup>1</sup>, (D)<sup>2</sup>, 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 sekuestrasi.

Sementara itu, kegiatan-kegiatan lainnya yang dicantumkan di dalam Lampiran Pergub DKI 90/2021 seperti ditampilkan pada Tabel 4.15 di atas yaitu seperti huruf (A), (C), (E), (F), (H) dan (I) tidak dapat dihitung sebagai potensi nilai sekuestrasi 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 4.15 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 sekuestrasi

<sup>1</sup> 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*).

<sup>2</sup> Termasuk kegiatan penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya.

yang dapat dihitung adalah hanya nilai sekuestrasi 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 sekuestrasi 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.

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)<sup>3</sup> 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/perlindungan, penataan dan pemeliharaan di dalamnya dilakukan hampir di seluruh bagian wilayah Provinsi DKI Jakarta melalui APBD. Demikian juga kegiatan pengamanan/perlindungan hutan mangrove di HL Angke Kapuk, dilakukan oleh Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota melalui APBD.

---

<sup>3</sup> 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.

Selengkapnya, data-data aktivitas dari aksi-aksi tersebut yang akan dijadikan sebagai dasar perhitungan nilai sekuestrasi karbon disajikan seperti ditampilkan pada Tabel 4.16 – Tabel 4.20 di bawah ini. Data-data aktivitas periode 2010-2021 seperti diuraikan di bawah ini diperoleh dari Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA Provinsi DKI Jakarta sebagai wali data.

Tabel 4.16 Jumlah penanaman pohon tahun 2010-2021 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

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

Tabel 4.17 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 stolosa</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

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
2011	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 Kecik	-	-	-	-	-	40
	Sengon	-	-	-	-	-	2.400
	<b>2012</b>	<b>Mangrove</b>	<b>88.647</b>	-	-	-	-
<b>2013</b>	<b>Mangrove</b>	<b>92.300</b>	-	-	-	-	-
<b>2014</b>	<b><i>Rhizophora mucronata</i></b>	<b>87.482</b>	-	-	-	-	-
2015	<i>Acacia mangium</i>	-	130	-	-	-	-
	Alpukat Cipedak	-	65	-	-	-	-
	Bambu	-	150	-	-	-	-
	Bambu Jepang	-	150	-	-	-	-
	Beringin	-	10	-	-	-	110
	Bidara laut	-	5	-	-	-	-
	Bintaro	-	35	-	-	-	-
	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

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	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	-	-	-	-
	Nyamplung	-	100	-	-	-	-
	Perdamaian	-	2	-	-	-	-
	Pete	-	65	-	-	-	-
	Pulai	-	20	-	-	-	-
	Puspa	-	30	-	-	-	-
	Rambutan	-	50	-	-	-	-
	Rambutan binjai	-	15	-	-	-	-
	Rasamala	-	20	-	-	-	-
	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	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Beringin	-	1	-	-	-	-
	Bidara Laut	-	50	-	-	-	-
	Bintaro	-	574	-	-	-	-
	Biola Laut	-	46	-	-	-	-
	Bisbol	-	5	-	-	-	-
	Buni	-	94	-	-	-	-
	Cempaka	-	44	-	-	-	-
	Cendana	-	451	-	-	-	-
	Damar	-	20	-	-	-	-
	Duku	-	100	-	-	-	-
	Eucalyptus	-	20	-	-	-	-
	Falmboyan	-	642	-	-	-	-
	Gaharu	-	6	-	-	-	-
	Gayam	-	180	-	-	-	-
	Genetri	-	135	-	-	-	-
	Glodogan	-	30	-	-	-	-
	Gmelina	-	6	-	-	-	-
	Jabon	-	200	-	-	-	-
	Jamblang	-	70	-	-	-	-
	Jambu Air Citra	-	21	-	-	-	-
	Jambu Amazone	-	50	-	-	-	-
	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	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	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 Kecik	-	107	-	-	322	-
	Sengon	-	17	-	-	-	-
	Sengon Buto	-	205	-	-	-	-
	Sirsak	-	145	-	-	-	-
	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	-
	Bizada/Pidada	-	5	-	-	-	-
	Bintaro	-	55	-	-	55	-
	Buni	-	258	-	-	35	-
	Buni Keraton	-	20	-	-	-	-
	Cempaka	-	50	-	-	25	-
	Cemedek	-	1	-	-	-	-
	Damar	-	409	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
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	-	-	-	-	-
Merbau	-	5	-	-	-	-	-
Mundu	-	5	-	-	14	-	
Nangka	-	54	-	-	-	-	-
Nyamplung	-	374	-	-	50	65	
Pete	-	1	-	-	-	-	-
Pidada	-	20	-	-	-	-	-
Rambutan	-	5	-	-	-	-	-
Saga	-	20	-	-	91	30	
Salam	-	402	-	-	146	-	
Sawo Duren	-	10	-	-	-	-	-
Sawo Kecik	-	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	

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Glodogon 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
	Glodogon Biasa	-	-	-	188	155	325
	Glodogon Lokal	-	-	-	20	-	45
	Liang Liu/Salix	-	-	-	218	10	90
	Palem putri	-	-	-	3	-	245
	Liang Liu/Salix	-	-	-	80	-	-
	Biola Cantik	-	-	-	-	30	-
	Bodhi	-	-	-	-	158	-
	Glodogon	-	-	-	-	130	12
	Jambu	-	-	-	-	1	-
	Kamboja Putih	-	-	-	-	70	25
	Karet Kebo	-	-	-	-	878	30
	Kenari	-	-	-	-	110	35
	Kepel	-	-	-	-	80	45
	Kiara Payung/Kerai paying	-	-	-	-	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

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
2018	Dadap Merah	-	-	-	5	-	-
	Glodogan	-	-	-	15	-	-
	Glodogan Biasa	-	-	-	278	-	-
	Kamboja	-	-	-	20	-	-
	Ketapang Kencana	-	-	-	1.047	-	-
	Mahoni	-	-	-	3.657	-	-
	Sapu Tangan	-	-	-	43	-	-
	Sawo Kecik	-	-	-	200	-	-
	Tabebuya	-	-	-	793	-	-
	Tanjung	-	-	-	159	-	-
2019	Trembesi	-	-	-	570	-	-
	Bisbul	-	6	-	-	-	-
	Buni	-	10	-	-	-	-
	Campolai	-	3	-	-	-	-
	Cempaka	-	10	-	-	-	-
	Ciremai	-	7	-	-	-	-
	Jamblang	-	10	-	-	-	-
	Jenitri	-	9	-	-	-	-
	Kayu Manis	-	32	-	-	-	-
	Kayu Putih	-	9	-	-	-	-
	Keben	-	30	-	-	-	-
	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	-	-	-	-	-
2020	<i>Rhizophora spp.</i>	28.784	-	-	-	-	-
	Mahoni	18	185	-	-	-	-
	Kormis	5	-	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	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	-	-
	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	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
2021	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	-	-	-	-
	Nyamplung	-	48	-	-	-	-
	Pulai	-	18	-	-	-	-
	Sagawe	-	2	-	-	-	-
	Salistri	-	13	-	-	-	-
	Sapu Tangan	-	6	-	-	-	-
	Sawo	-	4	-	-	-	-
	Sawo Kecik	-	17	-	-	-	-
	Sirsak	-	1	-	-	-	-
2021	Pidada	-	100	-	-	-	-
	<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	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	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	-	-	-	-
	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	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Lokasi Penanaman					
		Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
Pisitan	Pisitan	-	5	-	-	-	-
	Pulai	-	16	-	-	-	-
	Rambutan	-	3	-	-	-	-
	Saga pohon	-	2	-	-	-	-
	Salam	-	2	-	-	-	-
	Sapu tangan	-	10	-	-	-	-
	Sawo duren	-	17	-	-	-	-
	Sawo kecik	-	2	-	-	-	-
	Sirsak	-	5	-	-	-	-
	Solatri	-	5	-	-	-	-
	Tanjung	-	11	-	-	-	-
	Vatica	-	10	-	-	-	-

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

Tabel 4.18 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
1	Jl. S. Parman, Kemanggisan, Jakarta Barat	-											
2	Jl. Delman Eloq 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.	-											

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													
14	Jl. Permata Hijau II Cidodol RT. 011 RW. 012 Kel. Grogol Selatan Kec. Kebayoran Lama, Jakarta Selatan	-												
15	Jl. Khafi I Kel. Cipedak, 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											
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 Caliandra	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.	Taman Dadap Merah	1,62											

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
	Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan													
32	Jl. Moh Kahfi I RT 001 RW 002, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Tabebuya	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 Tabebuya			0,80									
38	Jl. Mufakat, Kel. Pondok Rangon, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Salix			2,74									
39	Jl. Kendal RW 008, Kel. Rorotan, Kec. Cilincing, Jakarta Utara	RTH Sungai Kendal			3,42									
40	Jl. Muara Karang (Kebun Pisang), Kel. Pejaganan, 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.	Taman Kalibaru Timur				0,05								

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
	Kemayoran, Jakarta Pusat													
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							
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. Pejaganan, 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. Impres 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	RTH Kampung Baru						0,49						

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
	Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat													
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						
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						

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
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. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Kebagusan Raya RW 05 (TMB 2019)							0,10				
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.	RTH Jagakarsa (TMB 2019)							0,22				

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
	Jagakarsa, Jakarta Selatan												
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. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Antariksa RT 09 (TMB 2019)								0,50			
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		

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
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. Aselih 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		
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 Cipedak, 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		

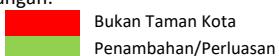
No	Taman Kota	Nama Lokasi	Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2021 (Ha)											
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
138	Pembangunan RTH Taman di Jl. Sungai Kendal Kel. Rorotan Kec. Cilincing, Jakarta Utara	Taman Sungai Kendal										4,07		
139	Kampung 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		
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. Pegangan 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.	Taman Kebagusan Raya										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
	Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan													
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		
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	

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
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. Pegangan Dua, Kec. Kelapa Gading	Taman Indah Bersama												0,24
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
<b>Luas Pembangunan Taman Kota Per Tahun (Ha)</b>			<b>8,50</b>	<b>11,87</b>	<b>2,67</b>	<b>2,40</b>	<b>4,78</b>	<b>11,03</b>	<b>3,98</b>	<b>2,30</b>	<b>4,97</b>	<b>29,61</b>	<b>0,00</b>	<b>2,95</b>
<b>Luas Total Taman Kota (Ha)</b>			<b>33,10</b>	<b>44,98</b>	<b>47,65</b>	<b>50,04</b>	<b>54,82</b>	<b>65,84</b>	<b>69,83</b>	<b>72,13</b>	<b>77,10</b>	<b>106,71</b>	<b>106,71</b>	<b>109,66</b>

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

Keterangan:



**Tabel 4.19 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 Perdama 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

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
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	Buperti 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 Sanggarbuanan	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
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	Pulogebang	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 (WIKA)	Pemda									1,06	1,06	1,06	1,06
46	Ujung Menteng Baru	Pemda									0,77	0,77	0,77	0,77
47	Jalan Bango	Pemda									0,58	0,58	0,58	0,58
48	Bambu Wulung	Pemda									1,07	1,07	1,07	1,07

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
49	Sawo Kecik	Pemda										0,52	0,52	0,52
50	Kostrad Raya	Pemda										0,29	0,29	0,29
<b>Luas Total Hutan Kota (Pemda dan Non-Pemda) (Ha)</b>			<b>163,17</b>	<b>162,9</b>	<b>171,4</b>	<b>173,3</b>	<b>180,2</b>	<b>181,5</b>	<b>192,3</b>	<b>186,8</b>	<b>174,5</b>	<b>191,0</b>	<b>212,8</b>	<b>212,8</b>
<b>2</b> <b>8</b> <b>4</b> <b>3</b> <b>8</b> <b>0</b> <b>1</b> <b>0</b> <b>0</b>														
<b>Luas Pembangunan Hutan Kota Per Tahun (Pemda dan Non-Pemda) (Ha)</b>			<b>1,85</b>	<b>8,57</b>	<b>3,20</b>	<b>6,90</b>	<b>2,40</b>	<b>10,84</b>	<b>0,00</b>	<b>7,04</b>	<b>28,78</b>	<b>21,79</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Luas Total Hutan Kota Hanya Pemda (Ha)</b>			<b>41,63</b>	<b>41,37</b>	<b>49,94</b>	<b>51,79</b>	<b>58,69</b>	<b>59,99</b>	<b>70,83</b>	<b>65,25</b>	<b>58,19</b>	<b>74,62</b>	<b>96,41</b>	<b>96,41</b>
<b>Luas Pembangunan Hutan Kota Per Tahun Hanya Pemda (Ha)</b>			<b>1,85</b>	<b>8,57</b>	<b>3,20</b>	<b>6,90</b>	<b>2,40</b>	<b>10,84</b>	<b>0,00</b>	<b>7,04</b>	<b>28,78</b>	<b>21,79</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

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

Keterangan:



- Bukan Taman Kota
- Penambahan/Perluasan
- SL Telah Berubah Menjadi Areal Terbangun Lainnya

Tabel 4.20 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)

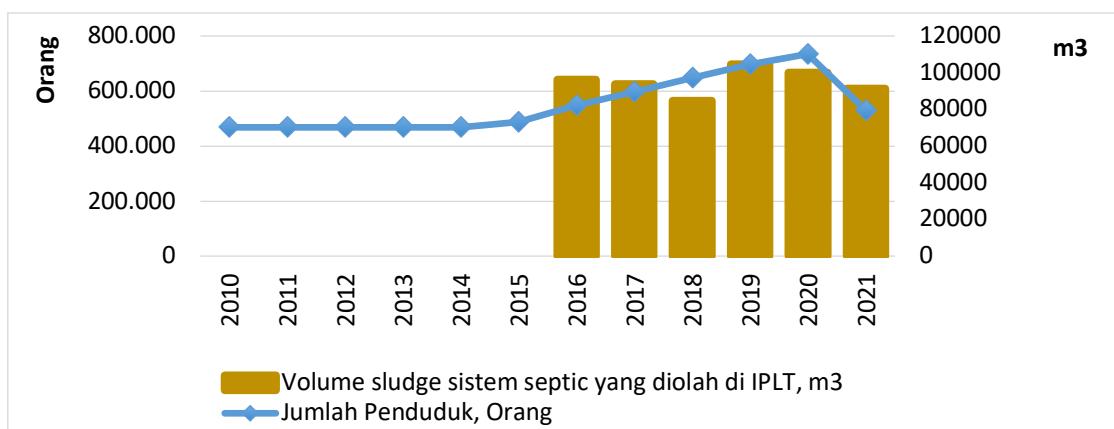
#### 4.4.3 Sektor Limbah

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 4.21 Data Aksi Mitigasi Sub-sektor Limbah Padat Domestik

Tahun	Sampah Ditimbun di TPA	LFG Recovery	Pengomposan	3R
	Gg	Gg CH4	Gg	Gg
2010	1.873	0	0,00	0,00
2011	1.533	4,37	58,20	310,73
2012	1.567	10,23	58,20	310,73
2013	1.708	6,64	58,20	310,73
2014	1.713	5,59	58,20	310,73
2015	1.989	3,52	54,84	304,19
2016	2.047	2,29	52,60	305,32
2017	2.243	0,90	0,12	276,36
2018	2.337	0,59	7,14	300,37
2019	2.460	3,02	4,04	281,91
2020	2.357	1,97	3,76	281,55
2021	2.282	2,10	4,02	282,26

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 2010-2021

#### 4.5 Hasil Penghitungan, Analisis dan Evaluasi Penurunan Emisi GRK

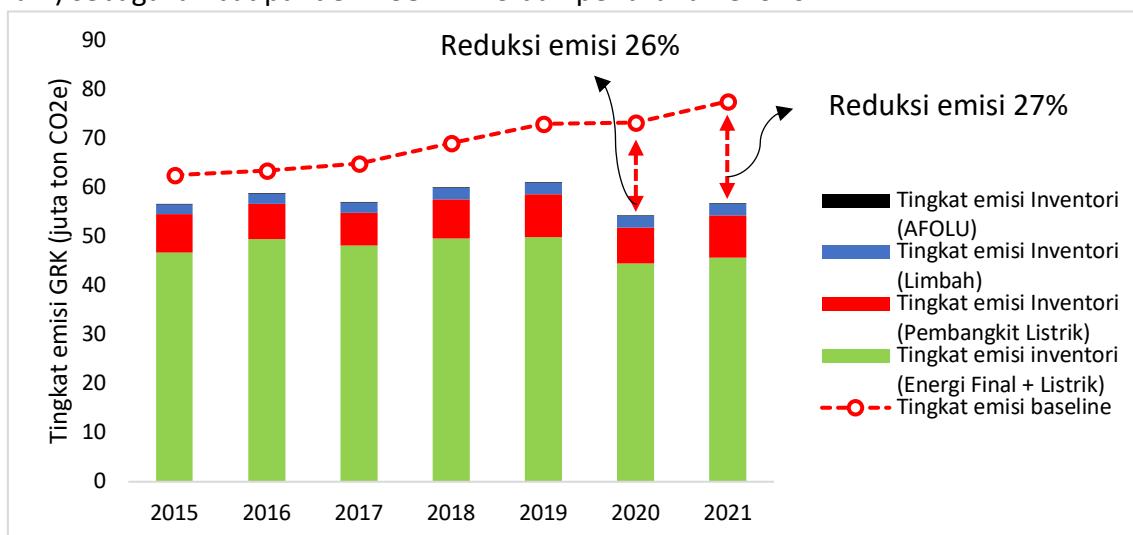
Dengan adanya kegiatan ‘Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta’, maka dapat dijadikan rujukan yang menyajikan informasi berupa capaian penurunan emisi GRK dengan adanya aktivitas-aktivitas yang bersifat lebih ramah lingkungan di kawasan Provinsi DKI Jakarta. 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 2021 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 baseyear dengan asumsi tidak ada aksi mitigasi dan kebijakan yang mengakibatkan terjadinya reduksi emisi.

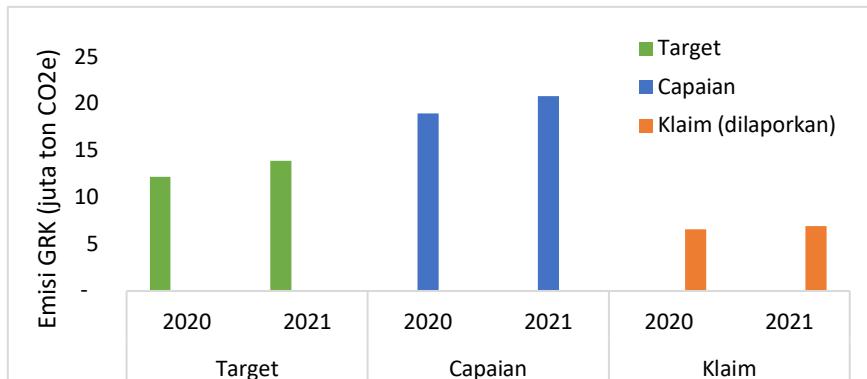
Pada Gambar 4.17 disajikan tingkat emisi GRK emisi baseline dan tingkat emisi GRK inventori dan capaian reduksi emisi GRK pada periode 2015-2021. Nampak bahwa capaian penurunan di tahun 2021 adalah 27%. Perlu dicatat bahwa reduksi emisi GRK tersebut bukan hanya hasil dari implementasi kegiatan mitigasi yang dilakukan oleh pemerintah provinsi DKI 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 dan penurunan ekonomi.



Gambar 4.17 Penurunan emisi GRK dilihat dari selisih tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta periode 2015-2021

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 4.18 Target, capaian dan klaim penurunan emisi GRK di DKI Jakarta

Tabel 4.22 Capaian Penurunan Emisi GRK Aksi-Aksi Mitigasi di Provinsi DKI Jakarta pada Tahun 2021

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi Ton CO <sub>2</sub> e	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO <sub>2</sub> e			
Energi	Efisien energi di pembangkit Muara Karang	5.259.430	4.056.120	1.203.281	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Power'
	Penggunaan PLTS <i>rooftop</i> di gedung pemerintahan, sekolah, komersial, rumah tangga dan PLTS komunal	16.117	0	16.117	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 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	10.799	223,73	10.575	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Power_PLTSa dan LFG'.
	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang dan IP Tanjung Priok	12.030.037	8.575.456	3.454.581	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Power'
	Penggunaan biofuel di sub sektor industri	1.298.914	915.648	383.266	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'IND_Biofuel'.
	Penerapan <i>green building</i> di gedung komersial	138.176	106.340	31.836	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 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 <sub>2</sub> 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 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'COM_GedungPemda_GB'.
	Penggunaan LHE untuk lampu jalan	418.545	232.222	186.323	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 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 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'Others_PJU TS'.
Transportasi	Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	312.231	262.961	49.270	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_ITS'.
	Busway	325.787	71.189	254.597	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_BRT 2015-19'.
	Feeder busway	1.252.564	228.794	1.023.770	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 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 <sub>2</sub> e			
	Penggunaan kereta api listrik	190.300	55.994	134.306	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_KRL'.
	Penggunaan MRT	2.104	1.335	769	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_MRT'.
	Penggunaan biofuel	530.343	371.338	159.005	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 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 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_BBG'.
Limbah	LFG Recovery di TPA Bantar Gebang	1.461.224	1.417.079	44.145	Pedoman IPCC 2006 2022_DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Pengomposan sampah organic	1.461.224	1.453.871	7.353	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Penurunan emisi GRK merujuk dokumen 2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J.xlsx tabsheet 'TRNS_BBG'.
	Kegiatan 3R kertas	1.461.224	1.421.863	39.361	Pedoman IPCC 2006 2022_DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx. Pedoman IPCC 2006 2022_DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx
	Pilot project PLTSa di TPST Bantar Gebang	1.461.224	1.459.826	1.398	
	Landfill Mining	1.461.224	1.461.166	58	
	Pengolahan limbah cair on-site (IPAL)	1.088.975	1.086.685	2.290	

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Penurunan emisi Ton CO <sub>2</sub> e	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO <sub>2</sub> e			
	Pengolahan limbah cair off-site (IPLT)	1.088.975	1.088.400	575	
Kehutanan	Penanaman/ Penghijauan	34.412,48	32.756,85	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; (viii) A_Baseline vs Mitigasi FOLU_AY_19Jul2022_ALL ONLY-PEMDA.xlsx.; (ix) G_Summary Baseline vs Aksi Mitigasi FOLU_AY_20Jul2022.xlsx.
	Pembangunan Hutan Kota	34.412,48	34.124,14	288,34	
	Perlindungan Hutan Kota	34.412,48	32.038,98	2.373,50	
	Pembangunan Taman Kota	34.412,48	34.345,37	67,11	
	Perlindungan Taman Kota	34.412,48	33.750,81	661,67	
	Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)	34.412,48	28.893,03	5.519,45	

#### **4.6.1 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi**

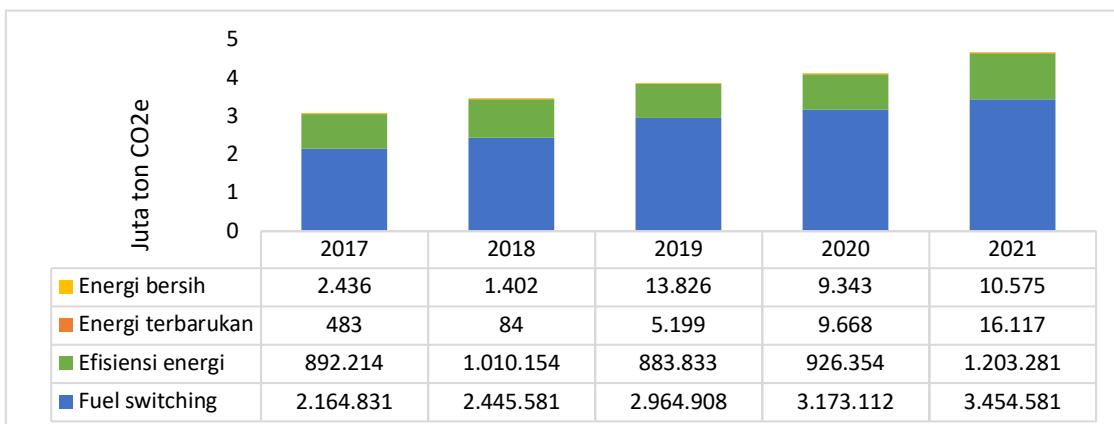
Pada sektor energi dan transportasi, terdapat 6 aksi mitigasi yang kemudian dikategorikan sebagai aksi mitigasi yang sesuai dengan Peraturan Gubernur No. 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. Serangkaian aksi mitigasi tersebut dilaksanakan di sektor pembangkit listrik, industri, transportasi, dan bangunan (komersial, residensial dan perkantoran). Pada tahun 2021, capaian mitigasi emisi GRK di sektor energi dan transportasi sebesar 6.926.920 ton CO<sub>2</sub>e. Capaian penurunan emisi GRK di sektor energi dan transportasi di tahun 2021 naik sebesar 6% dibandingkan capaian mitigasi emisi GRK di tahun 2020 (6.532.663 ton CO<sub>2</sub>e). Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2021 setara dengan 9,1% dari baseline 2021. Sama seperti tahun-tahun sebelumnya, penurunan emisi tersebut didominasi oleh capaian penurunan dari dua pembangkit listrik di DKI Jakarta, yaitu IP UPJP Priok dan PJB UP Muara Karang, serta aktivitas moda shift di sub sektor transportasi. Ketiga aksi mitigasi tersebut berkontribusi pada 88% penurunan emisi sektor energi dan transportasi. Aksi-aksi mitigasi emisi GRK dan capaian penurunan emisi GRK yang dilaksanakan di DKI Jakarta disajikan pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi

Sub-sektor Energi	Jumlah aksi mitigasi	Capaian penurunan emisi GRK 2021 (ton CO <sub>2</sub> e)
Pembangkit listrik	4	4.684.554
Industri	1	383.266
Transportasi	4	1.632.155
Bangunan	1	40.509
Lainnya	1	186.436
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>6.926.920</b>

#### Aksi Mitigasi di Sub Sektor Pembangkit Listrik

Pada Gambar 4.19 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 2021.

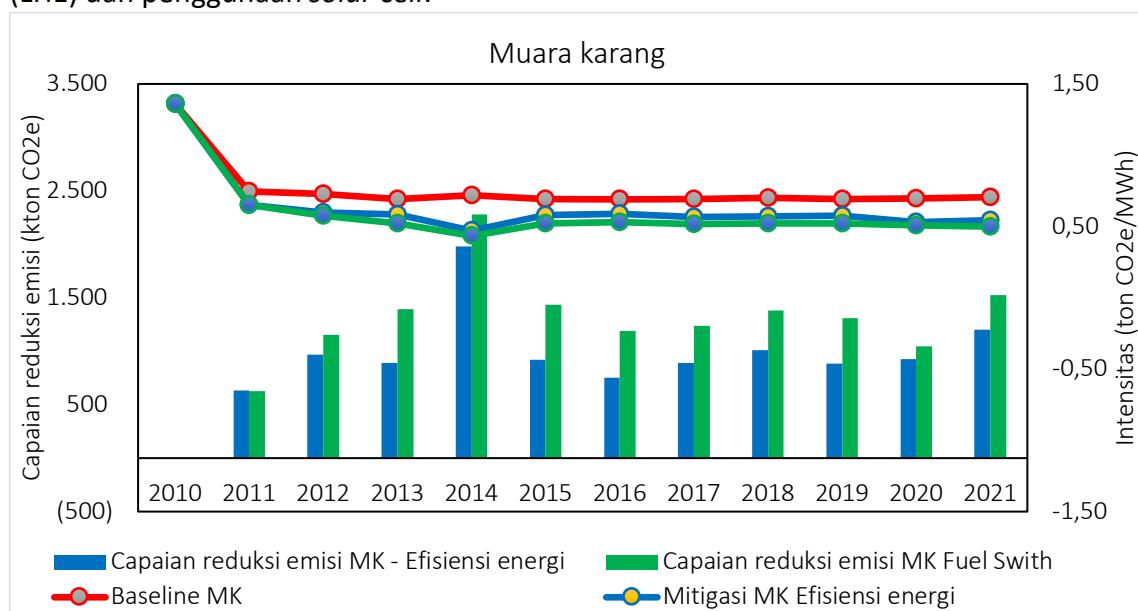


Gambar 4.19 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor pembangkit listrik

#### Aksi mitigasi efisiensi energi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit listrik

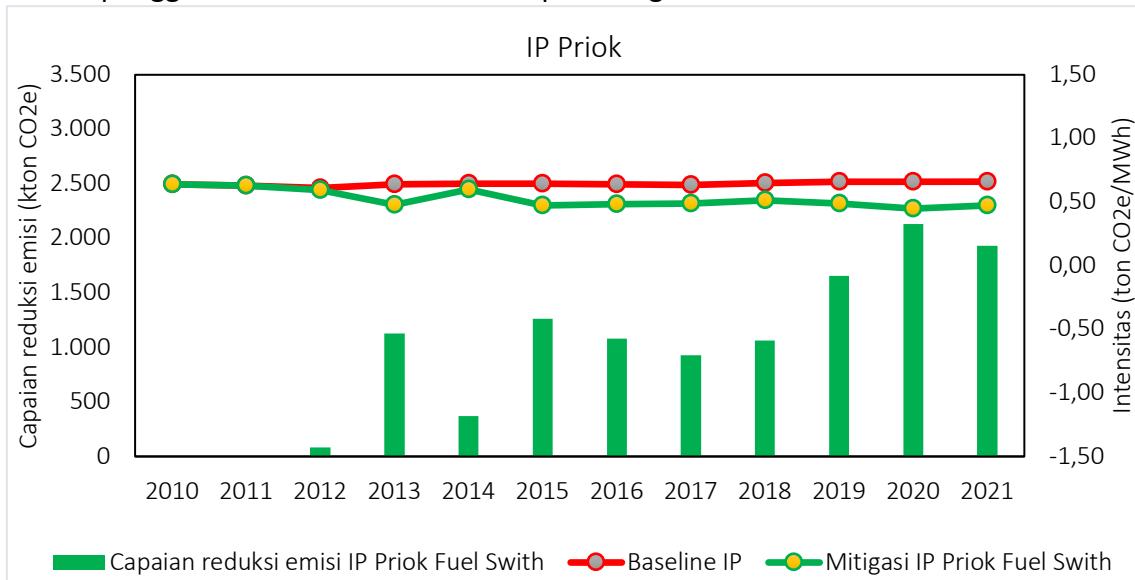
Pada aksi mitigasi ini, konsep *baseline* adalah kondisi dimana intensitas emisi GRK dari penggunaan teknologi pembangkit yang tidak efisien dan konsumsi bahan bakar yang tinggi emisi. Kondisi mitigasi adalah kondisi dimana terjadinya penurunan intensitas emisi GRK akibat efisiensi energi dengan teknologi 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 2010-2021 sebagaimana disajikan pada Gambar 4.20. 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 4.20 Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Muara Karang

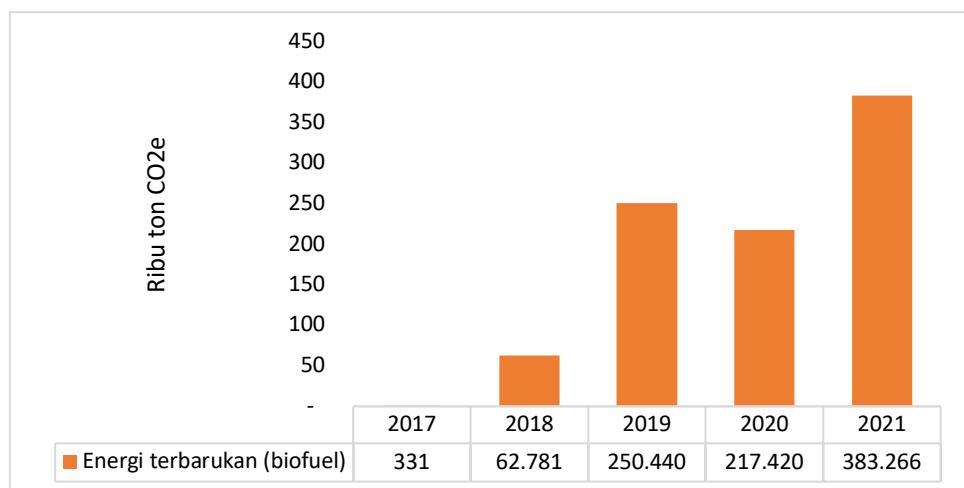
Pada pembangkit listrik IP Tanjung Priok, aksi mitigasi penurunan emisi GRK yang dilakukan adalah peralihan penggunaan bahan bakar minyak ke gas. Capaian penurunan emisi GRK yang diperoleh disajikan pada Gambar 4.21. Selama periode 2010-2021, capaian penurunan emisi GRK tampak fluktuatif, namun sejak 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 4.21 Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Tanjung Priok

#### Aksi Mitigasi di Sub Sektor Industri

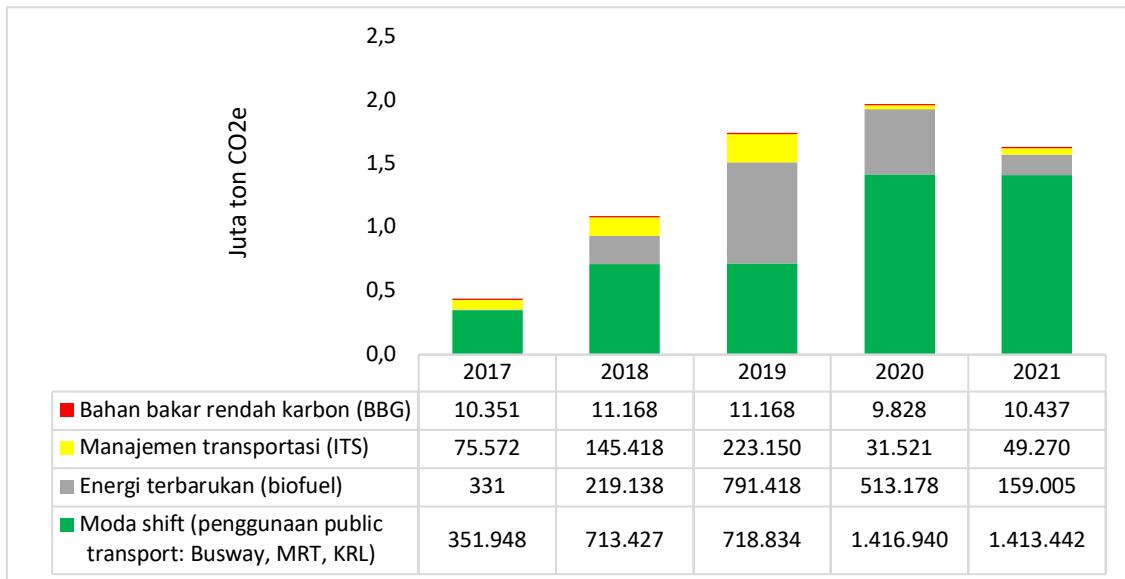
Pada Gambar 4.22 disajikan capaian penurunan emisi GRK di sub sektor industri, dengan adanya penggunaan biofuel di sektor tersebut.



