



LAPORAN AKHIR

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



**Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta
2021**

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 (PRKD) 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 2020, capaian penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta dan hasil kajian proyeksi pembangunan rendah karbon yang berketahanan iklim menuju 2030 dan *net zero emission* 2050. Dokumen ini disusun dengan mengacu pada hasil serangkaian proses konsultasi dan koordinasi dengan para pemangku kepentingan yang merupakan penanggungjawab data terhadap kegiatan inventarisasi dan mitigasi emisi GRK serta pembangunan rendah karbon di wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta.

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

Dalam menunjang dan mendukung tujuan Pemerintah DKI Jakarta mencapai tingkat emisi GRK lebih rendah dari *baseline* di tahun 2030 serta menuju *net zero emission* di tahun 2050, pemerintah DKI Jakarta membuka peluang kemitraan regional, nasional maupun internasional untuk mendukung transisi menuju keberlanjutan. Kami percaya perubahan ini menjadi kesempatan untuk memulai fase transisi yang akan mengarah pada transformasi pembangunan ekonomi, sosial dan lingkungan secara keseluruhan. Ucapan terima kasih kami tujukan kepada seluruh perwakilan SKPD/OPD, dunia usaha dan para pakar yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan dokumen ini.

Kepala Dinas Lingkungan Hidup
Provinsi DKI Jakarta



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

NIP. 197309021998031006

RINGKASAN EKSEKUTIF

Dalam menanggapi perubahan iklim global, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2011 (yang diperbaharui dengan Perpres No. 98/2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi GRK dalam Pembangunan Nasional) mengenai Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Pada Perpres No. 98/2021 Pasal 11 Ayat 2 dinyatakan bahwa inventarisasi emisi GRK lingkup provinsi dilaksanakan oleh Gubernur. Kemudian pada Pasal 12 dinyatakan pelaporan inventarisasi emisi GRK disampaikan oleh Gubernur melalui aplikasi *web* hingga bulan Juni.

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 2020. 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 2021 merupakan angka terkini yang mencerminkan profil emisi GRK DKI Jakarta.

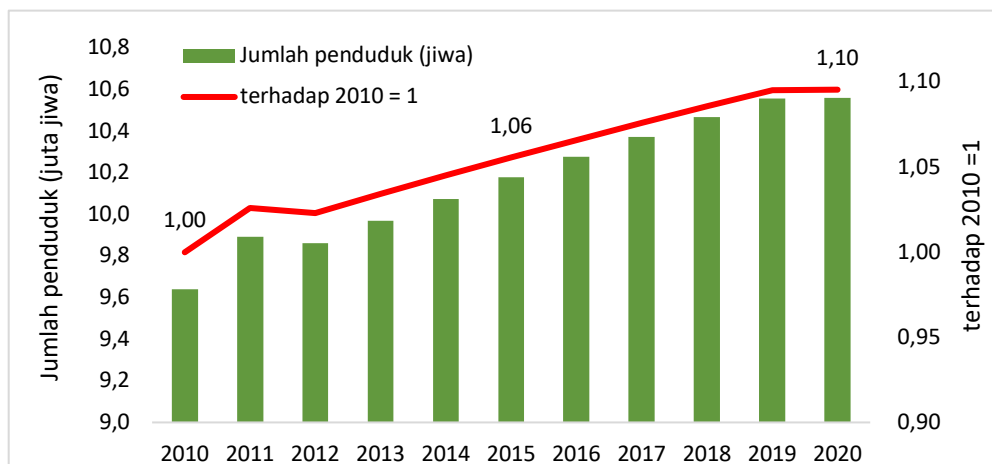
Gambaran Umum Provinsi DKI Jakarta

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

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

Jawa, sementara di sebelah selatan dan timur berbatasan dengan wilayah Provinsi Jawa Barat, sebelah barat dengan Provinsi Banten. Wilayah administrasi Provinsi DKI Jakarta terbagi menjadi 5 (lima) wilayah Kota Administrasi yaitu Kota Administrasi Jakarta Selatan, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Pusat, serta memiliki 1 (satu) Kabupaten Administratif, yaitu Kabupaten Kepulauan Seribu.

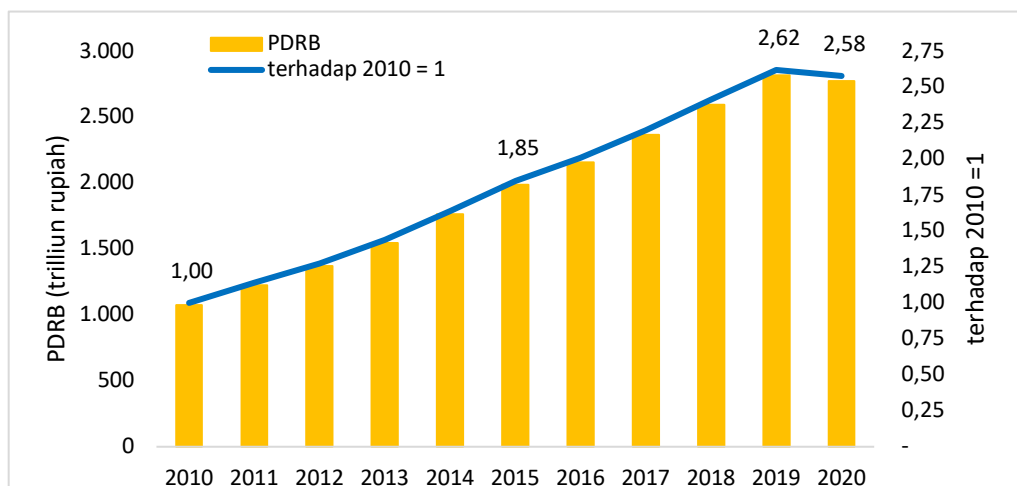
Jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2020 berdasarkan proyeksi penduduk hasil sensus penduduk 2020 adalah 10.562.088 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,92%. Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2020 adalah 14.555 jiwa setiap 1 km². Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta, yaitu sebesar 18.603 jiwa/ km². Data jumlah penduduk DKI Jakarta dari tahun 2010 sampai 2020 dapat dilihat pada Gambar 1. Diperkirakan jumlah penduduk tersebut akan bertambah dengan laju pertumbuhan 0,82% per tahun (2010-2030) dan 0,26% (2030-2050).



Sumber: BPS (2021)

Gambar 1 Jumlah penduduk DKI Jakarta

PDRB atas harga berlaku Provinsi DKI Jakarta tahun 2020 sebesar 2.772,38 triliun, sekitar 18% terhadap total PDRB nasional. PDRB tersebut diperkirakan akan terus tumbuh dengan laju 6% per tahun. Dengan perkembangan ekonomi tersebut, dapat dikatakan perkembangan perekonomian DKI Jakarta akan cukup mempengaruhi kondisi perekonomian nasional. Selain itu, pertumbuhan ekonomi yang cukup besar diimbangi dengan konsumsi energi dan produksi sampah yang juga signifikan. Hal ini akan sangat mempengaruhi tingkat emisi GRK di DKI Jakarta. Ditinjau dari kontribusi setiap lapangan usaha terhadap PDRB DKI Jakarta, lapangan usaha yang memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB DKI Jakarta adalah usaha perdagangan besar dan eceran sebesar 16,62%, diikuti industri pengolahan (11,37%), konstruksi (11,27%), dan lainnya (60,74%). Nilai PDRB DKI Jakarta disajikan pada Gambar 2.



Sumber: BPS (2021)

Gambar 2 PDRB DKI Jakarta

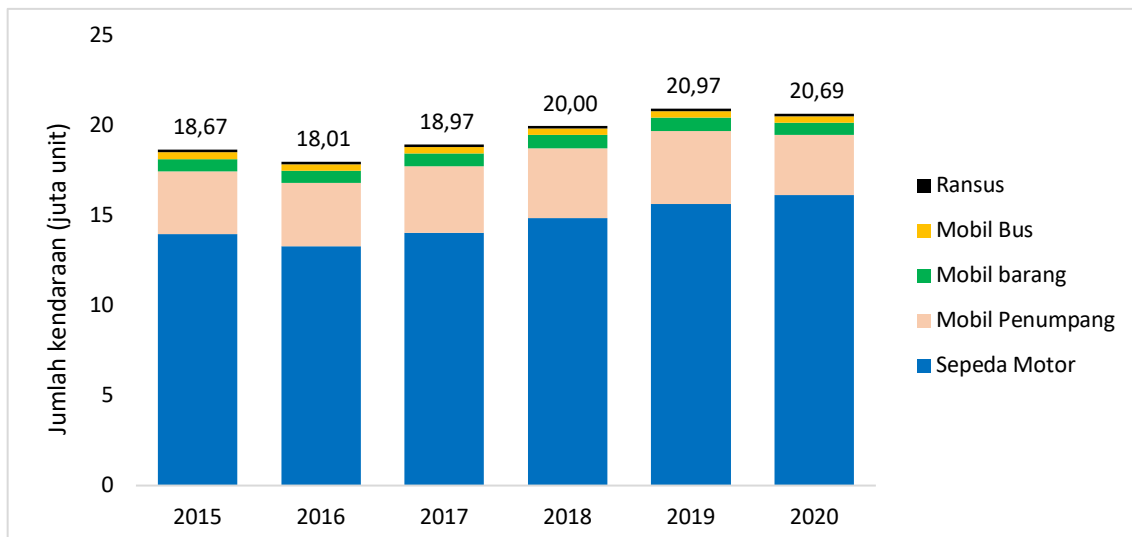
Gambaran Sektor Energi Provinsi DKI Jakarta

Sektor energi merupakan sektor penting yang dibutuhkan dalam menunjang aktivitas ekonomi yang cukup tinggi di DKI Jakarta. Dengan jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2020 sebanyak 10.562.088 jiwa dan PDRB sebesar 2.772.381 juta rupiah, energi yang dibutuhkan relatif besar yaitu 473 ribu TJ. Kebutuhan energi tersebut meliputi bahan bakar minyak, gas, batubara dan listrik. Total kebutuhan bahan bakar sebesar 357 ribu TJ di tahun 2020 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 disuplai oleh 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. Kebutuhan listrik di DKI Jakarta tahun 2020 sebesar 32.346 GWh yang dipasok dari jaringan listrik grid Jamali.

Gambaran Sektor Transportasi Provinsi DKI Jakarta

Sebagai kota megapolitan, selain pertambahan jumlah penduduk dan jumlah PDRB yang meningkat tiap tahun, juga diiringi pertambahan jumlah kendaraan yang digunakan dalam menunjang kegiatan perekonomian masyarakatnya. Gambaran jumlah kendaraan dan jenisnya yang terdapat di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat bahwa terjadi kenaikan jumlah kendaraan tiap tahunnya (kecuali pada 2020) dimana kendaraan yang mendominasi berupa sepeda motor diikuti oleh mobil

penumpang. Data dan informasi tersebut dapat dijadikan sebagai gambaran sumber dan potensi emisi GRK di DKI Jakarta.



Sumber: Statistik Transportasi DKI Jakarta

Gambar 3 Jumlah kendaraan di DKI Jakarta

Gambaran Sektor Industri Provinsi DKI Jakarta

Industri di DKI Jakarta secara garis besar dibagi ke dalam 2 kelompok industri yaitu Industri Besar Sedang (IBS) dan Industri Mikro Kecil (IKM). Berdasarkan data statistik BPS tahun 2018, Industri Besar Sedang (IBS) mencakup kelompok industri pencetakan dan reproduksi media rekaman dengan pertumbuhan tahunan tertinggi yaitu sebesar 9,78%. Kelompok berikutnya adalah industri tekstil sebesar 9,5% dan industri peralatan listrik sebesar 9,41%. Untuk kategori industri Mikro dan Kecil (IKM), industri dengan pertumbuhan tahunan tertinggi adalah industri minuman (44,17%), industri kayu dan barang kayu (36,87%), dan industri percetakan dan reproduksi media rekaman (34,35%). Jenis energi yang dikonsumsi di industri dalam proses produksinya dalam jumlah besar adalah listrik dan bahan bakar minyak (diesel, solar, minyak tanah, minyak bakar). Energi lainnya berupa bahan bakar gas, LPG, dan batubara (dalam jumlah kecil).

Gambaran Sektor AFOLU Provinsi DKI Jakarta

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

Lahan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ ataupun menghasilkan emisi CO₂. 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 CO₂ yang akan dilaporkan dalam inventarisasi emisi GRK ini diperlukan luas areal RTH pertamanan, RTH kehutanan, dan RTH budidaya dan jenis tanaman yang ditanam pada masing-masing RTH.

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 2020 sebesar 54.056 Gg CO₂e terdiri dari emisi langsung (*direct emission*) sebesar 25.253 Gg CO₂e dan emisi tidak langsung (*indirect emission*) dari penggunaan listrik PLN sebesar 28.804 Gg CO₂e. Pada Tabel 1 disampaikan perbandingan hasil inventarisasi emisi GRK tahun 2010 dan 2020. Tingkat emisi GRK (total *direct* dan *indirect*) di 2020 (54.056 Gg CO₂e) meningkat 34% dibandingkan emisi GRK di 2010 (40.401 Gg CO₂e).

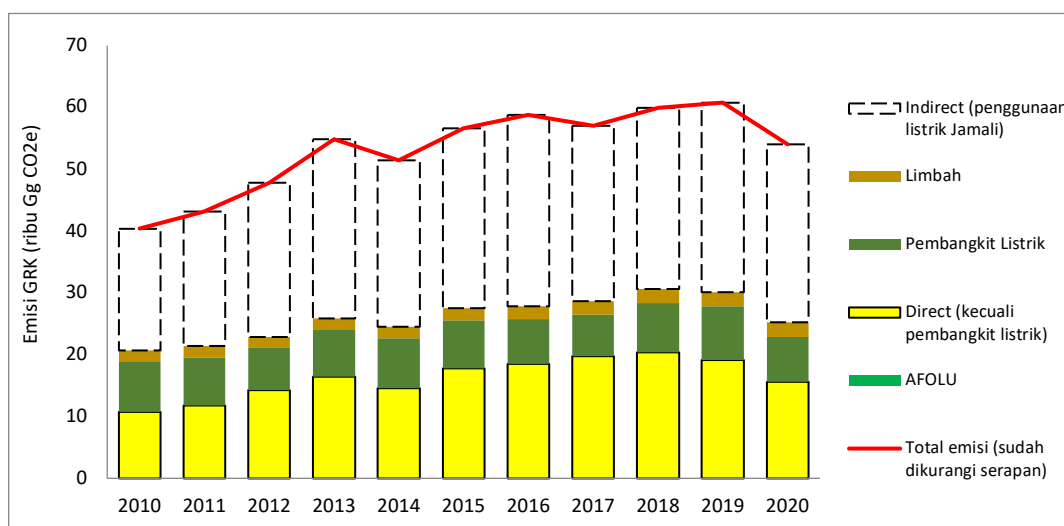
Pada 2020, sektor energi merupakan kontributor terbesar penghasil emisi GRK *direct* (90,5%), diikuti oleh sektor limbah (9,5%) dan sisanya sektor AFOLU (0,03%). Sedangkan jika emisi GRK

indirect diperhitungkan, maka kontributor terbesar emisi GRK dari penggunaan listrik sebesar 53,3%, diikuti *direct emission* (sektor industri, transportasi, komersial, rumah tangga, dan lain-lain) sebesar 28,8%, emisi dari sektor pembangkit listrik sebesar 13,5%,

dan sektor limbah sebesar 4,4%. Profil emisi dan serapan GRK *direct* dan *indirect* Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 4 dan Tabel 2.

Tabel 1 Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor		Tahun (Gg CO ₂ e)		Persentase (%)	
		2010	2020	2010	2020
1	Energi	18.768	22.856	90,8	90,5
2	IPPU	NO	NO	NO	NO
3	AFOLU	27	7	0,1	0,03
4	Limbah	1.873	2.390	9,1	9,5
Total <i>Direct Emission</i>		20.669	25.253		
<i>Indirect Emission</i>		19.732	28.804		



Gambar 4 Profil emisi GRK DKI Jakarta

Tabel 2 Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta (Gg CO₂e)

Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Gg CO ₂ e										
1. Energi	18.768	19.521	21.068	23.972	22.607	25.514	25.740	26.451	28.322	27.814	22.856
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	18.768	19.521	21.068	23.972	22.607	25.514	25.740	26.451	28.322	27.814	22.856
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	8.042	7.782	6.840	7.516	8.005	7.732	7.222	6.668	7.933	8.738	7.296
1A2 Industri Manufaktur	2.328	2.325	2.254	2.754	1.933	2.081	2.646	3.463	3.413	2.063	2.079
1A3 Transportasi	7.262	8.209	10.729	12.463	11.430	14.118	14.313	14.692	15.344	15.380	11.864
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	1.130	1.198	1.239	1.233	1.233	1.577	1.553	1.621	1.625	1.626	1.611
1A5 Lain	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6
1B Emisi fugitive	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2. IPPU	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. AFOLU	27	29	27	26	14	13	13	11	13	8	7
3A Peternakan (<i>Livestock</i>)	7	8	8	8	8	7	7	6	7	7	7
3B Lahan* (<i>Land</i>)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	24	24	23	21	11	10	9	9	10	4	4
4. Limbah	1.873	1.837	1.746	1.845	1.916	1.990	2.073	2.187	2.272	2.298	2.390
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	941	892	791	886	941	1.010	1.090	1.167	1.232	1.249	1.323
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	0,0	0,2	0,1	0,1
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4D Pengolahan limbah cair	932	944	954	958	973	979	982	1.020	1.040	1.049	1.067
Total emisi GRK <i>direct</i>	20.669	21.387	22.842	25.842	24.537	27.517	27.826	28.649	30.606	30.120	25.253
Emisi GRK <i>indirect</i>	19.732	21.790	24.983	29.026	26.917	29.049	30.995	28.380	29.317	30.654	28.804
Grand total emisi GRK (<i>direct + indirect</i>)	40.401	43.177	47.825	54.869	51.454	56.566	58.821	57.030	59.923	60.774	54.057

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

Keterangan: NA = *not available*, NO = *not occurred*.

Tabel 3 Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta (%)

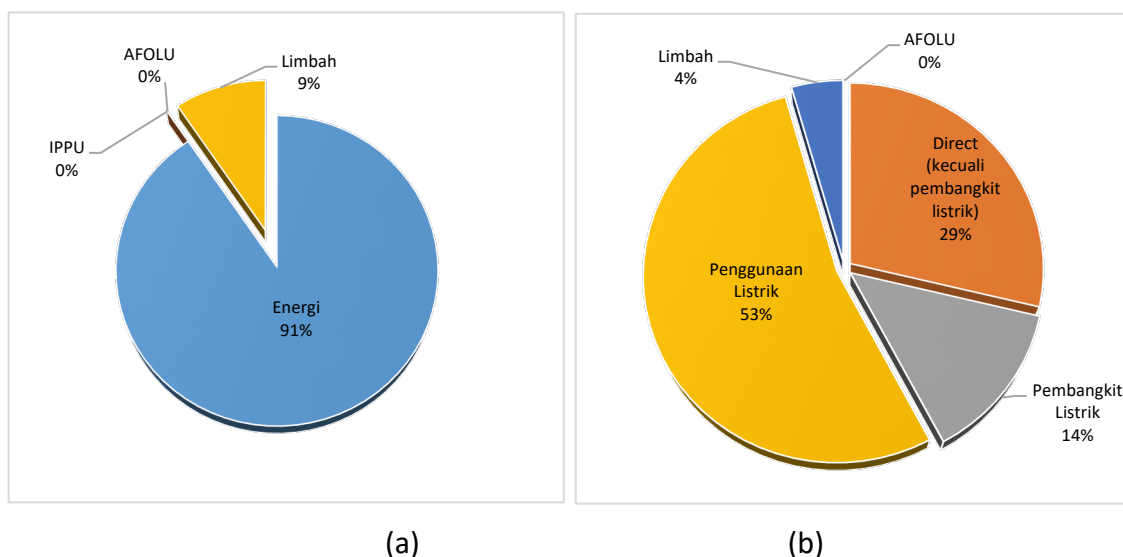
Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	%										
1. Energi	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	20%	18%	14%	14%	16%	14%	12%	12%	13%	14%	13%
1A2 Industri Manufaktur	6%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	6%	6%	3%	4%
1A3 Transportasi	18%	19%	22%	23%	22%	25%	24%	26%	26%	25%	22%
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	3%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
1A5 Lain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1B Emisi fugitive	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2. IPPU	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. AFOLU	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%
3B Lahan* (<i>Land</i>)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4. Limbah	5%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	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%
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	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%
Total emisi GRK <i>direct</i>	51%	50%	48%	47%	48%	49%	47%	50%	51%	50%	47%
Emisi GRK <i>indirect</i>	49%	50%	52%	53%	52%	51%	53%	50%	49%	50%	53%
Grand total emisi GRK (<i>direct + indirect</i>)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

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

Keterangan: NA = *not available*, NO = *not occurred*.

Secara total, tahun 2020 emisi GRK yang bersumber dari penggunaan listrik merupakan kontributor utama emisi GRK DKI Jakarta dengan porsi sebesar 53% (Tabel 3). 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 pemangkit listrik) sebesar 28,79%. 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 13,50%. Sedangkan sektor limbah dan AFOLU memiliki porsi yang tidak terlalu signifikan terhadap emisi GRK DKI Jakarta dimana porsi masing-masing sebesar 4,42% dan 0,01%.

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 47%. Kemudian diikuti oleh pembangkit listrik (29%), industri manufaktur (8%), emisi dari sektor rumah tangga (6%), dan emisi dari pengelolaan limbah padat TPA (5%).



Gambar 5 Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) *direct* dan (b) total *direct* dan *indirect* di DKI Jakarta tahun 2020

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 4 disajikan hasil analisis kategori kunci sektor-sektor kunci 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 47%, diikuti oleh ii) pembangkit listrik

29%, iii) industri manufaktur 8%, iv) residensial 6% dan v) pengolahan limbah padat di TPA 5%.

Tabel 4 Kategori kunci sumber emisi GRK *direct* di DKI Jakarta

Kategori	Emisi GRK (Gg CO _{2e})	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.A.3 Emisi Transportasi	11.864	47	47
1.A.1 Emisi Pembangkit Listrik	7.296	29	76
1.A.2 Emisi Industri Manufaktur	2.079	8	84
1.A.4.B Emisi Residensial	1.456	6	90
4.A.2 Emisi Limbah Padat TPA	1.323	5	95
4.D.1 Emisi Limbah Cair Domestik	1.067	4	99
1.A.4.A Emisi Komersial	155	1	100
3.A.1 Emisi CH ₄ Fermentasi Enterik	5	0,021	100
3.C.6 Emisi N ₂ O Indirect Pengelolaan Kotoran Ternak	3	0,012	100
3.A.2a Emisi CH ₄ Pengelolaan Kotoran Ternak	1	0,006	100
3.C.7 Emisi CH ₄ Budidaya Padi	0	0,002	100
3.C.4 Emisi N ₂ O Langsung Tanah yang Dikelola	0	0,001	100
4.B.1 Emisi Komposting	0,10	0	100
3.A.2b Emisi Langsung N ₂ O Pengelolaan Kotoran Ternak	0	0,000	100
3.C.5 Emisi N ₂ O Tidak Langsung Tanah yang Dikelola	0	0,0002	100
3.C.3 Emisi CO ₂ Penggunaan Pupuk Urea	0	0,000	100
1.A.5 Emisi Lain-lain	6	0	100
1.B.2 Emisi Fugitive Migas	0	0	100
3.B.1a Hutan tetap Hutan (FL-FL)	-4	-0,015	100
TOTAL	25.253	10	

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 sektor energi sebesar 3,4% yang berasal dari aktivitas/kategori pembakaran bahan bakar. Nilai ketidakpastian dari sektor limbah sebesar 44,5% yang berasal dari data aktivitas dan faktor emisi. Dari perhitungan yang dilakukan, tampak bahwa angka ketidakpastian data aktivitas sektor limbah

tergolong kecil. Hal ini menunjukkan bahwa pengumpulan data aktivitas masih perlu ditingkatkan.

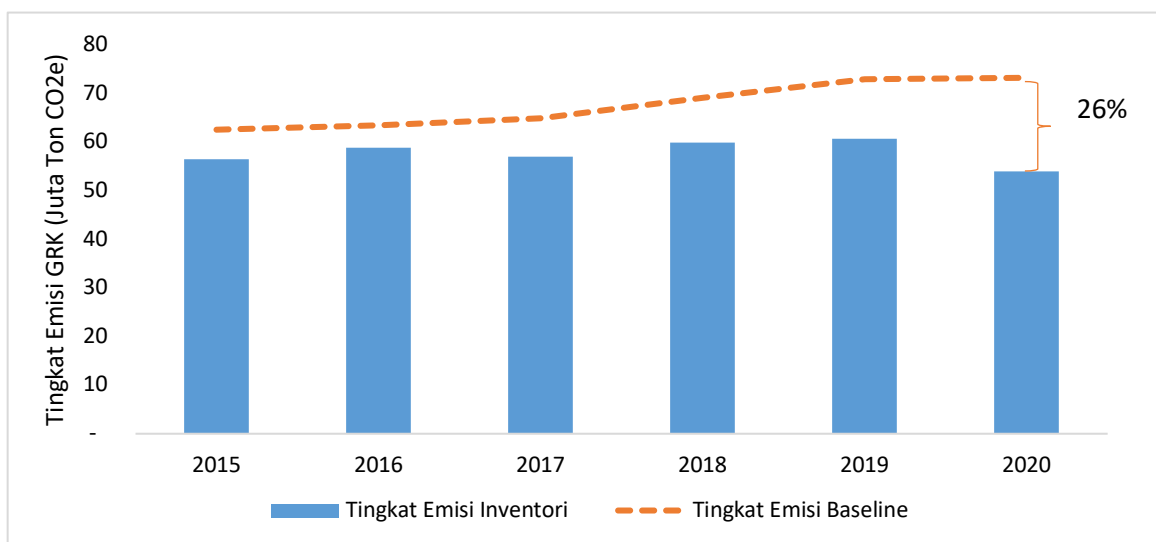
Angka ketidakpastian pada sektor pertanian khususnya sub-sektor peternakan berasal dari data aktivitas berupa populasi ternak dan faktor emisinya. Angka ketidakpastian faktor emisi bersumber dari IPCC 2006 yaitu 30%, sementara untuk nilai ketidakpastian pada data aktivitas menggunakan nilai yang dipakai pada *Third National Communication* (TNC) dengan nilai ketidakpastian sebesar 15%. Pendekatan ini dimungkinkan karena penggunaan sumber yang sama yaitu Kementerian Pertanian.

Ketidakpastian pada sektor kehutanan dan lahan berasal dari data aktovotas berupa luas hutan kota dan Kawasan hutan di DKI Jakarta dan factor emisinya. Untuk factor emisi, nilai ketidakpastian yang digunakan berasal dari IPCC 2006, sementara untuk nilai ketidakpastian pada data aktivitas menggunakan nilai yang dipakai pada *Third National Communication* (TNC) dengan nilai ketidakpastian sebesar 12%.

Capaian Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta

Capaian reduksi emisi GRK dari kegiatan mitigasi di DKI Jakarta yang dilaksanakan selama periode 2015 sampai dengan 2020 disampaikan dengan dua pendekatan. Pendekatan pertama, reduksi emisi GRK adalah 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.

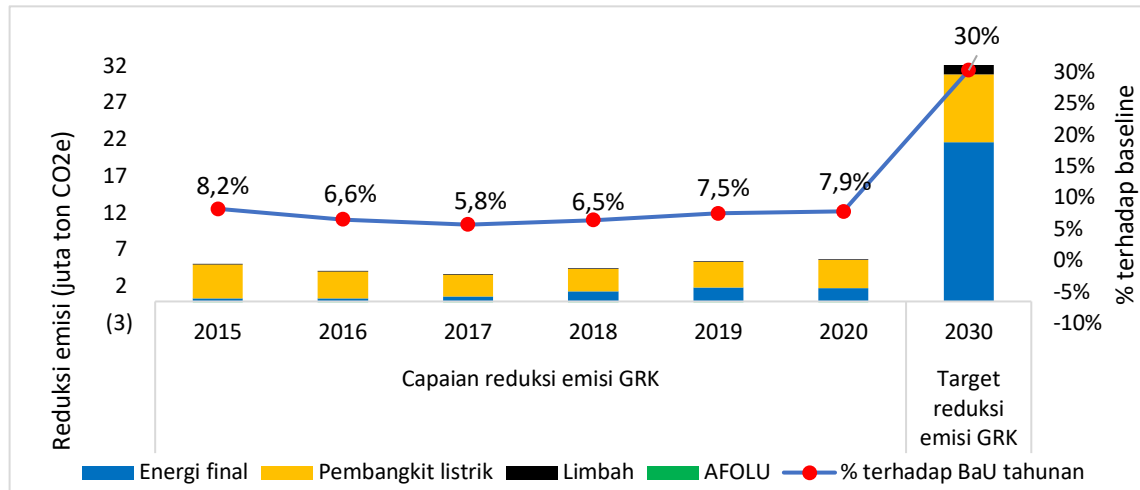
Pada Gambar 6 disajikan tingkat emisi GRK emisi baseline dan tingkat emisi GRK inventori dan capaian reduksi emisi GRK pada periode 2015-2020. Nampak bahwa capaian reduksi di tahun 2020 adalah 26%. Perlu dicatat bahwa reduksi emisi GRK tersebut bukan hanya hasil dari implementasi kegiatan mitigasi yang dilakukan oleh pemerintah provinsi DKI saja, namun juga termasuk reduksi emisi GRK yang berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat maupun pihak lainnya yang mungkin tujuannya bukan untuk melaksanakan kegiatan mitigasi namun berdampak pada reduksi emisi GRK. Kegiatan yang dimaksud mencakup kegiatan-kegiatan diantaranya penurunan konsumsi energi sebagai akibat berkurangnya kegiatan di berbagai sektor (transport, perdagangan, industri manufaktur, komersial, dan lain-lain) sebagai akibat pandemi covid dan penurunan ekonomi.