Gambar 4.22 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor industri

### Aksi Mitigasi di Sub Sektor Transportasi

Pada Gambar 4.23 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 2021 mencapai 1,6 juta ton CO<sub>2</sub>e.

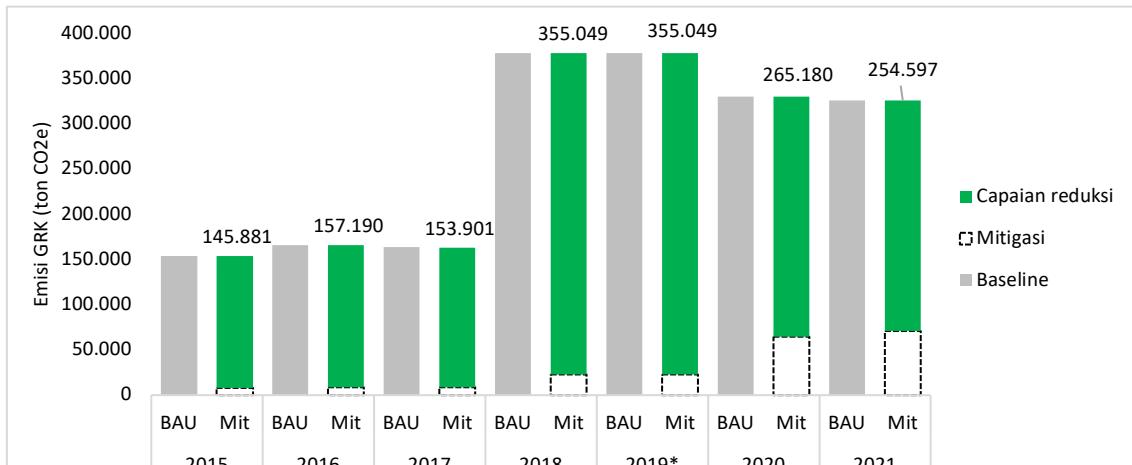


Gambar 4.23 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor transportasi

### Aksi mitigasi penggunaan kendaraan umum busway

Penggunaan transportasi umum busway sebagai penggantian penggunaan kendaraan pribadi merupakan salah satu bentuk aksi mitigasi yang berperan dalam penurunan tingkat emisi GRK. Pada Gambar 4.24 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2021, dan target penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan busway. Pada Gambar 4.24 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK di tahun 2021 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2020. Hal ini dikarenakan masih terbatasnya aktivitas masyarakat selama adanya pandemi COVID-19. Selain itu, dengan semakin tingginya nilai *fuel economy* armada busway sehingga untuk menempuh jarak yang sama membutuhkan volume bahan bakar yang lebih tinggi yang berdampak semakin banyak BBM yang dibakar sehingga tingkat emisi GRK menjadi lebih tinggi. Pada tahun 2017, sebanyak 47% kendaraan busway menggunakan bahan bakar CNG, namun pada tahun 2018 nilai tersebut turun menjadi 44% dan penurunan tersebut terus berlanjut hingga di tahun 2021 hanya tersisa 21%. 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.

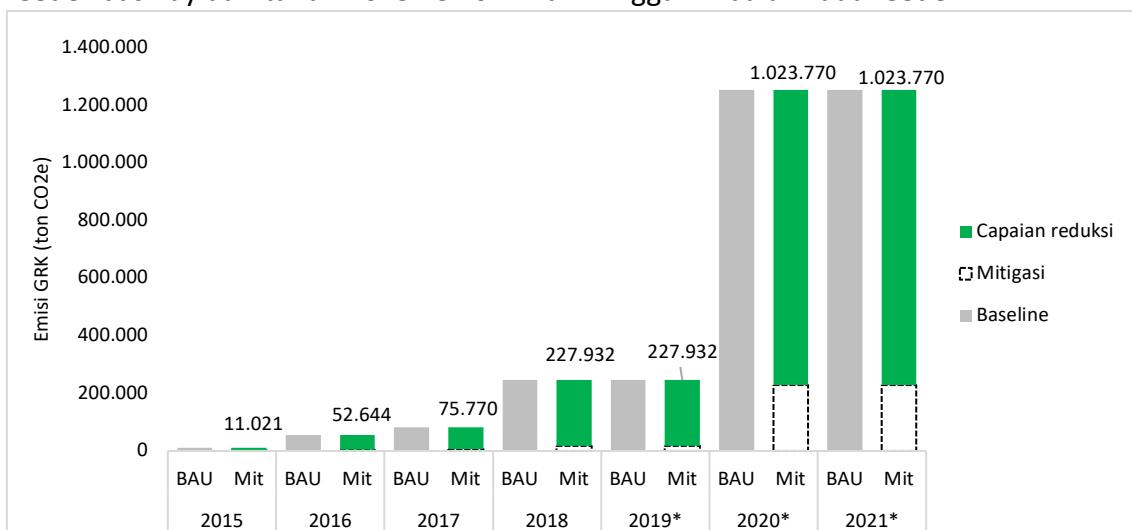
Pada tahun 2021, capaian penurunan emisi GRK naik sebesar 165% dibandingkan capaian penurunan emisi GRK pada tahun 2017. Hal ini dikarenakan penambahan jumlah armada busway dari tahun 2017 ke 2021 naik hingga 2 (dua) kali lipat. Pada tahun 2021, capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan busway sebesar 254.597 ton CO<sub>2</sub>e.



Gambar 4.24 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan kendaraan umum busway

#### Aksi Mitigasi Penggunaan Transportasi Umum Feeder Busway

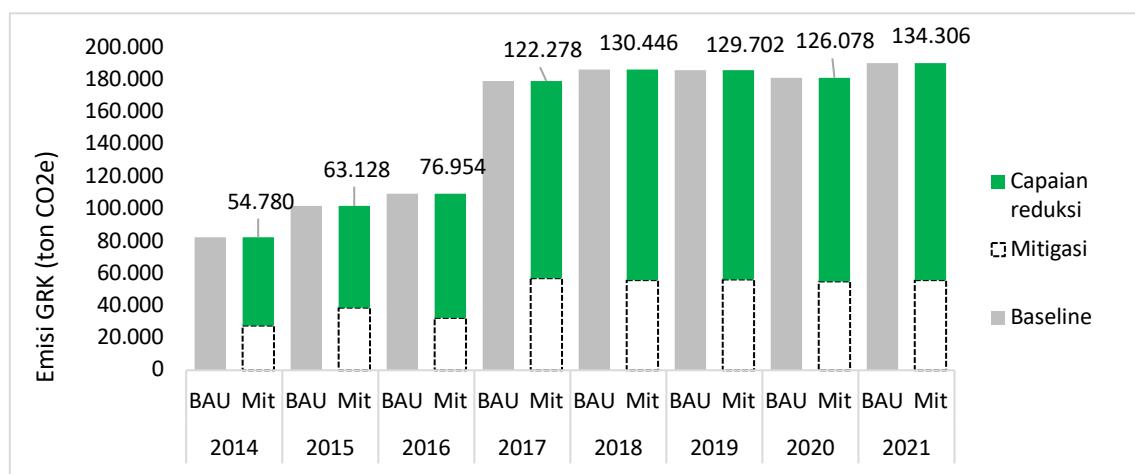
Peranan feeder busway sebagai penghubung ataupun pengumpulan busway sehingga memudahkan masyarakat untuk mencapai busway. Pengadaan feeder busway merupakan salah satu bentuk aksi mitigasi yang berperan dalam penurunan tingkat emisi GRK. Pada Gambar 4.25 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2021, dan target penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan feeder busway. Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2021 diasumsikan sama dengan tahun 2020 dikarenakan keterbatasan data di tahun tersebut. Pada Gambar 4.25 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan feeder busway terus mengalami peningkatan dari tahun 2015 hingga 2021. Pada 2021, capaian penurunan emisi GRK mencapai 1 juta ton CO<sub>2</sub>e dan tampak naik signifikan dibandingkan tahun 2015. Hal ini dikarenakan penambahan jumlah armada feeder busway dari tahun 2015 ke 2021 naik hingga 4 ribu armada feeder.



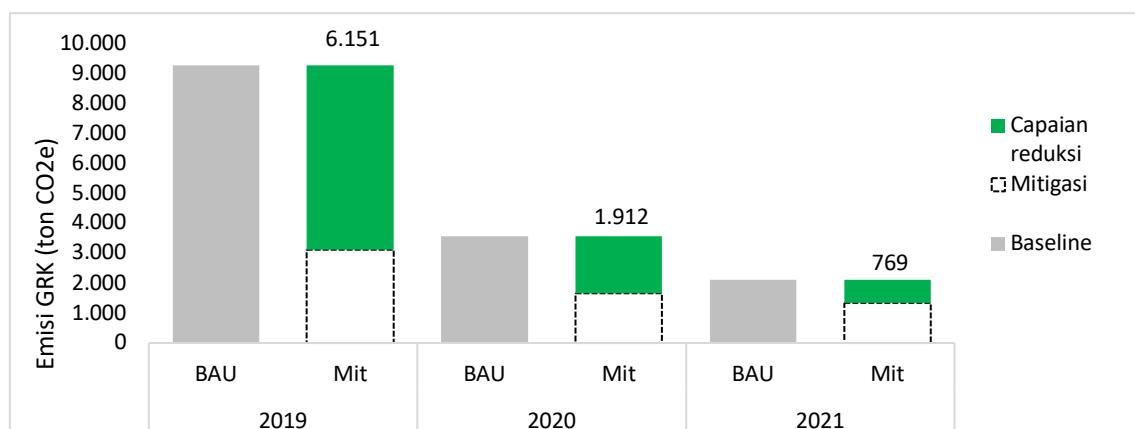
Gambar 4.25 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum feeder busway

### 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 2021, capaian reduksi emisi GRK dari aktivitas moda shift menggunakan KRL mencapai 134.306 ton CO<sub>2</sub>e (lihat Gambar 4.26) dan MRT mencapai 769 ton CO<sub>2</sub>e (lihat Gambar 4.27). 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 4.26 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum KRL

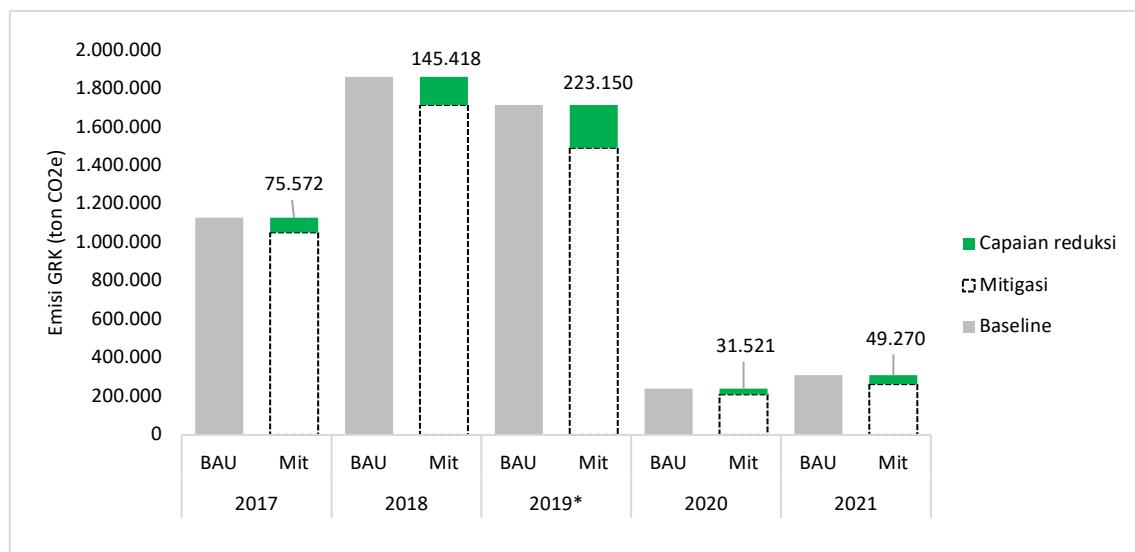


Gambar 4.27 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum MRT

### 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 kerapatan 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.

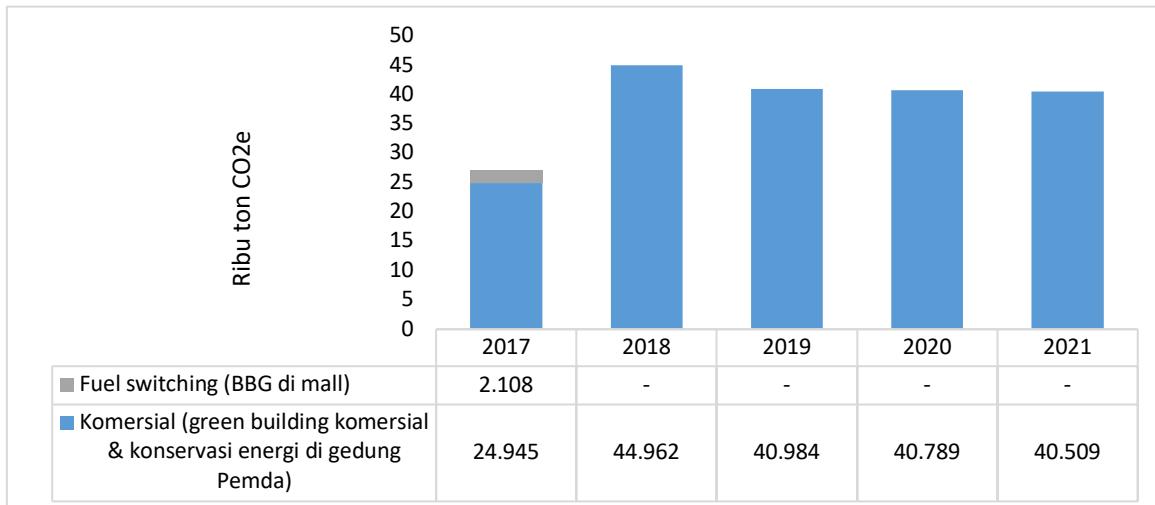
Pada Gambar 4.28 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2017-2021, dan target penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penerapan sistem ITS. Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2019 diasumsikan sama dengan tahun 2018 dikarenakan keterbatasan data di tahun tersebut. Pada Gambar 4.28 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penerapan sistem ITS mengalami penurunan di tahun 2021 dibandingkan tahun 2019, namun naik sedikit dibandingkan tahun 2020. Pada tahun 2021, capaian penurunan emisi GRK dari penerapan ITS mencapai 49.270 ton CO<sub>2</sub>e.



Gambar 4.28 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi penerapan manajemen transportasi ITS

### Aksi Mitigasi di Sub Sektor Bangunan

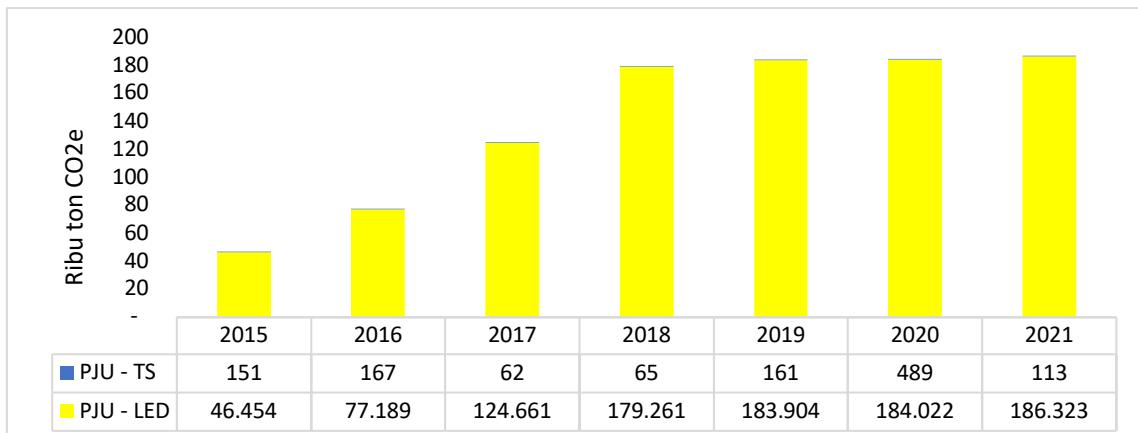
Pada Gambar 4.29 disajikan capaian penurunan emisi GRK di sub sektor bangunan. Penurunan emisi GRK di sub sektor ini dengan adanya efisiensi energi di gedung pemerintahan dan penerapan *green building* di Gedung-gedung komersial.



Gambar 4.29 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor bangunan

#### Aksi Mitigasi di Sub Sektor Lainnya

Pada Gambar 4.30 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.

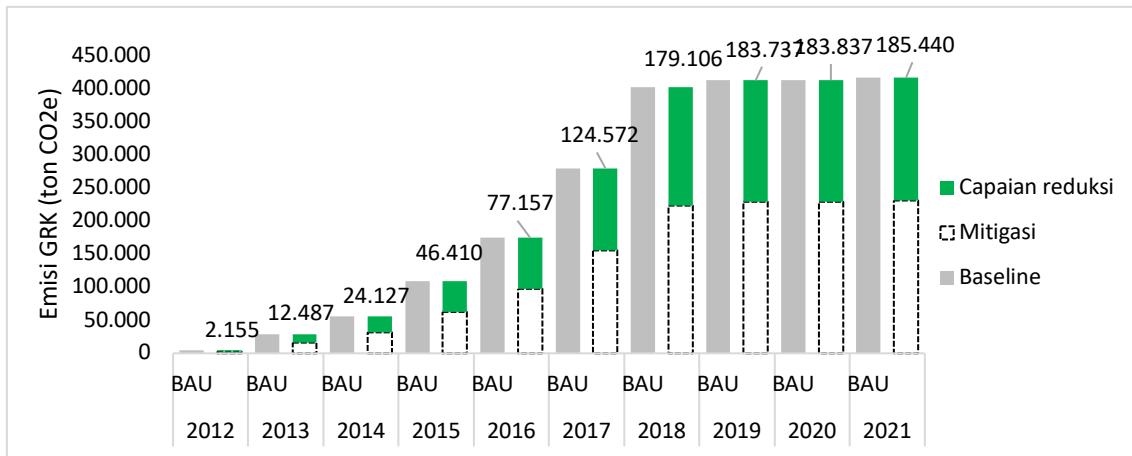


Gambar 4.30 Capaian penurunan emisi GRK di sub sektor lainnya

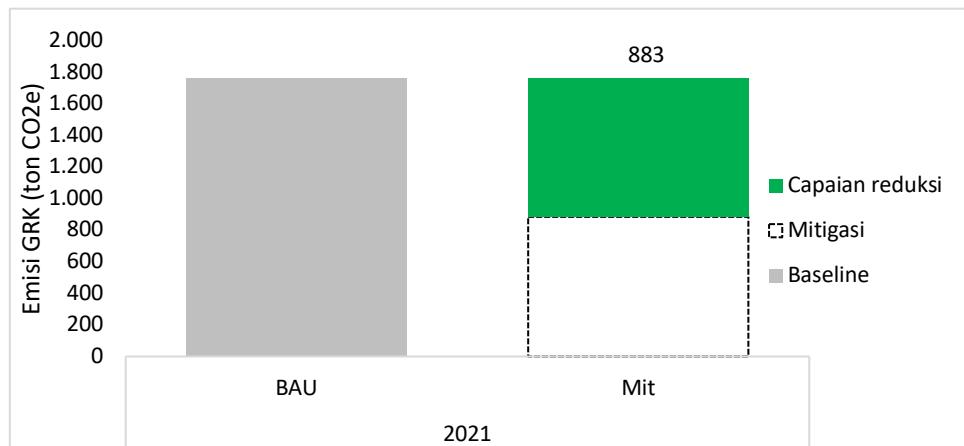
#### Aksi Mitigasi Penggunaan Penerangan Jalan Umum – Lampu Hemat Energi

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 2021, nilai tersebut naik menjadi 631.515 titik lampu. Pada Gambar 4.31 dan Gambar 4.32 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2021 oleh Dinas Bina Marga dan PT. Transjakarta di wilayah Provinsi DKI Jakarta. Pada Gambar 4.31, tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi

pemasangan PJU LHE terus meningkat selama periode 2012 hingga 2021. Pada tahun 2021, total capaian penurunan emisi GRK dari pemasangan PJU LHE mencapai 186.323 ton CO<sub>2</sub>e.



Gambar 4.31 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2021 oleh Bina Marga



Gambar 4.32 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK tahun 2021 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 4.24 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 4.24 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 <sub>2</sub> e)	Proyeksi Emisi BAU (ton CO <sub>2</sub> e)			Target Pengurangan Emisi GRK Tahun 2030 (ton CO <sub>2</sub> e)	
		2010	2030	2050	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 Dawrah 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 4.25 di bawah ini.

Tabel 4.25 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.
		c. Mendorong masyarakat untuk menyediakan taman ataupun fungsi ekologis;
		d. Melakukan transformasi lahan kosong terbengkalai menjadi ruang terbuka hijau;
		e. Mengoptimalkan program pertanian kota;

Sektor	Aksi	Detail Aksi
		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 Daurah Yang Berketahanan Iklim

Aksi-aksi mitigasi seperti ditampilkan pada Tabel 4.25 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 4.25 di atas terdiri dari huruf (B)<sup>4</sup>, (D)<sup>5</sup>, 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 sekuestrasi.

Sementara itu, kegiatan-kegiatan lainnya yang dicantumkan di dalam Lampiran Pergub DKI 90/2021 seperti ditampilkan pada Tabel 4.25 di atas yaitu seperti huruf (A), (C), (E), (F), (H) dan (I) tidak dapat dihitung sebagai potensi nilai sekuestrasi 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 4.25 di atas, beberapa bentuk kegiatan lainnya yang dapat dipertimbangkan sebagai potensi aksi mitigasi lainnya untuk

<sup>4</sup> 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*).

<sup>5</sup> Termasuk kegiatan penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya.

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 Peraturan Gubernur 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)<sup>6</sup> 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 2021 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 penurunan /serapan emisi dari sektor FOLU pada tahun 2010-2021 dibandingkan terhadap target penurunan emisi yang ditetapkan pada tahun 2030 disajikan seperti ditampilkan pada Tabel 4.26 Perkiraan potensi capaian penurunan /serapan emisi sectoral FOLU tahun 2010-2021

di bawah ini.

---

<sup>6</sup> 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 penyerapan 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.

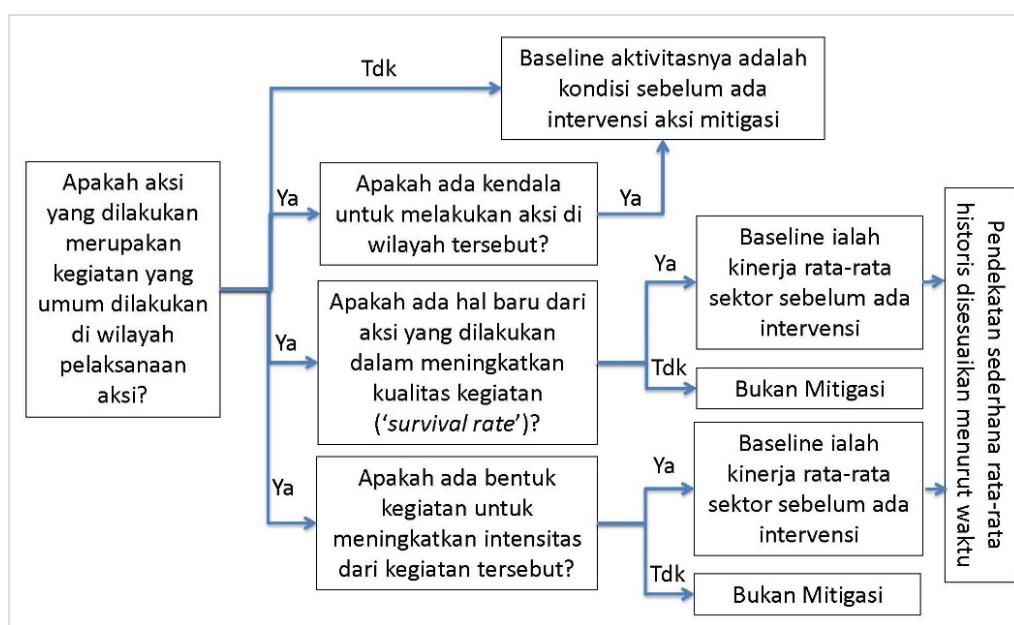
Tabel 4.26 Perkiraan potensi capaian penurunan /serapan emisi sectoral FOLU tahun 2010-2021

Sektor	Nama Aksi	Target Penurunan 2030 (ton CO <sub>2</sub> e)		Potensi Capaian Penurunan/Serapan Emisi (ton CO <sub>2</sub> e)*											
		30%	50%	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
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)
	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)
	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)
	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)
	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)
	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)
<b>TOTAL</b>			<b>(667,52)</b>	<b>(1.718,13)</b>	<b>(2.387,54)</b>	<b>(3.076,46)</b>	<b>(3.778,22)</b>	<b>(4.528,73)</b>	<b>(5.292,64)</b>	<b>(6.779,44)</b>	<b>(7.981,10)</b>	<b>(8.855,34)</b>	<b>(9.710,96)</b>	<b>(10.565,70)</b>	
% Penurunan Terhadap Target 30% 2030			<b>4,53%</b>	<b>11,65%</b>	<b>16,19%</b>	<b>20,86%</b>	<b>25,62%</b>	<b>30,71%</b>	<b>35,89%</b>	<b>45,97%</b>	<b>54,12%</b>	<b>60,04%</b>	<b>65,85%</b>	<b>71,64%</b>	
% Penurunan Terhadap Target 50% 2030			<b>2,72%</b>	<b>6,99%</b>	<b>9,71%</b>	<b>12,52%</b>	<b>15,37%</b>	<b>18,42%</b>	<b>21,53%</b>	<b>27,58%</b>	<b>32,47%</b>	<b>36,03%</b>	<b>39,51%</b>	<b>42,98%</b>	

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 4.26 adalah nilai perhitungan dan analisis awal dimana pendekatan-pendekatan yang digunakan di dalam perhitungannya masih bersifat umum dan perlu mendapatkan pendekatan-pendekatan 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 2010-2021 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 4.33). 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.

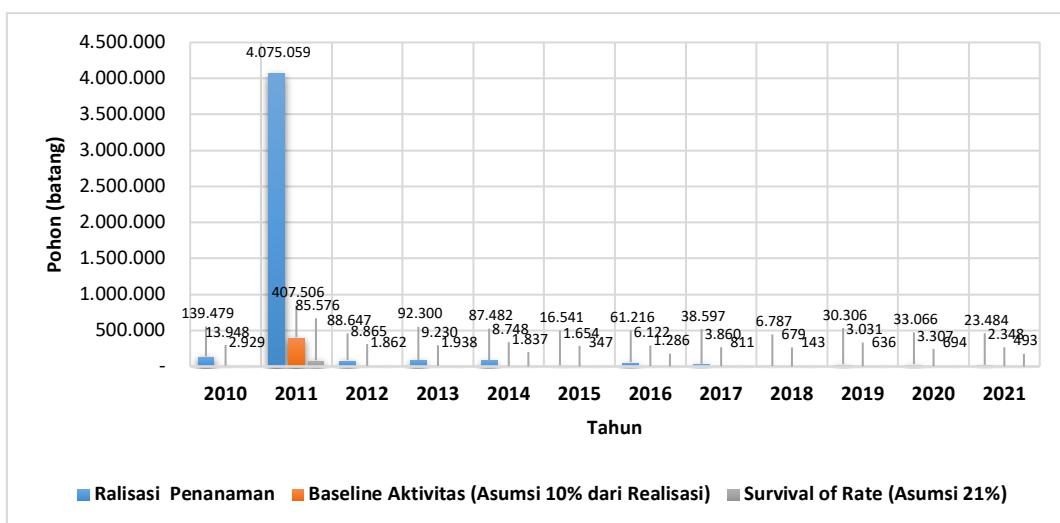


Sumber: Boer R (2016)

Gambar 4.33 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 Kota (Gambar 4.34). Dalam hal ini, di setiap tahun penghitungan serapan mulai tahun 2010-2021, 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.



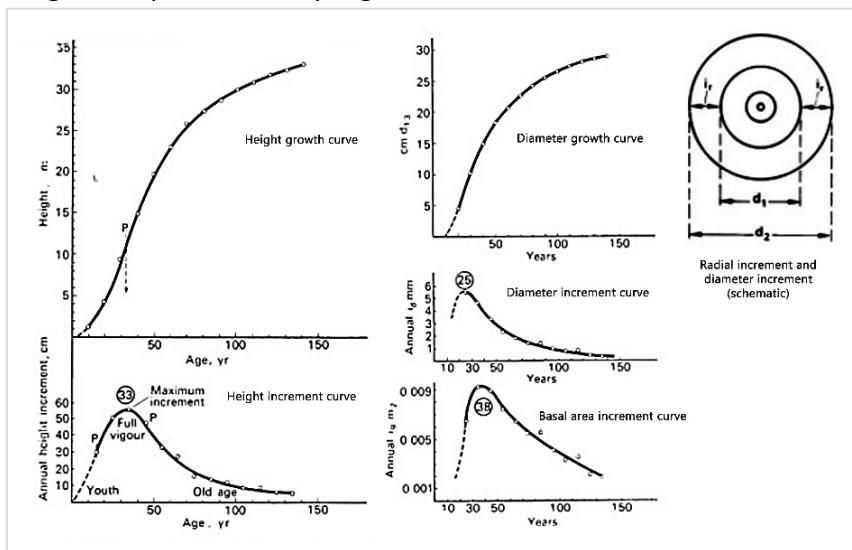
Sumber: Hasil analisis studi (2022)

Gambar 4.34 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 4.34) 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 4.35 Kurva pertumbuhan tanaman (Assmann E, 1970)

Lebih jauh, hal krusial lainnya yang perlu diperhatikan di masa yang akan datang ketika nilai serapan CO<sub>2</sub> dari mitigasi penanaman akan dimaksudkan/diterapkan sebagai nilai realisasi atau nilai capaian adalah penerapan prinsip kurva sigmoid pertumbuhan tanaman seperti diilustrasikan pada Gambar 4.35 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 (*Falcarias 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 CO<sub>2</sub>). 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 *reliable*. 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 4.35 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 meyerap 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 4.27 di bawah ini.

Tabel 4.27 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	<b>Penanaman (di Kawasan Hutan, Jalur Hijau, RTH dan Pemukiman)</b>				
1.1	Jenis tegakan pohon yang ditanam	-	-	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	Jarak tanam spesies kelompok mangrove ( <i>Rhizophora sp</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	Jarak tanam spesies non-mangrove	3 m x 3 m	Asumsi Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*		
1.4	Survival of rate (% hidup tegakan pohon)	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	Baseline aktivitas penanaman (rata-rata penanaman historis)	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	Faktor serapan:		Dari berbagai hasil penelitian tekaik, 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.	MENGEMBANGKAN SISTEM PENGELOLAAN, PEMANTAUAN DAN PERLINDUNGAN POKON YANG DAPAT DILACAK/DITELUSURI (TRACEABLE TREE CONSERVATION MONITORING SYSTEM)

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan ( <i>Improvement Needs</i> )	
			(2015), Marisha S (2018), dan Dewiyanti, I., & Agustina, S. (2019).		
<b>2</b>	<b>Pembangunan Hutan Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota</b>				
<b>2.1</b>	<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 ( $t_i - t_n$ ).	
<b>2.2</b>	<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.	
<b>2.3</b>	<i>Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) hutan kota</i>	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum hutan kota	
<b>3</b>	<b>Pembangunan Taman Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota</b>				
<b>3.1</b>	<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.	
<b>3.2</b>	<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	<i>Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) taman kota</i>	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum taman kota	
4	<b>Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)</b>				
4.1	<i>Faktor serapan</i>	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	<i>Luas tutupan mangrove</i>	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 ( $t_i - t_h$ ).	
4.3	<i>Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) hutan mangrove</i>	-	-	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 disajikan pada Tabel 4.28. Pada tabel tersebut tampak bahwa, capaian penurunan emisi GRK sektor limbah tahun 2021 secara keseluruhan menjadi sedikit lebih rendah dibandingkan capaian yang diperoleh pada tahun 2020, yaitu dari 98 Gg CO<sub>2</sub>e menjadi 95 Gg CO<sub>2</sub>e. Pada sub-sektor limbah padat domestik, penurunan emisi GRK setelah 2018 menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan peningkatan performa pengolahan limbah padat domestik. 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.

Tabel 4.28 Capaian Penurunan Emisi GRK Periode 2015-2021 Sektor Limbah (Gg CO<sub>2</sub>e)

No	Aksi Mitigasi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Pemanfaatan LFG di TPST Bantar Gebang	73,94	48,19	18,84	12,46	63,45	41,36	44,14
2	3R kertas	20,96	25,07	28,93	31,65	34,51	37,02	39,36
3	Pengomposan	18,92	20,48	22,24	15,67	12,22	9,36	7,35
4	Landfill Mining							0,06
5	PLTSa – <i>pilot project</i> di TPST Bantar Gebang						0,10	1,40
6	Pengolahan <i>on-site</i> (IPAL terpusat/terpadu)	0,68	2,96	4,73	6,63	8,45	9,80	2,29
7	Pengolahan <i>off-site</i> (IPLT)	Tidak ada data	0,61	0,59	0,53	0,66	0,63	0,57
<b>Total</b>		115	97	75	67	119	98	95

Berdasarkan data kegiatan mitigasi sektor limbah di DKI Jakarta yang telah diperoleh, hasil perhitungan mitigasi sektor limbah menunjukkan telah terjadi penurunan emisi GRK sebesar 95 Gg CO<sub>2</sub>e di tahun 2021. Rincian penurunan emisi GRK tersebut disajikan pada Tabel 4.35 yang menunjukkan kegiatan mitigasi sub sektor limbah padat domestik mengasilkan penurunan sebesar 92 Gg CO<sub>2</sub>e dan sub sektor limbah cair domestik sebesar 3 Gg CO<sub>2</sub>e. 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 *alternative fuels and raw materials* (AFR) pabrik semen. Capaian penurunan emisi GRK dari masing-masing kegiatan tersebut adalah sebesar 44,14; 7,35; 39,36; 1,4 dan 0,06 Gg CO<sub>2</sub>e di tahun 2021 (Tabel 4.30). Sedangkan mitigasi 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 penurunan emisi GRK sebesar 2,29 Gg CO<sub>2</sub>e dan 0,57 Gg CO<sub>2</sub>e (Tabel 4.31).

Tabel 4.29 Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah Tahun 2021

Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Penurunan Emisi GRK
	Gg CO <sub>2</sub> e		
Kegiatan mitigasi pengelolaan limbah padat domestik (Pengomposan, 3R, LFG recovery)	1.461	1.369	92
Kegiatan mitigasi pengelolaan limbah cair domestik (IPAL dan IPLT)	1.089	1.086	3
<b>Total Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah</b>			<b>95</b>

Tabel 4.30 Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Padat Domestik Tahun 2021

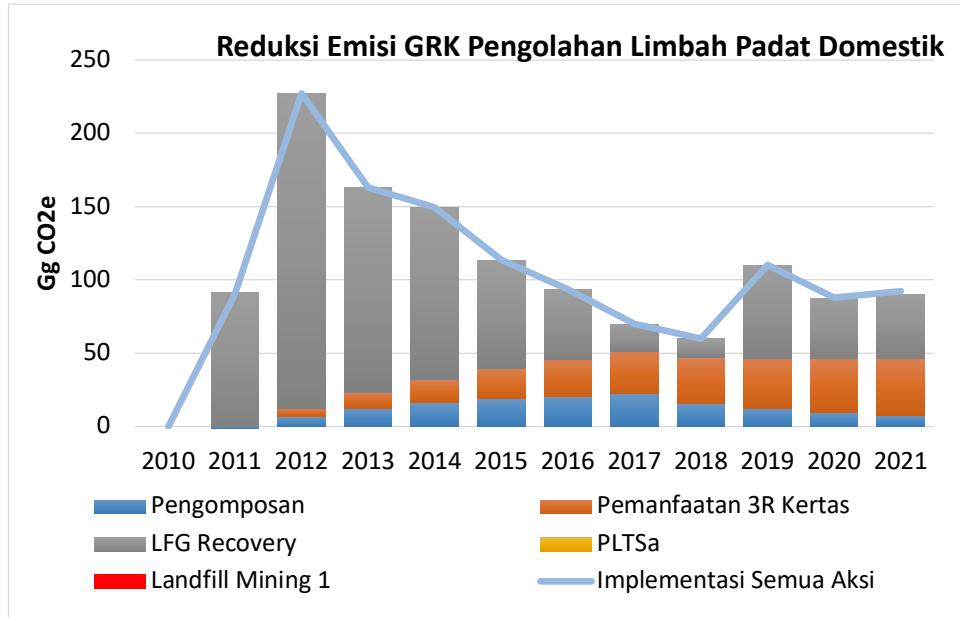
Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Penurunan Emisi GRK
	Gg CO <sub>2</sub> e		
LFG recovery TPA Bantar Gebang	1.461	1.417	44,14
Pengomposan sampah organic	1.461	1.454	7,35
Kegiatan 3R kertas	1.461	1.422	39,36
PLTSa pilot project	1.461	1.460	1,40
Landfill Mining	1.461	1.461	0,06
<b>Penurunan Emisi GRK Sub Sektor Limbah Padat Domestik</b>			<b>92</b>

Tabel 4.31 Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Cair Domestik Tahun 2021

Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Penurunan Emisi GRK
	Gg CO <sub>2</sub> e		
IPAL Setiabudi + IPAL Krukut	1.089	1.087	2,29
IPLT (Pulo Gebang+Duri Kosambi)	1.089	1.088	0,57
<b>Penurunan Emisi GRK Sub Sektor Limbah Cair Domestik</b>			<b>3</b>

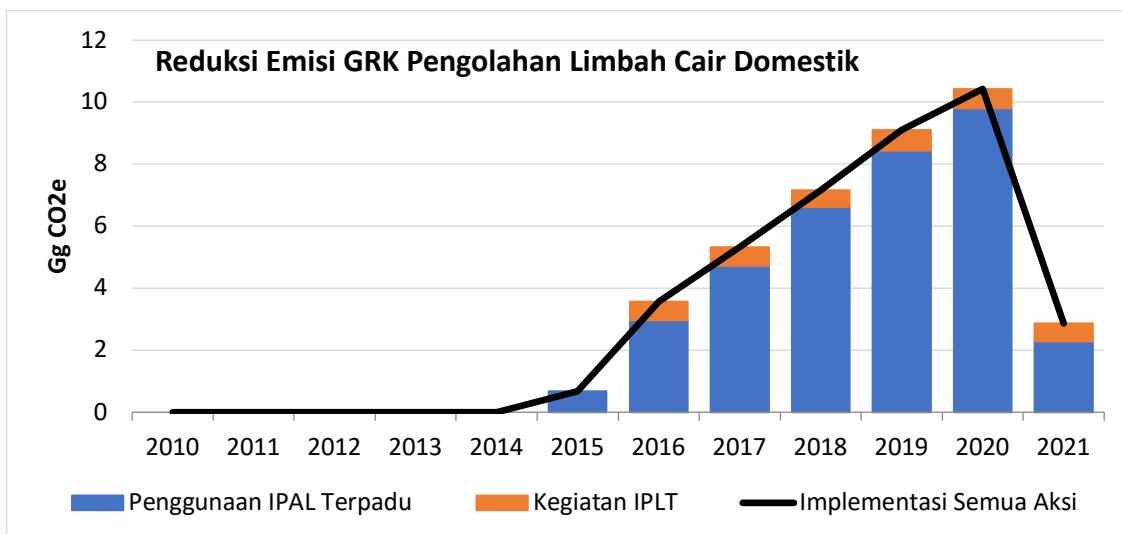
Pada Gambar 4.36 tampak bahwa penurunan emisi GRK dari LFG Recovery periode 2010-2012 menunjukkan kecenderungan meningkat dengan capaian paling tinggi pada tahun 2012 sebesar 214.726 ton CO<sub>2</sub>e, sedangkan periode 2012-2021 menunjukkan

penurunan GRK yang lebih rendah dengan capaian penurunan emisi GRK *LFG Recovery* pada tahun 2021 hanya sebesar 44.145 ton CO<sub>2</sub>e. Hal ini disebabkan oleh menurunnya gas *landfill* yang dapat ditangkap sebagai bahan bakar pembangkit listrik di TPA Bantar Gebang. Penurunan emisi GRK kegiatan 3R kertas 2010-2021 menunjukkan peningkatan, dimana di tahun 2021 penurunan emisi GRK dari kegiatan 3R kertas mencapai 39.361 ton CO<sub>2</sub>e. Penurunan emisi GRK dari kegiatan pengomposan sampah organik periode 2010-2017 mengalami peningkatan, tetapi periode 2018-2021 menunjukkan trend yang semakin rendah.



Gambar 4.36 Penurunan emisi sub sektor limbah padat domestik periode 2010-2021

Data kegiatan mitigasi sub sektor limbah cair domestik mulai tersedia sejak tahun 2015. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4.37, penurunan emisi GRK dari pengolahan limbah cair di IPAL Terpadu periode 2015-2020 menunjukkan peningkatan, tahun 2015 sekitar 680 ton CO<sub>2</sub>e meningkat menjadi 9.797 ton CO<sub>2</sub>e di tahun 2020 yang disebabkan dari meningkatnya pelayanan IPAL Setiabudi. Di tahun 2021 penurunan emisi GRK dari IPAL Terpadu hanya sebesar 2.290 ton CO<sub>2</sub>e yang dihasilkan dari operasional IPAL Setiabudi dan IPAL Krukut (mulai beroperasi di tahun 2021). 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 domestik di IPLT Pulo Gebang dan Duri Kosambi menunjukkan kecenderungan berkurang, tahun 2016 sebesar 610 ton CO<sub>2</sub>e dan tahun 2021 sebesar 575 ton CO<sub>2</sub>e yang disebabkan berkurangnya volume *sludge* (dari sedot tinja) yang diolah di IPLT.



Gambar 4.37 Penurunan emisi sub sektor limbah cair domestik 2010-2021

#### 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. Rencana aktivitas kegiatan survei secara detail dijelaskan pada Lampiran A.

#### 4.8 Pelaksanaan *Focus Group Discussion (FGD)* dan Konsultasi Publik terkait Sosialisasi Mitigasi Perubahan Iklim dan Capaian Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta

Kegiatan FGD yang telah dilakukan meliputi FGD sektor energi dan transportasi, AFOLU dan limbah. Pada kegiatan tersebut didiskusikan data-data aktivitas dan asumsi yang digunakan dalam perhitungan dan hasil perhitungan capaian penurunan emisi GRK DKI Jakarta. Materi terkait sosialisasi mitigasi perubahan iklim dapat dilihat pada Lampiran.

# 5 PROYEKSI TINGKAT EMISI DAN PENURUNAN EMISI GRK

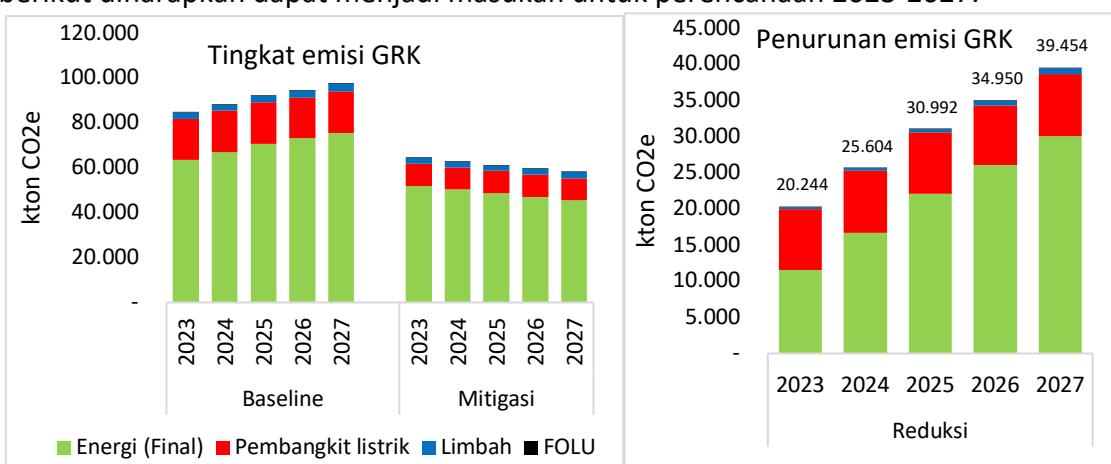
## 5.1 Target Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta 2030 dan 2050

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 2023-2027

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 2023-2027 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 2023-2027.



Gambar 5.1 Proyeksi tingkat emisi GRK dan penurunannya 2023-2027

## 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:

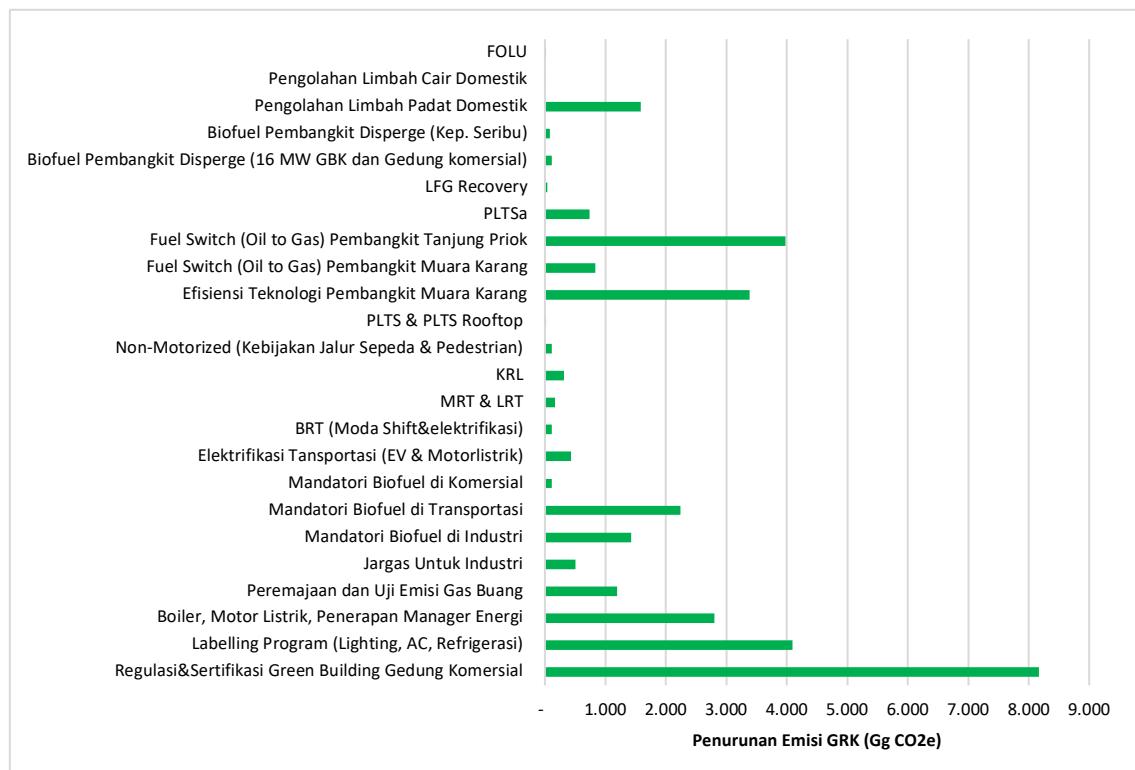
- (i) Limbah Padat Domestik meliputi: mengkonversi sebagian besar penanganan limbah padat domestik di TPA (*landfill*) menjadi PLTSa atau RDF, meningkatkan kegiatan pengomposan dan 3R kertas, memaksimalkan LFG recovery
- (ii) Limbah Cair Domestik meliputi: meningkatkan secara signifikan penggunaan IPAL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

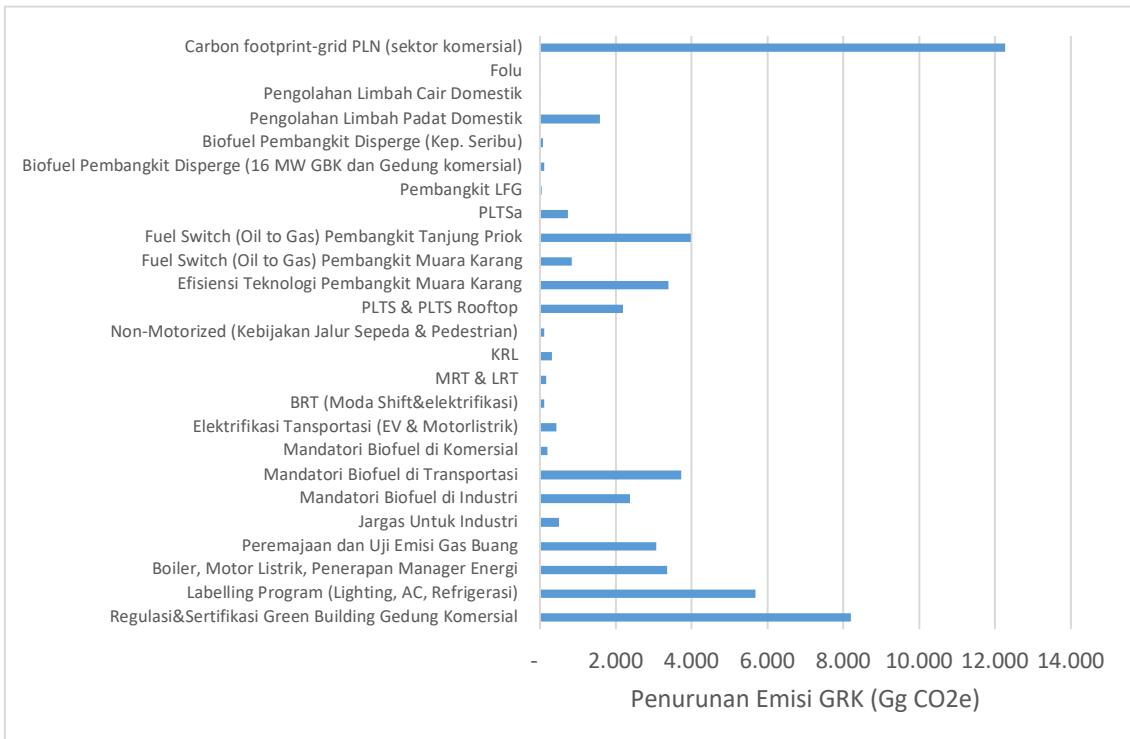
## 5.4 Hasil Proyeksi Potensi Penurunan Emisi GRK Tahun 2030 dan 2050

### 5.4.1 Proyeksi Emisi GRK dan Penurunannya di Tahun 2030

Daftar aksi mitigasi dalam target penurunanGRK 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 Gg CO<sub>2</sub>e, atau 30% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Gg CO<sub>2</sub>e) dan (b) sebesar 53.473 Gg CO<sub>2</sub>e, atau 50% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Gg CO<sub>2</sub>e). Target 50% dapat dicapai melalui *carbon footprint* grid PLN oleh sektor komersial.



(a)

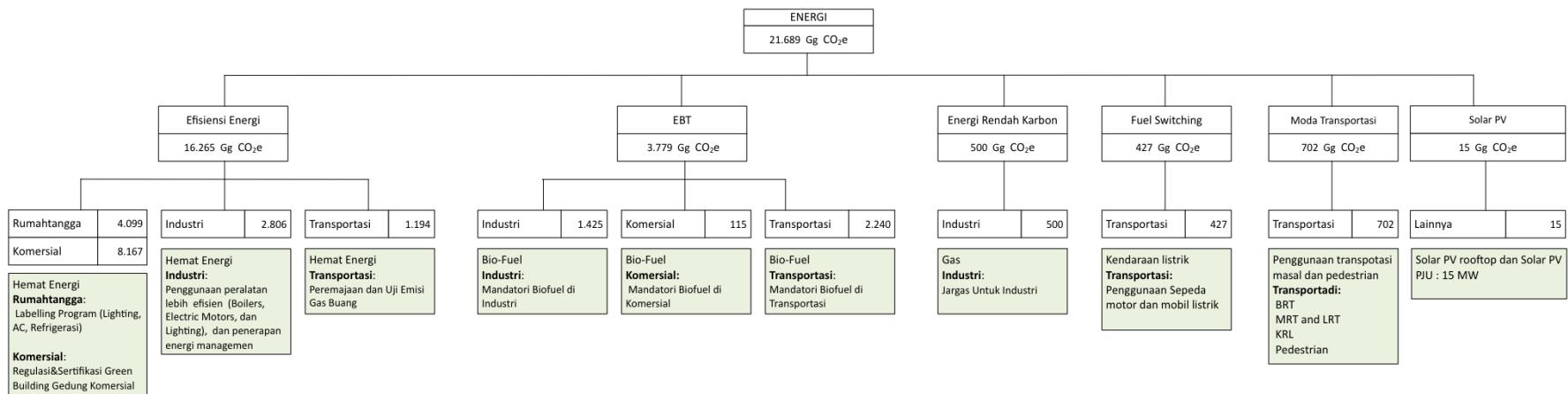


(b)

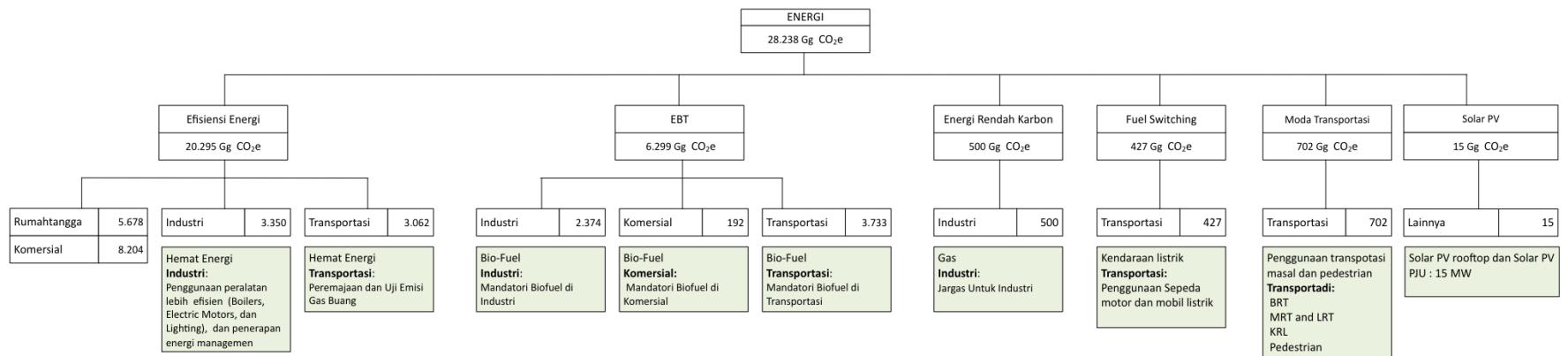
Gambar 5.2 Penurunan emisi GRK target 30% (a) dan target 50% (b) di tahun 2030

#### 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 Gg CO<sub>2</sub>e 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 (ktoe)	Energi
		2030	2030		
Transportasi	Peremajaan transportasi	50%		1.194	
Industri	<i>Heat/furnace, motor listrik, penerangan</i>	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 (ratio 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 2030	Penghematan BBM (ktoe) 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 CO<sub>2</sub>e (2030).

Tabel 5.3 Target implementasi substitusi gas di tahun 2030

Sub-sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi		Hasil	
		Unit	2030	Unit	2030
Industri	Subtitusi 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 CO<sub>2</sub>e 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		Hasil	
		Unit	2030	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 CO<sub>2</sub>e 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 CO<sub>2</sub>e 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 CO<sub>2</sub>e 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 CO<sub>2</sub>e.

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%
	Own use	MWh	186,300
Tanjung Priok	Kapasitas	MW	2,100
	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%
	Own use	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 2030
		Unit	2030		
Komersial	Kapasitas PLTS <i>rooftop</i> di gedung-gedung komersial	MW	10	Listrik yang disubstitusi (ktoe)	1,9

b. Subtitusi 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
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

LFG Recovery	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 CO<sub>2</sub>e 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 CO<sub>2</sub>e 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%.

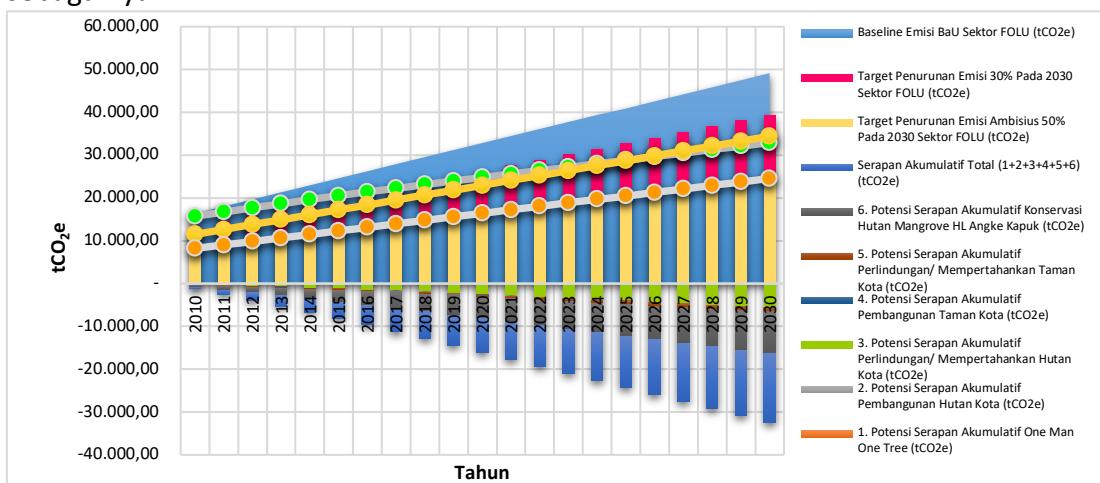
#### 5.4.1.2 Sektor FOLU

Sub Bab ini membahas proyeksi emisi/serapan di sektor kehutanan dan peggunaan 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 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 90 Tahun 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) tCO<sub>2</sub>e. Sementara itu, target penurunan emisi 30% dari tingkat emisi baseline BaU sektor FOLU pada 2030 adalah sebesar (14.748,21) tCO<sub>2</sub>e dan menjadi 24.580,34 tCO<sub>2</sub>e 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) tCO<sub>2</sub>e. 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) tCO<sub>2</sub>e, sedangkan target penurunan emisi 30% pada tahun 2026 yaitu sekitar 12.781,78 tCO<sub>2</sub>e.

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) tCO<sub>2</sub>e. Sementara itu, target penurunan emisi ambisius 50% pada 2030 yaitu 24.580,34 tCO<sub>2</sub>e.

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 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

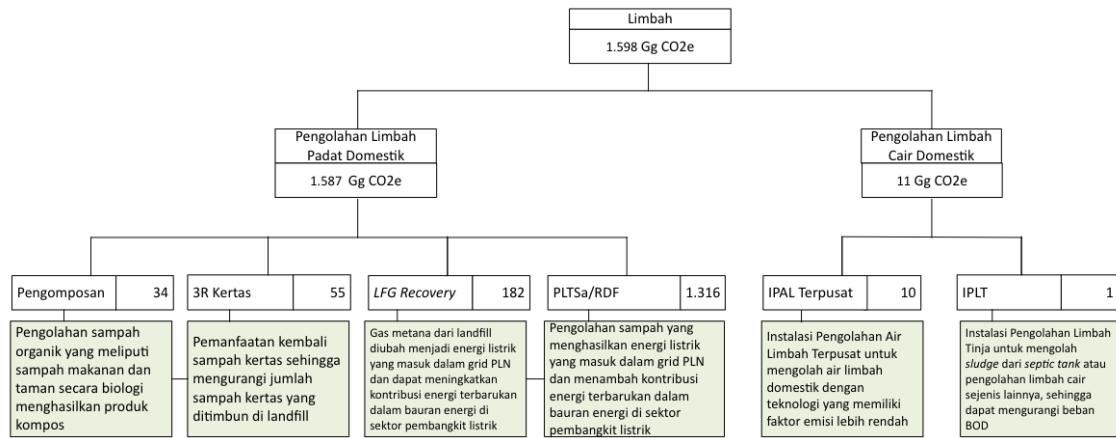
Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	Target Penurunan Emisi 30% Pada 2030 Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	Target Penurunan Emisi Ambisius 50% Pada 2030 Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	1. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Hutan Kota (tCO <sub>2</sub> e)*	2. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota (tCO <sub>2</sub> e)	3. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota (tCO <sub>2</sub> e)	4. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Taman Kota (tCO <sub>2</sub> e)	5. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota (tCO <sub>2</sub> e)	6. Potensi Serapan Akumulatif Konservasi Hutan Mangrove HL Angke Kapuk (tCO <sub>2</sub> e)	Serapan Akumulatif Total (1+2+3+4+5+6) (tCO <sub>2</sub> e)	Perkiraa Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (1+2+3+4+5+6) (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Ambisius 50% Reduksi (tCO <sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>e (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 N<sub>2</sub>O* 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 CO<sub>2</sub>e tahun 2030 (untuk target 30% dan 50%).



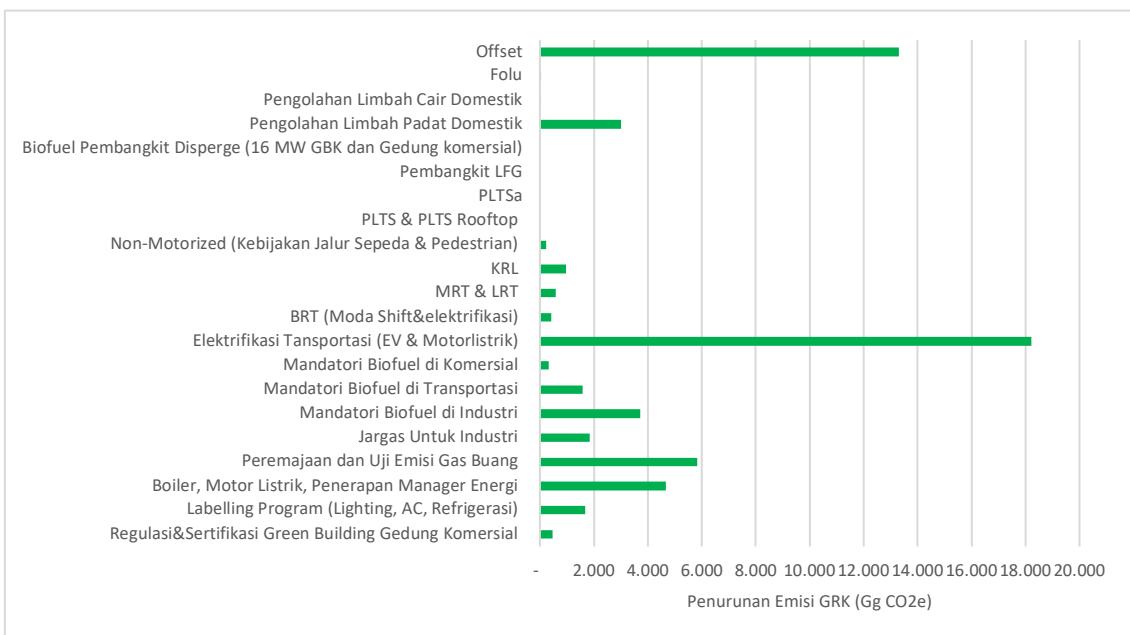
Gambar 5.6 Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah di tahun 2030

#### 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:

- (d) Penggunaan biofuel B50
- (e) Peningkatan efisiensi energi di rumah tangga dan transportasi menjadi 30% dan
- (f) 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).