Gambar 6 Capaian reduksi emisi GRK dari perbandingan tingkat emisi baseline dan inventori di DKI Jakarta periode 2015-2020

Pada Gambar 7 disajikan data hasil monitoring capaian reduksi emisi GRK dari implementasi kegiatan mitigasi yang dilaksanakan oleh pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Dapat dilihat bahwa hasil monitoring yang disajikan pada Gambar 7 menunjukkan capaian reduksi emisi GRK dari tahun 2015 sampai dengan 2020 mengalami kenaikan capaian. Namun capaian reduksi emisi GRK tersebut masih relatif kecil (7.9%) apabila dibandingkan target reduksi emisi GRK di tahun 2030 (30%) sebagaimana yang tertuang

pada Pergub DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. Nilai capaian tersebut relatif kecil jika dibandingkan target yang tertuang pada Pergub 90/2021. Agar target di tahun 2030 dapat dicapai, maka diperlukan komitmen tinggi oleh pemerintah DKI Jakarta agar target yang ingin dicapai dapat dipenuhi.



Gambar 7 Capaian reduksi emisi GRK dibandingkan target reduksi emisi GRK pada tahun 2030 (Pergub 90/2021)

Berdasarkan informasi dari Gambar 6 dan Gambar 7 tersebut, nampak bahwa monitoring capaian reduksi emisi GRK yang dilakukan oleh pemerintah provinsi DKI Jakarta tidak mencakup seluruh potensi reduksi emisi GRK. Dengan demikian, pemerintah DKI Jakarta perlu merancang sistem monitoring yang mencakup seluruh potensi reduksi tersebut dan secara konsisten menjalankan sistem monitoring tersebut secara konsisten.

Tabel 5 Capaian penurunan emisi GRK aksi-aksi mitigasi di Provinsi DKI Jakarta tahun 2020

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Reduksi emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
Energi	Penggunaan LHE untuk lampu jalan	425.217	235.892	189.325	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘Others_PJU LHE’
	Konservasi energi di gedung pemerintahan	0	0	0	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘COM_GedungPemda_GB’
	Peningkatan efisiensi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit	10.271.000	4.099.000	6.172.000	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘Power’
	Penggunaan biofuel di industri	1.111.624	778.341	333.282	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘IND_Biofuel’
	Penggunaan BBG pada kendaraan umum dan operasional Pemprov	52.091	42.263	9.828	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘TRNS_BBG’

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Reduksi emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
Transportasi	<i>Busway</i>	378.154	23.105	355.049	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006). Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘TRNS_Modashift_BRT’
	<i>Feeder busway</i>	245.547	17.615	227.932	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘TRNS_Modashift_Feederbus’
	Penggunaan kereta api listrik	148.571	135.018	13.553	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006). Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘TRNS_Modashift_KRL’
	Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	1.863.820	1.739.229	124.591	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet ‘TRNS_ITS’
Limbah (status tahun 2020)	3R	1.411.653	1.374.629	37.024	Pedoman IPCC 2006 2021_DKI JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	Pengomposan	1.411.653	1.402.318	9.336	
	<i>Recovery LFG</i> di TPST Bantar Gebang	1.411.653	1.370.292	41.362	

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Reduksi emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	<i>Pilot project</i> PLTSa di TPST Bantar Gebang	1.411.653	1.410.870	784	Pedoman IPCC 2006 2021 DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx
	Pengolahan limbah cair <i>on-site</i> (IPAL)	1.073.813	1.067.180	6.634	
	Pemgolahan limbah cair <i>off-site</i> (IPLT)	1.073.813	1.073.280	533	
Kehutanan	Aksi penanaman pohon dan ruang terbuka hijau	-	-	439	Pedoman IPCC 2006. Akumulasi serapan karbon merujuk dokumen Model Baseline Hutan Kota DKI_2mar20.xlsx

Target Reduksi GRK 2030 dan *NET Zero Emission* 2050

Target reduksi emisi GRK DKI Jakarta 2030 dan 2050

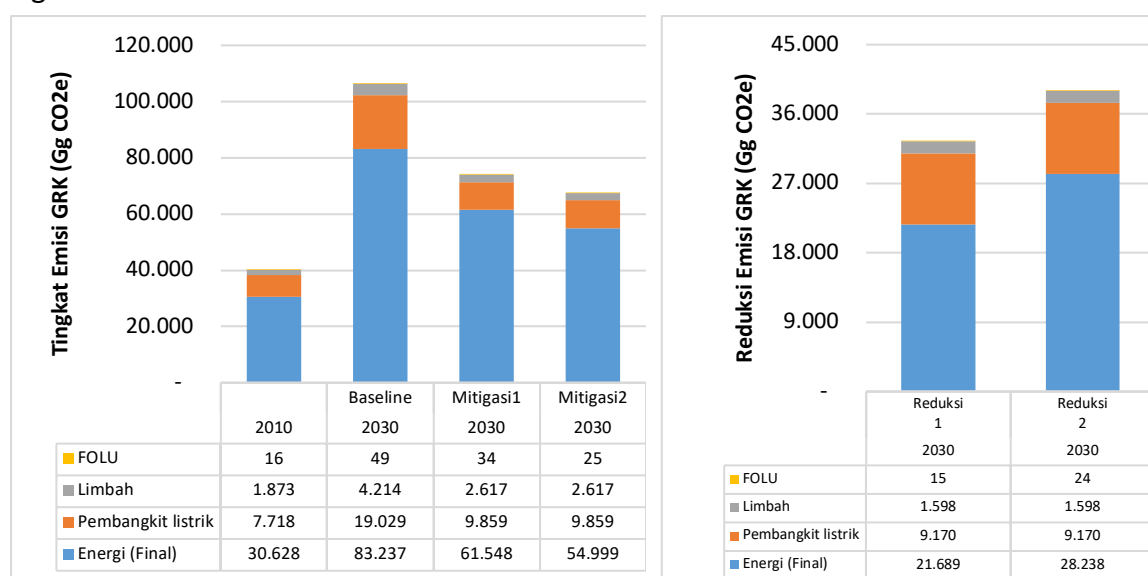
Dalam Pergub DKI Jakarta No. 90/2021 mengenai Rencana PRK Daerah yang Berketahanan Iklim telah ditetapkan target reduksi emisi GRK dan penambahan serapan GRK sebagai berikut:

- (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 Emisi GRK dan Penurunannya di tahun 2030

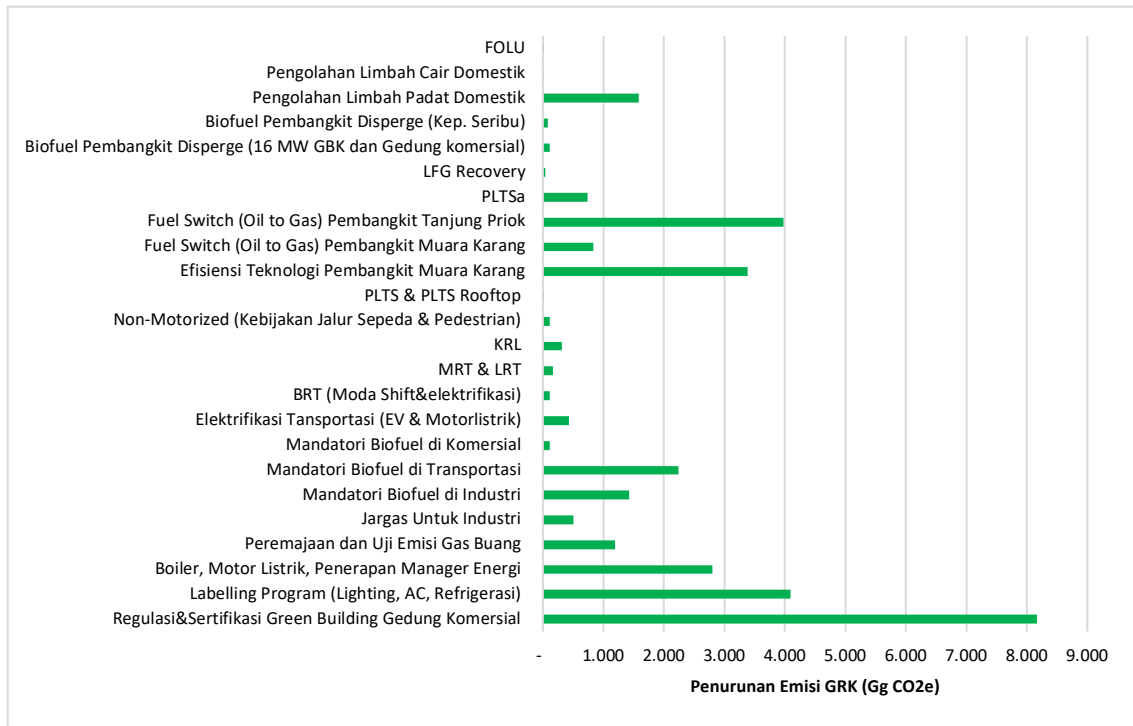
Pada Gambar 8 ditampilkan proyeksi tingkat emisi GRK 2030 untuk skenario baseline dan mitigasi beserta reduksinya. Skenario target reduksi 30% disebut sebagai Mitigasi1, sedangkan target reduksi 50% sebagai disebut Mitigasi2. Sebagaimana dapat dilihat dalam gambar tersebut, reduksi skenario Mitigasi1 di tahun 2030 adalah sebesar 32.472 Gg CO₂e, atau 30% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Gg CO₂e). Dengan demikian, target reduksi 30% di tahun 2030 dapat tercapai.

Untuk target reduksi emisi GRK 50% di 2030, telah dilakukan perhitungan menggunakan aksi mitigasi yang serupa dengan aksi mitigasi untuk reduksi 30% di 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) FOLU dengan adanya RTH. Namun, hasil proyeksi dengan aksi-aksi tersebut menunjukkan reduksi emisi GRK hanya 37% (39.030 Gg CO₂e), tidak dapat mencapai target 50%.



Gambar 8 Proyeksi tingkat emisi GRK dan reduksi target (target 30% dan 50%)

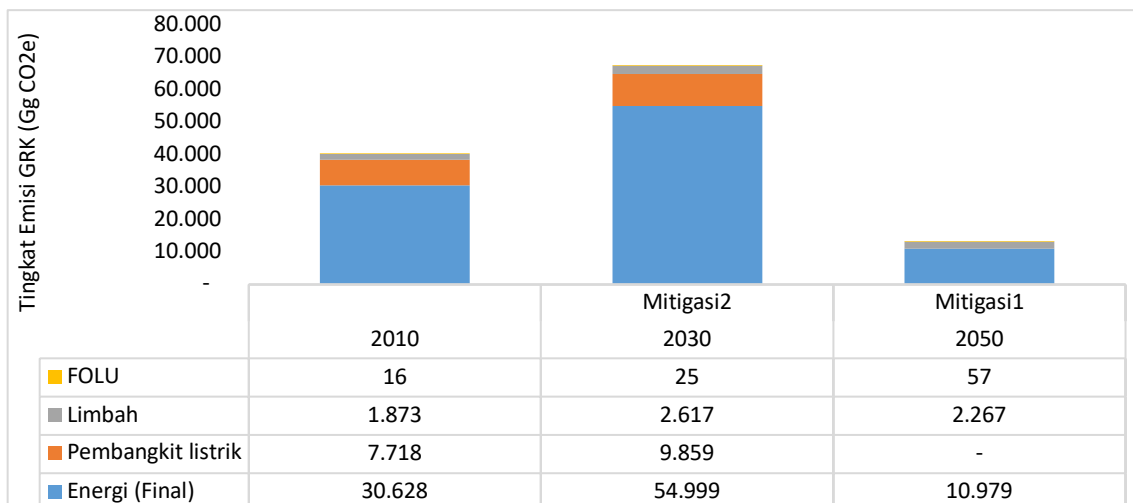
Daftar aksi mitigasi dan reduksi 30% di tahun 2030 dapat dilihat dalam Gambar 9.



Gambar 9 Reduksi emisi GRK scenario target 30% di 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. Hasil proyeksi dengan aksi-aksi tersebut tidak dapat mencapai *net zero emission*, yaitu masih menyisakan emisi 13,3 Gg CO₂e, meskipun diasumsikan bahwa pembangkit listrik tidak lagi menghasilkan emisi GRK.



Gambar 10 Tingkat emisi GRK 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

KATA PENGANTAR	I
RINGKASAN EKSEKUTIF	II
POLICY BRIEF	XX
DAFTAR ISI	XXI
DAFTAR TABEL	XXIV
DAFTAR GAMBAR	XXVII
DAFTAR LAMPIRAN	XXXI
1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 LATAR BELAKANG	1-1
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN	1-4
1.3 RUANG LINGKUP KAJIAN	1-5
1.4 KELUARAN	1-7
1.5 SISTEMATIKA PELAPORAN	1-7
2 GAMBARAN UMUM DKI JAKARTA	2-1
2.1 WILAYAH ADMINISTRASI	2-1
2.2 PERTUMBUHAN PENDUDUK DAN KONDISI SOSIO EKONOMI	2-2
2.3 SEKTOR ENERGI	2-3
2.4 SEKTOR TRANSPORTASI	2-4
2.5 SEKTOR INDUSTRI	2-4
2.6 SEKTOR AFOLU	2-5
2.7 SEKTOR LIMBAH	2-5
3 INVENTARISASI EMISI GRK DKI JAKARTA	3-1
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	3-4
3.2.1 Sumber Emisi GRK Sektor Energi	3-5
3.2.2 Sumber Emisi GRK Sektor Industri Proses dan Penggunaan Produk (<i>Industrial Processes and Product Use, IPPU</i>)	3-8
3.2.3 Sumber Emisi GRK Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya (<i>Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU</i>)	3-8
3.2.4 Sumber Emisi GRK Sektor Limbah	3-11
3.3 METODOLOGI PENGHITUNGAN EMISI GRK	3-13
3.3.1 <i>Global Warming Potential</i> dan Jenis Gas	3-13
3.3.2 Periode Waktu dan Lingkup Inventarisasi Emisi GRK	3-13
3.3.3 Metodologi Penghitungan Emisi GRK Sektor Energi	3-13
3.3.4 Metodologi Penghitungan Emisi GRK Sektor IPPU	3-15