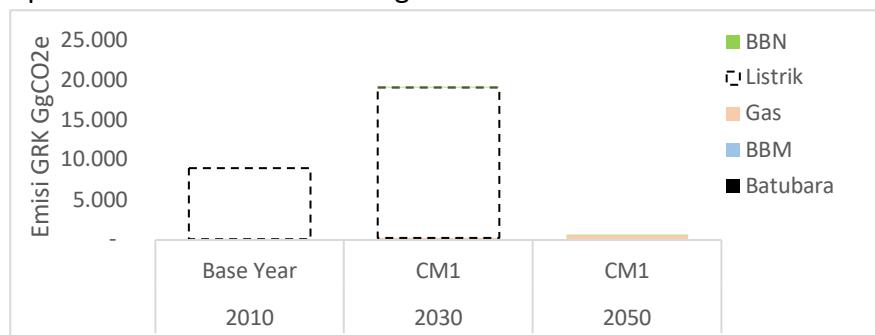
Hasil proyeksi emisi GRK dengan aksi-aksi tersebut tidak dapat mencapai *net zero emission*, yaitu masih menyisakan emisi 13,3 Gg CO<sub>2</sub>e, meskipun diasumsikan bahwa pembangkit listrik tidak lagi menghasilkan emisi GRK. Dengan demikian, untuk mencapai *zero emission* di tahun 2050, DKI Jakarta harus melakukan *offset* sebesar 13,3 Gg CO<sub>2</sub>e.



Gambar 5.7 Penurunan emisi GRK di tahun 2050 skenario NZE 2050

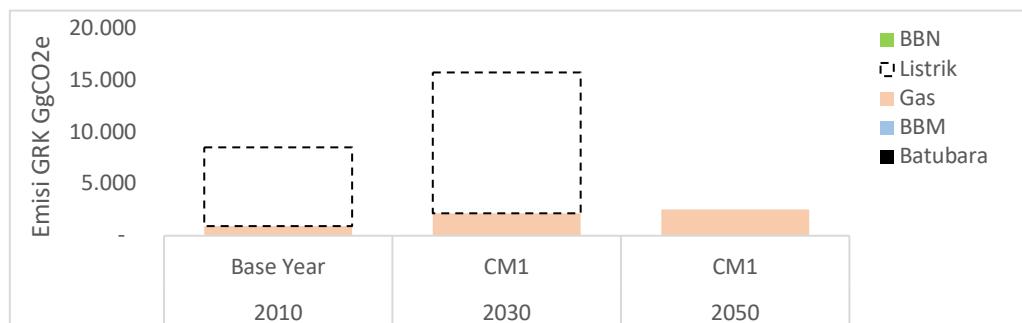
#### 5.4.2.1 Sektor Energi

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.



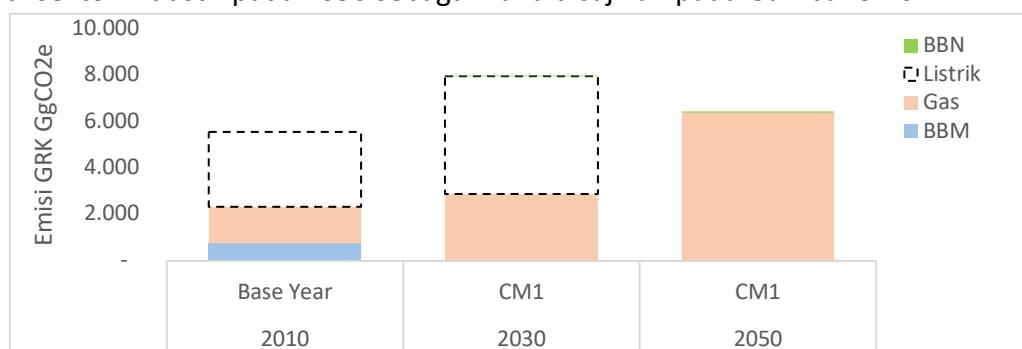
Gambar 5.8 Tingkat emisi GRK subsektor komersial skenario NZE 2050

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.

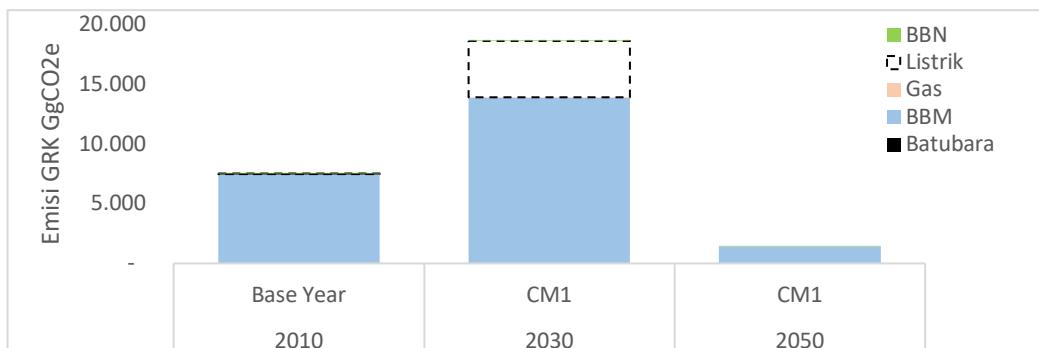


Gambar 5.9 Tingkat emisi GRK subsektor rumah tangga skenario NZE 2050

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.

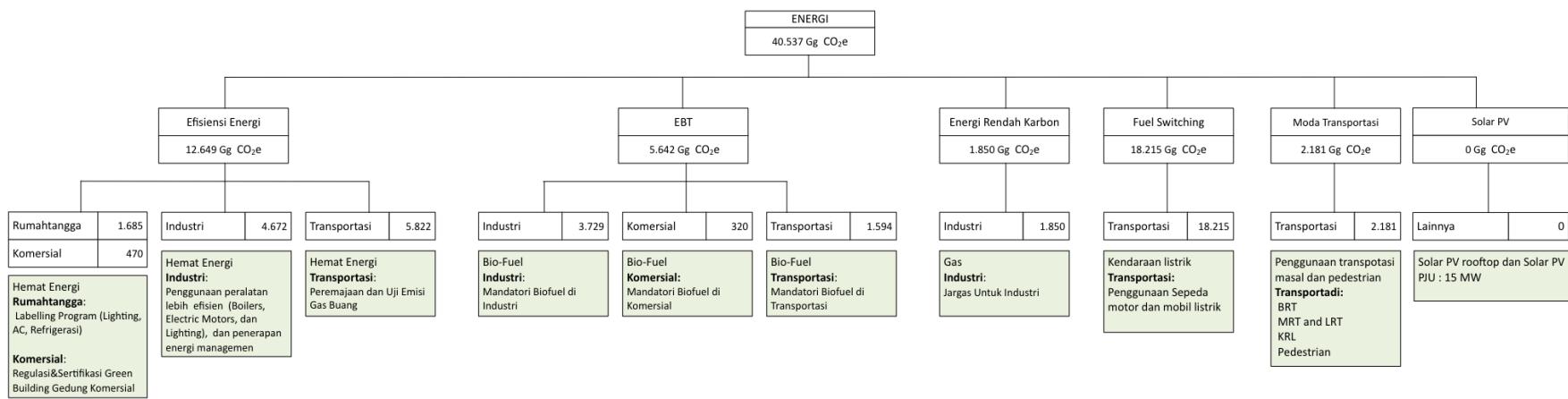


Gambar 5.10 Tingkat emisi GRK subsektor industri skenario NZE 2050



Gambar 5.11 Tingkat emisi GRK subsektor transportasi skenario NZE 2050

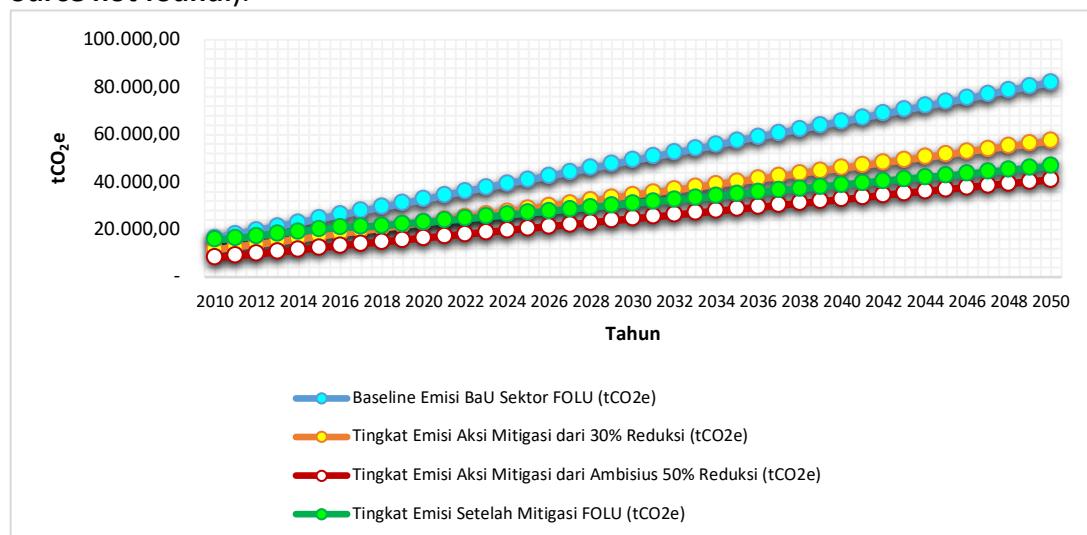
Untuk mencapai target NZE 2050 ini diperlukan tingkat implementasi aktivitas mitigasi yang lebih tinggi pada aksi: (a) penggunaan biofuel B50, (b) peningkatan efisiensi energi di rumah tangga, komersial, industri menjadi 30%, (c) EV menjadi 70%. Aksi-aksi mitigasi yang lainnya sama dengan tingkat implementasi 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 tCO<sub>2</sub>e. 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 tCO<sub>2</sub>e. Secara umum, potensi serapan emisi akumulatif dari aksi-aksi mitigasi FOLU pada tahun 2050 diperkirakan mencapai (35.238,09) tCO<sub>2</sub>e (**Error! Reference source not found.**).



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

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

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Ambisi 50% Reduksi (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (tCO <sub>2</sub> 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

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Ambisius 50% Reduksi (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (tCO <sub>2</sub> e)*
2021	34.412,48	24.088,74	17.206,24	23.846,78
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 ambisi 50% pada tahun 2030 dan NZE tahun 2050 berdasarkan Pergub DKI Jakarta 90/2021**

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	Target Penurunan Emisi 30% Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	Target Penurunan Emisi Ambisi 50% Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	1. Potensi Serapan Akumulatif Penanaman/Penghijauan (tCO <sub>2</sub> e)	2. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Hutan Kota (tCO <sub>2</sub> e)	3. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/Mempertahankan Hutan Kota (tCO <sub>2</sub> e)	4. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Taman Kota (tCO <sub>2</sub> e)	5. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/Mempertahankan Taman Kota (tCO <sub>2</sub> e)	6. Potensi Serapan Akumulatif Konservasi Hutan Mangrove HL Angke Kapuk (tCO <sub>2</sub> e)	Serapan Akumulatif Total (1+2+3+4+5+6) (tCO <sub>2</sub> e)	Perkiraan Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (1+2+3+4+5+6) (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 50% Reduksi Ambisi (tCO <sub>2</sub> e)	% Terhadap Target Penurunan Emisi 30%	% Terhadap Target Penurunan Emisi Ambisi 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 <sub>2</sub> e)	Target Penurunan Emisi 30% Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	Target Penurunan Emisi Ambisius 50% Sektor FOLU (tCO <sub>2</sub> e)	1. Potensi Serapan Akumulatif Penanaman/Penghijauan (tCO <sub>2</sub> e)	2. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Hutan Kota (tCO <sub>2</sub> e)	3. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/Mempertahankan Hutan Kota (tCO <sub>2</sub> e)	4. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Taman Kota (tCO <sub>2</sub> e)	5. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/Mempertahankan Taman (tCO <sub>2</sub> e)	6. Potensi Serapan Akumulatif Konservasi Hutan Mangrove HL Angke Kapuk (tCO <sub>2</sub> e)	Serapan Akumulatif Total (1+2+3+4+5+6) (tCO <sub>2</sub> e)	Perkiraan Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (1+2+3+4+5+6) (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO <sub>2</sub> e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 50% Reduksi Ambisius (tCO <sub>2</sub> 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 ( $\text{CO}_2$ ).

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 meyerap 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.

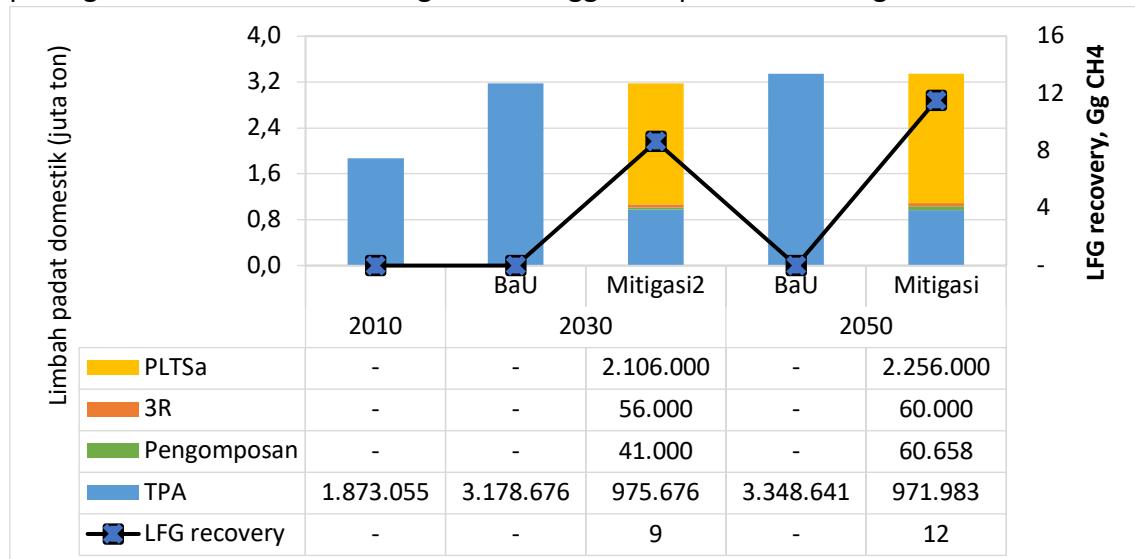
Dengan demikian, pengaturan kelembagaan dan pengelolaan data-data aktivitas dari setiap aksi mitigasi (*data archiving*) dimana dilakukan secara berkelanjutan termasuk penelitian-penelitian spesifik relevan adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang untuk menjamin kualitas dan kehandalan mutu 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

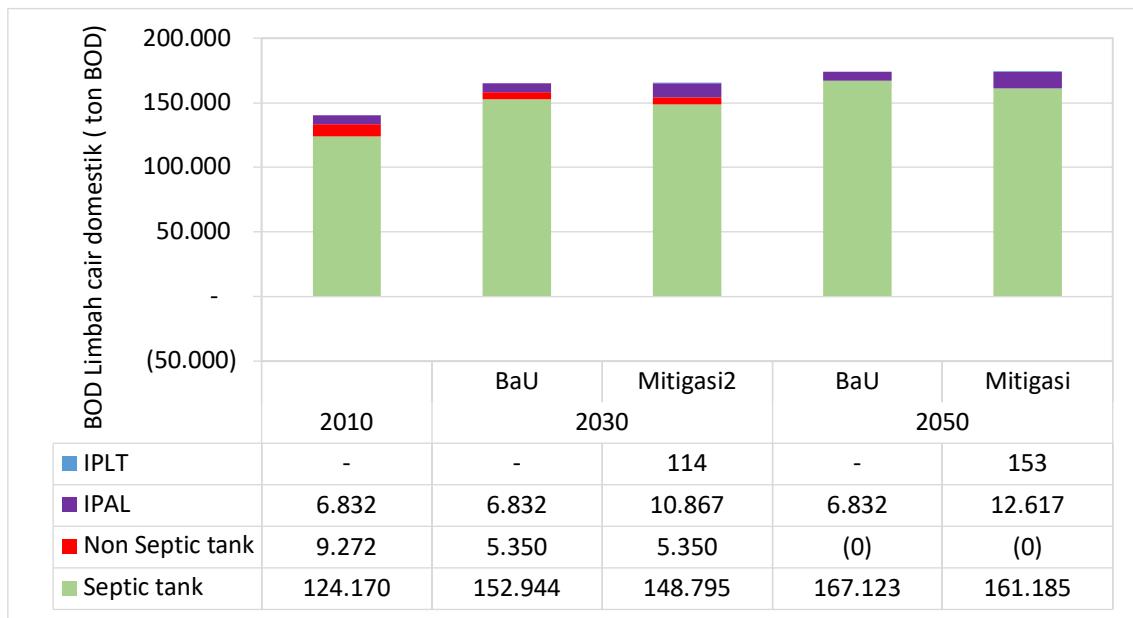
Sampah yang digunakan sebagai bahan bakar PLTSa/RDF di tahun 2050 diproyeksikan telah mencapai 67% dari produksi sampah DKI Jakarta di tahun tersebut. *LFG recovery* untuk listrik diproyeksikan masih beroperasi sekitar 6,4 MW (kapasitas terpasang 2x4 MW, CF 80%) dengan pertimbangan bahwa sampah yang 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 sumsi bahwa ada peningkatan aktivitas daur ulang kertas hingga hampir 2x dibanding tahun 2030.



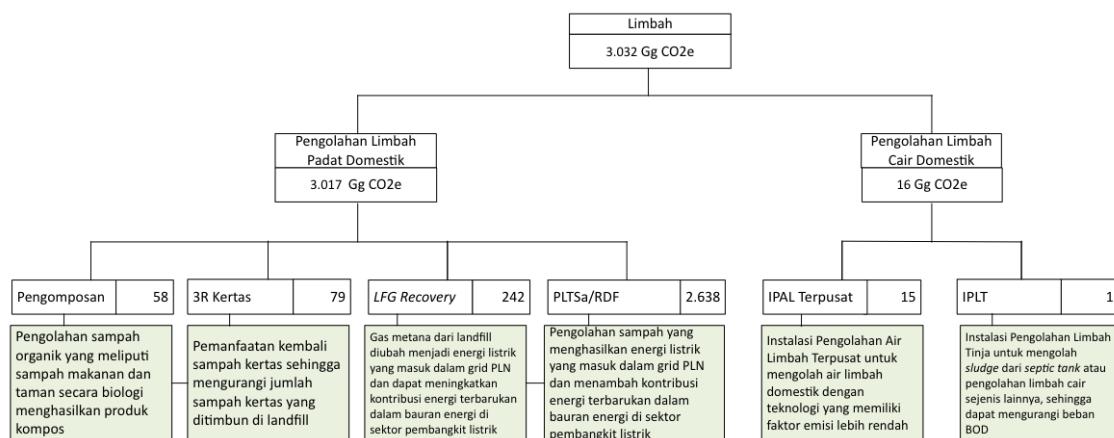
Gambar 5.14 Proyeksi jumlah limbah padat domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya

#### (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. 2021. Provinsi DKI Jakarta Dalam Angka 2021. Tim BPS. Jakarta.
- Dahlan, E. N. (2008). *Jumlah Emisi Gas CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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/Menlhut-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.

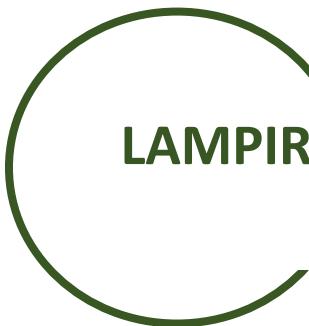
Purwaningsih S. 2007. *Kemampuan Serapan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) pada Tanaman Hutan Kota di Kebun Raya Bogor* [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

Sinambela TSP. 2006. *Kemampuan Serapan Karbondiksida 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 Mangggala Wanabhakti. Jakarta. Indonesia.

Yusuf, M., 2015. *Kemampuan Penyerapan Gas CO<sub>2</sub> 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 (2010-2020) 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 (2010-2020) 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 2010-2020 Data penggunaan pupuk 2010-2020 Jenis pupuk yang digunakan 2010-2020 Titik koordinat/polygon sawah 2010-2020
4.	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	Data produksi minyak dan gas bumi DKI Jakarta 2010-2020 Data jumlah konsumsi pelumas di DKI Jakarta 2010-2020 Data penggantian lampu jalan hemat energi (LED) Tahun 2010-2020 Data watt lampu yang dipasang Lama lampu beroperasi Data pemasangan PLTS 2010-2020 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 2010-2020 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 2020 Draft Dokumen Rencana Umum Energi Daerah (RUED)

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		LAKIP 2019-2020
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 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 2020) Data jumlah penumpang MRT, LRT (sejak beroperasi di 2019 hingga 2020) Data dwelling time pelabuhan
6.	Dinas Kehutanan Provinsi DKI Jakarta	Tipe penutupan lahan awal tahun 2012-2020 Luas penanaman tahun 2012-2020 Lokasi penanaman tahun 2012-2020 Titik koordinat/polygon penanaman tahun 2010-2020 Jenis tegakan/pohon (species) yang ditanam tahun 2012-2020 Survival of rate (jumlah tegakan/pohon yang masih hidup (tahun 2012-2020) Diameter dan tinggi tegakan/pohon (apabila sudah pernah dilakukan pengukuran) tahun 2012-2020 Umur tegakan/pohon tahun 2012-2020
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, pertelite, 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 2010-2020 Penjualan listrik aliran atas KRL tahun 2010-2020 Penjualan listrik bangunan hijau di DKI Jakarta tahun 2010-2020

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		Penjualan listrik rusun di DKI Jakarta tahun 2010-2020 Penjualan listrik untuk halter bus transjakarta tahun 2010-2020
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, minyak bakar, minyak tanah) per sektor pengguna (industri, transportasi, komersial, rumah tangga) tahun 2010 - 2020 Penjualan tabung elpiji 3 kg, 12 kg dan 50 kg dari tahun 2010-2020 Penjualan pelumas tahun 2010-220
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 2010-2020
14.	PT. Pembangkitan Jawa Bali (PJB) UP Muara Karang	Konsumsi bahan bakar dan produksi listrik pembangkit Muara Karang per jenis tahun 2010-2020 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 2010-2020
15.	PT. Indonesia Power UPJP Priok	Konsumsi bahan bakar dan produksi listrik pembangkit Tanjung Priok per jenis tahun 2010-2020 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 2010-2020
16.	PT. Perusahaan Gas Negara	Distribusi gas bumi di Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2020 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

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		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 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 2010-2020 Luas efektif gedung dan luas gedung bangunan hijau tahun 2010-2020 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 Penaatan Hukum	Data air limbah industri (jenis industri, produksi riil ton/tahun, tipe/jenis teknologi pengolahan air limbah, debit limbah cair (m <sup>3</sup> /tahun), COD inlet dan COD outlet (kg COD/m <sup>3</sup> ), sludge yang dipisahkan/direcovery (kg COD/tahun), methane recovery (kg CH <sub>4</sub> /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 <sup>3</sup> ), komposisi CH <sub>4</sub> (%), produksi listrik (kWh/tahun), jumlah gas yang masuk ke pembangkit (m <sup>3</sup> ) dan komposisinya (%CH <sub>4</sub> ), jumlah gas yang dibakar/flaring (m <sup>3</sup> ) dan komposisinya (%CH <sub>4</sub> )
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 - 2020

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		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 dan Transportasi dengan Dinas Perhubungan DKI Jakarta



Diskusi dan Survei Sektor Transportasi dengan PT Transjakarta

## Lampiran B Kuesioner Survei

Tabel L. 2 Kuesioner inventarisasi data energi

SEKTOR / BAHAN BAKAR	SATUAN	TAHUN										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>1. PEMBANGKIT LISTRIK</b>												
HSD	kL											
IDO	kL											
MFO	kL											
Natural Gas	MMBTU											
<b>2. INDUSTRI MANUFAKTUR</b>												
Minyak Tanah	kL											
Solar	kL											
Minyak Diesel	kL											
Minyak Bakar	kL											
LPG	ton											
Natural Gas	MMSCF											
Batubara	ton											
Listrik	GWh											
<b>3. TRANSPORTASI</b>												
<b>a. Penerbangan Sipil</b>												
Avgas	kL											
Avtur	kL											
<b>b. Transportasi Darat</b>												
Premium	kL											
Bio Premium	kL											
Pertamax	kL											
Biopertamax	kL											
Pertamax Pus	kL											
Pertamax Dex	kL											
Solar	kL											
Biosolar	kL											
Biodiesel	kL											
Minyak Diesel	kL											
BBG/CNG	Mcal											
Vigas	ton											
<b>c. Kereta Api</b>												
Solar	kL											
Biodiesel	kL											
Listrik	GWh											
<b>d. Transportasi Air</b>												
Minyak Bakar	kL											

Minyak Diesel	kL										
<b>4. KOMERSIAL</b>											
Minyak Diesel	kL										
Natural Gas	MMSCF										
Listrik	GWh										
LPG	ton										
<b>5. RUMAH TANGGA</b>											
LPG	ton										
Natural Gas	MMSCF										
Listrik	GWh										
<b>6. LAIN-LAIN</b>											
Minyak Tanah	kL										
Minyak Diesel	kL										
Solar	kL										

Tabel L. 3 Kuesioner data listrik PLN

Jumlah Listrik (kWh) Terjual Menurut Tarif											
Tarif	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>1. Sosial</b>											
S1 220 VA											
S2 450 - 2200 VA											
S2 > 2,2 kVA - 200 kVA											
S3 > 200 kVA											
<b>2. Rumahtangga</b>											
R1 450-2200 VA											
R2 > 3,5 kVA - 500 VA											
R3 6600 VA											
<b>3. Usaha</b>											
B1 450-1300 VA											
B2 > 1,3 kVA - 200 kVA											
B3 > 200 kVA											
<b>4. Industri</b>											
I1 450 VA - 14 kVA											
I2 > 14 kVA - 200 VA											
I3 > 200 kVA											
I4 > 30000 kVA											
<b>5. Perkantoran</b>											
P1 450 VA - 2,2 kVA											
P1 > 2,2 kVA - 200 kVA											
P2 > 200 kVA											

P3											
<b>6. Lainnya</b>											
TTM 200 kVA											
CTM 200 kVA											
L											
<b>TOTAL</b>											
<b>Sumber:</b>											

Tabel L. 4 Kuesioner data gas

No.	Sektor	Keterangan	Satuan	Data Tahunan										
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Transportasi	SPBG	m3											
2	Rumah Tangga		m3											
3	Pembangkit Listrik	PLN + Swasta	m3											
4	Industri	Kimia	m3											
		Keramik	m3											
		Gelas/Kaca	m3											
		Kertas	m3											
		Makanan	m3											
		Logam	m3											
		Tekstil	m3											
		Kayu	m3											
		Lainnya	m3											
5	Gedung/Hotel	Plaza Indonesia	m3											
		Grand Indonesia	m3											
		Mall Kelapa Gading	m3											
		Central Park	m3											
		Mall of Indonesia	m3											
		dll	m3											
		dll	m3											
		dll	m3											
		dll	m3											
		dll	m3											

Tabel L. 5 Kuesioner data pembangkit listrik

Unit Bisnis	Jenis Energi	Satuan	Tahun									
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Muara Karang	MFO	Liter										
	HSD	Liter										
	Gas	MMBTU										
	IDO	Liter										
	Produksi	GWh										
	P. Listrik Sendiri	MWh										
Tanjung Priok	HSD	Liter										
	MFO	Liter										
	Gas	Mmbtu										
	Produksi	MWh										

Tabel L. 6 Kuesioner data limbah padat domestik

Tahun	Timbangan TPA 1*	Ditimbun di TPA 1**	Timbangan TPA 2*	Ditimbun di TPA 2**	3R (di luar TPA)			Pengomposan		
					Total jumlah sampah yang ditangani secara 3R	Jumlah sampah kertas	Jumlah sampah plastik	di kompleks TPA		di luar TPA
								Total yg dikomposkan di unit pengomposan di TPA 1	Total yg dikomposkan di unit pengomposan di TPA 2	Total yg dikomposkan di unit pengomposan
1990										
1991										
1992										
1993										
1994										
1995										
1996										
1997										
1998										
1999										
2000										
2001										
2002										
2003										
2004										
2005										
2006										

Tahun	Timbangan TPA 1*	Ditimbun di TPA 1**	Timbangan TPA 2*	Ditimbun di TPA 2**	3R (di luar TPA)			Pengomposan		
					Total jumlah sampah yang ditangani secara 3R	Jumlah sampah kertas	Jumlah sampah plastik	di kompleks TPA		di luar TPA
								Total yg dikomposkan di unit pengomposan di TPA 1	Total yg dikomposkan di unit pengomposan di TPA 2	Total yg dikomposkan di unit pengomposan
2007										
2008										
2009										
2010										
2011										
2012										
2013										
2014										
2015										
2016										
2017										
2018										
2019										
2020										

**Keterangan:**

Data TPA dilengkapi dengan info tahun mulai beroperasinya TPA dan tipe TPA (open dumping/controlled/sanitary)

Jika TPA mulai beroperasi sebelum tahun 2010, maka dilengkapi datanya mulai tahun beroperasinya

\* diisi dengan data tonnase, jika tidak ada jembatan timbang maka diisi dengan m3 (dari logbook ritasi dan kapasitas truk)

\*\* diisi sama dengan data "Timbangan TPA" jika tidak ada unit pengomposan di dalam area TPA

Tabel L. 7 Kuesioner data limbah cair domestik

Tabel L. 8 Kuesioner data AFOLU

Kategori Sumber	Sub Kategori	Deskripsi	Data Aktifitas yang Diperlukan	Instansi	Tahun										
					2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FL (Lahan Hutan)	FL-FL (lahan Hutan tetap Lahan Hutan)	Peningkatan simpanan karbon biomassa (termasuk biomassa di atas permukaan dan di bawah permukaan)	Jenis tutupan lahan hutan	- Dinas Kehutanan											
				- Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
		Luas "lahan hutan tetap menjadi lahan hutan" (ha) (misalnya: hutan mangrove primer tetap hutan mangrove primer, hutan lindung tetap hutan lindung, dst)	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)												
		Kehilangan karbon dari pemanenan kayu	Jenis tutupan lahan hutan	Dinas Kehutanan											
			Volume pemanenan kayu tahunan (kayu bulat) (m3/tahun)	Dinas Kehutanan											
		Kehilangan karbon dari pengambilan kayu bakar	Jenis tutupan lahan hutan	Dinas Kehutanan											
			Volume pengambilan kayu bakar dengan penebangan (m3/tahun)	Dinas Kehutanan											
		Kehilangan biomassa dan karbon akibat gangguan	Volume pengambilan kayu bakar tanpa penebangan (bagian-bagian pohon seperti cabang/ranting-ranting di lantai hutan) (m3/tahun)	Dinas Kehutanan											
			Jenis tutupan lahan hutan	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
		Perhitungan pengurangan tahunan simpanan	Luas lahan hutan yang mengalami gangguan akibat gangguan hama/penyakit, kebakaran, dan badai (ha/tahun)	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
			Jenis tutupan lahan hutan	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											

		karbon dari tanah organik yang didrainase atau terdrainase	Luas lahan hutan (tanah organik) yang didrainase atau terdrainase (ha)	Dinas Kehutanan, Balai Sumberdaya Alam (BKSDA)										
L-FL (Lahan Lain Dikonversi ke Lahan Hutan)	Peningkatan simpanan karbon biomassa (termasuk biomassa di atas permukaan dan di bawah permukaan)	Jenis tutupan lahan lain	Dinas Kehutanan											
		Luas lahan lain yang dikonversi menjadi lahan hutan (ha)	Dinas Kehutanan											
	Kehilangan karbon dari pengambilan kayu bakar	Jenis tutupan lahan lain	Dinas Kehutanan											
		Volume pengambilan kayu bakar tanpa penebangan (bagian-bagian pohon seperti cabang/ranting-ranting) dari lahan lain yang dikonversi ke lahan hutan (m <sup>3</sup> /tahun)	Dinas Kehutanan											
	Kehilangan biomassa dan karbon akibat banjir	Jenis tutupan lahan lain	Dinas Kehutanan											
		Luas lahan lain yang dikonversi ke lahan hutan yang terkena gangguan banjir (ha/tahun)	Dinas Kehutanan, Balai Sumberdaya Alam (BKSDA)											
	Perubahan simpanan karbon pada tanah mineral	Jenis tutupan lahan	Dinas Kehutanan, Balai Sumberdaya Alam (BKSDA)											
		Luas perubahan penggunaan lahan (lahan lain yang dikonversi ke lahan hutan) karena kombinasi iklim dan tanah (ha)	Dinas Kehutanan, Balai Sumberdaya Alam (BKSDA)											
	Perubahan simpanan karbon pada tanah organik	Jenis tutupan lahan	Dinas Kehutanan, Balai Sumberdaya Alam (BKSDA)											
		Luas tanah organik pada lahan (lahan lain yang dikonversi ke lahan hutan) yang dikonversi (ha)	Dinas Kehutanan, Balai Sumberdaya Alam (BKSDA)											

CL (Lahan Pertanian dan Agroforestry)	CL-CL (Lahan Pertanian tetap Lahan Pertanian)	Perubahan tahunan simpanan karbon biomassa	Jenis tutupan lahan	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
			Luas lahan pertanian/agroforestry yang memiliki biomassa kayu (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
		Perubahan tahunan simpanan karbon pada tanah mineral	Jenis tutupan lahan	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
			Luas lahan pertanian/agroforestry pada tahun terakhir inventory (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
		Perubahan tahunan simpanan karbon pada tanah organik	Luas lahan pertanian/agroforestry pada tahun dimulai inventory baru (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
			Jenis tutupan lahan	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
	L-CL (lahan Lain Dikonversi ke Lahan Pertanian)	Perubahan tahunan simpanan karbon biomassa	Luas lahan budidaya pertanian tanah organik (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
			Jenis tutupan lahan lain	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
		Perubahan simpanan karbon pada tanah mineral	Luas lahan lain yang dikonversi menjadi lahan pertanian (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
			Jenis tutupan lahan lain	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														
			Luas perubahan penggunaan lahan (lahan lain yang dikonversi ke lahan pertanian) karena kombinasi iklim dan tanah (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)														

		Perubahan tahunan simpanan karbon pada tanah organik	Jenis tutupan lahan  Luas lahan (lahan lain yang dikonversi ke lahan pertanian) dengan ciri tanah organik yang dibudidayakan (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)  Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
SL (Pemukiman/ Infrastruktur)	SL-SL (Pemukiman tetap Pemukiman)	Perubahan simpanan karbon pada tanah organik	Jenis tutupan lahan	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												
			Luas lahan (lahan/infrastruktur tetap pemukiman/infrastruktur) dengan ciri tanah organik yang telah dibudidayakan (ha)	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												
	L-SL (Lahan Lain Dikonversi ke Pemukiman)	Perubahan simpanan karbon biomassa	Jenis tutupan lahan	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												
			Luas lahan lain yang dikonversi menjadi pemukiman (ha)	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												
		Perubahan simpanan karbon pada tanah mineral	Jenis tutupan lahan	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												
			Luas perubahan penggunaan lahan (lahan lain dikonversi ke pemukiman) karena kombinasi iklim dan tanah (ha)	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												
		Perubahan tahunan simpanan karbon pada tanah organik	Jenis tutupan lahan	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												
			Luas lahan (lahan lain yang dikonversi ke pemukiman/infrastruktur) dengan ciri tanah organik yang dibudidayakan (ha)	Dinas Bina Marga Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman												



			Masa budidaya padi (hari)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)									
			Varietas padi yang digunakan/ditanam	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)									
			Jenis tanah sawah tahan hujan	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)									
Ternak	Emisi CH <sub>4</sub> dan N <sub>2</sub> O dari ternak		Jenis ternak dan jumlahnya masing-masing (untuk sapi agar diperinci dan dibedakan antara sapi perah dan sapi pedaging, jika tersedia)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)									
			Proporsi sapi dan kambing/domba anak dan dewasa (jika ada)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)									
			Jenis pakan ternak sapi dan kambing, serta proporsinya masing-masing. Misalnya: antara rumput dan pelet (jika ada)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)									

## Lampiran C Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty*)

Tabel L. 9 Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty*)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Approach I uncertainty calculation												
													Gas	Base year emissions or removals	Year <i>t</i> 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 <i>t</i>	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	$\sqrt{E^2 + F^2}$	$(\sum C)^2$	$(\sum D)^2$	Note B	%	%	%	%
													Gg CO <sub>2</sub> equivalent	Gg CO <sub>2</sub> 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	0,002555113	-0,003736472	0,036134752	0,001319682												
Commercial/Institutional	CH4	0	0	10	5	11,18	0,00	0,0	-2,94391E-06	1,46821E-05	-1,47196E-05	0,000207636	4,33289E-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	1,36306E-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	-0,010688095	0,103868660	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	0,000458495	-0,000433796	0,004337996	1,90281E-05												
Energy production (electricity, heat, oil&gas refining)	CO2	8.027	8.521	10	5	11,18	18,85	12,0	-0,030640042	0,412221025	-0,518002099	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	0,003613069	1,21749E-05												
Transportation	N2O	107	198	10	5	11,18	0,00	0,0	0,002677805	0,00959642	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	0,00494933	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	-0,000455903	0,000254658	-0,002729517	0,00361407	2,04204E-05												
Rice Cultivation	CH4	1,76	0,41	15	20	28,60	0,00	0,0	-9,31384E-05	0,00472E-05	-0,001862768	0,000425265	3,65075E-06												
Enteric Fermentation	CH4	5,65	5,33	15	30	33,54	0,00	0,0	-6,68626E-06	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	-0,002071699	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	5,29348E-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	-0,007232419	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	0,003610226	1,15209E-05												
Unmanaged Domestic Solid Waste Disposal Sites (MSW)	CH4	941	1.363	60	35	69,46	10,01	11,9	0,003578332	0,065925566	0,188248616	5,593969808	31,32793575												
Managed Industrial Solid Waste Disposal Site	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 Domestic Solid Waste (MSW)	CH4	-	-	30	20	36,06	0,00	0,0	0	0	0	0	0												
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	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	1,63891E-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						$\Sigma H$	50,8	54,3							$\Sigma M$	147,436851						
									Percentage uncertainty in total inventory:	7,1	7,4							Trend uncertainty:	12,1						

## Lampiran D Pelaporan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi

### Sign Smart

#### Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Pembangkit Listrik

The screenshot shows the 'Pembakaran Bahan Bakar di Pembangkit Listrik Prov. DKI JAKARTA' section. At the top, there are dropdown menus for 'PROVINSI' (DKI JAKARTA) and 'Tahun' (2011-2020). Below these are buttons for 'Tampilkan', 'Ekspor Excel', and 'Data Historis'. The main area is a table with columns: No., Tahun, Aksi, Meta, QC, QA, HSD (kilo liter), IDO (kilo liter), MFO (kilo liter), Batu Bara (ton), Gas Alam (MMSCF), and Other Biomass (ton). The data rows show values such as 14.530, 2.333, 88.057.404, etc.

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.	2020					14.530		2.333		88.057.404	
2.	2019					639.691		6.066.795		64.494.268	
3.	2018					52.511		49.615		125.566	
4.	2017					1.677		125		108.442	
5.	2016					12.380		7.060		116.633	
6.	2015					8.766		8.823		125.005	
7.	2014					48.079		8.932		127.654	
8.	2013					108.133		8.602		116.989	
9.	2012					508.947	1.459	230.097		76.848	
10.	2011					1.304.667	3.000	309.148		52.040	

#### Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Industri Manufaktur

The screenshot shows the 'Pembakaran Bahan Bakar pada Industri Manufaktur & Konstruksi Prov. DKI JAKARTA' section. It has similar navigation and filtering options as the previous screenshot. The main table includes additional columns for RON 88 (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), and Biomass Lainnya (Ton).

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	RON 88 (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.	2020						329.444	1.800	33.084	679	14.105	41.417	44.102	
2.	2019						451.121	7.127	607.083	2.261	17.044	59.778	69.408	
3.	2018						451.121	7.127	607.083	2.261	17.044	59.778	69.408	
4.	2017						85.648	28.558	644.712	2.305	17.395	59.778	69.408	
5.	2016						37.686	8.276	370.215	2.754	19.022	75.378	69.408	
6.	2015						38.261	5.154	192.713	1.866	19.393	61.588	69.408	
7.	2014						49.755	4.298	194.867	4.899	19.756	11.361	53.148	
8.	2013						310.350	6.501	66.319	8.516	21.448	103.921	31.632	
9.	2012						119.014	4.003	48.002	4.703	21.734	123.487	42.861	
10.	2011						149.627	6.309	50.606	6.366	21.168	123.909	42.861	

## Data Populasi Ternak

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾ ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

**Data Populasi Ternak Prov. DKI JAKARTA**

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Ekspor Excel Data 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)
1.	2020	2020	2020	2020	2020	1.721	2.053	38	1.661	5.245		240		
2.	2019	2019	2019	2019	2019	2.396	2.024	85	1.472	5.446		245	17.912.320	2.202.218
3.	2018	2018	2018	2018	2018	1.816	1.991	61	2.248	4.764		328		
4.	2017	2017	2017	2017	2017	1.730	1.897	58	2.134	4.537		313		
5.	2016	2016	2016	2016	2016	1.371	2.411	120	2.267	5.739		290		
6.	2015	2015	2015	2015	2015	893	2.433	247	2.180	5.688				
7.	2014	2014	2014	2014	2014	1.165	2.638	257	2.211	5.506		107		
8.	2013	2013	2013	2013	2013	2.108	2.686	203	184	6.626		184		
9.	2012	2012	2012	2012	2012	1.214	2.775	133	1.450	6.248		212		
10.	2011	2011	2011	2011	2011	1.691	2.728	192	929	7.055		254		

## Data Sawah

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾ ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

**Data Sawah Prov. DKI JAKARTA**

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Ekspor Excel Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Luas Panen Padi Sawah (Ha)	Produktivitas Padi Sawah (Kw/Ha)	Produksi Padi Sawah (Ton)	Luas Panen Padi Ladang (Ha)	Produktivitas Padi Ladang (Kw/Ha)	Luas Baku Sawah Irrigasi (Ha)	Luas Baku Sawah Non-Irrigasi (Ha)	Luas Panen Sawah SPLTT (Ha)	Luas Panen Sawah SRI (Ha)	I Sa
1.	2020	2020	2020	2020	2020	914	49,72	4.544			339	123			
2.	2019	2019	2019	2019	2019	623	53,92	3.359							
3.	2018	2018	2018	2018	2018										
4.	2017	2017	2017	2017	2017	923	55,00								
5.	2016	2016	2016	2016	2016	1.002	56,00								
6.	2015	2015	2015	2015	2015	1.137	57,00								
7.	2014	2014	2014	2014	2014	1.400									
8.	2013	2013	2013	2013	2013	1.744		10.268	1.744		870	25			
9.	2012	2012	2012	2012	2012	1.897		11.044	1.897		953	48			

## Data Konsumsi Pupuk

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾ ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

**Data Konsumsi Pupuk Prov. DKI JAKARTA**

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Ekspor Excel Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Urea (Ton)	NPK (Ton)	ZA (Ton)
1.	2020	2020	2020	2020	2020	8	13	5
2.	2019	2019	2019	2019	2019	309	41	55
3.	2018	2018	2018	2018	2018	135	124	13
4.	2017	2017	2017	2017	2017	135	124	13
5.	2016	2016	2016	2016	2016	48	7	13
6.	2015	2015	2015	2015	2015	39	7	13
7.	2014	2014	2014	2014	2014	66	10	38
8.	2013	2013	2013	2013	2013	118	21	30
9.	2012	2012	2012	2012	2012	170	24	19
10.	2011	2011	2011	2011	2011	515	110	13

## Data Limbah

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾ ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

### Kependudukan Prov. DKI JAKARTA

[Import Data Aktivitas](#)

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Eksport 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.	2020						10.562.088		100,00	25,82
2.	2019						10.557.810		100,00	28,47
3.	2018						10.467.629		100,00	28,47
4.	2017						10.374.235		100,00	24,98
5.	2016						10.288.690		100,00	22,01
6.	2015						10.177.924		100,00	21,31
7.	2014						10.000.000		100,00	22,95
8.	2013						9.969.948		100,00	21,44
9.	2012						9.862.138		100,00	21,73
10.	2011						9.193.145		100,00	22,39

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾ ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

### Timbulan Sampah Prov. DKI JAKARTA

[Import Data Aktivitas](#)

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Eksport Excel Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Jumlah Timbulan Sampah (ton)	Laju Timbulan Sampah (ton / jiwa / tahun)	
1.	2020						3.054.815,00	0,29
2.	2019						2.646,00	0,25
3.	2018						2.646,00	0,25
4.	2017						2.622,00	0,25
5.	2016						2.597,00	0,25
6.	2015						2.573,00	0,25
7.	2014						2.546,00	0,25
8.	2013						2.519,00	0,25
9.	2012						2.492,00	0,25
10.	2011						2.464,00	0,25

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾ ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

### Distribusi Pengelolaan Sampah Domestik Prov. DKI JAKARTA

[Import Data Aktivitas](#)

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Eksport Excel Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Terangkut ke TPA (%)	Ditimbuk dalam Tanah (%)	Dibuat Kompos (%)	Dibakar (%)	Dibuang ke Kali / Parit / Laut (%)	Dibuang ke Lahan Kosong (%)	Daur Ulang (%)	Insinerasi (%)	Lainnya(%)
1.	2020						89,7000							
2.	2019						93,5800	6,3100	0,0400				0,0800	
3.	2018						93,5800	6,3100	0,0400				0,0800	
4.	2017						85,5500				14,3000	0,1000	0,0500	
5.	2016						82,2000	1,9000	0,1000	9,4000	3,4000	2,9000		
6.	2015						82,2000	1,9000	0,1000	9,4000	3,4000	2,9000		
7.	2014						82,2000	1,9000	0,1000	9,4000	3,4000	2,9000		
8.	2013						82,2000	1,9000	0,1000	9,4000	3,4000	2,9000		
9.	2012						82,2000	1,9000	0,1000	9,4000	3,4000	2,9000		

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾



ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

### Komposisi & Kandungan Bahan Kering Sampah Domestik Prov. DKI JAKARTA

Impor Data Aktivitas

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Eksport Excel Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Komposisi Sisa Makanan (%)	Bhn. Kering Sisa Makanan (%)	Komposisi Kertas (%)	Bhn. Kering Kertas (%)	Komposisi Nappies (%)	Bhn. Kering Nappies (%)	Komposisi Taman (%)	Bhn. Kering Taman (%)	Komposisi Kayu (%)	I	
1.	2020					■ ■	57,3000	23,1800	9,2500	50,4700	7,1600	20,0900	8,8800	47,7500	0,9400	
2.	2019					■ ■	57,3000	23,1800	9,2500	50,4700	7,1600	20,0900	8,8800	47,7500	0,9400	
3.	2018					■ ■	57,3000	23,1800	9,2500	50,4700	7,1600	20,0900	8,8800	47,7500	0,9400	
4.	2017					■ ■	57,3600	23,1800	9,2500	50,4700	7,1600	20,0900	8,8800	47,7500	0,9400	
5.	2016					■ ■	55,3700	59,0000	20,5700	44,0000					0,0700	
6.	2015					■ ■	55,3700	59,0000	20,5700	44,0000					0,0700	
7.	2014					■ ■	55,3700	59,0000	20,5700	44,0000					0,0700	
8.	2013					■ ■	55,3700	59,0000	20,5700	44,0000					0,0700	
9.	2012					■ ■	55,3700	59,0000	20,5700	44,0000					0,0700	

Dasbor Energi ▾ IPPU ▾ Pertanian ▾ Kehutanan ▾ Limbah ▾ Kalkulasi Emisi Laporan ▾ Grafik ▾



ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA ▾

### Sarana Pembuangan Air Limbah Domestik Prov. DKI JAKARTA

Impor Data Aktivitas

PROVINSI ▾ DKI JAKARTA ▾ Tampilkan Eksport Excel Data Historis

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Tangki Septik - Desa (%)	Tangki Septik - Kota (%)	Cublik - Desa (%)	Cublik - Kota (%)	Ipal Terpusat - Desa (%)	Ipal Terpusat - Kota (%)	Sungai - Desa (%)	Sungai - Kota (%)	Kolam Sawah - Desa (%)	Ko	
1.	2020					■ ■	96,1000					3,9000				
2.	2019					■ ■		90,1000				6,2000		0,7000		
3.	2018					■ ■		90,1000				6,2000		0,7000		
4.	2017					■ ■										
5.	2016					■ ■	90,6000	90,6000			2,5000	2,5000	4,0000	4,0000	0,5000	
6.	2015					■ ■	90,6000	90,6000			2,5000	2,5000	4,0000	4,0000	0,5000	
7.	2014					■ ■	90,6000	90,6000			2,5000	2,5000	4,0000	4,0000	0,5000	
8.	2013					■ ■	90,6000	90,6000			2,5000	2,5000	4,0000	4,0000	0,5000	
9.	2012					■ ■	90,6000	90,6000			2,5000	2,5000	4,0000	4,0000	0,5000	

## Lampiran E Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi Sistem Registri Nasional (SRN) dan PEP Online

### INPUT DATA AKSI MITTIGASI

LINK: <http://Pnprk.bappenas.go.id/aksara>

#### AKSI MITIGASI: BUS RAPID TRANSIT (BRT)

- Perhitungan Potensi Penurunan Emisi di PEP

**PEP PPRK dokumentasi teknis**  
perhitungan potensi penurunan emisi

**Sektor Transportasi - Reformasi Sistem Transit**

**Perhitungan :**

**Isian Kolom :**

1. Kolom 1 (P1), dilihat dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);  
2. Kolom 2 (P2), dilihat dengan kapasitas bus sistem transit yang dimiliki;  
3. Kolom 3 (P3), dilihat dengan jumlah bus per hari yang dilayani;  
4. Kolom 4, berisi jenis kendaraan bermotor, yakni mobil motor, bus atau non BRT dan sebagainya;  
5. Kolom 5, berisi jenis kendaraan bermotor (P5) yang dimiliki;  
6. Kolom 6 (P6), berisi jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi di BRT (dalam satuan unit);  
7. Kolom 7 (P7), berisi jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi di luar sistem mitigasi;

**Isian Kolom 1 :**

1. Kolom 1 (P1), dilihat dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);  
2. Kolom 2 (P2), dilihat dengan kapasitas bus sistem transit yang dimiliki;  
3. Kolom 3 (P3), dilihat dengan jumlah bus per hari yang dilayani;  
4. Kolom 4, berisi jenis kendaraan bermotor, yakni mobil motor, bus atau non BRT dan sebagainya;  
5. Kolom 5, berisi jenis kendaraan bermotor (P5) yang dimiliki;  
6. Kolom 6 (P6), berisi jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi di BRT (dalam satuan unit);  
7. Kolom 7 (P7), berisi jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi di luar sistem mitigasi;

**Isian Kolom 2 :**

1. Kolom 8 (P8), berisi jumlah rute yang dilayani per hari (dalam satuan liter/km);  
2. Kolom 9 (P9), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
3. Kolom 10 (P10), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
4. Kolom 11 (P11), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
5. Kolom 12 (P12), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
6. Kolom 13 (P13), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
7. Kolom 14 (P14), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
8. Kolom 15 (P15), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
9. Kolom 16 (P16), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
10. Kolom 17 (P17), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
11. Kolom 18 (P18), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
12. Kolom 19 (P19), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
13. Kolom 20 (P20), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
14. Kolom 21 (P21), berisi jumlah rute yang dilayani per hari yang dilayani (dalam satuan liter/km);  
15. Kolom 22 (P22), berisi jumlah rute yang dilayani per hari. Kolom ini akan terisi secara otomatis;

**Analisa Kendala Prilaku yang Berpadu ke Anggaran Umum (unit) = P1 X P2 X P3 X P4 X P5 X P6**  
**Konsumsi Bahan Bakar per Jarak (liter) = P8 X P7 X P6 X P5 X P4**  
**Penerapan Tarif dan Masing Kendaraan Bermotor ke BRT (CO2) = (P1 X P3 X P5 X P7 X P9) / 1000**  
**Total Konsumsi Bahan Bakar BRT (liter) = (P8 X P9 X P7 X P6 X P5)**  
**Total CO2 Dari Operasional BRT (tCO2) = (P16 X P21 X P19)**  
**Total Penerapan Kain (tCO2) = P13 X P20**

**1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi**

#### 1. Langkah Awal

Beranda » Dashboard » Informasi Kegiatan Mitigasi

Perhitungan = Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Langkah 1 dari 3**

**1.1 Informasi Umum**  
Stasiun memiliki jenis dan sektor pelaporan kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.  
**Kategori \***  
 Aksi Redam Karbon Debu

**Tipe kegiatan \***  
Publik  
Pilih tipe kegiatan (int). Pendakuh atau Prayat.

**Tahun Kegiatan \***  
2019

**Sektor \***  
Energi

**Sisa Sektor \***  
Transportasi

**Pilih Kategori / Metode Perhitungan \***  
Informasi Sistem Transit: BRT System

**1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi**

**Langkah 1 dari 3**

**Langkah 2 dari 3**

**Langkah 3 dari 3**

## 2. Input Data

Monitoring Aksi Bencana

**Media Angkutan Umum Sebelum BRT**

jenis kendaraan \*  
 Mobil Penumpang  
 jenis Bahan Bakar \*  
 Premium  
Rate/rata jumlah Trip per hari \*  
  
Rate/rata Penging Trip per hari \*  
  
Mobil Shift % \*  
  
Note dalam rangka 0-100%  
Tingkat Keterlaluan/Dikupas \*  
  
Jumlah penumpang  
Ragam  
jenis kendaraan \*  
 Sepeda Motor  
jenis Bahan Bakar \*  
 Premium  
Rate/rata jumlah Trip per hari \*  
  
Rate/rata Penging Trip per hari \*  
  
Mobil Shift % \*  
  
Note dalam rangka 0-100%  
Tingkat Keterlaluan/Dikupas \*  
  
Jumlah penumpang

**Media Angkutan Umum Sesudah BRT**

jenis kendaraan \*  
 Bus Non BRT  
jenis Bahan Bakar \*  
 Solar  
Rate/rata jumlah Trip per hari \*  
  
Rate/rata Penging Trip per hari \*  
  
Mobil Shift % \*  
  
Note dalam rangka 0-100%  
Tingkat Keterlaluan/Dikupas \*  
  
Jumlah penumpang  
Ragam  
jenis kendaraan \*  
 Bus Non BRT  
jenis Bahan Bakar \*  
 Solar  
Rate/rata jumlah Trip per hari \*  
  
Rate/rata Penging Trip per hari \*  
  
Mobil Shift % \*  
  
Note dalam rangka 0-100%  
Tingkat Keterlaluan/Dikupas \*  
  
Jumlah penumpang  
Ragam  
jenis kendaraan \*  
 Angkutan Umum Non Bus\*\*  
jenis Bahan Bakar \*  
 Pertamax  
Rate/rata jumlah Trip per hari \*  
  
Rate/rata Penging Trip per hari \*  
  
Mobil Shift % \*  
  
Note dalam rangka 0-100%  
Tingkat Keterlaluan/Dikupas \*  
  
Jumlah penumpang  
Rate/Rata Konsumsi Bahan Bakar per hari (liter/km) \*  
  
Note dalam liter/km  
Ragam  
Tambah

Kembali ke daftar koridor BRT

### 3. Laporan Hasil

Beranda » Dashboard » Aksi Mitigasi » Reformasi Sistem Transit - BRT System » BRT » Koridor BRT

Perhatian! Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

Koridor BRT berhasil ditambahkan.

Koridor BRT				
No.	Nama Koridor	Panjang Koridor (kilometer)	Potensi Penurunan Emisi (tCO2e)	Pilihan
1	None	None	1	12,90 25.708,931 <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
2	None	None	1	12,90 1.492,602 <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
3	None	None	1	12,90 2.239,926 <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
4	None	None	1	12,90 7.080,799 <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
5	None	None	2	24,20 10.310,777 <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
6	None	None	2	24,20 2.256,337 <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
7	None	None	2	24,20 3.276,436 <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Screenshot of a dashboard showing a list of items with columns for ID, Status, Name, Value, and Actions.

Renanca Aksi Nasional (RAN)	8	None	None	2	24,20	15.857,813	Edit   Hapus
Renanca Aksi Daerah (RAD)	9	None	None	2	24,20	88.542	Edit   Hapus
Pemantauan	10	None	None	3	19,00	9.044,699	Edit   Hapus
Tambah Aksi Mitigasi	11	None	None	3	19,00	2.144,214	Edit   Hapus
Dafar Aksi Mitigasi	12	None	None	3	19,00	2.409,311	Edit   Hapus
Monitoring Aksi Berulang	13	None	None	3	19,00	11.695,050	Edit   Hapus
Evaluasi	14	None	None	4	17,00	5.216,188	Edit   Hapus
Lihat Analisis Kinerja Capaian	15	None	None	4	17,00	9.952,744	Edit   Hapus
Lihat Analisis Data Aksi Mitigasi	16	None	None	4	17,00	6.863,769	Edit   Hapus
Unduh File Excel	17	None	None	4	17,00	130,880	Edit   Hapus
Support Chat	18	None	None	5	18,00	12.602,039	Edit   Hapus
Mulai Chat	19	None	None	5	18,00	5.232,173	Edit   Hapus
Lainnya	20	None	None	5	18,00	7.652,377	Edit   Hapus
Publikasi	21	None	None	5	18,00	8.125,657	Edit   Hapus
	22	None	None	5	18,00	85,959	Edit   Hapus
	23	None	None	6	20,00	335,376	Edit   Hapus
	24	None	None	6	20,00	5.724,521	Edit   Hapus
	25	None	None	6	20,00	10.588,413	Edit   Hapus
	26	None	None	6	20,00	10.158,793	Edit   Hapus
	27	None	None	6	20,00	301,123	Edit   Hapus
	28	None	None	7	14,00	274,209	Edit   Hapus
	29	None	None	7	14,00	2.808,267	Edit   Hapus
	30	None	None	7	14,00	5.400,521	Edit   Hapus
	31	None	None	7	14,00	4.978,091	Edit   Hapus
	32	None	None	7	14,00	131,177	Edit   Hapus
	33	None	None	8	22,00	13.642,194	Edit   Hapus
	34	None	None	8	22,00	3.196,093	Edit   Hapus
	35	None	None	8	22,00	6.038,255	Edit   Hapus
	36	None	None	8	22,00	5.500,535	Edit   Hapus
	37	None	None	9	29,90	20.252,089	Edit   Hapus
	38	None	None	9	29,90	3.581,392	Edit   Hapus
	39	None	None	9	29,90	6.570,095	Edit   Hapus
	40	None	None	9	29,90	9.187,628	Edit   Hapus
	41	None	None	9	29,90	62,613	Edit   Hapus
	42	None	None	10	19,40	5.665,535	Edit   Hapus
	43	None	None	10	19,40	1.790,829	Edit   Hapus
	44	None	None	10	19,40	3.022,857	Edit   Hapus
	45	None	None	10	19,40	11.924,217	Edit   Hapus
	46	None	None	10	19,40	75,975	Edit   Hapus
	47	None	None	10	19,40	206,657	Edit   Hapus
	48	None	None	11	15,00	1.422,510	Edit   Hapus
	49	None	None	11	15,00	2.643,867	Edit   Hapus
	50	None	None	11	15,00	5.383,673	Edit   Hapus
	51	None	None	11	15,00	83,793	Edit   Hapus
	52	None	None	12	23,80	2.108,284	Edit   Hapus
	53	None	None	12	23,80	4.135,861	Edit   Hapus
	54	None	None	12	23,80	2.346,459	Edit   Hapus
	55	None	None	12	23,80	74,927	Edit   Hapus
	56	None	None	13	9,30	3.113,469	Edit   Hapus
	57	None	None	13	9,30	5.708,850	Edit   Hapus

Screenshot of a detailed data validation report for the BRT System.

Beranda > Semua > Aksi Mitigasi > Reformasi Sistem Transportasi - BRT System - BRT

Perbaikan > Proses verifikasi data masih berjalan | Data verifikasi sedang di proses

Berikut ini adalah hasil verifikasi data yang dimuat pada sistem.

**BRT**

Status Verifikasi	Dilaporkan	Potensi Perbaikan BRT	Capain Negara	Bentuk Anggaran	Ditujukan dan
Diambil	8 Des 2014 0:02	307.991,37 (tan co2eq)	100%	0%	dki_energi (dki_energi)

**Detail Kapasitas Verifikasi**

Kode: BRT

**Informasi Umum**

Nama Kapasitas	BRT	Kode	2.18.31.4.1.42.17
Pokoknua Kapasitas	DINAS PEMERINTAHAN DAN TRANSPORTASI (DPT) (JAKARTA)	Kategori Disperindag	3 Des 2019 22:17
Interaksi Lainnya dan Tingkat Keberhasilan Data Kapasitas	Urgensi	Tanggal Terima	8 Des 2019 0:02
Tujuan Kapasitas	2019	Kelain Terima BRS	
Sektor	Energi		
Sub Sektor	Transportasi		
Prin Kapasitas / Metode Penilaian	informasi sistem mandiri - BRT system		
Indikator Capaian	—		
Tarif dan Biaya BRS	—		
Catatan Terimakasih Kapasitas	—		
Indikator Realisasi %	100,00		

## AKSI MITIGASI: FEEDER BRT

### 1. Langkah Awal

Screenshot of the 'Informasi Kegiatan Mitigasi' section in the Aksara platform, showing the initial steps for reporting climate mitigation activities.

**Header:** Perhatian! Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Section 1.1: Informasi Umum**

- Tipe kegiatan: Aksi Rendah Karbon Daerah
- Tahun Kegiatan: 2019
- Sektor: Energi
- Sub Sektor: Transportasi
- Pilih Kategori / Metode Perhitungan: Reformasi Sistem Transisi - BRT System

**Section 1.2: Data Umum Kegiatan Mitigasi**

Silakan lengkap informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAKIP/LKP).

- Nama Kegiatan: Feeder BRT
- Kegiatan Mitigasi Di Multi Lokasi - Data Detil Per Lokasi
- Jenis Kegiatan: Dampak Penurunan emisi di tanah setelahnya
- Nama Pelaksana/penanggung jawab kegiatan: jika nama pelaksana/penanggung jawab kegiatan belum ada pada pilihan silakan tulis nama pada kolom deskripsi dan hubungi ADMIN Provinsi Anda untuk menambahkan nama tersebut.
- Tautan Dengan Aksi Rendah Karbon Daerah: Tambahkan Kegiatan Di luar RAD
- Target: 1,00
- Realisasi: 1,00

**Section 1.3: Informasi Alokasi/Realisasi Anggaran**

Pilih tautan kegiatan aksi mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target	Setuan
1,00	Kegiatan

Silakan masukkan nilai target dan realisasi kegiatan berikut satunya (contoh: 10 Ha). Jika nilai realisasi belum ada, dapat dikosongkan dan ditambahkan nantinya.

**SDG Icons:**

**Catatan Tambahan Kegiatan:**

**Section 1.3.1: Informasi Alokasi Anggaran**

Silakan tambahkan informasi alokasi anggaran kegiatan dalam rupiah.

**Section 1.3.2: Informasi Realisasi Anggaran**

Silakan tambahkan informasi realisasi anggaran kegiatan dalam rupiah.