3.3.5 Metodologi Penghitungan Emisi GRK Sektor AFOLU	3-15
3.3.6 Metodologi Penghitungan Emisi GRK Sektor Limbah	3-18
3.4 DATA AKTIVITAS PENGHASIL EMISI DAN SERAPAN GRK DI PROVINSI DKI JAKARTA	3-22
3.4.1 Data Aktivitas Sektor Energi	3-22
3.4.2 Data Aktivitas Sektor IPPU	3-28
3.4.3 Data Aktivitas Sektor AFOLU	3-29
3.4.4 Data Aktivitas Sektor Limbah	3-32
3.5 PROFIL INVENTARISASI EMISI GRK DKI JAKARTA	3-34
3.5.1 Emisi GRK Sektor Energi	3-38
3.5.2 Emisi GRK Sektor IPPU	3-44
3.5.3 Emisi dan Serapan GRK Sektor AFOLU	3-45
3.5.4 Emisi GRK Sektor Limbah	3-50
3.6 ANALISIS DAN EVALUASI HASIL PENGHITUNGAN EMISI GRK MELALUI ANALISIS KATEGORI KUNCI (KEY CATEGORY ANALYSIS, KCA) DAN ANALISIS KETIDAKPASTIAN (UNCERTAINTY)	3-51
3.6.1 Analisis Kategori Kunci (KCA)	3-51
3.6.2 Analisis Ketidakpastian (<i>Uncertainty Analysis</i>)	3-52
3.7 PELAKSANAAN SURVEI	3-53
3.8 PELAKSANAAN DISKUSI ATAU <i>FOCUS GROUP DISCUSSION</i> (FGD) DAN KONSULTASI PUBLIK TERKAIT INVENTARISASI TINGKAT EMISI GRK PROVINSI DKI JAKARTA DALAM KERANGKA QA/QC (<i>QUALITY ASSURANCE/QUALITY CONTROL</i>)	3-53
4 PELAPORAN PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA	4-1
4.1 PENGATURAN KELEMBAGAAN PELAKSANAAN MITIGASI EMISI/SERAPAN GAS RUMAH KACA DI PROVINSI DKI JAKARTA	4-2
4.2 METODOLOGI PENGHITUNGAN CAPAIAN PENURUNAN EMISI GRK	4-5
4.2.1 Konsep Umum Penghitungan Penurunan Emisi GRK	4-6
4.2.2 Penghitungan Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi	4-6
4.2.3 Penghitungan Reduksi Emisi Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya	4-10
4.2.4 Penghitungan Reduksi Emisi Sektor Limbah	4-11
4.3 DATA AKTIVITAS MITIGASI EMISI GAS RUMAH KACA	4-13
4.3.1 Data Aktivitas Sektor Energi dan Transportasi	4-14
4.3.2 Data Aktivitas Sektor AFOLU	4-24
4.3.3 Data Aktivitas Sektor Limbah	4-40
4.4 HASIL PENGHITUNGAN, ANALISIS DAN EVALUASI PENURUNAN EMISI GRK	4-41
4.5 CAPAIAN PENURUNAN EMISI GRK DKI JAKARTA	4-41
4.5.1 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi	4-48
4.5.2 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor AFOLU	4-55
4.5.3 Capaian Reduksi Emisi GRK Sektor Limbah	4-63
4.6 PELAKSANAAN SURVEI	4-67

4.7	PELAKSANAAN <i>FOCUS GROUP DISCUSSION</i> (FGD) DAN KONSULTASI PUBLIK TERKAIT SOSIALISASI MITIGASI PERUBAHAN IKLIM DAN CAPAIAN REDUKSI EMISI GRK PROVINSI DKI JAKARTA	4-67
5	TARGET REDUKSI GRK 2030 DAN <i>NETT ZERO EMISSION</i> 2050	5-1
5.1	TARGET REDUKSI EMISI GRK DKI JAKARTA 2030 DAN 2050	5-1
5.2	IDENTIFIKASI AKSI MITIGASI POTENSIAL 2030 DAN 2050	5-1
5.3	HASIL PROYEKSI POTENSI PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA 2030 DAN 2050	5-3
5.3.1	Proyeksi Emisi GRK dan Penurunannya di Tahun 2030	5-3
5.3.2	Proyeksi NZE 2050	5-31
6	DAFTAR PUSTAKA	6-1
7	LAMPIRAN	7-1

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 Kelembagaan sumber/referensi faktor emisi	3-4
Tabel 3.3 Penyesuaian kategori tutupan lahan KLHK dengan kelas penggunaan lahan IPCC	3-11
Tabel 3.4 Nilai GWP 2 nd Assessment Report (SAR) yang digunakan pada penghitungan inventarisasi emisi GRK	3-13
Tabel 3.5 Perbandingan faktor emisi Tier 1 dan Tier 2 pada gas karbon dioksida	3-14
Tabel 3.6 Faktor emisi On-grid JAMALI	3-15
Tabel 3.7 Pengelolaan dan pembuangan limbah cair dan potensi emisi GRK	3-20
Tabel 3.8 Data populasi ternak	3-29
Tabel 3.9 Data sawah	3-29
Tabel 3.10 Data konsumsi pupuk	3-29
Tabel 3.11 Data aktivitas inventarisasi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lain	3-31
Tabel 3.12 Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta	3-35
Tabel 3.13 Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta (Gg CO ₂ e)	3-36
Tabel 3.14 Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta (%)	3-37
Tabel 3.15 Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO ₂ 2019-20203-46	
Tabel 3.16 Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO ₂	3-47
Tabel 3.17 Kategori kunci sumber emisi GRK <i>direct</i> di DKI Jakarta	3-51
Tabel 4.1 Pengaturan kelembagaan pelaksanaan aksi mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta	4-3
Tabel 4.2 Jenis aksi-aksi mitigasi di sektor energi dan transportasi	4-6
Tabel 4.3 Perbandingan faktor emisi Tier 1 dan 2 pada gas karbon dioksida	4-8
Tabel 4.4 Faktor emisi On-grid JAMALI	4-9
Tabel 4.5 Rata-rata konsumsi bahan bakar kendaraan	4-9
Tabel 4.6 Rata-rata konsumsi bahan bakar bus	4-10
Tabel 4.7 Tingkat okupansi kendaraan	4-10
Tabel 4.8 Modal shift bus rapid transit	4-10
Tabel 4.9 Metodologi penghitungan serapan emisi dari aksi mitigasi sektor kehutanan	4-11
Tabel 4.10 Kegiatan mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2020 yang dilaporkan penurunan emisi GRKnya berdasarkan ketersediaan data	4-14
Tabel 4.11 Data Konsumsi Lisrik untuk KRL dan MRT di Wilayah DKI Jakarta	4-17
Tabel 4.12 Data Konsumsi Biosolar	4-18

Tabel 4.13 Data aktivitas dan parameter dari aksi mitigasi penerapan ITS	4-18
Tabel 4.14 Kegiatan Mitigasi Emisi GRK di PJB UP Muara Karang	4-20
Tabel 4.15 Pengoperasian PJU LHE	4-21
Tabel 4.16 Data Aktivitas Penerapan PLTS	4-22
Tabel 4.17 Aksi Mitigasi Prioritas Sektor FOLU di dalam Dokumen RAD GRK 2012 Provinsi DKI Jakarta	4-25
Tabel 4.18 Jumlah Pohon Penanaman Tahun 2010-2020 di Provinsi DKI Jakarta	4-26
Tabel 4.19 Daftar Spesies dan Jumlah Pohon Penanaman Tahun 2010-2020 di Provinsi DKI Jakarta	4-27
Tabel 4.20 Matriks Pembangunan Taman Kota Tahun 2010-2018 di Provinsi DKI Jakarta	4-33
Tabel 4.21 Matriks Pembangunan Hutan Kota (Pemda dan Non-Pemda) Tahun 2010-2020 di Provinsi DKI Jakarta	4-38
Tabel 4.22 Luas Kawasan Lindung Berdasarkan RTRW dan Tutupan Mangrove Provinsi DKI Jakarta	4-39
Tabel 4.23 Data Aksi Mitigasi Sub-sektor Limbah Padat Domestik	4-40
Tabel 4.24 Capaian Penurunan Emisi GRK Aksi-Aksi Mitigasi di Provinsi DKI Jakarta pada Tahun 2020	4-44
Tabel 4.25 Capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi	4-48
Tabel 4.26 Hasil perhitungan capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi (ton CO ₂ e)	4-49
Tabel 4.27 Perkiraan Capaian Reduksi/Serapan Emisi Sektor FOLU Tahun 2011-2020	4-55
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	4-61
Tabel 4.29 Capaian Reduksi Emisi GRK Periode 2015-2020 Sektor Limbah (Gg CO ₂ e)	4-64
Tabel 4.30 Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah Tahun 2020	4-64
Tabel 4.31 Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Padat Domestik Tahun 2018	4-65
Tabel 4.32 Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Cair Domestik Tahun 2020	4-65
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	5-9
Tabel 5.6 <i>Roadmap</i> rencana pengoperasian pembangkit listrik Muara Karang dan Tanjung Priok	5-9

Tabel 5.7 Roadmap rencana pengoperasian pembangkit listrik tenaga surya tahun 2030 dan 2050	5-11
Tabel 5.8 Roadmap pembangkit listrik tenaga sampah tahun 2030	5-11
Tabel 5.9 Roadmap pemanfaatan sampah menjadi RDF di tahun 2030	5-12
Tabel 5.10 Roadmap rencana pembangkit listrik <i>LFG recovery</i> di tahun 2030	5-12
Tabel 5.11 Baseline GRK sektor FOLU dan target reduksi emisi 30% dan ambisius 50% di tahun 2030	5-13
Tabel 5.12 Baseline emisi BaU dan target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada 2030 sektor kehutanan dan berbasis lahan Provinsi DKI Jakarta	5-14
Tabel 5.13 Aksi mitigasi perubahan iklim sektor FOLU berdasarkan Lampiran Pergub RPRKD 90/2021	5-14
Tabel 5.14 Potensi reduksi 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	5-19
Tabel 5.15 Perkiraan capaian reduksi/serapan emisi sektoral FOLU tahun 2010-2020	5-20
Tabel 5.16 Pendekatan perhitungan nilai sekuestrasi dari masing-masing aksi mitigasi sektor FOLU dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan di masa yang akan datang	5-26
Tabel 5.17 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	5-35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Profil emisi GRK DKI Jakarta periode 2010-2018	1-2
Gambar 1.2 Capaian reduksi emisi GRK DKI Jakarta periode 2015-2020	1-3
Gambar 2.1 Peta wilayah DKI Jakarta	2-1
Gambar 2.2 Jumlah penduduk DKI Jakarta	2-2
Gambar 2.3 PDRB DKI Jakarta	2-3
Gambar 2.4 Jumlah kendaraan di DKI Jakarta	2-4
Gambar 3.1 Pengaturan kelembagaan inventarisasi emisi/serapan GRK	3-2
Gambar 3.2 Sumber emisi GRK di sektor energi	3-5
Gambar 3.3 Sumber emisi GRK <i>direct</i> dari kegiatan energi	3-6
Gambar 3.4 Aktivitas pembakaran bahan bakar	3-6
Gambar 3.5 Sumber emisi <i>fugitive</i>	3-7
Gambar 3.6 <i>Carbon capture storage (CCS) and transportation</i> (pengangkutan)	3-8
Gambar 3.7 Cakupan sumber emisi/serapan GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta	3-10
Gambar 3.8 Cakupan aktivitas penghasil emisi GRK sektor limbah berdasarkan sumbernya	3-12
Gambar 3.9 Skema aliran pengelolaan dan pembuangan limbah cair domestik/ industri	3-20
Gambar 3.10 Konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna (tanpa pemakaian listrik)	3-22
Gambar 3.11 Konsumsi energi berdasarkan jenis energi	3-23
Gambar 3.12 Pemakaian listrik di DKI Jakarta berdasarkan sektor pengguna	3-23
Gambar 3.13 Konsumsi energi di sektor pembangkit listrik: (a) PJB UP Muara Karang dan (b) UPJP Tanjung Priok	3-24
Gambar 3.14 Konsumsi energi sektor industri manufaktur	3-25
Gambar 3.15 Konsumsi energi sektor transportasi	3-26
Gambar 3.16 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor komersial	3-26
Gambar 3.17 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor rumah tangga	3-27
Gambar 3.18 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor lain-lain	3-27
Gambar 3.19 Data potensi timbulan sampah dan jumlah sampah masuk ke TPST Bantar Gebang	3-32
Gambar 3.20 Data jumlah sampah yang dikomposkan di DKI Jakarta	3-33
Gambar 3.21 Data jumlah sampah yang diolah secara 3R di DKI Jakarta	3-33
Gambar 3.22 Data distribusi BOD berdasar jenis pengolahan limbah cair domestik dan kandungan N dalam air limbah domestik	3-34
Gambar 3.23 Profil emisi GRK DKI Jakarta	3-35

Gambar 3.24 Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) <i>direct</i> dan (b) total <i>direct</i> dan <i>indirect</i> di DKI Jakarta tahun 2020	3-38
Gambar 3.25 Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan sektor pengguna	3-39
Gambar 3.26 Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan jenis energi	3-39
Gambar 3.27 Tingkat emisi GRK <i>indirect</i> sektor energi berdasarkan sektornya	3-40
Gambar 3.28 Perbandingan tingkat emisi sektor energi 2010-2020	3-40
Gambar 3.29 Tingkat emisi GRK pembangkit listrik (a) Muara Karang dan (b)Tanjung Priok	3-41
Gambar 3.30 Tingkat emisi GRK industri manufaktur	3-42
Gambar 3.31 Tingkat emisi GRK sektor transportasi	3-42
Gambar 3.32 Tingkat emisi GRK sektor komersial	3-43
Gambar 3.33 Tingkat emisi GRK sektor rumah tangga	3-44
Gambar 3.34 Tingkat emisi GRK sektor lain-lain	3-44
Gambar 3.35 Tingkat emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO ₂	3-45
Gambar 3.36 Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2020	3-46
Gambar 3.37 Matriks perubahan luasan tutupan hutan Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2020	3-48
Gambar 3.38 Tingkat emisi GRK subsektor limbah padat domestik 2010-2020	3-50
Gambar 3.39 Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair domestik 2010-2020	3-51
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	4-3
Gambar 4.3 Data aktivitas konsumsi bahan bakar di PBJ Muara Karang	4-15
Gambar 4.4 Data aktivitas konsumsi bahan bakar di IP Tanjung Priok	4-15
Gambar 4.5 Data aktivitas jumlah BRT di DKI Jakarta	4-16
Gambar 4.6 Data aktivitas jumlah koridor busway di DKI Jakarta	4-17
Gambar 4.7 Data aktivitas jumlah feeder bus di DKI Jakarta	4-17
Gambar 4.8 Data konsumsi BBG di sektor transportasi	4-19
Gambar 4.9 Konsumsi BBG di sektor komersial	4-20
Gambar 4.10 Jumlah PJU LHE terpasang	4-22
Gambar 4.11 Data Mitigasi Pengelolaan Limbah Cair Domestik DKI Jakarta 2010-2018	4-41
Gambar 4.12 Reduksi emisi GRK di DKI Jakarta periode 2015-2020	4-42
Gambar 4.13 Capaian penurunan emisi GRK dibandingkan target penurunan emisi GRK pada tahun 2030 (Pergub 90/2021)	4-43
Gambar 4.14 Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Muara Karang	4-50
Gambar 4.15 Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Tanjung Priok	4-51