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Daftar Referensi Sumber Data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Akun Saya</li> <li><input type="checkbox"/> Profil Saya</li> <li><input type="checkbox"/> Pesan</li> <li><input type="checkbox"/> Notifikasi</li> <li><input type="checkbox"/> Lini Masa</li> </ul>   <li><input checked="" type="checkbox"/> Perencanaan</li> <li><input type="checkbox"/> Rencana Aksi Nasional (RAN)</li> <li><input type="checkbox"/> Rencana Aksi Daerah (RAD)</li>   <li><input checked="" type="checkbox"/> Pemantauan</li> <li><input type="checkbox"/> Tandaan Aksi Mitigasi</li> <li><input type="checkbox"/> Dafat Aksi Mitigasi</li> <li><input type="checkbox"/> Monitoring Aktivitas Berulang</li>   <li><input checked="" type="checkbox"/> Evaluasi</li> <li><input type="checkbox"/> Lihat Analisis Kinerja Capaian</li> <li><input type="checkbox"/> Lihat Analisis Data Aksi Mitigasi</li> <li><input type="checkbox"/> Unduh Laporan Evaluasi</li> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>1.3 Informasi alokasi/realisasi Anggaran</b></p> <p>Silakan tambahkan informasi alokasi anggaran kegiatan dalam ruapan.</p> <p>APBN</p> <input type="text"/>  <p>APBD Provinsi</p> <input type="text"/>  <p>APBD Kabupaten/Kota</p> <input type="text"/>  <p>BUMD/Swasta</p> <input type="text"/>  <p>PHLN Hibah</p> <input type="text"/>  <p>PHLN Pinjaman</p> <input type="text"/>  <p>Sumber Dana Lain</p> <input type="text"/></td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>1.3.2 Informasi Realisasi Anggaran</b></p> <p>Silakan tambahkan informasi realisasi anggaran kegiatan dalam ruapan.</p> <p>APBN</p> <input type="text"/>  <p>APBD Provinsi</p> <input type="text"/>  <p>APBD Kabupaten/Kota</p> <input type="text"/>  <p>BUMD/Swasta</p> <input type="text"/>  <p>PHLN Hibah</p> <input type="text"/>  <p>PHLN Pinjaman</p> <input type="text"/>  <p>Jumlah Sumber Dana</p> <input type="text"/></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>Submit</b></p> <p><b>Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi</b></p> <p>Silakan tambahkan lokasi kegiatan mitigasi. Untuk kegiatan Aksi Nasional yang mencakup seluruh Indonesia tidak perlu memilih lokasi.</p> <p>Lokasi Kegiatan Mitigasi</p> <p>Kaupaten/kota</p> <input type="text"/> <p>Kecamatan</p> <input type="text"/> <p>Desa</p> <input type="text"/> <p>Lintang (LAT) <input type="text"/> Bujur (LON) <input type="text"/></p> <p>Titik </p> <p><b>Langkah Pertama</b> <b>Langkah Sebelumnya</b> <b>Submit</b></p>	<p><b>1.3 Informasi alokasi/realisasi Anggaran</b></p> <p>Silakan tambahkan informasi alokasi anggaran kegiatan dalam ruapan.</p> <p>APBN</p> <input type="text"/> <p>APBD Provinsi</p> <input type="text"/> <p>APBD Kabupaten/Kota</p> <input type="text"/> <p>BUMD/Swasta</p> <input type="text"/> <p>PHLN Hibah</p> <input type="text"/> <p>PHLN Pinjaman</p> <input type="text"/> <p>Sumber Dana Lain</p> <input type="text"/>	<p><b>1.3.2 Informasi Realisasi Anggaran</b></p> <p>Silakan tambahkan informasi realisasi anggaran kegiatan dalam ruapan.</p> <p>APBN</p> <input type="text"/> <p>APBD Provinsi</p> <input type="text"/> <p>APBD Kabupaten/Kota</p> <input type="text"/> <p>BUMD/Swasta</p> <input type="text"/> <p>PHLN Hibah</p> <input type="text"/> <p>PHLN Pinjaman</p> <input type="text"/> <p>Jumlah Sumber Dana</p> <input type="text"/>
<p><b>1.3 Informasi alokasi/realisasi Anggaran</b></p> <p>Silakan tambahkan informasi alokasi anggaran kegiatan dalam ruapan.</p> <p>APBN</p> <input type="text"/> <p>APBD Provinsi</p> <input type="text"/> <p>APBD Kabupaten/Kota</p> <input type="text"/> <p>BUMD/Swasta</p> <input type="text"/> <p>PHLN Hibah</p> <input type="text"/> <p>PHLN Pinjaman</p> <input type="text"/> <p>Sumber Dana Lain</p> <input type="text"/>	<p><b>1.3.2 Informasi Realisasi Anggaran</b></p> <p>Silakan tambahkan informasi realisasi anggaran kegiatan dalam ruapan.</p> <p>APBN</p> <input type="text"/> <p>APBD Provinsi</p> <input type="text"/> <p>APBD Kabupaten/Kota</p> <input type="text"/> <p>BUMD/Swasta</p> <input type="text"/> <p>PHLN Hibah</p> <input type="text"/> <p>PHLN Pinjaman</p> <input type="text"/> <p>Jumlah Sumber Dana</p> <input type="text"/>		

## 2. Input Data

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Ministry of Environment and Forestry   <b>AKSARA</b></p> <p>Daftar Referensi Sumber Data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Akun Saya</li> <li><input type="checkbox"/> Profil Saya</li> <li><input type="checkbox"/> Pesan</li> <li><input type="checkbox"/> Notifikasi</li> <li><input type="checkbox"/> Lini Masa</li> </ul>   <li><input checked="" type="checkbox"/> Perencanaan</li> <li><input type="checkbox"/> Rencana Aksi Nasional (RAN)</li> <li><input type="checkbox"/> Rencana Aksi Daerah (RAD)</li>   <li><input checked="" type="checkbox"/> Pemantauan</li> <li><input type="checkbox"/> Tandaan Aksi Mitigasi</li> <li><input type="checkbox"/> Dafat Aksi Mitigasi</li> <li><input type="checkbox"/> Monitoring Aktivitas Berulang</li>   <li><input checked="" type="checkbox"/> Evaluasi</li> <li><input type="checkbox"/> Lihat Analisis Kinerja Capaian</li> <li><input type="checkbox"/> Lihat Analisis Data Aksi Mitigasi</li> <li><input type="checkbox"/> Unduh Laporan Evaluasi</li> </div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; vertical-align: top;"> <p>Beranda &gt; DashBoard &gt; Aksi Mitigasi &gt; Edit Kegiatan Mitigasi</p> <p>Perbaikan   Proses validasi data masih berjalan   Data validation is on progress</p> <p>Edit Kegiatan Mitigasi</p> <p>Kolom yang ditandai bantuan akan otomatis dengan warna latar muda. Klik tombol Submit untuk menyimpan perubahan pada formulir tersebut.</p> </td> <td style="width: 85%; vertical-align: top;"> <p><b>Informasi Umum</b></p> <p>Tahun Kegiatan *</p> <input type="text" value="2019"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Sektor *</p> <input type="text" value="Binaan"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Sub Sektor *</p> <input type="text" value="Pembangunan Infrastruktur dan Perumahan"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Pihak Kongsi / Membela Pemerintahan *</p> <input type="text" value="Berkolaborasi dengan Pemerintah dan Organisasi Non Pemerintah (BPNP)"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Informasi Lokasi dan Tingkat Kedekatannya Data Kegiatan *</p> <p>DINAS PEMERINTAHAN DAN TRANSPORTASI (DPT) Jakarta</p> <p>Kegiatan Mitigasi Di Multilevel - Data Detil Per Lokasi</p> <p>Opsi: Pilih jenis tingkat indikator data teknis yang tersedia.</p> <p><b>Submit</b></p> <p><b>Data Umum Kegiatan Mitigasi</b></p> <p>Nama Kegiatan *</p> <p>Pindah BKT</p> <p>Unit Kegiatan RAD: nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (read LAPPDA)</p> <p>Pelaksana Kegiatan</p> <p>DINAS PEMERINTAHAN DAN TRANSPORTASI (DPT) Jakarta</p> <p>Nama pelaksana/pemanggung jawab kegiatan. (isi nama pelaksana/pemanggung jawab kegiatan belum ada pada pilihan tumbuh nama pada kolom deretan dan ikon tambah)</p> <p>Target Kegiatan *</p> <p>1.00</p> </td> </tr> </table>	<p>Beranda &gt; DashBoard &gt; Aksi Mitigasi &gt; Edit Kegiatan Mitigasi</p> <p>Perbaikan   Proses validasi data masih berjalan   Data validation is on progress</p> <p>Edit Kegiatan Mitigasi</p> <p>Kolom yang ditandai bantuan akan otomatis dengan warna latar muda. Klik tombol Submit untuk menyimpan perubahan pada formulir tersebut.</p>	<p><b>Informasi Umum</b></p> <p>Tahun Kegiatan *</p> <input type="text" value="2019"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Sektor *</p> <input type="text" value="Binaan"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Sub Sektor *</p> <input type="text" value="Pembangunan Infrastruktur dan Perumahan"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Pihak Kongsi / Membela Pemerintahan *</p> <input type="text" value="Berkolaborasi dengan Pemerintah dan Organisasi Non Pemerintah (BPNP)"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Informasi Lokasi dan Tingkat Kedekatannya Data Kegiatan *</p> <p>DINAS PEMERINTAHAN DAN TRANSPORTASI (DPT) Jakarta</p> <p>Kegiatan Mitigasi Di Multilevel - Data Detil Per Lokasi</p> <p>Opsi: Pilih jenis tingkat indikator data teknis yang tersedia.</p> <p><b>Submit</b></p> <p><b>Data Umum Kegiatan Mitigasi</b></p> <p>Nama Kegiatan *</p> <p>Pindah BKT</p> <p>Unit Kegiatan RAD: nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (read LAPPDA)</p> <p>Pelaksana Kegiatan</p> <p>DINAS PEMERINTAHAN DAN TRANSPORTASI (DPT) Jakarta</p> <p>Nama pelaksana/pemanggung jawab kegiatan. (isi nama pelaksana/pemanggung jawab kegiatan belum ada pada pilihan tumbuh nama pada kolom deretan dan ikon tambah)</p> <p>Target Kegiatan *</p> <p>1.00</p>
<p>Beranda &gt; DashBoard &gt; Aksi Mitigasi &gt; Edit Kegiatan Mitigasi</p> <p>Perbaikan   Proses validasi data masih berjalan   Data validation is on progress</p> <p>Edit Kegiatan Mitigasi</p> <p>Kolom yang ditandai bantuan akan otomatis dengan warna latar muda. Klik tombol Submit untuk menyimpan perubahan pada formulir tersebut.</p>	<p><b>Informasi Umum</b></p> <p>Tahun Kegiatan *</p> <input type="text" value="2019"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Sektor *</p> <input type="text" value="Binaan"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Sub Sektor *</p> <input type="text" value="Pembangunan Infrastruktur dan Perumahan"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Pihak Kongsi / Membela Pemerintahan *</p> <input type="text" value="Berkolaborasi dengan Pemerintah dan Organisasi Non Pemerintah (BPNP)"/> <input type="button" value="▼"/> <p>Informasi Lokasi dan Tingkat Kedekatannya Data Kegiatan *</p> <p>DINAS PEMERINTAHAN DAN TRANSPORTASI (DPT) Jakarta</p> <p>Kegiatan Mitigasi Di Multilevel - Data Detil Per Lokasi</p> <p>Opsi: Pilih jenis tingkat indikator data teknis yang tersedia.</p> <p><b>Submit</b></p> <p><b>Data Umum Kegiatan Mitigasi</b></p> <p>Nama Kegiatan *</p> <p>Pindah BKT</p> <p>Unit Kegiatan RAD: nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (read LAPPDA)</p> <p>Pelaksana Kegiatan</p> <p>DINAS PEMERINTAHAN DAN TRANSPORTASI (DPT) Jakarta</p> <p>Nama pelaksana/pemanggung jawab kegiatan. (isi nama pelaksana/pemanggung jawab kegiatan belum ada pada pilihan tumbuh nama pada kolom deretan dan ikon tambah)</p> <p>Target Kegiatan *</p> <p>1.00</p>		

Beranda Aksi Daerah (AAD)

**Data Umum Kegiatan Mitigasi**

**Kategori Kegiatan \***

Pemerintahan  
Tambang Aksi Mitigasi  
Bantuan Aksi Mitigasi  
Monitoring Aksi Bencana

Evaluasi  
Ulat Analisis Kinerja Capaian  
Ulat Analisis Data Aksi  
Analisis Pemantauan

Support Chat  
Media Cetak  
Lainnya  
Publikasi

**Nama Kegiatan \***  
Provinsi BRT  
Untuk kegiatan WdN, nama kegiatan berdasarkan dokument laporan daerah (misal LAKP/LAP)  
**Pelaksana Kegiatan**  
Dinas Perikanan dan Kelautan dan Kehutanan  
Kepala perwakilan Provinsi, Kabupaten/Kota, atau Organisasi non pemerintah  
Tujuan kegiatan  
1.00  
**Realisasi Kegiatan**  
1.00  
Ketidakmampuan ini terjadi dari realisasi kegiatan berikut sebelumnya (jantung: 10 Ha). Jika tidak realisasi belum ada, dapat diwajibkan dan ditentukan nantinya.  
**Sumber Kegiatan \***  
Kegiatan  
Yaitu dengan R&D  
PTN bantuan kegiatan atau mitigasi dengan Permenko Aksi Daerah.

**Catatan Tambahan Kegiatan**

**Manfaat Peningkatan**  
 Peningkatan Keamanan Masyarakat  
 Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup  
 Peningkatan Jasa Lingkungan Hidup

**Kata Kunci Terkait SDG**  
[SDG-11]

**Submit**

**Sumber Dana**  
 Sumber Dana  
 Data Lokasi Kegiatan Mitigasi  
 Sumber Dana Lokasi Kegiatan Mitigasi

**Informasi Alokasi Anggaran**

APBN  
APBD Provinsi  
APBD Kabupaten/Kota  
BUMD/Swasta  
PNALN Hibah  
PNALN Pengiriman  
Donor  
Isi nama donor jika sumber anggaran merupakan PNALN.

**Informasi Realisasi Anggaran**

APBN  
APBD Provinsi  
APBD Kabupaten/Kota  
BUMD/Swasta  
PNALN Hibah  
PNALN Pengiriman  
Donor  
Isi nama donor jika sumber anggaran merupakan PNALN.

**Informasi Realisasi Anggaran**

APBN  
APBD Provinsi  
APBD Kabupaten/Kota  
BUMD/Swasta  
PNALN Hibah  
PNALN Pengiriman  
Donor  
Isi nama donor jika sumber anggaran merupakan PNALN.

**Reformasi Sistem Transisi - BRT System**

**Submit**

**Cancel**

### 3. Laporan hasil

The screenshot shows the DKI Energi dashboard interface. On the left, there is a sidebar with various menu items under categories like Admin, My Account, Planning, Monitoring, Evaluation, Support Chat, and Others. The main content area shows a success message: "Perhatian! Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress" and "Koridor BRT berhasil ditambahkan." Below this, a table titled "Koridor BRT" lists 52 entries. The columns are: No., Nama Koridor, Panjang Koridor (kilometer), Potensi Penurunan Emisi (tCO2e), and Pilihan. Each entry includes a row number, the name of the corridor, its length in kilometers, the potential CO2 reduction in tonnes, and edit/delete options.

No.	Nama Koridor	Panjang Koridor (kilometer)	Potensi Penurunan Emisi (tCO2e)	Pilihan
1	None	None	Rusun Flamboyan - Kalideres	7,21
2	None	None	Rusun Kapuk Muara - Penjaringan	10,80
3	None	None	Rusun Jatinegara Kaum - Pulogadung 2	4,91
4	None	None	Rusun Tambora - Pluit	7,01
5	None	None	Rusun Marunda - Tanjung Priok	16,69
6	None	None	Rusun Cipinang Besar Selatan - Penas Kalimalang	4,81
7	None	None	Rusun Rawa Bebek - Penggilingan	5,84
8	None	None	Rusun Pinus Elo - Rusun Pologebang	6,46
9	None	None	Rusun Komarudin - Penggilingan	2,61
10	None	None	Rusun Rawa Bebek - Bukit Duri	16,39
11	None	None	Rusun Cipinang Muara - Jatinegara	6,37
12	None	None	Rusun Pondok Bambu - Waliyota Jakarta Timur	4,85
13	None	None	Rusun Waduk Pluit - Penjaringan	4,53
14	None	None	Rusun Sukapura - Sunter via Kelapa Gading	6,29
15	None	None	Rusun Marunda - Rusun Waduk Pluit	26,43
16	None	None	Rusun Penjaringan - Penjaringan	1,66
17	None	None	Sejarah Jakarta	8,30
18	None	None	Jakarta Modern	5,65
19	None	None	Wisata Kuliner	10,40
20	None	None	Pencakar Langit	9,00
21	None	None	Wisata Kalijodo	15,20
22	None	None	Makam Mbah Priok	33,85
23	None	None	Bundaran Senayan - Harmoni	8,50
24	None	None	Tanah Abang Explorer	2,00
25	None	None	TJ.Priok-Plumpang	7,37
26	None	None	Kampung Melayu-Duren Sawit	10,28
27	None	None	Lebak Bulus - Petukangan	12,11
28	None	None	Lebak Bulus-Pondok Labu/Pangkan Jati	9,28
29	None	None	Grogol-Tubagus Angke	5,48
30	None	None	Semper-Rorotan	13,34
31	None	None	Bekasi Timur - Kunungan	28,60
32	None	None	Bekasi Timur - Tebet	26,50
33	None	None	Bekasi Timur - Kalideres	50,00
34	None	None	Rusun Karang Anyer - Kota	2,87
35	None	None	Rusun Rawa Bebek - Pakin	30,24
36	None	None	Rusun Cakung Barat - Pulogadung 1	6,42
37	None	None	Rusun Cakung KM 2 - Bukit Duri	15,30
38	None	None	Rusun Jeti Rawasari - Senen	3,83
39	None	None	Rusun Peaskin - Kalideres	2,17
40	None	None	Rusun Flamboyan - Kalideres	7,21
41	None	None	Rusun Kapuk Muara - Penjaringan	10,80
42	None	None	Rusun Jatinegara Kaum - Pulogadung 2	4,91
43	None	None	Rusun Tambora - Pluit	7,01
44	None	None	Rusun Marunda - Tanjung Priok	16,69
45	None	None	Rusun Cipinang Besar Selatan - Penas Kalimalang	4,81
46	None	None	Rusun Rawa Bebek - Penggilingan	5,84
47	None	None	Rusun Pinus Elo - Rusun Pologebang	6,46
48	None	None	Rusun Komarudin - Penggilingan	2,61
49	None	None	Rusun Rawa Bebek - Bukit Duri	16,39
50	None	None	Rusun Cipinang Muara - Jatinegara	6,37
51	None	None	Rusun Pondok Bambu - Waliyota Jakarta Timur	4,85
52	None	None	Rusun Waduk Pluit - Penjaringan	4,53

53	None	None	Rusun Sukapura - Sunter via Kelapa Gading	6,29	60,182	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
54	None	None	Rusun Merunda - Rusun Weduk Pluit	26,43	885,080	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
55	None	None	Rusun Penjaringan - Penjaringan	1,66	15,883	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
56	None	None	Sejarah Jakarta	8,30	648,545	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
57	None	None	Jakarta Modern	5,65	45,048	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
58	None	None	Wisata Kuliner	10,40	351,706	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
59	None	None	Pencakar Langit	9,00	107,640	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
60	None	None	Wisata Kalijodo	15,20	109,073	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
61	None	None	Makam Mbah Priok	33,85	1,539,595	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
62	None	None	Bundaran Senayan - Harmoni	8,50	2,480,711	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
63	None	None	Tanah Abang Explorer	2,00	239,199	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
64	None	None	TJ.Priok-Plumpong	7,37	35,259	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
65	None	None	Kampung Melayu-Duren Sawit	10,28	1,270,460	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
66	None	None	Lebak Bulus - Petukangan	12,11	1,448,342	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
67	None	None	Lebak Bulus-Pondok Labu/Pangkalan Jeti	9,28	961,895	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
68	None	None	Grogol-Tubagus Angke	5,48	865,131	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
69	None	None	Semper-Rorotan	13,34	4,297,754	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
70	None	None	Pondok Gede - Kampung Rambutan	12,47	3,308,501	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
71	None	None	Tanah Abang Tawakal	11,37	90,656	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
72	None	None	Tanah Abang - Kebayoran Lama	10,19	0,000	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
73	None	None	Tanah Abang - Meruya	16,74	0,000	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
74	None	None	Bulak Turi - TJ. Priok	13,44	7,131,715	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
75	None	None	Pondok Gede - Kampung Rambutan	12,47	3,308,501	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
76	None	None	Tanah Abang Tawakal	11,37	90,656	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
77	None	None	Tanah Abang - Kebayoran Lama	10,19	0,000	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
78	None	None	Tanah Abang - Meruya	16,74	0,000	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
79	None	None	Bulak Turi - TJ. Priok	13,44	7,131,715	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
80	None	None	Cillitan - Condet	7,49	1,469,107	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
81	None	None	Senen-Pulogadung	14,31	1,789,866	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
82	None	None	St. Kalibata - Kuningan	13,85	787,423	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
83	None	None	Pinang Ranti - Setu	8,12	1,327,229	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
84	None	None	Lubang Buaya - Cawang UKI	10,32	592,445	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
85	None	None	Dwikora - Cillitan	5,45	373,239	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
86	None	None	Dwikora - Penas Kalimalang	5,30	76,065	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
87	None	None	Pasar Rebo - Kalisari	9,04	720,782	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
88	None	None	Rawamangun	12,74	965,004	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
89	None	None	Pulogebang - Rorotan	13,69	1,528,157	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
90	None	None	Pasar Rebo - Taman Widadika	10,92	914,214	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
91	None	None	TJ. Priok-Kelapa Gading/Sukapura	11,28	764,476	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
92	None	None	Citraland /Grogol Meruya	16,65	4,733,063	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
93	None	None	Pondok Labu - Blok M	10,65	1,273,729	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
94	None	None	Kota Pulogadung	20,18	2,182,090	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
95	None	None	Kampung Melayu-Duren Sawit	10,28	1,270,460	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
96	None	None	Lebak Bulus - Petukangan	12,11	1,448,342	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
97	None	None	Lebak Bulus-Pondok Labu/Pangkalan Jeti	9,28	961,895	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
98	None	None	Grogol-Tubagus Angke	5,48	865,131	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
99	None	None	Semper-Rorotan	13,34	4,297,754	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
100	None	None	Pondok Gede - Kampung Ramoutan	12,47	3,308,501	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
101	None	None	Tanah Abang Tawakal	11,37	90,656	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
102	None	None	Tanah Abang - Kebayoran Lama	10,19	0,000	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
103	None	None	Tanah Abang - Meruya	16,74	0,000	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
104	None	None	Bulak Turi - TJ. Priok	13,44	7,131,715	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
105	None	None	Cillitan - Condet	7,49	1,469,107	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
106	None	None	Semen-Pulogedung	14,31	1,789,866	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
107	None	None	St. Kalibata - Kuningan	13,85	787,423	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
108	None	None	Pinang Ranti - Setu	8,12	1,327,229	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
109	None	None	Lubang Buaya - Cawang UKI	10,32	592,445	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
110	None	None	Dwikora - Cillitan	5,45	373,239	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
111	None	None	Dwikora - Penas Kalimalang	5,30	76,065	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
112	None	None	Pasar Rebo - Kalisari	9,04	720,782	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
113	None	None	Rawamangun	12,74	965,004	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
114	None	None	Pulogebang - Rorotan	13,69	1,528,157	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
115	None	None	Pasar Rebo - Taman Widadika	10,92	914,214	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
116	None	None	TJ. Priok-Kelapa Gading/Sukapura	11,28	764,476	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
117	None	None	Citraland/Grogol Meruya	16,65	4,733,063	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
118	None	None	Pondok Labu - Blok M	10,65	1,273,729	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>
119	None	None	Kota Pulogadung	20,18	2,182,090	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Hapus</a>

dkl\_energi  
dkl\_energi  
DKI JAKARTA

Beranda > Dashboard > Akta Kegiatan > Reformasi Sistem Translit - BRT System > Feedeer BRT

Perihalton > Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

Ringkasan kegiatan Mitigasi

Feedeer BRT

Status Pelaporan	Potensi Penurunan Emisi (Ton CO <sub>2</sub> eq)	Capatan Kegiatan	Realisasi Anggaran	Dilaporkan Diri
Dilaporkan	184.032,97	100%	0%	dkl_energi (dkl_energi)

Detailed Kegiatan Mitigasi

Pilihan: Edit, Hapus

Informasi Umum

Nama Kegiatan	Feedeer BRT	Kode	2.19.31.A.1.42.29
Pelaksana Kegiatan	DINAS PERHUBUNGAN DAN TRANSPORTASI (DKI JAKARTA)	Tanggal Dilaporkan	7 Des. 2018 16.53
Informasi Lokasi dan Tingkat Kedekatan Data Kegiatan	UTAMA	Tanggal Diperbarui	7 Des. 2018 16.53
Tahun Kegiatan	2019	Kaitan Terhadap SDG	  
Sektor	Energi		
Sub Sektor	Transportasi		
Pilih Kategori / Metode Perhitungan	Reformasi Sistem Translit - BRT System		
Indikator Capatan	—		
Tautan dengan RAD	—		
Catatan Tambahan Kegiatan	—		
Uraian Analisis Kinerja Kegiatan	—		
Indikator Kegiatan %	100.00		

Informasi Lainnya

1 item aktivitas mutu akhir

#### **AKSI MITIGASI: EFISIENSI ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK**

## 1. Langkah Awal

**Langkah 2 dari 4**

Form Sumber Data

Diketahui informasi sumber data. Sumber data yang dapat diambilnya jika menggunakan softcopy atau link ke website berkaitan. Langkah ini dapat dilihat jika tidak mempunyai dokumen.

Sumber Data Internasional

DRK/PAWTAG - Laporan PEP dan Rumurum (MPO-GK) DKI Jakarta 2018 - 2019

PTR Sumber Data Internasional (Jika ada, jika tidak, kisi sumber data lain di bawah untuk memerlukan).

Sumber Data Lain

Tambah Sumber Data

Lanjut Pertama Lanjut Selanjutnya Submit

**Langkah 3 dari 4**

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Diketahui terdapat lokasi kegiatan mitigasi.

Lokasi kegiatan mitigasi yang mencakup seluruh Indonesia tidak perlu memerlukan validasi.

Kelapa Dua  
Kabupaten Cilegon  
Banten  
Indonesia

Beserta

Latitude (LAT)  
Longitude (LONG)

TERIK

4.02224011584,101.2298088484,20

Lanjut Pertama Lanjut Selanjutnya Submit

## 2. Input data

**Langkah 4 dari 4**

Form Lain lain

Peraturan Lainnya (Lainnya) \*

Peraturan Lainnya (Lainnya) \*

707532-4547

Waktu Perbaikan

Bersama... no file selected

Lanjut Pertama Lanjut Selanjutnya Submit

### 3. Laporan hasil

The screenshot shows the DKI Energy Dashboard interface. On the left is a sidebar with navigation links for Admin, Akun Saya, Perencanaan, Pemantauan, Evaluasi, and others. The main area displays a summary card for 'Peningkatan efisiensi energi Pembangkit Listrik' with the following details:

- Status Pelaporan: Dilaporkan (8 Des. 2019, 0:41)
- Potensi Penurunan Emisi: 7.673.823,49 (ton CO<sub>2</sub>/eq)
- Capaihan Kegiatan: 100%
- Realisasi Anggaran: 0%
- Dilaporkan Oleh: dki\_energi (dki\_energi)

Below this is a detailed view of the 'Detail Kegiatan Mitigasi' section, which includes tabs for Print, Edit, and Delete. It contains sections for Informasi Umum (General Information) and Data Umum Kegiatan Mitigasi (General Data of Mitigation Activities). The General Information section includes fields for Name of Activity, Location, Sector, Sub-Sector, Category / Method of Calculation, and Indicators.

## AKSI MITIGASI: PENERANGAN JALAN UMUM - LAMPU HEMAT ENERGI

### 1. Langkah Awal

This screenshot shows the 'Langkah 1 dari 3' (Step 1 of 3) section of the mitigation process. It includes two main sections: '1.1 Informasi Umum' and '1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi'.

**1.1 Informasi Umum:** This section asks for basic information about the mitigation activity, such as the name of the entity (DKI Jakarta), location (SATULOKASI), sector (Energy), sub-sector (Energy), category (Emissions Reduction), and method of calculation (Emissions Energy System Plus).

**1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi:** This section provides detailed information about the mitigation activity, including the name of the activity (Penerangan Jalan Umum - Lampu Hemat Energi), location (DKI Jakarta), sector (Energy), sub-sector (Energy), category (Emissions Reduction), method of calculation (Emissions Energy System Plus), target (1,000), and realization (1,000). It also includes a section for 'Kegiatan Mitigasi Di Luar Kegiatan' (Mitigation activities outside the project) and a 'Catatan Tambahan Kegiatan' (Additional notes on the activity).

**Langkah 2 dari 4**

**Form Sumber Data**

Tujuan tambahan ini menambahkan sumber data. Sumber data yang dapat diambilkan jika menggunakan sebagian atau link ke luaran terlebih. Langkah ini dapat dilakukan jika tidak mempunyai dokumen sendiri.

**Sumber Data Referensi**

DIKI AKSIKA, Laporan PEP RAB Perencanaan Energi DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018 - 2019)

Pilih Sumber Data Referensi jika ada (jika tidak, silakan Sumber Data Lain di Isi Kosong untuk mendapatkan).

**Sumber Data Lain**

**Tambah Data Lain**

**Langkah Pertama | Langkah Sebelumnya | Submit**

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Stakan tambahkan lokasi kegiatan mitigasi.

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

**Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Kecamatan/kota

Kecamatan

Desa

Lintang (LAT) Bujur (LON)

Titik

**Langkah Pertama | Langkah Sebelumnya | Submit**

## 2. Input Data

**Langkah 4 dari 4**

**Form Efisiensi Energi Sistem PJU**

Penjelasan mengenai form ini.

**Jenis Aksi Kegiatan \***

Efisiensi Energi Sistem PJU

**Energi Baseline (dalam MWh) \***

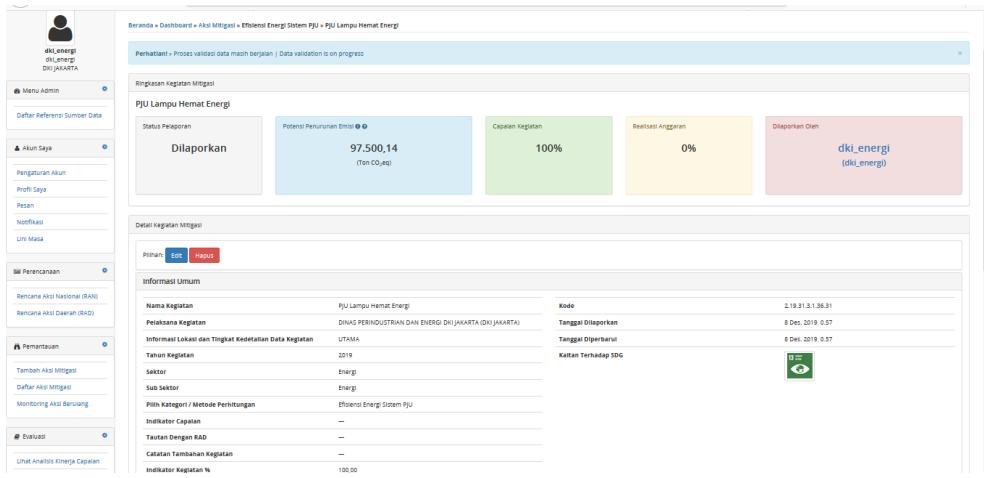
130.35 dalam MWh

**Energi Setelah Pemasangan Sistem PJU \***

72.31 dalam MWh

**Langkah Pertama | Langkah Sebelumnya | Submit**

### 3. Laporan Hasil



## AKSI MITIGASI: FUEL SWITCHING DARI BBM KE BBG

### 1. Langkah Awal

**Langkah 2 dari 4**

**Form Sumber Data**

Silakan sertakan informasi sumber data. Sumber data yang dapat ditambahkan jika perlu menggunakan softcopy atau link ke tautan terkait. Lengkap ini dapat dilihatkan jika risiko mempunyai dokument terkait.

**Sumber Data Referensi**

[DKI JAKARTA] - Laporan PEP RAD Perumahan Benuu GRK DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018) - 2019

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

**Sumber Data Lain**

Tambah Sumber Data

Lanjut Pertama | Lanjut Sebelumnya | Submit

**Langkah 3 dari 4**

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Ubah berdasarkan lokasi risiko mitigasi.

Lokasi Kegiatan Mitigasi

Kabupaten/kota:

Kecamatan:

Desa:

Lokasi (LAT):  Bujang (LON):

Lanjut Pertama | Lanjut Sebelumnya | Submit

## 2. Input Data

**Langkah 4 dari 4**

**Form Lain-lain**

Risiko yang terdapat pada:

Persentase Risiko (0-100%)

47.5%

Berkas perincian:

Blokus: No file selected

Lanjut Pertama | Lanjut Sebelumnya | Submit

### 3. Laporan Hasil

The screenshot shows a dashboard titled "Laporan Kegiatan Mitigasi". It includes a summary table with columns: Status Kegiatan (Dilaporkan), Total Resource Order (47.350.50), Capacitasi Tingkat (—), Realisasi Anggaran (0%), and Dikonservasi Dalam (dki energi). Below the table, there's a section for "Data kegiatan mitigasi" with fields for Name, Sector, Year, and Status. At the bottom, there's a "Sumber Data" section.

## AKSI MITIGASI: KONSERVASI ENERGI GEDUNG PEMPROV

### 1. Langkah Awal

The screenshot shows the "Langkah 1 dari 3" section. It includes two main sections: "1.1 Informasi Umum" and "1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi".

- 1.1 Informasi Umum:**
  - Submissions: 1.1 Informasi Umum, 1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi, 1.3 Informasi Kegiatan Mitigasi
  - Type: Kegiatan
  - Year: 2019
  - Sector: Energi
  - Sub Sector: Energi
  - Category: Lembar
- 1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi:**
  - Information: Kegiatan Mitigasi D1 Lahan Kegiatan
  - Optimal: Pada jangka waktu beberapa hari kerja yang tersedia.
  - Progress: Jalan

At the bottom, there's a section for "Ketemu Kegiatan Mitigasi" with various icons representing different mitigation actions.

**Langkah 2 dari 4**

Beranda > Dashboard > Form Sumber Data

Perhatian = Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

Silakan tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat diambilnya jauh ke bantaran lahan. Langkah ini dapat ditempuh jika tidak ada data yang tersedia.

**Form Sumber Data**

**Sumber Data Referensi**

[DIA JAKARTA] Laporan PDF R&D Perurusan Emisi GRK DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018) - 2019

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

**Sumber Data Lain**

Tambah Sumber Data

Lengkap Pertama | Lengkap Sesumaya | Submit

**Langkah 3 dari 4**

Beranda > Dashboard > Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Perhatian = Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

Silakan tambahkan lokasi kegiatan mitigasi.