Gambar 4.16 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan kendaraan umum busway	4-52
Gambar 4.17 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum feeder busway	4-53
Gambar 4.18 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi penerapan manajemen transportasi ITS	4-54
Gambar 4.19 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2020	4-54
Gambar 4.20 Penetapan Baseline Kegiatan Mitigasi Berbasis Lahan Bersifat Langsung	4-56
Gambar 4.21 Asumsi Baseline Kegiatan Mitigasi Penanaman RAD GRK 2012	4-57
Gambar 4.22 Kurva Pertumbuhan Tanaman (Assmann E, 1970)	4-58
Gambar 4.23 Penurunan emisi sub sektor limbah padat domestik periode 2010-2018	4-66
Gambar 4.24 Penurunan emisi sub sektor limbah cair domestik 2010-2020	4-66
Gambar 5.1 Proyeksi tingkat emisi GRK dan reduksinya (target 30% dan 37%)	5-3
Gambar 5.2 Reduksi emisi GRK skenario target 30% di 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 target lebih ambisius (37%)	5-5
Gambar 5.5 Potensi reduksi 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	5-18
Gambar 5.6 Penetapan baseline kegiatan mitigasi berbasis lahan bersifat langsung	5-21
Gambar 5.7 Asumsi baseline kegiatan mitigasi penanaman RAD GRK 2012	5-22
Gambar 5.8 Kurva pertumbuhan tanaman (Assmann E, 1970)	5-23
Gambar 5.9 Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah di tahun 2030	5-31
Gambar 5.10 Tingkat emisi GRK skenario NZE 2050	5-31
Gambar 5.11 Tingkat emisi GRK subsektor komersial skenario NZE 2050	5-32
Gambar 5.12 Tingkat emisi GRK subsektor rumah tangga skenario NZE 2050	5-32
Gambar 5.13 Tingkat emisi GRK subsektor industri skenario NZE 2050	5-33
Gambar 5.14 Tingkat emisi GRK subsektor transportasi skenario NZE 2050	5-33
Gambar 5.15 Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi untuk target NZE 2050	5-34
Gambar 5.16 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	5-35
Gambar 5.17 Proyeksi jumlah limbah padat domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya	5-38

Gambar 5.18 Proyeksi BOD limbah cair domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi
pengolahannya 5-39

Gambar 5.19 Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah untuk target NZE 2050 5-39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Aktivitas Survei	7-2
Lampiran B Kuesioner Survei	7-8
Lampiran C Pelaporan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi Sign Smart	7-21
Lampiran D Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca melalui Aplikasi Sistem Registri Nasional (SRN) dan PEP Online	7-27
Lampiran E Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca	7-53
Lampiran F Metodologi Penghitungan Capaian Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca	7-62

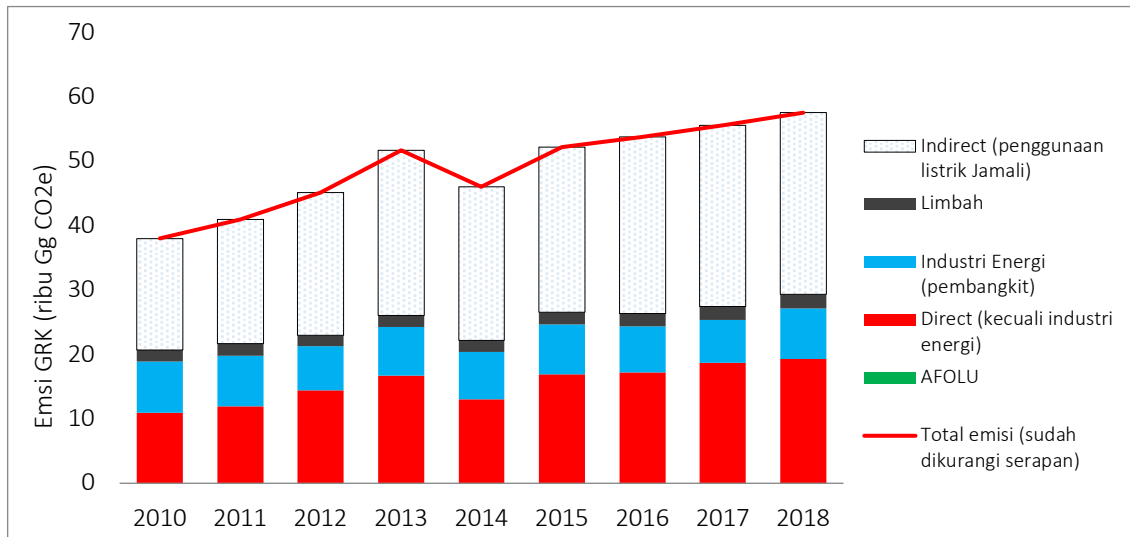


1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menanggapi perubahan iklim global, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2011 (yang diperbaharui dengan Perpres No. 98/2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi GRK dalam Pembangunan Nasional) mengenai Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK). 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. Dari hasil studi yang dilaksanakan sebelumnya, sejak dari 2015 sampai dengan 2018, menunjukkan bahwa profil emisi GRK setiap tahun yang dihasilkan dari inventarisasi selama periode tersebut selalu berubah mengikuti pemutakhiran data aktivitas. Hal ini disebabkan karena terjadinya perubahan data aktivitas yang tersedia dari wali data masing-masing institusi. Dengan demikian, inventarisasi emisi GRK yang dilaksanakan pada tahun ini juga mencakup pemutakhiran inventarisasi emisi GRK sejak 2010 hingga 2020. 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 (disampaikan pada Bab 3). Dengan demikian, tingkat emisi GRK hasil pemutakhiran inventarisasi emisi GRK yang diselenggarakan tahun 2021 merupakan angka terkini yang mencerminkan profil emisi GRK DKI Jakarta.

Kegiatan inventarisasi emisi GRK berdasarkan data aktivitas dari keempat sektor penghasil emisi GRK di DKI Jakarta, yaitu Sektor Energi (*direct* dan *indirect emission*), Sektor Proses Produksi dan Penggunaan Produk (IPPU), Sektor Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya (AFOLU) dan Sektor Limbah. Hasil inventarisasi tingkat emisi (*direct* dan *indirect emission*) GRK DKI Jakarta pada tahun 2018 mencapai 57,5 ribu Gg CO₂e (meningkat 50% dari tahun 2010) sebagaimana disajikan pada Gambar 1.1. Emiten terbesar berasal dari adanya konsumsi listrik menghasilkan *indirect emission* sebesar 28 ribu Gg CO₂ atau setara dengan 49% total emisi GRK. Emiten terbesar kedua adalah emisi GRK dari sektor energi dengan tingkat emisi sebesar 19,3 ribu Gg CO₂e, diikuti dengan sektor limbah sebesar 7,9 ribu Gg CO₂e, dan sektor Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya sebesar 3 Gg CO₂e.

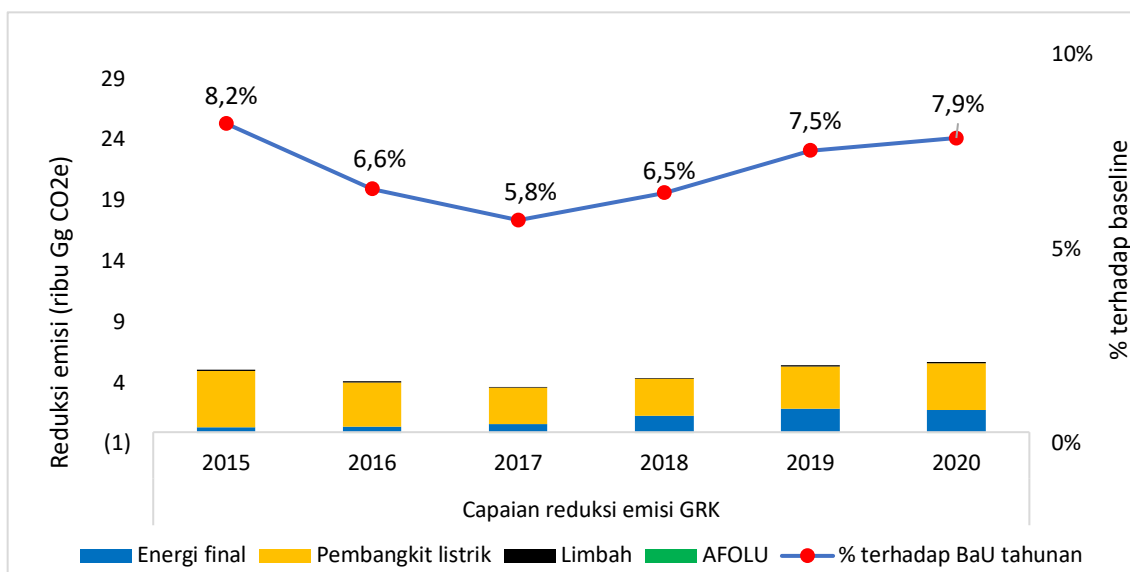


Gambar 1.1 Profil emisi GRK DKI Jakarta periode 2010-2018

Berdasarkan profil emisi GRK yang diperoleh tersebut, bentuk tindak lanjut yang dilakukan oleh pemerintah DKI Jakarta yaitu dengan melakukan analisis terhadap profil emisi GRK tersebut. Selain itu, profil emisi GRK tersebut dijadikan acuan dalam menentukan langkah serta peran Pemerintah Provinsi DKI Jakarta terhadap kegiatan pencegahan perubahan iklim di tingkat nasional maupun internasional. Mengingat tingginya tingkat emisi GRK di DKI Jakarta, maka Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menyatakan berkontribusi dalam upaya-upaya menurunkan emisi GRK. Hal ini tertuang di dalam Peraturan Gubernur (Pergub) DKI Jakarta Nomor 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah (RPRKD) yang Berketahanan Iklim. Pergub tersebut menyatakan target penurunan emisi pada tahun 2030 sebesar 30% dari *emisi baseline*. Pemenuhan target penurunan emisi GRK yang tertuang di dalam Pergub dilaksanakan melalui aksi-aksi mitigasi baik pada sektor energi, pembangkit listrik, FOLU, dan limbah.

Hingga saat ini, telah dilaksanakan beberapa aksi mitigasi dalam rangka menurunkan tingkat emisi GRK di wilayah DKI Jakarta. 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 Pergub No. 90/2021. Tindak lanjut dari peraturan tersebut adalah akan dilaksanakannya sejumlah kegiatan mitigasi yang setiap tahun dilaporkan dalam 'Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca'. Hingga tahun 2020, pemerintah daerah Provinsi DKI Jakarta telah melaksanakan berbagai aksi mitigasi, serta adanya tambahan beberapa aksi mitigasi oleh *stakeholder* terkait. Capaian penurunan emisi GRK di DKI Jakarta pada periode 2015-2020 disajikan pada Gambar 1.2. Pada Gambar 1.2 tampak bahwa nilai capaian tersebut tergolong kecil jika dibandingkan target yang tertuang pada Pergub. Agar target di tahun 2030 dapat dicapai, maka diperlukan komitmen tinggi oleh pemerintah DKI Jakarta agar target yang ingin dicapai dapat dipenuhi.

Pada kegiatan inventarisasi dan pelaporan penurunan emisi GRK di tahun 2021, terdapat pemutakhiran data aktivitas dan faktor emisi, sehingga capaian penurunan emisi GRK hingga tahun 2020 merupakan hasil capaian penurunan emisi GRK terkini. Sebagai catatan, capaian penurunan emisi GRK yang menyampaikan hasil pelaporan penurunan emisi GRK yang diselenggarakan pada tahun-tahun sebelumnya dapat diabaikan.



Gambar 1.2 Capaian reduksi emisi GRK DKI Jakarta periode 2015-2020

Lebih agresif lagi, Pemerintah DKI Jakarta dalam Pergub 90/2021 menyatakan ingin mencapai kondisi *net zero emission* pada tahun 2050. Komitmen ini dalam rangka mencapai pembangunan rendah karbon yang berketahanan iklim di wilayah Provinsi DKI Jakarta, dengan mengintegritasikan pembangunan rendah karbon ke dalam proses serta paradigma perencanaan dan pembangunan pada tingkat provinsi serta memberikan kontribusi aktif terhadap penurunan emisi GRK nasional menuju visi global netralitas emisi GRK (*net zero emission*) pada tahun 2050.

Keaktifan dan komitmen Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam mengurangi emisi GRK di tahun 2030 yang sejalan dengan Persetujuan Paris (*Paris Agreement*, PA) dan mewujudkan netralitas emisi GRK di tahun 2050 yang harus dipersiapkan sejak saat ini. Secara global, target ambisius PA adalah menjaga kenaikan temperatur bumi rata-rata global 2°C terhadap temperatur global zaman pra-industri, dan untuk mendorong upaya membatasi kenaikan temperatur hingga 1,5°C. Batas kenaikan temperatur 1,5 °C ini dianggap sebagai batas maksimum untuk tidak terjadi Catastrophic Climate Change (Bencana Iklim Dunia).

Dengan demikian, pada laporan pekerjaan ini, disampaikan hasil pelaksanaan kegiatan tahun 2021 yang mencakup: i) Inventarisasi Profil Emisi GRK, ii) Pelaporan Capaian Penurunan Emisi GRK, dan iii) Kajian Reduksi Emisi GRK Ambisius (50% di 2030 dan NZE di 2050). Inventarisasi Profil Emisi GRK yang dilaporkan adalah pemutakhiran profil emisi GRK DKI Jakarta pada tahun 2019-2020 dan/atau perbaikan hasil perhitungan inventarisasi emisi GRK periode 2010-2018. Perbaikan dan pemutakhiran data serta

penghitungan ulang inventarisasi emisi GRK tersebut dilaksanakan mengingat terjadi perubahan yang signifikan di dalam proses pelaksanaannya, diantaranya adalah penggunaan faktor emisi lokal gas CO₂ pada beberapa jenis bahan bakar minyak, gas alam dan batubara. Sama halnya dengan penyampaian profil inventarisasi emisi GRK, penyampaian pencapaian penurunan emisi GRK di DKI Jakarta meliputi: i) capaian penurunan emisi GRK pada tahun 2019-2020 dan ii) pemutakhiran capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2018 terkait adanya perubahan penggunaan faktor emisi dari Tier 1 ke Tier 2. Hasil Kajian Reduksi Emisi GRK Ambisius (50% di 2030 dan NZE di 2050) merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari laporan ini yang menjadi dasar pelaksanaan mitigasi di DKI Jakarta.

1.2 Maksud dan Tujuan

Kegiatan 'Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta' merupakan salah satu bagian dari 'Program Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan Hidup' yang diselenggarakan oleh Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. Maksud dari kegiatan ini adalah:

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 2019 dan 2020 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 2019 dan 2020 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.

Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah:

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 2019 dan 2020 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 tahun 2019 dan 2020 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.

1.3 Ruang Lingkup Kajian

Secara garis besar, kegiatan 'Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta' terdiri atas 3 (tiga) sub-kegiatan dengan rincian ruang lingkupnya disampaikan pada Tabel 1.1 sebagai berikut ini.

Tabel 1.1 Ruang lingkup pekerjaan

Sub-kegiatan	Ruang lingkup
1. Inventarisasi Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta	a. Melakukan survei 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 baik secara primer maupun sekunder.
	b. Melaksanakan rangkaian <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) untuk memvalidasi data dan informasi yang diperoleh.
	c. Melakukan perhitungan emisi GRK.
	d. Melakukan analisis dan evaluasi hasil perhitungan emisi GRK.
	e. Melaksanakan FGD dan konsultasi publik untuk membahas hasil analisis dan evaluasi perhitungan emisi GRK.
	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.

Sub-kegiatan	Ruang lingkup
	<p>g. Melaporkan hasil inventarisasi emisi GRK ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui aplikasi <i>Sign Smart</i>.</p> <p>h. Menyusun <i>Executive Summary</i> dan <i>Policy Brief</i> hasil inventarisasi emisi GRK.</p> <p>i. Penguatan tim kerja mitigasi dan adaptasi bencana iklim.</p> <p>j. Penyediaan <i>database</i> inventarisasi profil emisi GRK.</p>
2. Pelaporan Penurunan Emisi GRK berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK yang disesuaikan dengan Persetujuan Paris:	<p>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).</p> <p>b. Melaksanakan rangkaian FGD untuk memvalidasi data dan informasi yang diperoleh.</p> <p>c. Melakukan perhitungan penurunan emisi GRK sesuai metode yang telah ditentukan.</p> <p>d. Melakukan analisis dan evaluasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK.</p> <p>e. Melaksanakan FGD dan konsultasi publik untuk membahas hasil analisis dan evaluasi perhitungan penurunan emisi GRK.</p> <p>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.</p> <p>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 (SRN) dan ke Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas melalui aplikasi AKSARA.</p> <p>h. Menyusun <i>Executive Summary</i> dan <i>Policy Brief</i> mengenai capaian reduksi emisi GRK.</p> <p>i. Menyusun materi sosialisasi mitigasi perubahan iklim.</p> <p>j. Menyediakan <i>database</i> capaian mitigasi penurunan emisi GRK Provinsi DKI Jakarta.</p>
3. Target Penurunan Emisi GRK di tahun 2030 dan <i>net zero</i>	<p>a. Identifikasi aksi-aksi mitigasi untuk mencapai penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan <i>net zero emission</i> di tahun 2050.</p> <p>b. Melakukan survei data aktivitas terkait aksi-aksi mitigasi emisi untuk mencapai penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan <i>net zero emission</i> di tahun 2050 yang meliputi sektor energi, transportasi,</p>

Sub-kegiatan	Ruang lingkup
emission di tahun 2050:	limbah dan pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU).
	c. Melaksanakan rangkaian <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) untuk memvalidasi data dan informasi yang diperoleh.
	d. Melakukan perhitungan potensi penurunan emisi GRK sesuai metode yang telah ditentukan.
	e. Melakukan analisis dan evaluasi hasil perhitungan penurunan emisi GRK.
	f. Melaksanakan <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) dan konsultasi publik untuk membahas hasil identifikasi aksi-aksi mitigasi untuk mencapai penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan <i>net zero emission</i> di tahun 2050.

1.4 Keluaran

Keluaran yang dihasilkan dari kegiatan “Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta” sebagai berikut:

1. Dokumen Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca dari sektor energi, limbah, proses produksi dan penggunaan produk (IPPU), dan sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU) di DKI Jakarta yang dilaporkan ke tingkat nasional melalui aplikasi sistem *sign smart*.
2. Dokumen Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca berdasarkan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang sudah disesuaikan dengan Persetujuan Paris yang dilaporkan ke tingkat nasional melalui aplikasi Sistem Registri Nasional (SRN) dan AKSARA Online.
3. Tersedianya Database Inventarisasi Profil Emisi GRK DKI Jakarta dan Capaian Mitigasi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca DKI Jakarta.
4. Hasil identifikasi aksi-aksi mitigasi yang potensial untuk mencapai target penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan *net zero emission* di tahun 2050.

1.5 Sistematika Pelaporan

Sistematika pelaporan dalam kegiatan ini meliputi:

1. **Laporan Pendahuluan**, berisi Bab: Pendahuluan, Gambaran Umum DKI Jakarta, Metodologi dan Rencana Kerja, Hasil Analisis dan Evaluasi Dokumen terkait Mitigasi Perubahan Iklim, dan Rencana Selanjutnya.
2. **Laporan Antara**, berisi Bab: Pendahuluan, Gambaran Umum DKI Jakarta, Inventarisasi Emisi GRK DKI Jakarta, Pelaporan Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta, serta Hasil Analisis Prioritas dan Kesenjangan Data.

3. **Laporan Akhir**, yang terdiri dari: Laporan Inventarisasi dan Profil Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta, Laporan Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta, Hasil identifikasi aksi mitigasi potensial untuk mencapai target penurunan emisi GRK di tahun 2030 dan *net zero emission* di tahun 2050, serta Laporan Akhir Kegiatan Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta.

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

- Bab 1 Pendahuluan** mencakup latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup kajian, keluaran kajian, dan sistematika pelaporan.
- Bab 2 Gambaran Umum DKI Jakarta** mencakup gambaran wilayah administrasi, pertumbuhan penduduk dan kondisi sosio ekonomi, gambaran sektor energi, transportasi, industri, AFOLU 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 perhitungan emisi GRK, analisis dan evaluasi hasil penghitungan emisi GRK, pelaksanaan survei, dan pelaksanaan diskusi atau FGD dan konsultasi publik 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 perhitungan capaian penurunan emisi GRK, pelaksanaan survei, dan pelaksanaan diskusi atau FGD dan konsultasi publik terkait capaian penurunan emisi GRK.
- Bab 5 Target Reduksi GRK 2030 dan 2050** mencakup target reduksi emisi GRK, rencana *net zero emission*, identifikasi aksi mitigasi potensial 2030, identifikasi aksi mitigasi potensial 2050, hasil proyeksi potensi penurunan emisi GRK 2030 dan 2050, dan analisisnya.

2. GAMBARAN UMUM DKI JAKARTA

2.1 Wilayah Administrasi

Secara astronomis, Provinsi DKI Jakarta terletak antara 6°12' Lintang Selatan dan 106°48' Bujur Timur. Kota Jakarta merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata +7 meter di atas permukaan laut. Luas wilayah Provinsi DKI Jakarta berdasarkan SK Gubernur Nomor 171 tahun 2007 adalah berupa daratan seluas 662,33 km² dan lautan seluas 6.977,5 km². Wilayah DKI memiliki tidak kurang dari 110 buah pulau yang tersebar di Kepulauan Seribu, dan sekitar 27 buah sungai/saluran/kanal yang digunakan sebagai sumber air minum, usaha perikanan dan usaha perkotaan. Pada Gambar 2.1 disajikan peta wilayah DKI Jakarta sebagai berikut.



(Sumber: Jakarta dalam Angka, 2021)

Gambar 2.1 Peta wilayah DKI Jakarta

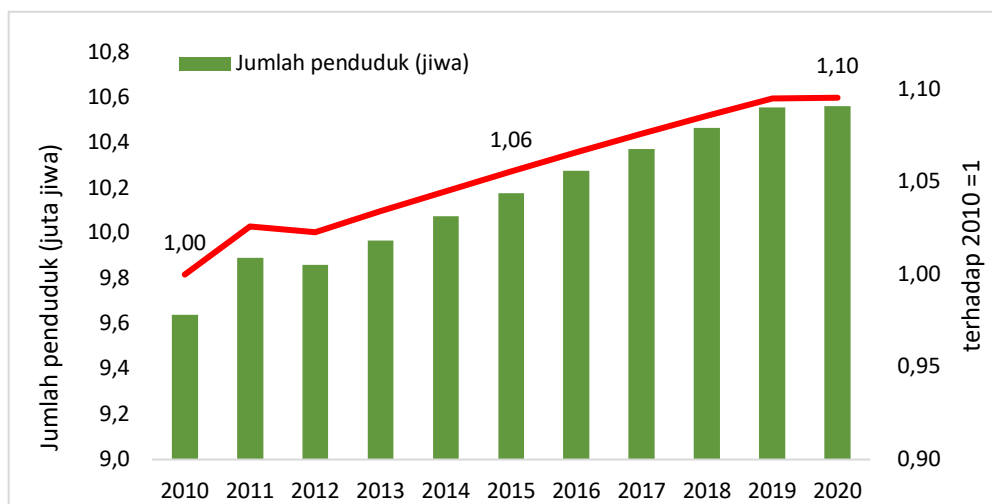
Berdasarkan posisi geografisnya, Provinsi DKI Jakarta memiliki batas-batas: di sebelah utara membentang pantai dari barat sampai ke timur sepanjang ± 35 km yang menjadi

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.

2.2 Pertumbuhan Penduduk dan Kondisi Sosio Ekonomi

Jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2020 berdasarkan proyeksi penduduk hasil sensus penduduk 2020 adalah 10.562.088 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,92%. Kepadatan penduduk DKI Jakarta tahun 2020 adalah 14.555 jiwa setiap 1 km². Kota Jakarta Pusat memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Provinsi DKI Jakarta, yaitu sebesar 18.603 jiwa/ km². Data jumlah penduduk DKI Jakarta dari tahun 2010 sampai 2020 dapat dilihat pada Gambar 2.2. Diperkirakan jumlah penduduk tersebut akan bertambah dengan laju pertumbuhan 0,82% per tahun (2010-2030) dan 0,26% (2030-2050).

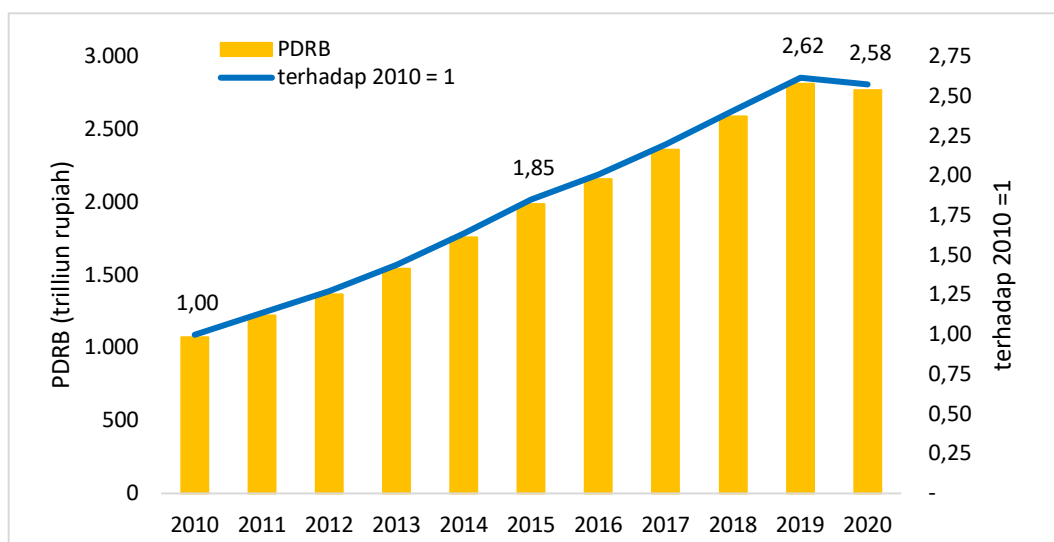
Jumlah penduduk miskin di DKI Jakarta tahun 2020 sebanyak 480,86 ribu orang. Kota administrasi Jakarta Utara merupakan wilayah dengan penduduk miskin terbanyak yaitu sebanyak 123,59 ribu orang sedangkan Kepulauan Seribu merupakan wilayah dengan jumlah penduduk miskin paling sedikit yaitu sebanyak 3,63 ribu orang. Indikator kemiskinan lainnya yaitu indeks kedalaman dan keparahan kemiskinan di DKI Jakarta pada tahun 2020 masing-masing sebesar 0,69% dan 0,15%. Indeks pembangunan manusia (IPM) DKI Jakarta pada tahun 2020 sebesar 80,77%. Sekitar 59% penduduk DKI Jakarta bekerja sebagai buruh/karyawan, 24% bekerja sebagai wirausaha, dan sisanya bekerja buruh tidak tetap, pekerja bebas di sektor non pertanian, dan pekerja tidak dibayar.



Sumber: BPS (2021)

Gambar 2.2 Jumlah penduduk DKI Jakarta

PDRB atas harga berlaku Provinsi DKI Jakarta tahun 2020 sebesar 2.772,38 triliun, sekitar 18% terhadap total PDRB nasional. PDRB tersebut diperkirakan akan terus tumbuh dengan laju 6% per tahun. Dengan perkembangan ekonomi tersebut, dapat dikatakan perkembangan perekonomian DKI Jakarta akan cukup mempengaruhi kondisi perekonomian nasional. Selain itu, pertumbuhan ekonomi yang cukup besar diimbangi dengan konsumsi energi dan produksi sampah yang juga signifikan. Hal ini akan sangat mempengaruhi tingkat emisi GRK di DKI Jakarta. Ditinjau dari kontribusi setiap lapangan usaha terhadap PDRB DKI Jakarta, lapangan usaha yang memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB DKI Jakarta adalah usaha perdagangan besar dan eceran sebesar 16,62%, diikuti industri pengolahan (11,37%), konstruksi (11,27%), dan lainnya (60,74%). Nilai PDRB DKI Jakarta disajikan pada Gambar 2.3.



Sumber: BPS (2021)

Gambar 2.3 PDRB DKI Jakarta

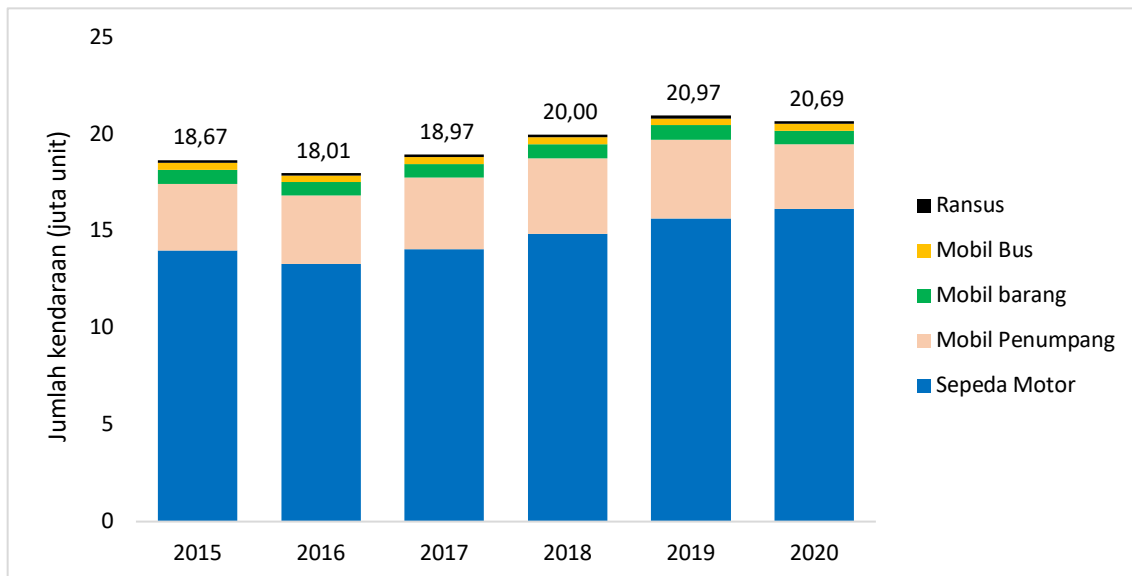
2.3 Sektor Energi

Sektor energi merupakan sektor penting yang dibutuhkan dalam menunjang aktivitas ekonomi yang cukup tinggi di DKI Jakarta. Dengan jumlah penduduk DKI Jakarta tahun 2020 sebanyak 10.562.088 jiwa dan PDRB sebesar 2.772.381 juta rupiah, energi yang dibutuhkan relatif besar yaitu 473 ribu TJ. Kebutuhan energi tersebut meliputi bahan bakar minyak, gas, batubara dan listrik. Total kebutuhan bahan bakar sebesar 357 ribu TJ di tahun 2020 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 disuplai oleh 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. Kebutuhan listrik di DKI Jakarta tahun 2020 sebesar 32.346 GWh yang dipasok dari jaringan listrik grid Jamali.