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

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

**Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Kabupaten/kota

Kecamatan

Desa

Lintang (LAT)

Bujur (LON)

Tujuh

6°20'00.0000000000 LAT 106°42'23.7700000000 LON

**Langkah 4 dari 4**

Beranda > Dashboard > Form Lain Lain

Perhatian = Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Form Lain lain**

Perjanjian mengenai form ini.

Perjanjian Emisi (tCO<sub>2</sub>)e \*

387.994

Berkas Permitting

Browse... No file selected.

Langkah Pertama | Lengkap Sesumaya | Submit

## 2. Input Data

**Langkah 4 dari 4**

Beranda > Dashboard > Form Lain Lain

Perhatian = Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Form Lain lain**

Perjanjian mengenai form ini.

Perjanjian Emisi (tCO<sub>2</sub>)e \*

387.994

Berkas Permitting

Browse... No file selected.

Langkah Pertama | Lengkap Sesumaya | Submit

### 3. Laporan Hasil

The screenshot shows a dashboard titled 'Konservasi Energi Gedung pemprov'. It displays the following data:

- Status Pelaporan:** Dilaporkan
- Potensi Penurunan Emisi:** 388,00 (ton CO<sub>2</sub>eq)
- Capaian Kegiatan:** 100%
- Realisasi Anggaran:** 0%
- Dilaporkan Oleh:** dki\_energi (dki\_energi)

**Detail kegiatan Mitigasi:**

Pilihan		Informasi Umum	
Nama Kegiatan	Konservasi Energi Gedung pemprov	Kode	2.19.21.0.001.33
Pelaksana Kegiatan	—	Tanggal Dilaporkan	8 Des 2019 1:05
Informasi Lokasi dan Tingkat Kedekatan Data Kegiatan	UTAMA	Tanggal Dipublikasikan	8 Des 2019 1:05
Tahun Kegiatan	2019	Kategori Tercantum SDG	
Sektor	Energi		
Sub Sektor	Transmisi		
Pilih Kategori / Metode Perhitungan	Lain-lain		
Indikator Capaian	—		
Tarifan Dengan RAB	Program Green Building untuk gedung-gedung pemerintahan		
Catatan Tambahan Kegiatan	Dilaksanakan kerja dan Trianggradi		
Indikator Kegiatan %	100,00		

## AKSI MITIGASI: KERETA REL LISTRIK

### 1. Langkah Awal

The screenshot shows the first step of a three-step process, titled 'Langkah 1 dari 3'. It contains the following sections:

- 1.1 Informasi Umum:**
  - 1.1.1 Data Umum Kegiatan Mitigasi
  - 1.1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi
  - 1.1.3 Informasi-Anggaran Kegiatan
- 1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi:**
  - 1.2.1 Informasi Umum: Kegiatan Mitigasi ini berlaku pada tender pelaporan kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.
  - 1.2.2 Kategori Kegiatan: Alas Kegiatan Daerah
  - 1.2.3 Tipe Kegiatan: Energi
  - 1.2.4 Tahun Kegiatan: 2019
  - 1.2.5 Sektor: Energi
  - 1.2.6 Sub Sektor: Transmisi
  - 1.2.7 Pilih Kategori / Metode Perhitungan: —
- 1.3 Data Umum Kegiatan Mitigasi:**
  - 1.3.1 Informasi Umum: Status mengisi informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAMPPA).
  - 1.3.2 Kategori Kegiatan: Kegiatan Mitigasi di Luar Kegiatan
  - 1.3.3 Jenis Kegiatan: —

Grafik Kebutuhan Energi

1.3 Informasi Alokasi Realisasi Anggaran

**1.3.1 Informasi Alokasi Anggaran**

Isikan formulir informasi alokasi anggaran regional dalam ruang.

APBN

APBD Provinsi  
APBD Kabupaten/Kota  
BPN/BBP  
Pemkab/Bapelit  
Pemkot/Pemda  
Sumber Data Lain

APBN  
APBD Provinsi  
APBD Kabupaten/Kota  
BPN/BBP  
Pemkab/Bapelit  
Pemkot/Pemda  
Jumlah Sumber Dana

**1.3.2 Informasi Realisasi Anggaran**

Isikan formulir informasi melalui anggaran regional dalam ruang.

**Langkah 2 dari 4**

**Form Sumber Data**

Beranda > Dashboard > Form Sumber Data

Perhatian! - Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

Menu Admin

Daftar Referensi Sumber Data

Akun Saya

Pengaturan Akun

Profil Saya

Pesan

Notifikasi

Lini Mata

Perencanaan

Rencana Aksi Nasional (RAN)

Rencana Aksi Daerah (RAD)

Pemantauan

dk!energi  
dk!energi  
DK!JAKARTA

AIKSARA

Langkah 2 dari 4

**Form Sumber Data**

Silakan tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat ditambahkan jika pengguna mempunyai softcopy atau link ke tautan terkait. Untuk menambahkan sumber data bisa klik tombol "Tambah Sumber Data". Jika tidak ada file atau link bisa menginputkan teks dan letak sumber data.

**Sumber Data Referensi**

[DK!JAKARTA] - Laporan PEP-RAD Penomoran Emisi GRK DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018) - 2019

Klik Sumber Data Referensi jika ada. Jika tidak, klik Sumber Data lain di bawah untuk memantauan.

**Sumber Data Lain**

Tambah Sumber Data

Langkah Pertama Langkah Selanjutnya Submit

**Langkah 3 dari 4**

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Beranda > Dashboard > Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Perhatian! - Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

Akun Saya

Pengaturan Akun

Profil Saya

Pesan

Notifikasi

Lini Mata

Perencanaan

Rencana Aksi Nasional (RAN)

Rencana Aksi Daerah (RAD)

Pemantauan

dk!energi  
dk!energi  
DK!JAKARTA

AIKSARA

Langkah 3 dari 4

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Isikan formulir lokasi kegiatan mitigasi. Silakan tambahkan lokasi kegiatan mitigasi di wilayah Indonesia tidak perlu memilih lokasi.

**Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Kelurahan/kota

Kecamatan

Desa

Untuk (LAT)

Bujur (LONG)

Nama

Map

Add an address or location

Search

Langkah Pertama Langkah Selanjutnya Submit

## 2. Input Data

Beranda > Dashboard > Form Lain Lain

Pembelot > Proses validasi data mesin tergantung | Data validation is in progress.

### Langkah 4 dari 4

**Form Lain lain**

Perbaiklah mengisi form ini.  
Pembelot mengirimkan file:  
1 file(s) 750.000

**Berkas Penghargaan**

**Surat Edaran**  No file chosen

Lengkap Pernah  Lengkap Tidak

**Penilaian**

Menilai Akhir Semester (MAS)  
Menilai Akhir Semester (MAS)

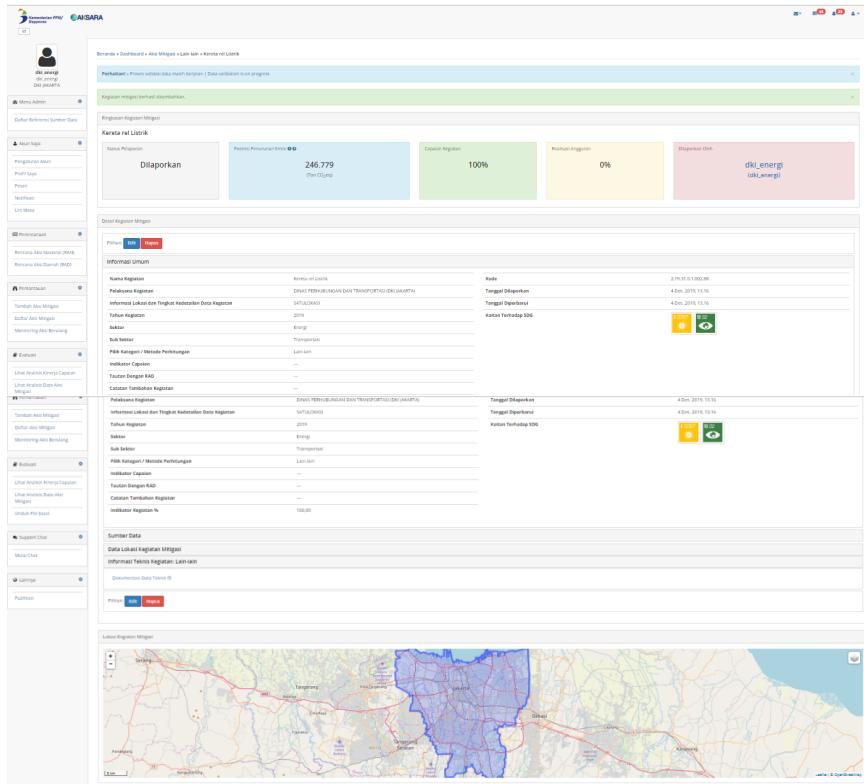
**Penilaian**

Tambah Akhir Mengajar  
Dafar Akhir Mengajar  
Monitoring dan Bantuan

**Evaluasi**

Lihat Analisis Kinerja Cepat  
Lihat Analisis Data Akhir

### 3. Laporan Hasil



## AKSI MITIGASI: BIOFUEL

### 1. Langkah Awal

The screenshot shows the initial steps of a mitigation activity for Biofuel on the DKI Jakarta Climate Change Dashboard.

**Langkah 1 dari 3**

**1.1 Informasi Umum**

Stasiun memerlukan proses dan sumber pengetahuan mitigasi yang bersifat dilaporkan.

**Kegiatan \***

- Alokasi Kegiatan Mitigasi
- Informasi Alokasi Realisasi Anggaran

**Tahun Kegiatan \***

Pilih tahun kegiatan (mis. Perekembangan atau Perbaikan)

**Tarif Kegiatan \***

**Sektor \***

**Sub Sektor \***

**PPh Kategori / Metode Perhitungan \***

**1.2 Data Umur Kegiatan Mitigasi**

Isikan informasi data umur kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAKUKAP).

**Nama Kegiatan \***

Bukit

**Informasi Lokasi dan Tingkat Ketekunan Data Kegiatan \***

Opsional. Pilih jenis original ketekunan data teknis yang relevansi.

**Jenis Kegiatan \***

- Sosial-Pemerintahan dan sektor berikutnya
- Sosial-Pemerintahan untuk dirilis di dunia Barat namun :

Opsional. Pilih jenis ketekunan teknologi untuk pengembangan teknologi.

**Pelaksana Kegiatan**

DATA PERUBAHAN DENGAN ENERGI (DKI JAKARTA) (misalnya)

**Tarif Kegiatan Akhir Kebutuhan Dasar**

Terisi kegiatan dasar dengan keruangan dasar.

**Target \***

100

**Riskus \***

100

**Kelola Kegiatan \***

1.1 MELAKUKAN PENGETAHUAN DAN KONSEP  
1.2 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.3 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.4 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.5 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.6 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.7 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.8 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.9 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.10 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.11 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.12 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.13 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.14 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN  
1.15 MEMPERBAIKI DAN MEMPERDENGARAKAN

**Catatan Tambahan Kegiatan**

**1.3 Informasi Alokasi/Realisasi Anggaran**

Isikan lampiran informasi alokasi anggaran kegiatan dalam nsp.

**1.3.1 Informasi Lokasi Anggaran**

Isikan lampiran informasi lokasi anggaran kegiatan dalam nsp.

**1.3.2 Informasi Realisasi Anggaran**

Isikan lampiran informasi realisasi anggaran kegiatan dalam nsp.

**Langkah 1**

**Langkah 2 dari 4**

Beranda > Dashboard > Form Sumber Data

Perhatian! Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Form Sumber Data**

Silakan tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat diambilkan jika pengguna mempunyai softcopy atau link ke bahan tersebut yang dapat ditaruh jika tidak mempunyai dokument terikat.

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

<b>Sumber Data Referensi</b>	[DKI JAKARTA] - Laporan PEP RAD Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018) - 2019
<b>Pilih Sumber Data Referensi jika ada. Jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk menambahkan.</b>	
<b>Sumber Data Lain</b>	

Tambah Sumber Data

[Langkah Pertama](#) [Langkah Selanjutnya](#) [Submit](#)

**Langkah 3 dari 4**

Beranda > Dashboard > Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Perhatian! Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Kegiatan ini melibatkan teknologi geografis.

Untuk kegiatan Aksi Nasional yang merupakan sebagian Indonesia tidak perlu memilih lokasi.

**Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Kabupaten/kota	Daerah Istimewa
Desa/kelurahan	
Desa	

Lokasi (LAT)

[Langkah Pertama](#) [Langkah Selanjutnya](#) [Submit](#)

## 2. Input Data

### 3. Laporan Hasil

**Langkah 4**

Beranda > Dashboard > Aksi Mitigasi > Lain-lain > Biofuel

Perhatian! Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Kegiatan mitigasi berhasil ditambahkan.**

**Ringkasan Kegiatan Mitigasi**

**Biofuel**

Status Pelaporan	Potensi Penurunan Emisi	Capai Kepulan	Realisasi Anggaran	Dilepas oleh
Dilaporkan	455.729 (Ton CO <sub>2</sub> /td>	100%	0%	dki_energi (dki_energi)

**Detail Kegiatan Mitigasi**

[Pilih](#) [Edit](#) [Hapus](#)

**Informasi Umum**

Nama Kegiatan	Biofuel	Kode	2.19.31.0.1.002.90
Pelaksana Kegiatan	DINAS PERINDUSTRIAN DAN ENERGI DKI JAKARTA (DKI JAKARTA)	Tanggal Dilaporkan	4 Des 2019 13:25

Screenshot of the 'Informasi Umum' (General Information) section of the PLTS Gedung Pengprov mitigation activity report. The page shows various details such as activity name, location, sector, and reporting status.

Informasi Umum	
Nama Kegiatan	Biofuel
Pelaksana Kegiatan	DINAS PERINDUSTRIAN DAN ENERGI DKI JAKARTA (DKI JAKARTA)
Informasi Lokasi dan Tingkat Kedalaman Data Kegiatan	SATULOKASI
Tahun Kegiatan	2019
Sektor	Energi
Sub Sektor	Transportasi
Pilih Kategori / Metode Perhitungan	Lain-lain
Indikator Capatan	—
Tarutan Dengan RAD	—
Catatan Tambahan Kegiatan	—
Indikator Kegiatan %	100,00
Sumber Data	
Data Lokasi Kegiatan Mitigasi	
Informasi Teknis Kegiatan: Lain-lain	
Documentasi Data Teknis	

## 1. Laporan Hasil

Screenshot of the 'PLTS Gedung Pengprov' mitigation activity report. The page displays a summary of the activity's status and key metrics.

Status Pelaporan	Potensi Penurunan Emisi	Capatan Kegiatan	Realisasi Anggaran	Dilaporkan oleh
Dilaporkan 8 Des. 2019, 1:11	0 (Bebas CO <sub>2</sub> )	100%	0%	dki_energi (dki_energi)

## AKSI MITIGASI: PLTS KEPULAUAN SERIBU

### 1. Langkah Awal

Screenshot of the 'Langkah 1 dari 3' (Step 1 of 3) section of the Aksara mitigation activity report. This step involves filling out general information and activity details.

1.1 Informasi Umum	
Diketahui tentang jenis dan sektor pelaporan kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.	Kegiatas *
• Aktif Rentan Karbon Daerah	Type kegiatan *
• Inti	Pilih type kegiatan Inti, Pendukung atau Prasyarat.
Tahun Kegiatan *	2019
Sektor *	Energi
Sub Sektor *	Energi
Pilih Kategori / Metode Perhitungan *	Lain-lain

**Tambah Akta Mitigasi**

Daftar Akta Mitigasi  
Monitoring Akta Banding

**Evaluasi**

Lihat Analisis Kinerja Capaian  
Lihat Analisis Data Akta Mitigasi  
Unduh File Excel

**Support Chat**

Mulai Chat

**Lainnya**

Publikasi

---

**1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi**

Diketahui mengenai informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAKIP/LKP).

Nama Kegiatan \*  
PLTS Rawa Seribu

Nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (misal LAKIP/LKP)

Informasi Lokasi dan Tingkat Ketekalan: Data Kegiatan \*

Kegiatan Mitigasi Di / Lokasi Kegiatan

Opsional. Pilih jenis tipe/gaya kegiatan berdasarkan kaitannya pengeluaran emisi.

Jenis Kegiatan \*

Dampak Perubahan emisi di dalam kerjakan.  
 Dampak Perubahan emisi di luar kerjakan.  
Opsional. Pilih jenis kegiatan berdasarkan kaitannya pengeluaran emisi.

III Nama Pelaksana Bantuan

Pelaksana Kegiatan  
DINAS PERINDUSTRIAN DAN ENERGI DKI JAKARTA (X) JAKARTA

Nama pelaksana/penganggaran/lembaga kegiatan. Jika nama pelaksana/penganggaran/lembaga kegiatan belum ada pada pilihan silakan tulis nama pada kolom deskripsi dan hubungi ADMIN Provinsi Anda untuk memperbaikinya.

Tautan Dengan Aksi Rendah Karbon Daerah

Pilih tautan kegiatan akta mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target \*  
1,00 Satuan \*

Realisasi  
1,00

Silakan masukkan nilai target dan realisasi kegiatan berikut satuananya (contoh: 10 Ha). Jika nilai realisasi belum ada, dapat dilengkapi dan ditambahkan nantinya.

Kaitan Terhadap SDG

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

Pilih satuan kegiatan akta mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target \*  
1,00 Satuan \*

Realisasi  
1,00

Silakan masukkan nilai target dan realisasi kegiatan berikut satuananya (contoh: 10 Ha). Jika nilai realisasi belum ada, dapat dilengkapi dan ditambahkan nantinya.

Kaitan Terhadap SDG

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

Catatan Tambahan Kegiatan

---

**1.3 Informasi alokasi/realisasi Anggaran**

**1.3.1 Informasi Alokasi Anggaran**  
Silakan tambahkan informasi alokasi anggaran kegiatan dalam rupiah.

**1.3.2 Informasi Realisasi Anggaran**  
Silakan tambahkan informasi realisasi anggaran kegiatan dalam rupiah.

---

**1.3 Informasi Alokasi/Realisasi Anggaran**

**1.3.1 Informasi Alokasi Anggaran**  
Silakan tambahkan informasi alokasi anggaran kegiatan dalam rupiah.

APBN  
APBD Provinsi  
APBD Kabupaten/Kota  
BUMD/Swasta  
PHLN Hibah  
PHLN Pinjaman  
Sumber Dana Lain

**1.3.2 Informasi Realisasi Anggaran**  
Silakan tambahkan informasi realisasi anggaran kegiatan dalam rupiah.

APBN  
APBD Provinsi  
APBD Kabupaten/Kota  
BUMD/Swasta  
PHLN Hibah  
PHLN Pinjaman  
Jumlah Sumber Dana

**Langkah 2 dari 4**

**Form Sumber Data**

Perhatian! - Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Form Sumber Data**

Form Sumber Data

Perhatian! - Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

Lengkap ini dapat dilihat apakah jika tidak mengalami kesalahan teknis.

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

**Sumber Data Referensi**  
[DKI JAKARTA]-Laporan PEP/RAD Penurunan Emisi GRN DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018)-2019

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

**Sumber Data Lain**

Tambah Sumber Data

Lengkap Pertama | Lengkap Selanjutnya | Submit

Beranda > Dashboard > Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Perhatian : Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Langkah 3 dari 4**

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Status validasi lokasi kegiatan mitigasi.

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

**Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Kategori lokasi :

Alamat :

Koordinat :

Lat :

Long (Lon) :

Ungkap (Lat) :

Rajah (Lon) :

Tujuh :

Lengkap Formnya | Lengkap Selanjutnya | Submit

## 2. Input Data

Beranda > Dashboard > Form Lain Lain

Perhatian : Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

**Langkah 4 dari 4**

**Form Lain lain**

Penyelesaian meringkas form ini.

Penurunan Emisi (CO2e) \*

0.0000

Berkas Perhitungan

Choose File No file chosen

Langkah Pertama | Langkah Selanjutnya | Submit

## 3. Laporan Hasil

Beranda > Dashboard > Aksi Mitigasi > Lain-lain > PLTS Putau Serbu

Perhatian : Proses validasi data masih berjalan | data validation is on progress

**PLTS Putau Serbu**

Status Kegiatan : Dilaporkan (6 Des. 2019 11:47)

Potensi Penurunan Emisi : 0 (Ton CO2e)

Capaihan Kegiatan : 100%

Realisasi Anggaran : 0%

Dilaporkan Oleh : dki\_energi (dki\_energi)

**Detail Kegiatan Mitigasi**

Pilih :

Informasi Umum	
Nama Kegiatan	PLTS Putau Serbu
Kode	2.19.31.0.1.001.91
Pelaksana Kegiatan	DINAS PERINDUSTRIAN DAN ENERGI DKI JAKARTA (DKI JAKARTA)
Tanggal Dilaporkan	6 Des. 2019 11:36
Informasi Lokasi dan Tingkat Kedekatan Data Kegiatan	SATULOGO
Tanggal Diperlantasi	6 Des. 2019 11:47
Tahun Kegiatan	2019
Sektor	Energi
Sub Sektor	Energi
Prinsip Kategori / Metode Perhitungan	Lain-lain
Indikator Capaian	—
Tarifan Dengan RAO	—
Catatan Tambahan Kegiatan	ditahun 2018 total beroperasi dikarenakan rusak
Total Kegiatan	100.00

## **AKSI MITIGASI: PLTS GEDUNG PEMPROV**

### 2. Langkah Awal



dki energi  
dki\_energi  
DKI JAKARTA

Beranda > Dashboard > Form Sumber Data

Perbaikan! > Proses validasi data masih berjalan | Data validation is on progress

## Langkah 2 dari 4

### Form Sumber Data

Silakan tambahkan informasi sumber data. Sumber data yang dapat diambilkan jika pengguna mempunyai softcopy atau link keatasnya. Langkah ini dapat dilakukan jika tidak mempunyai dokumen berkaitan.

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

**Sumber Data 1**

**Sumber Data Referensi**

[DKI JAKARTA] - Laporan PEP RAD Penurunan Emissi GRK DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018) - 2019

Pilih Sumber Data Referensi jika ada. Jika tidak, klik Sumber Data Lain di bawah untuk memambahkannya.

**Sumber Data Lain**

Tambah Sumber Data

[Langkah Pertama](#) | [Langkah Selanjutnya](#) | [Submit](#)

Beranda > Dashboard > Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Pembatalan : Proses validasi data masih berjalan | Data validation is in progress

### Lengkhan 3 dari 4

**Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi**

Untuk mendukung kegiatan mitigasi untuk mengurangi dampak bencana dan membangun masyarakat tangguh perlu memerlukan data.

**Location of Mitigation Activity**

Kelurahan/kota :

Kecamatan :

Desa :

Lokasi (GPS) :  Raya (KM)

Tujuan :



Lengkhan Perbaiki : Lengkhan Selanjutnya : Submit

### 3. Input Data

Beranda > Dashboard > Form Lain lain

Pembatalan : Proses validasi data masih berjalan | Data validation is in progress

### Lengkhan 4 dari 4

**Form Lain lain**

Untuk mendukung kegiatan mitigasi untuk mengurangi dampak bencana dan membangun masyarakat tangguh perlu memerlukan data.

**Other Activities**

Pembatalan :  Ya, Inisiatif

Pembatalan :  Tidak

Kategori Pembatalan :

Lengkhan Perbaiki : Lengkhan Selanjutnya : Submit

## Lampiran F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca

### F.1 Penghitungan Inventarisasi Emsi GRK Sektor FOLU

Tabel L. 10 Metodologi inventarisasi emisi/ serapan GRK sector 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)	<i>Equation 2.10</i> $G_{TOTAL} = GW * (1+R)$
			Annual carbon loss from wood removals	<i>Equation 2.9</i> $\Delta C_G = A * G_{TOTAL} * CF$
			Annual carbon loss from fuelwood removals	<i>Equation 2.12</i> $L_{wood-removals} = H * BCEF_R * (1+R) * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	<i>Equation 2.13</i> $L_{fuelwood} = [FG_{trees} * BCEF_R * (1+R) + FG_{part} * D] * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	<i>Equation 2.14</i> $L_{disturbances} = A * B_w * (1+R) * CF * fd$
			Annual carbon loss from drained organic soils	<i>Equation 2.11</i> $\Delta C_L = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbances}$
			Annual carbon loss from drained organic soils	<i>Equation 2.26</i> $L_{Organic} = A * EF$
SL	3B1b	L – FL	Annual increase in carbon stocks in biomass (includes above-ground and below-ground biomass)	<i>Equation 2.10</i> $G_{TOTAL} = GW * (1+R)$
			Annual carbon loss from wood removals	<i>Equation 2.9</i> $\Delta C_G = A * G_{TOTAL} * CF$
			Annual carbon loss from fuelwood removals	<i>Equation 2.12</i> $L_{wood-removals} = H * BCEF_R * (1+R) * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	<i>Equation 2.13</i> $L_{fuelwood} = [FG_{trees} * BCEF_R * (1+R) + FG_{part} * D] * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	<i>Equation 2.14</i> $L_{disturbances} = A_{disturbances} * B_w * (1+R) * CF * fd$
			Annual change in carbon stocks in dead wood/litter	<i>Equation 2.7</i> $\Delta C_{DOM} = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbances}$
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	<i>Equation 2.25</i> $\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{i,j} [SOC_{REF_{i,j}} * F_{LU_{i,j}} * F_{MG_{i,j}} * F_{L_{i,j}} * A_{i,j}]$
			Annual carbon loss from organic soils	<i>Equation 2.26</i> $L_{Organic} = A * EF$
SL	3B5a	SL – SL	Annual carbon loss from cultivated organic soils	<i>Equation 2.26</i> $L_{Organic} = A * EF$
	3B5b	L – SL	Annual change in carbon stocks in biomass	<i>Equation 2.15, 2.16</i> $\Delta C_B = \Delta C_G + ((O - B_{BEFORE}) * \Delta A_{TO\_OTHERS} * CF) - \Delta C_L$
			Annual change in carbon stocks in dead wood/litter	<i>Equation 2.23</i> $\Delta C_{DOM} = A * (Cn - Co) / T$

Kategori Sumber	Kode Kategori	Sub Kategori	Deskripsi	Equation/Persamaan	
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	$\Delta C_{\text{Mineral}} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{i,j} (SOC_{REF_{i,j}} \cdot F_{LU_{i,j}} \cdot F_{MG_{i,j}} \cdot F_{I_{i,j}} \cdot A_{i,j})$
			Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{\text{Organic}} = A * EF$
OL	3B6b	L-OL	Annual change in carbon stocks in biomass	Equation 2.15, 2.16	$\Delta C_B = \Delta C_G + ((0 - B_{\text{BEFORE}}) * \Delta A_{TO\_OTHERS} * CF) - \Delta C_L$
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	$\Delta C_{\text{Mineral}} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{i,j} (SOC_{REF_{i,j}} \cdot F_{LU_{i,j}} \cdot F_{MG_{i,j}} \cdot F_{I_{i,j}} \cdot A_{i,j})$
			Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{\text{Organic}} = A * EF$

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.12 di bawah.

Tabel L. 11 Kesesuaian kategori tutupan lahan KLHK dengan kelas penggunaan lahan IPCC

No	Tutupan Lahan	IPCC 2006	Singkatan	Keterangan
<b>Forest</b>				
1	<i>Primary dryland forest</i>	Forest	FL	<i>Natural forest</i>
2	<i>Secondary dryland forest</i>	Forest	FL	<i>Natural forest</i>
3	<i>Primary mangrove forest</i>	Forest	FL	<i>Natural forest</i>
4	<i>Secondary mangrove forest</i>	Forest	FL	<i>Natural forest</i>
5	<i>Primary swamp forest</i>	Forest	FL	<i>Natural forest</i>
6	<i>Secondary swamp forest</i>	Forest	FL	<i>Natural forest</i>
7	<i>Plantation forest</i>	Forest	FL	<i>Plantation forest</i>
<b>Other Land Use</b>				
8	<i>Estate crop</i>	Crop land	CL	<i>Non-forest</i>
9	<i>Pure dry agriculture</i>	Crop land	CL	<i>Non-forest</i>
10	<i>Mixed dry agriculture</i>	Crop land	CL	<i>Non-forest</i>
11	<i>Dry shrub</i>	Grassland	GL	<i>Non-forest</i>
12	<i>Wet shrub</i>	Grassland	GL	<i>Non-forest</i>
13	<i>Savanna and Grasses</i>	Grassland	GL	<i>Non-forest</i>
14	<i>Paddy Field</i>	Crop land	CL	<i>Non-forest</i>
15	<i>Open swamp</i>	Wetland	WL	<i>Non-forest</i>

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.13 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.14 dan Tabel L.15 di bawah ini. Nilai-nilai EF seperti ditampilkan tabel-tabel tersebut telah menyertai nilai kebaharuan seperti yang digunakan di tingkat nasional.

Tabel L. 12 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. 13 Karbon stok dari biomassa di atas permukaan (AGB) pada berbagai tipe penutupan lahan

Tipe Hutan	Pulau	Rerata AGB (t ha <sup>-1</sup> )	Selang Kepercayaan 95% (t ha <sup>-1</sup> )	Jumlah Plot Ukur (N)
Primary Dryland Forest	Bali Nusa Tenggara	274.4	247.4	301.3
	Jawa	nd	nd	nd
	Kalimantan	269.4	258.2	280.6
	Maluku	301.4	220.3	382.5
	Papua	239.1	227.5	250.6
	Sulawesi	275.2	262.4	288.1
	Sumatera	268.6	247.1	290.1
	Indonesia	266.0	259.5	272.5
Secondary Dryland Forest	Bali Nusa Tenggara	162.7	140.6	184.9
	Jawa	170.5	na	na
	Kalimantan	203.3	196.3	210.3
	Maluku	222.1	204.5	239.8
	Papua	180.4	158.5	202.4
	Sulawesi	206.5	194.3	218.7
	Sumatera	182.2	172.1	192.4
	Indonesia	197.7	192.9	202.5
Primary Swamp Forest	Bali Nusa Tenggara	na	na	na
	Jawa	na	na	na
	Kalimantan	274.8	269.2	281.9
	Maluku	na	na	na
	Papua	178.8	160.0	197.5
	Sulawesi	214.4	-256.4	685.2
	Sumatera	220.8	174.7	266.9
	Indonesia	192.7	174.6	210.8
Secondary Swamp Forest	Bali Nusa Tenggara	na	na	na
	Jawa	na	na	na
	Kalimantan	170.5	158.6	182.5
	Maluku	na	na	na
	Papua	145.7	106.7	184.7
	Sulawesi	128.3	74.5	182.1
	Sumatera	151.4	140.2	162.6
	Indonesia	159.3	151.4	167.3
Primary Mangrove Forest <sup>a,b,c</sup>	Kalimantan	263.9	209.0	318.8
Secondary Mangrove Forest <sup>b,c</sup>	Kalimantan and Sulawesi	201.7	134.5	244.0
Hutan Kota <sup>d</sup>	Jakarta	75.92	74.54 <sup>7</sup>	77.29 <sup>8</sup>

Sumber: KLHK (2021)

Catatan: <sup>a</sup> Murdiyarsa et al. (2009); <sup>b</sup> Krisnawati et al. (2014); <sup>c</sup> Donato et al. (2011); nd = no data; na = not applicable; <sup>d</sup> Yungan A (2018)

Tabel L. 14 Faktor emisi (cadangan karbon) di atas permukaan tanah dari 23 tipe penutupan lahan pada skala nasional

<sup>7</sup> Tingkat kepercayaan (*confidence level*) 90% dan tingkat kesalahan (*level of error*) 10%.

<sup>8</sup> Ibid (1)

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.16 dan Tabel L.17 dibawah ini.

Tabel L. 15 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.) <sup>-1</sup> ]	References
Tropical	Tropical rainforest		0.37	Fittkau and Klinge, 1973
	Tropical moist deciduous forest	Above ground biomass <125 tonnes ha <sup>-1</sup>	0.20 (0.09 - 0.25)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
		Above ground biomass >125 tonnes ha <sup>-1</sup>	0.24 (0.22 - 0.33)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
	Tropical dry forest	Above ground biomass <20 tonnes ha <sup>-1</sup>	0.56 (0.28 - 0.68)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
		above-ground biomass >20 tonnes ha <sup>-1</sup>	0.28 (0.27 - 0.28)	Mokany <i>et al.</i> , 2006
	Tropical shrubland		0.40	Poupon, 1980
	Tropical mountain systems		0.27 (0.27 - 0.28)	Singh <i>et al.</i> , 1994

Sumber: IPCC (2006)

Tabel L. 16 Fraksi karbon dari biomassa hutan di atas permukaan tanah (AGB)

Domain	Part of tree	Carbon fraction, (CF) [tonne C (tonne d.m.) <sup>-1</sup> ]	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.18 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. 17 *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 <sup>-1</sup> )		Dead wood carbon stocks of mature forests (tonnes C ha <sup>-1</sup> )		
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.19 dibawah ini.