2.4 Sektor Transportasi

Sebagai kota megapolitan, selain pertambahan jumlah penduduk dan jumlah PDRB yang meningkat tiap tahun, juga diiringi pertambahan jumlah kendaraan yang digunakan dalam menunjang kegiatan perekonomian masyarakatnya. Gambaran jumlah kendaraan dan jenisnya yang terdapat di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 2.4. Pada Gambar 2.4 terlihat bahwa terjadi kenaikan jumlah kendaraan tiap tahunnya (kecuali pada 2020) dimana kendaraan yang mendominasi berupa sepeda motor diikuti oleh mobil penumpang. Data dan informasi tersebut dapat dijadikan sebagai gambaran sumber dan potensi emisi GRK di DKI Jakarta.



Sumber: Statistik Transportasi DKI Jakarta

Gambar 2.4 Jumlah kendaraan di DKI Jakarta

2.5 Sektor Industri

Industri di DKI Jakarta secara garis besar dibagi ke dalam 2 kelompok industri yaitu Industri Besar Sedang (IBS) dan Industri Mikro Kecil (IKM). Berdasarkan data statistik BPS tahun 2018, Industri Besar Sedang (IBS) mencakup kelompok industri pencetakan dan reproduksi media rekaman dengan pertumbuhan tahunan tertinggi yaitu sebesar 9,78%. Kelompok berikutnya adalah industri tekstil sebesar 9,5% dan industri peralatan listrik sebesar 9,41%. Untuk kategori industri Mikro dan Kecil (IKM), industri dengan pertumbuhan tahunan tertinggi adalah industri minuman (44,17%), industri kayu dan barang kayu (36,87%), dan industri percetakan dan reproduksi media rekaman (34,35%). Jenis energi yang dikonsumsi di industri dalam proses produksinya dalam jumlah besar

adalah listrik dan bahan bakar minyak (diesel, solar, minyak tanah, minyak bakar). Energi lainnya berupa bahan bakar gas, LPG, dan batubara (dalam jumlah kecil).

2.6 Sektor AFOLU

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

Lahan yang masih dapat berfungsi sebagai penyerap CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ ataupun menghasilkan emisi CO₂. 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 CO₂ yang akan dilaporkan dalam inventarisasi emisi GRK ini diperlukan luas areal RTH pertamanan, RTH kehutanan, dan RTH budidaya dan jenis tanaman yang ditanam pada masing-masing RTH.

2.7 Sektor Limbah

Sebagai kota besar, DKI Jakarta memiliki buangan limbah yang cukup besar baik limbah padat maupun limbah cair. Jumlah ini akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perekonomian. Jenis limbah yang dihasilkan antara lain limbah padat (sampah domestik) yang berasal dari perumahan, pasar, perkantoran, dan lain-lain, limbah cair domestik (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 No. 71/2011 yang diperbaharui dengan Perpres No. 98/2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi GRK dalam Pembangunan Nasional 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.

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.

No	Sektor	Sumber Emisi/Serapan	Penanggung Jawab	PIC
			Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	
		Emisi Tidak Langsung (Listrik)	PT PLN Disjaya	-
2	IPPU	Proses Produksi	Industri Terkait	-
		Penggunaan Produk	Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi Usaha Kecil dan Menengah	-
3	Pertanian	Peternakan (Fermentasi Enterik; Pengelolaan Kotoran Ternak)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP)	Sub-Bagian Perencanaan dan Anggaran
		Sumber Agregat dan Emisi Non-CO ₂	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP)	Sub-Bagian Perencanaan dan Anggaran
4	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
5	Limbah	Limbah Padat Domestik	Dinas Lingkungan Hidup;	UPST DLH
		Limbah Cair Domestik	PAL Jaya; Dinas Kesehatan, Dinas Sumber Daya Air	
		Limbah Cair Industri	Dinas Lingkungan Hidup; Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (DKPKP); Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi Usaha Kecil dan Menengah	Bidang Pengawasan dan Penataan Hukum

Tabel 3.2 Kelembagaan sumber/referensi faktor emisi

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

3.2 Sumber-sumber Emisi dan Serapan GRK

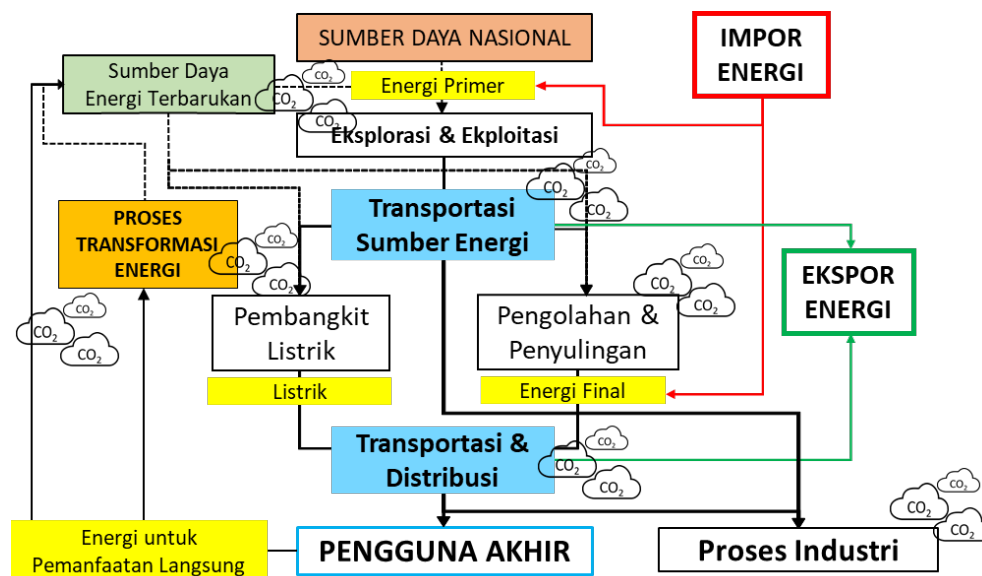
Sumber-sumber utama emisi GRK yang tercakup dalam laporan kegiatan ini adalah kegiatan pembakaran bahan bakar fosil di sektor energi (pembangkit listrik, industri manufaktur, transportasi, komersial, rumah tangga, dan sektor lainnya), IPPU (*Industrial*

Processes and Product Use), AFOLU (*Agriculture, Forestry and Other Land Use* atau sub-sektor pertanian; kehutanan dan penggunaan lahan lainnya), dan limbah (sub-sektor limbah padat dan cair baik dari kegiatan domestik maupun industri). Data aktivitas yang digunakan pada inventarisasi emisi GRK adalah data-data terkait besaran aktivitas di sektor tersebut dalam periode 2010-2020.

3.2.1 Sumber Emisi GRK Sektor Energi

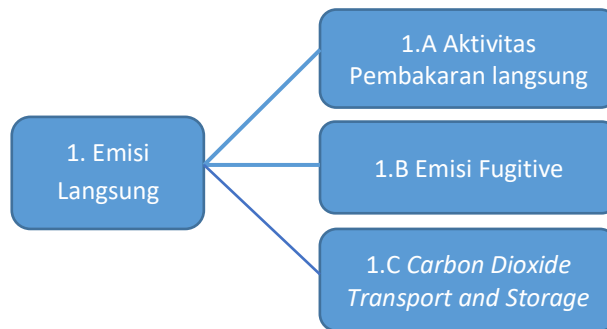
Kegiatan penyediaan dan pemanfaatan energi merupakan salah satu penghasil sumber emisi GRK. Gambar 3.2 menunjukkan titik-titik dihasilkannya emisi GRK dari sistem energi khususnya eksplorasi, eksploitasi, pengolahan dan penggunaan energi fosil baik untuk penggunaan langsung maupun untuk pembangkit listrik.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

1. Gas CO₂ yang umumnya berasal dari aktivitas pembakaran bahan bakar fosil.
2. Gas CH₄ yang umumnya berasal dari kegiatan pembakaran bahan bakar fosil dan *fugitive* dari kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak bumi, gas alam, dan batubara.
3. Gas N₂O yang umumnya berasal dari kegiatan pembakaran bahan bakar fosil.



Gambar 3.2 Sumber emisi GRK di sektor energi

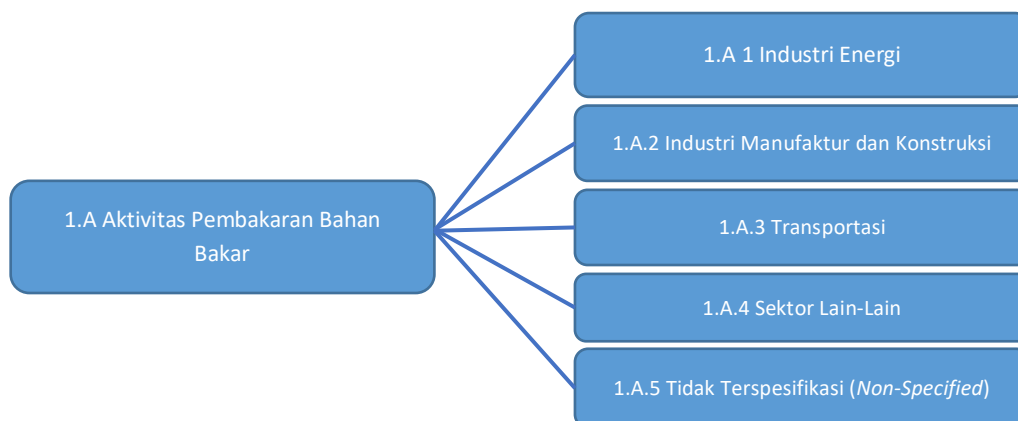
Sumber utama emisi GRK sektor energi terdiri atas sumber emisi langsung dan tidak langsung (*direct* dan *indirect*). Pada emisi *direct*, terdapat tiga sumber utama sesuai dengan IPCC2006 guidelines, diantaranya adalah i) pembakaran bahan bakar, ii) emisi fugitive dari produksi bahan bakar, dan iii)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



Gambar 3.3 Sumber emisi GRK *direct* dari kegiatan energi

Aktivitas Pembakaran Bahan Bakar (*Fuel Combustion Activities*)

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



Gambar 3.4 Aktivitas pembakaran bahan bakar

Emisi *Fugitive*

Pelepasan gas rumah kaca baik yang disengaja dan tidak disengaja dapat terjadi selama proses ekstraksi, pengolahan dan pengiriman bahan bakar fosil ke titik pengguna akhir yang dikenal sebagai *fugitive emissions*. Metode untuk memperhitungkan tingkat emisi *fugitive* dari sektor energi sangatlah berbeda dengan metoda yang digunakan untuk memperhitungkan pembakaran bahan bakar dari fosil. Emisi *fugitive* cenderung menyebar di udara dan mungkin sulit dipantau secara langsung. Perhitungan emisi fugitive spesifik tergantung jenis pelepasan emisi, misalnya perhitungan emisi di

penambangan batubara akan terkait dengan karakteristik lapisan geologi batubara sedangkan perhitungan emisi untuk kebocoran *fugitive* dari fasilitas minyak dan gas berdasarkan jenis peralatan yang umum digunakan. Pengklasifikasian sumber emisi fugitive disajikan pada Gambar 3.5. sumber emisi fugitive di DKI Jakarta hanya berasal dari kegiatan produksi minyak bumi dan gas alam.

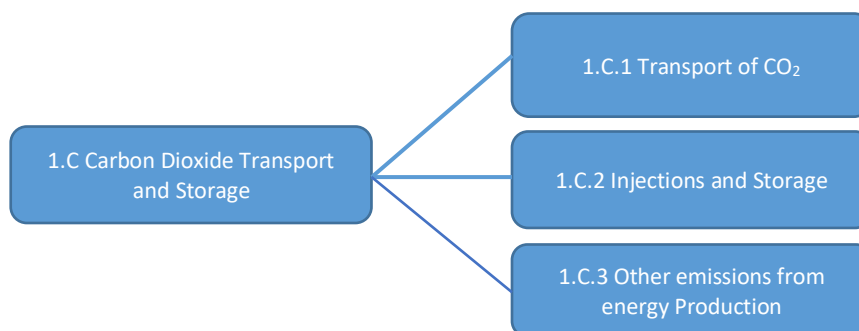


Gambar 3.5 Sumber emisi *fugitive*

Emisi fugitive belum dapat disampaikan pada laporan inventarisasi emisi GRK ini karena keterbatasan data. Pada kegiatan inventarisasi emisi GRK pada periode sebelumnya, telah diperoleh data dari Lapangan Migas di kawasan DKI Jakarta (PHE ONWJ – Pertamina Hulu Energi *Offshore North West Java*), namun data lapangan tersebut tidak bisa dipisahkan antara data lapangan yang berasal dari teritori DKI Jakarta dan Jawa Barat, sehingga *fugitive* dari minyak bumi dan gas belum bisa dimasukkan ke dalam inventarisasi emisi GRK DKI Jakarta. Oleh karena itu, pada pekerjaan ini kebutuhan data yang diperlukan untuk kepentingan inventarisasi emisi GRK di sub-sektor emisi *fugitive* diperlukan data *flaring* dan *venting* dari lapangan PHE-ONWJ. Selain, itu diperlukan juga *share data* produksi yang dihasilkan oleh PHE-ONWJ di wilayah DKI Jakarta dengan Jawa Barat.

Carbon Capture Storage (CCS) and Transport

Berdasarkan dokumen Indonesia LTS LCCR (*Long Term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience*), *Carbon Capture Storage (CCS)* merupakan salah satu strategi untuk mengurangi tingkat emisi GRK nasional melalui penangkapan CO₂ dan menginjeksikan CO₂ tersebut kedalam formasi migas untuk kegiatan *enhanced oil recovery (EOR)*, *enhanced gas recovery (EGR)*, dan penyimpanan (*storage*). DKI Jakarta belum mengimplementasikan teknologi CCS, sehingga emisi GRK terkait kegiatan 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. Pada laporan inventarisasi emisi GRK ini, emisi GRK dari kegiatan proses-proses industri tidak dilaporkan karena industri yang ada di DKI Jakarta tidak mengemisikan GRK dari kegiatan proses industrinya. Namun terdapat emisi GRK yang berasal dari kegiatan penggunaan produk bahan bakar non-energi dan pelarut, produk pengganti zat-zat yang menipiskan lapisan ozon (*ozone depleting substances*, ODS), dan lain-lain. Untuk kategori emisi GRK dari penggunaan produk ini belum dapat dilaporkan karena keterbatasan data dan metodologi pengumpulan data belum tersedia.