Tabel L. 18 *Default value* (berdasarkan vegetasi asli) C-Stock tanah organic (SOCref) untuk tanah mineral (tC/ha pada kedalaman 0-30 cm)

Climate region	HAC soils <sup>1</sup>	LAC soils <sup>2</sup>	Sandy soils <sup>3</sup>	Spodic soils <sup>4</sup>	Volcanic soils <sup>5</sup>	Wetland soils <sup>6</sup>
<i>Tropical, dry</i>	38	35	31	NA	50 <sup>#</sup>	86
<i>Tropical, moist</i>	65	47	39	NA	70 <sup>#</sup>	
<i>Tropical, wet</i>	44	60	66	NA	130 <sup>#</sup>	
<i>Tropical montane</i>	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.

<sup>1</sup>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.

<sup>2</sup>Soils 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, Cambisol, Regosols; in USDA classification includes Mollisols, Vertisols, high-base status Alfisols, Aridisols, Inceptisols).

<sup>3</sup>Soils 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).

<sup>4</sup>Includes 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).

<sup>5</sup>Soils exhibiting strong podzolization (in WRB classification includes Podzols; in USDA classification Spodosols)

<sup>6</sup>Soils derived from volcanic ash with allophanic mineralogy (in WRB classification Andosols; in USDA classification Andisols)

<sup>6</sup>Soils with restricted drainage leading to periodic flooding and anaerobic conditions (in WRB classification Gleysols; in USDA classification Aquic suborders).

## **F.2 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor Limbah Parameter Terkait Karakteristik Sampah**

Tabel L. 19 Parameter terkait karakteristik sampah

Komponen sampah	Komposisi, fraksi	Kandungan kering ( <i>dry matter content, DMC</i> ), fraksi	<i>Degradable Organic Carbon (DOC)</i> , fraksi <sup>(a)</sup>	Fraksi karbon dalam kandungan kering (CF), fraksi <sup>(a)</sup>	Fraksi karbon fosil dalam karbon total (FCF), fraksi <sup>(a)</sup>
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 <sup>(a)</sup>		0,75	1
Logam	0,0034	1 <sup>(a)</sup>			
Kaca	0,0068	1 <sup>(a)</sup>			
Lain-lain	0,0056	0,9000		0,03	1

Keterangan: Komposisi dan kandungan kering merupakan data lokal; <sup>(a)</sup> 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 ( $\text{CH}_4$ ) per tahun dari sampah padat yang ditimbun di TPA dapat diperkirakan menggunakan sebagai berikut:

Persamaan 1 Emisi gas metana dari sampah padat

$$\text{Emisi}_{(T)} = \left( \sum_x \text{CH}_4 \text{ Generated}_{(x,T)} - R_{(T)} \right) * (1 - OX_{(T)})$$

#### Keterangan:

T : tahun inventarisasi

x : tipe atau jenis sampah

$R_{(T)}$  :  $\text{CH}_4$  yang direcovery untuk dimanfaatkan atau *diflare* pada tahun T, Ggram

$OX_{(T)}$  : faktor oksidasi pada tahun T, fraksi

$\text{Emisi}_{(T)}$  : faktor oksidasi pada tahun T, Ggram

$\text{CH}_4 \text{ Generated}_{(x,T)}$  :  $\text{CH}_4$  yang terbentuk dari jenis sampah x pada tahun T, Ggram

Komponen utama yang digunakan dalam perhitungan pembentukan  $\text{CH}_4$  ini adalah *Decomposable Degradable Organic Carbon* (DDOC<sub>m</sub>). Setiap tipe sampah memiliki kadar air, DOC, dan laju reaksi berbeda-beda. DDOC<sub>m</sub> untuk setiap tipe sampah (DDOC<sub>m(x)</sub>) dihitung dengan pada sebagai berikut.

Persamaan 2 Perhitungan DDOC sampah

$$\text{DDOC}_{m(x)} = W_{(x)} * w_{(x)} * \text{DOC}_{(x)} * \text{DOC}_f * \text{MCF}$$

Keterangan:

$DDOC_{m(x)}$	: masa <i>decomposable</i> 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 <i>degradable</i> karbon organik dalam jenis sampah x (kering)
$DOC_f$	: fraksi DOC yang dapat terdekomposisi dalam kondisi anaerobik
MCF	: faktor koreksi $CH_4$ 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  $CH_4$  di TPA. Metoda ini menggunakan asumsi bahwa pembentukan  $CH_4$  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 3 Nilai  $DDOC_{ma}$

$$DDOC_{ma(x,T)} = DDOC_{md(x,T)} + DDOC_{ma(x,T-1)} * e^{-k_{(x)}}$$

Persamaan 4 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  $CH_4$  pada tahun T dapat dihitung dengan menggunakan berikut.

Persamaan 5 Potensi pembentukan gas metana pada tahun T

$$CH_4 Generated_{(x,T)} = DDOC_{mdecomp(x,T)} * F * \frac{16}{22}$$

Keterangan:

$CH_4 Generated_{(x,T)}$	: $CH_4$ 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<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O dari sistem pengolahan secara biologi sampah padat menggunakan persamaan berikut:

Persamaan 6 Emisi CH<sub>4</sub> dari sistem pengolahan sampah padat secara biologi

$$\text{Emisi } CH_4 = \sum_i (M_i * EF_i) * 10^{-3} - R$$

Persamaan 7 Emisi N<sub>2</sub>O dari sistem pengolahan sampah padat secara biologi

$$\text{Emisi } N_2O = \sum_i (M_i * EF_i) * 10^{-3} - R$$

Keterangan:

M<sub>i</sub> : massa limbah organik yang diolah dengan pengolah biologi tipe i, Ggram

EF<sub>i</sub> : faktor emisi untuk pengolahan tipe i, g CH<sub>4</sub> atau N<sub>2</sub>O/kg limbah

R : jumlah CH<sub>4</sub> yang dapat direcovery dalam tahun inventori, Ggram CH<sub>4</sub>

i : tipe pengolahan biologi (pengomposan atau digester anaerobik)

Catatan: masih menggunakan Tier-1 dimana nilai faktor emisi (EF CH<sub>4</sub> dan EF N<sub>2</sub>O) menggunakan *default value IPCC2006*.

### **Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat Domestik secara Insinerasi dan Pembakaran Terbuka/Open Burning**

Persamaan 8 Emisi GRK dari proses insinerasi

$$\text{Emisi } CO_2 = \sum_i (SW_i * dm_i * CF_i * FCF_i * OF_i) * \frac{44}{12}$$

Keterangan:

Emisi CO<sub>2</sub> : tingkat emisi CO<sub>2</sub>, Ggram

SW<sub>i</sub> : massa (basah) limbah padat yang dibakar, Ggram

dm<sub>i</sub> : fraksi *dry matter* di dalam limbah (basis berat basah)

CF<sub>i</sub> : fraksi karbon di dalam *dry matter* (kandungan karbon total)

FCF<sub>i</sub> : fraksi karbon fosil di dalam karbon total

OF<sub>i</sub> : faktor oksidasi

$\frac{44}{12}$  : faktor konversi masa dari C menjadi CO<sub>2</sub>

Persamaan 9 Emisi GRK dari proses open burning

$$\text{Emisi } CO_2 = MSW \sum_i (WF_j * dm_j * CF_i * FCF_j * OF_j) * \frac{44}{12}$$

Keterangan:

Emisi CO<sub>2</sub> : tingkat emisi CO<sub>2</sub>, Ggram

MSW : massa (basah) limbah padat domestik yang dibakar, Ggram

WF<sub>j</sub> : fraksi tipe limbah dari komponen j dalam MSW (% massa basah)

$dm_j$	: fraksi <i>dry matter</i> komponen j di dalam MSW (basis berat basah)
$CF_j$	: fraksi karbon di dalam <i>dry matter</i> komponen j
$FCF_j$	: fraksi karbon fosil di dalam $CF_j$
$OF_j$	: faktor oksidasi. OF bernilai 0,58 untuk <i>open burning</i> dan 1 untuk insinerasi
$\frac{44}{12}$	: faktor konversi masa dari C menjadi $CO_2$

Catatan: masih menggunakan Tier-1 dimana parameter CF dan FCF serta faktor emisi (EF  $CH_4$  dan EF  $N_2O$ ) menggunakan *default value IPCC2006*.

### **Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Cair Domestik**

Tingkat emisi  $CH_4$  dari limbah cair domestik dapat diperkirakan dengan menggunakan persamaan berikut ini.

Persamaan 10 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 $CH_4$	: tingkat emisi $CH_4$ , Kg $CH_4$
TOW	: massa organik dalam limbah cair, Kg BOD
S	: massa komponen organik diambil sebagai lumpur, Kg BOD
R	: massa $CH_4$ yang dimanfaatkan atau di- <i>flare</i> , Kg $CH_4$
$U_i$	: fraksi populasi dalam <i>grup income i</i>
$T_{i,j}$	: derajat pemanfaatan dari pengelolaan $j$ , untuk tiap fraksi grup pendapatan $i$
$EF_j$	: faktor emisi, kg $CH_4$ / 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  $CH_4$  menggunakan *default value IPCC2006*.

Jumlah massa organik dalam limbah cair domestik dapat diperkirakan dari jumlah populasi penduduk.

Persamaan 11 Perkiraan jumlah massa organik dalam limbah cair domestik

$$TOW = P * BOD * (TOW - S) - R$$

Keterangan:

Emisi $CH_4$	: tingkat emisi $CH_4$ , Kg $CH_4$
TOW	: massa organik dalam limbah cair, Kg BOD
S	: komponen organik diambil sebagai lumpur, Kg BOD

Tingkat emisi  $N_2O$  dari pengelolaan limbah cair domestik dapat diperkirakan dari konsumsi protein penduduk. Hubungan antara emisi  $N_2O$  dan konsumsi protein penduduk ditunjukkan pada .

Persamaan 12 Tingkat emisi  $N_2O$

$$Emisi N_2O = N_{effluent} * EF_{effluent} * \frac{44}{28}$$

Persamaan 13 Massa N dalam limbah cair

$$N_{effluent} = P * Protein * F_{NPR} * F_{NON-CON} * F_{IND-COM} - N_{sludge}$$

Keterangan:

- Emisi  $N_2O$  : tingkat emisi  $N_2O$ , Kg  $N_2O$ /tahun
- $N_{effluent}$  : massa N dalam limbah cair, Kg N/tahun
- $EF_{effluent}$  : faktor emisi  $N_2O$
- $\frac{44}{28}$  : faktor konversi massa dari N menjadi  $N_2O$
- $P$  : 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  $N_2O$  menggunakan *default value IPCC2006*.

## Lampiran G Metodologi Penghitungan Capaian Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca

### G.1 Konsep Umum Penghitungan Penurunan Emisi GRK

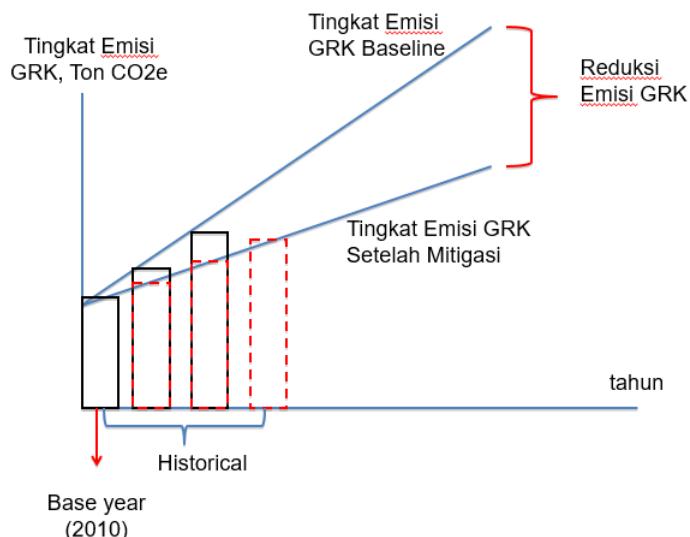
Untuk mengetahui capaian dari implementasi kegiatan yang dirumuskan dalam Peraturan Pemerintah (Perp) No. 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah, maka dibangun suatu mekanisme yang disebut PEP (Pemantauan, Evaluasi, dan Pelaporan). Tujuan dari PEP adalah untuk memantau hasil pelaksanaan 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.

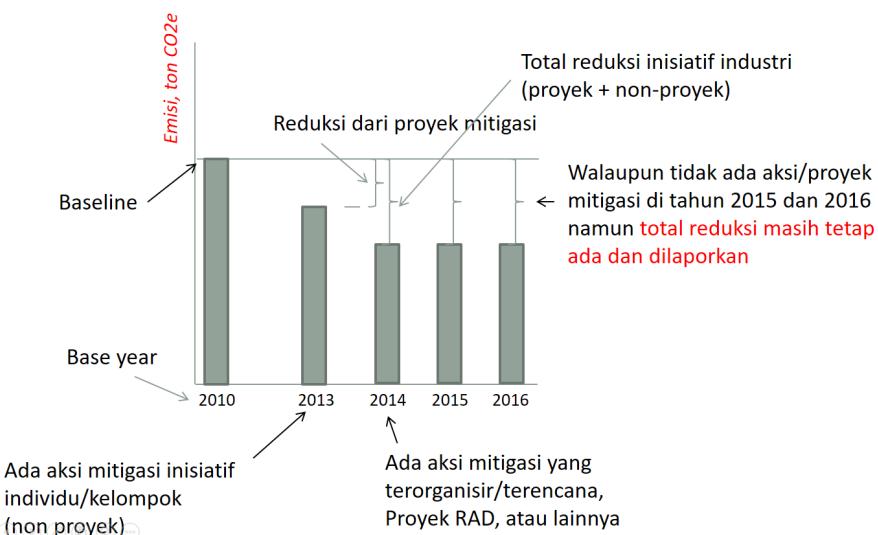
Emisi mitigasi yang dibahas dalam konteks evaluasi (misalnya Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah) berbeda dengan yang dibahas dalam konteks perencanaan. Dalam konteks perencanaan, emisi mitigasi merupakan proyeksi atas tingkat emisi GRK pada kondisi berlangsungnya mitigasi, sedangkan dalam konteks 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/ proklam 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 (CO<sub>2</sub>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.9 sebagai berikut.

Tabel L. 20 Metode perhitungan penurunan emisi GRK dari efisiensi energi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit listrik

#### Perhitungan intensitas emisi baseline

Unit Pembangkit	Tahun	Aksi Mitigasi	terhadap JAMALI			terhadap Pembangkit Listrik		
			Produksi listrik (MWh)	Faktor JAMALI	emisi (ton CO <sub>2</sub> /MWh)	Emisi baseline (kton CO <sub>2</sub> )	Konsumsi MFO (L)	Konsumsi HSD (L)
			A	B	C = A x B /10 <sup>3</sup>	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)		
G	L → BOE → TJ H = D konversi ke BOE ke TJ	L → BOE → TJ I = E konversi ke BOE ke TJ	L → BOE → TJ J = F konversi ke BOE ke TJ	MMBTU → 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 Baseline Konsumsi IDO (TJ)	Baseline Konsumsi gas (TJ)	Faktor emisi CO <sub>2</sub> MFO	Faktor emisi CH <sub>4</sub> MFO	Faktor emisi N <sub>2</sub> O MFO	
N = M*A	O = H	P = N - O - Q - R	Q = J	R = K	kg CO <sub>2</sub> /TJ	kg CH <sub>4</sub> /TJ	kg N <sub>2</sub> O/TJ	S
Faktor emisi CO <sub>2</sub> HSD	Faktor emisi CH <sub>4</sub> HSD	Faktor emisi N <sub>2</sub> O HSD	Faktor emisi CO <sub>2</sub> IDO	Faktor emisi CH <sub>4</sub> IDO	Faktor emisi N <sub>2</sub> O IDO	Faktor emisi CO <sub>2</sub> NG	Faktor emisi CH <sub>4</sub> NG	Faktor emisi N <sub>2</sub> O NG
kg CO <sub>2</sub> /TJ	kg CH <sub>4</sub> /TJ	kg N <sub>2</sub> O/TJ	kg CO <sub>2</sub> /TJ	kg CH <sub>4</sub> /TJ	kg N <sub>2</sub> O/TJ	kg CO <sub>2</sub> /TJ	kg CH <sub>4</sub> /TJ	kg N <sub>2</sub> O/TJ
V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
GWP CO <sub>2</sub>	GWP CH <sub>4</sub>	GWP N <sub>2</sub> O	Emisi (Kton CO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub>	Emisi CH <sub>4</sub> sebagai CO <sub>2</sub> e (Kton CO <sub>2</sub> e)	Emisi N <sub>2</sub> O sebagai CO <sub>2</sub> e (Kton CO <sub>2</sub> e)	Total CO <sub>2</sub> e (Kton CO <sub>2</sub> e)	emisi

$= 1 \times \text{CO}_2$	$= 21 \times \text{CO}_2$	$= 310 \times \text{CO}_2$	$\text{AH} = ((\text{O}^*\text{S}) + (\text{P}^*\text{V}) + (\text{Q}^*\text{Y}) + (\text{R}^*\text{AB})) * \text{AE}/10^6$	$\text{AI} = ((\text{O}^*\text{T}) + (\text{P}^*\text{W}) + (\text{Q}^*\text{Z}) + (\text{R}^*\text{AC})) * \text{AF}/10^6$	$\text{AJ} = ((\text{O}^*\text{U}) + (\text{P}^*\text{X}) + (\text{Q}^*\text{AA}) + (\text{R}^*\text{AD})) * \text{AG}/10^6$	$\text{AK} = \text{AH} + \text{AI} + \text{AJ}$
--------------------------	---------------------------	----------------------------	---	---	--	---

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 bakar solar yang dicampur dengan biosolar dengan persentase tertentu. Format perhitungan capaian penurunan emisi GRK ditunjukkan pada Tabel L. 10.

Tabel L. 21 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 x (1-B) x faktor konversi ADO	D = A x B x faktor konversi ADO	
Faktor Emisi CO2 ADO	Faktor Emisi CH4 ADO	Faktor Emisi N2O ADO	Faktor Emisi CH4 Biodiesel	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 x CO2	K = 21 x CO2	L = 310 x CO2	

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. 22 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 <sub>2</sub> e/MWh	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e
A	B	C	D = A x B x C / 1000000	E	F = D x 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. 23 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 <sub>2</sub> e/MWh	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e
A	B	C	D = A x B x C / 1000000	E	F = D x 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 *chrysotile* 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/m<sup>2</sup>/hari), dan lama hari operasi dalam setahun (hari).

Tabel L. 24 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari PLTS komunal dan tersebar

Kapasitas PLTS kilo watt peak	Intensitas radiasi matahari kwh/m <sup>2</sup> /hari	Ienis cell	Degradasi Efisiensi %	Capacity factor %	Tanggal instalasi jam	Tahun telah beroperasi tahun	Hari operasi dalam setahun hari	Kapasitas PLTS Setelah Degradasi kW	Produksi listrik per Tahun MWh	Faktor emisi ton CO <sub>2</sub> e/MWh	Emisi Baseline ton CO <sub>2</sub> e	Emisi Mitigasi ton CO <sub>2</sub> e	Emisi GRK ton CO <sub>2</sub> e
A	B	C	D	E	F	G	H	J = A x (1-D) <sup>G</sup>	K= B x E x I x J / 1000	L	M = K x 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/m<sup>2</sup>/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 Peraturan Daerah DKI Jakarta Nomor 38 Tahun 2012 yang dicantumkan pada . Format perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada Tabel L. 14.

Tabel L. 25 Rentang indeks konsumsi energi bangunan

Tipe Bangunan	Rentang IKE (kWh/m <sup>2</sup> /tahun)			Waktu Acuan (benchmark operational hours)	Operasi
	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/produkhukum/PERGUB\\_NO\\_38\\_TAHUN\\_2012.pdf](http://jdih.jakarta.go.id/uploads/default/produkhukum/PERGUB_NO_38_TAHUN_2012.pdf)

Tabel L. 26 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 <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> /tahun	kWh/m <sup>2</sup> /tahun	Kg CO <sub>2</sub> /TJ	MWh	MWh	ton CO <sub>2</sub> e/MWh	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e
A	B	C	D	E = A x B x D / (365 x 1000)	F = A x C x D / (365 x 1000)	G	H = E x G	I = F x 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. 16..

Tabel L. 27 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 <sup>3</sup>	Mwh	TJ	ton CO <sub>2</sub> e/MWh	kg CO <sub>2</sub> e/TJ	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e
A	B	C=A x 1.055 /28317	D	E	F = B x D	G = C x 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 berpindahnya. 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. 17 disajikan format perhitungan reduksi emisi dari pengoperasian BRT.

Tabel L. 28 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari pengoperasian BRT dan Feeder Bus

Aksi mitigasi	Tahun	Lokasi	Koridor	Mitigasi							
				Jenis Sistem Transit	Bus	Jumlah Bus Sistem Transit	Operasional Bus per Hari	Rata-rata hari Operasi per Tahun			
						Unit				Penumpang	
<b>Baseline</b>											
				Moda I Shift	Tingkat Keterisian/Okupansi	Jumlah Kendaraan	Rata-rata Trip per Hari	Rata-rata Panjang	Fuel Economy Baseline		

Jenis Kendaraan Bermotor	Jenis Bahan Bakar			Bermotor yang berpindah ke BRT		Trip Per Hari		
		%	Penumpang/unit/trip	Unit/hari	Trip	Km/Trip	Liter/km	
		E	F	G = A x B x C x E / F	H	I	J	
<b>Baseline</b>								
Konsumsi Bahan Bakar per Tahun	Konsumsi Energi per Tahun	Faktor Emisi CO <sub>2</sub>	Emisi CO <sub>2</sub> Baseline	Faktor Emisi CH <sub>4</sub>	Emisi CH <sub>4</sub> Baseline	Faktor Emisi N <sub>2</sub> O	Emisi N <sub>2</sub> O Baseline	Emisi Baseline
Liter	TJ	kgCO <sub>2</sub> /liter	ton CO <sub>2</sub>	kgCH <sub>4</sub> /TJ	ton CH <sub>4</sub>	kgN <sub>2</sub> O/TJ	ton N <sub>2</sub> O	ton CO <sub>2e</sub>
K = D x G x H x I x J	L = Faktor Konversi x K	Mx	N = L x Mx / 1000	My	O = L x My / 1000	Mz	P = L x Mz / 1000	Q = N + 21 O + 310 P
<b>Mitigasi</b>								
Panjang Koridor BRT	Jenis Bahan Bakar BRT	Fuel Economy BRT	Konsumsi Bahan Bakar BRT per Tahun	Konsumsi Energi BRT per Tahun	Faktor Emisi CO <sub>2</sub>	Emisi CO <sub>2</sub> Mitigasi	Faktor Emisi CH <sub>4</sub>	Emisi CH <sub>4</sub> Mitigasi
km		L/km	L	TJ	kgCO <sub>2</sub> /liter	ton CO <sub>2</sub>	kgCH <sub>4</sub> /TJ	ton CH <sub>4</sub>
R		S	T = A x C x D x U = Faktor Konversi x T	Vx	W = U x Vx / 1000	Vy	X = U x Vy / 1000	
<b>Mitigasi</b>								
Faktor Emisi N <sub>2</sub> O	Emisi N <sub>2</sub> O Mitigasi			Emisi Mitigasi		Reduksi Emisi		
kgN <sub>2</sub> O/TJ	ton N <sub>2</sub> O			ton CO <sub>2e</sub>		ton CO <sub>2e</sub>		
Vz	Y = U x 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. 29 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 <sub>2</sub> /liter	ton CO <sub>2</sub> e	MWh	Ton CO <sub>2</sub> e / MWh	ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> e
$H = (B-E) \times C \times F / G$	G	$H = F \times G$	I	$J = H \times I / 1000$	$L = (C-F) \times K$	M	$N = L \times M$	$O = J - N$

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. 30 Format perhitungan aksi mitigasi ATCS/ITS

Jenis Kendaraan	Jenis Bahan Bakar	Rata-rata jumlah kendaraan yang melewati alur 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		
Km	Km/jam	Km/jam		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	
kgCO <sub>2</sub> e/liter	km	ton CO <sub>2</sub> e		ton CO <sub>2</sub> e	ton CO <sub>2</sub> 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. 31 Nilai konstanta berdasarkan jenis kendaraan

Jenis kendaraan	X	Y	Z
Kendaraan pribadi	$7 \times 10^{-5}$	0,0077	0,2579
Sepeda motor	$1 \times 10^{-5}$	0,0009	0,0601
Bus kecil	$3 \times 10^{-5}$	0,0029	0,1285

<b>Bus sedang</b>	5 x 10-5	0,0056	0,2961
<b>Bus besar</b>	3 x 10-5	0,0029	0,1533
<b>Truk kecil-sedang</b>	5 x 10-5	0,0053	0,2771
<b>Truk besar</b>	5 x 10-5	0,006	0,3147

### Aksi Mitigasi Penerapan Landfill Gas (LFG)

Penghitungan emisi GRK dari aksi baseline LFG sebagai berikut:

- 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						MSW			
						Weighted average MCF for MSW			
Un-managed, shallow									
MCF									
Un-managed, deep									
Managed									
Managed, semi-aerobic									
Uncategorised									
Distribution Check									
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%						
Year									
%	%	%	%						
2010									
0%	100%	0%	0%	0%	0%	0.80			
2011						0.80			
0%	100%	0%	0%	0%	0%	0.80			
2012						0.80			
0%	100%	0%	0%	0%	0%	0.80			
2013						0.80			
0%	100%	0%	0%	0%	0%	0.80			
2014						0.80			
0%	100%	0%	0%	0%	0%	0.80			
2015						0.80			

Diisi dengan nilai persentase 100% pada kolom un-managed, deep/TPA open dumping

- Memasukkan nilai total sampah yang masuk ke dalam TPA open dumping

MSW activity data																	
Composition of waste going to solid waste disposal sites																	
Year	Total MSW	Food Waste		Paper/ cardboard		Nappies		Garden/ park		Wood		Textiles		Rubber and Leather	All Other, inert waste		Total
		Ton	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	(=100%)		
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%	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%	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%	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%	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%	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%	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.

- Melihat nilai emisi dari total sampah apabila dimasukkan ke dalam TPA open dumping

City	Province	Country									
		Indonesia									
Methane generated											
Year	Food Waste	Paper /cardboard	Nappies	Garden /park	Wood	Textile	Sludge	MSW	Industrial	Total	Methane recovery
	A Ton	B Ton	C Ton	D Ton	E Ton	F Ton	G Ton	H Ton	I Ton	K Ton	L Ton
2010	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0

Hasil emisi CH<sub>4</sub> (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH<sub>4</sub>. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO<sub>2</sub>e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO<sub>2</sub>e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH<sub>4</sub> terhadap CO<sub>2</sub>.

#### 4. Menuliskan emisi dari sampah yang masuk ke dalam TPA *open dumping*

Jenis kegiatan pemanfaatan gas CH <sub>4</sub>	Hasil penurunan emisi (ton CO <sub>2</sub> e)			Keterangan
	BaU (open dumping)	Aksi mitigasi	Penurunan emisi	
Pemanfaatan gas CH <sub>4</sub>				Sanitary landfill/controlled landfill = emisi BaU (nilai dari perhitungan emisi TPA open dumping) – aksi mitigasi (dengan pemanfaatan gas CH <sub>4</sub> )

Memasukkan nilai hasil emisi CO<sub>2</sub>e 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	Weighted average MCF for MSW	wt. fraction			
	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	0%	0%	100%	0%	0%	Total (100%)					
Year	%	%	%	%	%	(100%)					
2010	0%	0%	100%	0%	0%	100%		1.00			
2011	0%	0%	100%								
2012	0%	0%	100%								
2013	0%	0%	100%								
2014	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 Ton	Paper/ cardboard Ton	Nappies Ton	Garden/ park Ton	Wood Ton	Textile Ton	Sludge Ton	MSW Ton	Industrial Ton	Total Ton	Methane recovery Ton
A 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B 2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E 2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Hasil emisi CH<sub>4</sub> (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH<sub>4</sub>. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO<sub>2</sub>e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO<sub>2</sub>e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH<sub>4</sub> terhadap CO<sub>2</sub>.

4. Menghitung nilai emisi dari proses composting (emisi CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O)

$\text{CH}_4$  (Metana)

**N<sub>2</sub>O (Dinitro Oksida)**

Category		Limbah Pengolahan Limbah Padat secara Biologi		
Kode	4B			
Lebar	1 of 1	Estimasi Emisi CH <sub>4</sub> dari Pengolahan Limbah Padat secara Biologi		
		<b>STEP 1</b>	<b>STEP 2</b>	
		A	B	C
Tahun	Jumlah sampah yang diolah secara biologis dalam satu tahun (Ton)	Emission Factor (g N <sub>2</sub> O/kg waste treated)	Net Annual Nitrous Oxide Emissions (Ton N <sub>2</sub> O)	CO <sub>2</sub> e per tahun (Ton CO <sub>2</sub> )
	A	B	C = A x B (10 <sup>3</sup> )	
<b>Pengolahan - Limbah Padat Domestik</b>				
2010	0.00	0.300	0.00000	0.00
2011	0.00	0.300	0.00000	0.00
2012	0.09	0.300	0.00000	0.00
2013	0.00	0.300	0.00000	0.00
2014	0.00	0.300	0.00000	0.00
2015	0.00	0.300	0.00000	0.00
2016	0.00	0.300	0.00000	0.00
2017	0.00	0.300	0.00000	0.00
2018	0.00	0.300	0.00000	0.00
2019	0.00	0.300	0.00000	0.00
2020	0.00	0.300	0.00000	0.00
		Total Emisi	0.0	0.00
Dilengkapi dengan jumlah sampah organik yang dikonsumsi		Hasil emisi CH <sub>4</sub> (metan)	Hasil emisi CO <sub>2</sub>	

## 5. Menghitung penurunan emisi dari proses komposting

No	Jenis Kegiatan	Hasil Penurunan Emisi (Ton CO2e)	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 2008 IPCC Guidelines.

Year	Total Sampah Kertas yang masuk Bank Sampah (peralihan dari TPA Open dumping)	Composition of waste going to solid waste disposal sites												Total (=100%)
		Sisa Makanan	Kertas	Nappies	Taman	kayu	Telepon	Karat dan Kulit	All Other, inert waste	Plastik	Logam	Kaca	Lain2 anorganik	
2010	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2011	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2012	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2013	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2014	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2015	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2016	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2017	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2018	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2019	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2020	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

2. Menghitung nilai emisi dari total sampah kertas (dan atau plastik) apabila dimasukkan ke dalam TPA *open dumping*.

Results  
City Province Country  
- 0 Indonesia

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 emission Ton
	Sisa Makanan	Kertas	Nappies	Taman	kayu	Telepon	Sludge	Bulk MSW	Industrial	Total	Methane recovery	Ton	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	Ton	Ton	
2010	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	0.0000	
2012	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	0.0000	
2014	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	0.0000	
2016	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	0.0000	
2018	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	0.0000	
2020	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	0.0000	
2035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2039	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	0.0000	CO2e
												0.000	-

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

## **Lampiran H Modul Pelatihan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta**

Modul pelatihan kegiatan inventarisasi profil emisi dan pelaporan emisi gas rumah kaca Provinsi DKI Jakarta dapat diakses pada tautan Google drive berikut ini:  
<https://bit.ly/3ts73ps>.



**Dokumentasi Pelatihan Kegiatan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Emisi Gas Rumah kaca Provinsi DKI Jakarta**

## Lampiran I Database Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta

Database berisi data aktivitas, faktor emisi dan hasil perhitungan kegiatan inventarisasi profil emisi dan pelaporan emisi gas rumah kaca Provinsi DKI Jakarta disampaikan pada dokumen berikut:

Database	Nama File
Inventarisasi Sektor Energi dan Rangkuman emisi GRK semua sektor	2022 Inventarisasi GRK
Inventarisasi Sektor AFOLU	2022 Uncertainty Analysis DKI Jakarta Uncertainty-With LUCF_DKI
Inventarisasi dan Pelaporan mitigasi emisi GRK Sektor Limbah	2022_DKI_Limbah_Cair Domestik_INVdanPEP 2022_DKI_JKT_LIMBAH_PADAT DOMESTIK_INVdanPEP (2) Data Air Limbah GRK_hitemisi
Perhitungan <i>uncertainty analysis</i> inventarisasi emisi GRK	2022 Uncertainty Analysis DKI Jakarta Uncertainty-With LUCF_DKI
Pelaporan mitigasi emisi GRK sektor energi dan transportasi	2022 Perhitungan Mitigasi Energi Transportasi DKI J
Pelaporan mitigasi emisi GRK sektor FOLU	H_Detail_Aksi Mitigasi_FOLU_AY_3Okt2022
Rangkuman mitigasi emisi GRK semua sektor	2022 Resume mitigasi All Sektor DKI J_1 November