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

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

1. Lahan Hutan (*Forest Land*)

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

2. Lahan Pertanian dan *Agroforestry* (*Corpland*)

Kategori ini meliputi tanaman pangan, termasuk sawah dan sistem agroforestri dimana struktur vegetasinya di bawah ambang batas untuk disebut kategori lahan hutan. Lahan budidaya agroforestri di Indonesia, secara umum dibudidayakan di bawah tegakkan hutan baik untuk tanaman semusim maupun tanaman pangan tahunan. Kategori budidaya agroforestri di kawasan hutan tanah kering di wilayah DKI Jakarta, belum populer diimplementasikan, dan masih pada taraf penelitian. Penelitian yang dilakukan di Hutan Kota UI dan Srengseng, agroforestri dengan membudidayakan empon-empon (jahe-jahean), namun masih skala penelitian. Hal serupa adalah *agrofisery* (budidaya ikan) pada kawasan mangrove. Walaupun telah berjalan lebih dari 10 tahun dilakukan, akan tetapi manajemen pengelolaannya masih belum optimal.

3. *Grassland* (Padang Rumput dan Savana)

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

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

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

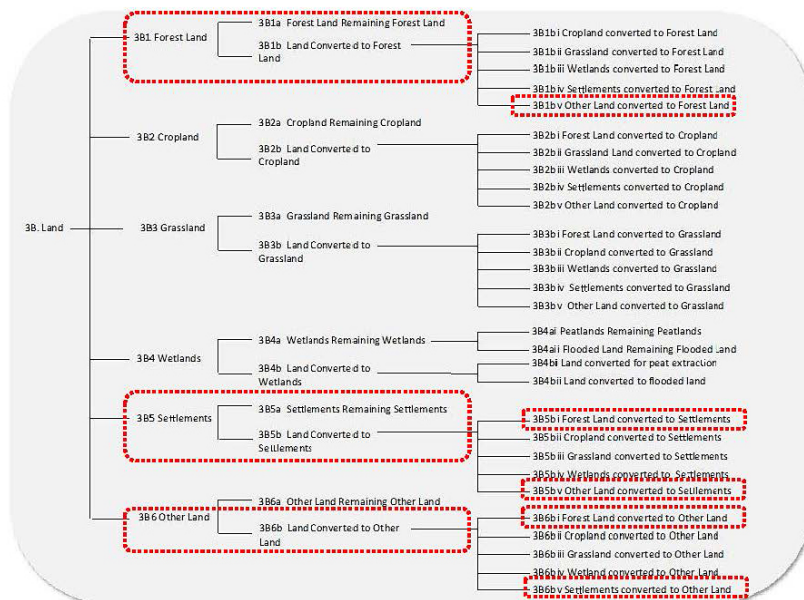
5. Permukiman/Infrastruktur (*Settlements*)

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

6. Lahan Lainnya (*Other Land*)

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

Dalam kasus Provinsi DKI Jakarta, cakupan sumber emisi/serapan GRK diklasifikasikan ke dalam 3 (tiga) penggunaan lahan utama berdasarkan IPCC yaitu (i) *forest land*; (ii) *settlement*; dan (iii) *other land* dengan 6 (enam) kategori, yaitu: (i) *forest land remaining forest land*, (ii) *land converted to forest land*, (iii) *settlements remaining settlements*, (iv) *land converted to settlements*; (v) *forest land converted to other land*; dan (vi) *settlements converted to other land*. Pengklasifikasian cakupan sumber emisi/serapan GRK tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian biogeofisik wilayah, tingkat kompleksitas perubahan tutupan lahan yang terjadi dalam wilayah dan tingkat ketersediaan data-data dasar yang diharapkan komprehensif dan *accessible*.



Gambar 3.7 Cakupan sumber emisi/serapan GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta

Keterangan:



: Cakupan Sumber Emisi/Serapan GRK

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

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

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

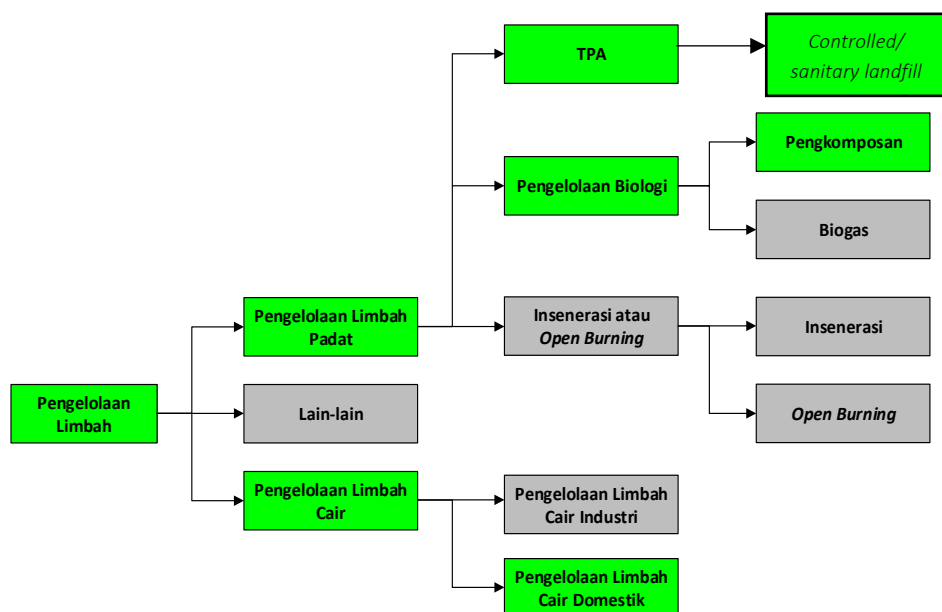
Sumber: KLHK (2020)

3.2.4 Sumber Emisi GRK Sektor Limbah

Kegiatan pengolahan limbah merupakan salah satu sumber emisi GRK. Berdasarkan pedoman IPCC 2006, emisi GRK dari kegiatan penanganan limbah mencakup gas metana

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

Sumber emisi GRK sektor limbah mencakup kegiatan-kegiatan pengolahan limbah padat domestik, limbah cair domestik, limbah padat industri, limbah cair industri, limbah infeksius (klinis), limbah B3, dan limbah lainnya. Perlu dicatat bahwa pedoman sektor limbah ini tidak mencakup emisi GRK kegiatan pengolahan limbah pertanian seperti sekam padi, limbah biomassa perkebunan (tandan kosong sawit (TKS), palm kernel, fiber/sabut, cangkang kelapa, limbah ranting perkebunan, dan lain-lain yang pada pedoman IPCC 2006 kategori tersebut tidak termasuk sektor limbah melainkan sektor pertanian. Cakupan sumber emisi sektor limbah disajikan pada Gambar 3.8. Sumber emisi GRK di DKI Jakarta yang dilaporkan ke dalam inventarisasi emisi GRK ini mencakup kegiatan pengelolaan limbah padat di TPA, pengelolaan limbah padat secara biologi, pengelolaan limbah padat melalui insinerasi (PLTSa), dan pengelolaan limbah cair domestik. Pengelolaan limbah cair industri belum dilaporkan ke dalam inventarisasi GRK ini karena keterbatasan data.



Gambar 3.8 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 2010-2020 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 2nd Assessment Report* sebagaimana disajikan pada Tabel 3.4.

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

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

3.3.2 Periode Waktu dan Lingkup Inventarisasi Emisi GRK

Inventarisasi emisi GRK di DKI Jakarta yang dilaporkan meliputi emisi GRK yang dihasilkan pada periode 2010-2020 dengan wilayah (*boundary*) penghitungan adalah wilayah administratif DKI Jakarta.

3.3.3 Metodologi Penghitungan Emisi GRK Sektor Energi

Inventarisasi emisi GRK untuk direct emission merujuk *Guidelines Intergovernmental Panel on Climate Change* 2006 (IPCC 2006 GL), dimana penghitungan CO₂ menggunakan pendekatan Tier-2 sedangkan CH₄ dan N₂O menggunakan pendekatan Tier-1. Pada Tier-2, faktor emisi CO₂ menggunakan faktor emisi hasil kajian dari Pusat Penelitian dan Pengembangan ESDM, 2021. Pada Tier-1 faktor emisi CH₄ dan N₂O menggunakan faktor emisi default IPCC 2006. Perbandingan faktor emisi pada gas karbon dioksida pada Tier 1 IPCC 2006 GL dan hasil kajian Puslitbang ESDM disajikan pada Tabel 3.5.

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

Bahan bakar	Faktor emisi	
	CO ₂	
	kg CO ₂ / TJ	
	Tier 1 IPCC ¹	Tier 2 ESDM ²
<i>Motor gasoline --> premium, RON 88*</i>	69.300	69.670
<i>Motor gasoline --> premium, RON 90*</i>	69.300	69.290
<i>Motor gasoline --> premium, RON 92*</i>	69.300	69.040
<i>Motor gasoline --> premium, RON 98*</i>	69.300	68.910
<i>Jet kerosene, avtur*</i>	71.500	72.360
<i>Other kerosene, minyak tanah*</i>	71.900	72.430
<i>Gas/Diesel Oil, minyak solar CN 48</i>	74.100	73.280
<i>Gas/Diesel Oil, minyak solar CN 51</i>	74.100	72.930
<i>Gas/Diesel Oil, minyak solar CN 53</i>	74.100	72.850
<i>Gas/Diesel Oil, ADO/HSD*</i>	74.100	74.433
<i>Gas/Diesel Oil, IDO*</i>	74.100	74.520
<i>Residual Fuel Oil (RFO), MFO, HFO*</i>	77.400	77.900
<i>LPG*</i>	63.100	65.370
<i>Gas bumi*</i>	56.100	57.640
<i>Batubara à Sub-bituminous coal*</i>	96.100	100.575
<i>Batubara à Lignite*</i>	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* juga 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 yang digunakan adalah faktor emisi *Ex-pose* (bukan *Ex-ante*) PLN Jamali selama periode 2010-2020 yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan yang dibangun menggunakan *average* metode OM (*Operating Marging*). Nilai faktor emisi tersebut dinyatakan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Faktor emisi On-grid JAMALI

Tahun	Produksi Netto (MWh)	Pemakaian (MWh)	EF (ton CO ₂ /MWh)	EF Terkoreksi (ton CO ₂ /MWh)
2010	125.773	110.681	0,730	0,830
2011	134.232	118.718	0,778	0,880
2012	145.678	129.373	0,823	0,927
2013	156.147	138.082	0,855	0,967
2014	163.885	145.071	0,840	0,949
2015	165.700	145.304	0,903	1,023
2016	175.171	155.105	0,877	0,990
2017	179.368	159.991	0,890	0,998
2018	187.692	165.789	0,880	0,996
2019	194.654	171.863	0,870	0,985
2020	188.353	167.095	0,870*	0,981

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

Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan, ESDM

3.3.4 Metodologi Penghitungan 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 Metodologi Penghitungan 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 Lampiran F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca.

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

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

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

Pada penyelenggaraan inventarisasi emisi dan serapan GRK tahun 2021, rekalkulasi sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya dilakukan karena adanya pembaharuan data aktivitas luasan tutupan hutan pada masing-masing kategori hutan di Provinsi DKI Jakarta dari wali data. Luas tutupan hutan yang berubah akibat pembaharuan data dalam Pelaporan IGRK tahun 2021 yaitu mencakup Hutan Kota dan hutan mangrove yang berada di dalam kawasan lindung yang terdiri dari Hutan Lindung Angke Kapuk, Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Suaka Margasatwa Muara Angke, Cagar Alam Pulau Bokor, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk. Pada kawasan lindung yang terdiri dari HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor, dan TWA Angke Kapuk, nilai luasan yang digunakan adalah berdasarkan luas tutupan bervegetasi dari masing-masing kategori tutupan hutan tersebut (sebelumnya menggunakan nilai luas total kawasan), sedangkan pada kasus hutan kota, nilai luasan yang digunakan masih berupa luas total pembebasan lahan untuk tujuan pembangunan hutan kota dimana di dalamnya telah disertai dengan nilai pembaharuan pada angka luasan. Data-data perubahan tersebut baik Hutan Kota, HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor, dan TWA Angke Kapuk, keduanya diperoleh dari Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan Balai Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi DKI Jakarta sebagai wali data. Data-data tersebut telah disesuaikan dengan SK RTRW versi terbaru.

Pelaporan IGRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya tahun 2021 juga menambahkan dua tahun perhitungan yaitu tahun 2010 dan 2011, dimana tahun 2010-2011 tersebut belum tercakup di dalam pelaporan IGRK tahun 2019. Kemudian, penambahan dua sub-kategori penggunaan lahan lainnya di dalam kategori Other Land (OL) juga dilakukan yaitu (i) forest land converted to other land (FL-OL) dan (ii) settlements

converted to other land (SL-OL), dimana kedua sub-kategori penggunaan lahan tersebut juga belum tercakup di dalam pelaporan IGRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2019.

Selain itu, penggunaan nilai Faktor Emisi (EF) untuk nilai rerata pertumbuhan dari masing-masing kategori hutan di Provinsi DKI Jakarta juga disesuaikan kembali di dalam pelaporan IGRK tahun 2021 ini akibat perubahan EF yang terjadi pada pelaporan IGRK Nasional tahun 2020. Penyesuaian nilai rerata pertumbuhan yang dilakukan adalah pada kategori tutupan hutan mangrove sekunder dan hutan lahan kering sekunder untuk kasus hutan kota Provinsi DKI Jakarta. Asumsi yang digunakan sebagaimana pendekatan perubahan IGRK FOLU Nasional 2020 yaitu setiap kelas hutan sekunder tetap memiliki pertumbuhan meskipun kecil dengan nilai rerata pertumbuhan sebesar 1,075 tC/ha/tahun, sesuai dengan rerata *Mean Annual Increment* (MAI) pada IPCC 2006 (KLHK, 2021).

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.

Pada kasus DKI Jakarta, beberapa asumsi dasar juga diterapkan untuk mendukung keterbatasan ketersediaan data dan memperkuat analisis 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 bakar (*fuelwood removals*) juga tidak dapat dihitung karena belum tersedianya rekaman dan pencatatan data sehingga kejadian-kejadian tersebut diasumsikan tidak terjadi melalui pengalamatan

regulasi tentang larangan merambah hutan kota; menebang, memotong, mengambil, dan memusnahkan tanaman dalam hutan kota sebagaimana ditegaskan di dalam PP 63/2002 pasal 26 ayat (1) dan ayat (2); dan Permenhut 71/2009 pasal 38 ayat (1) dan ayat (2). Hal serupa juga diasumsikan sama pada kawasan lindung yang di dominasi oleh ekosistem mangrove yaitu HL Angke Kapuk, SM Pulau Rambut, SM Muara Angke, CA Pulau Bokor, dan TWA Angke Kapuk melalui pendekatan interview dengan wali data yaitu 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 luas yaitu hutan kota berdasarkan luas pembebasan lahan dan SK Gubernur (belum semua hutan kota telah ditetapkan melalui SK Gubernur), kawasan lindung berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor: 220/Kpts-II/2000), dan lahan pemukiman (*settlement*) melalui SKPD/OPD terkait. Data-data perubahan tutupan lahan yang tersaji secara *time series* dan komprehensif melalui data spasial belum tersedia dan masih menjadi tantangan utama di dalam studi ini. Dengan demikian, analisis perubahan tutupan lahan dikembangkan secara sederhana berdasarkan tingkat ketersediaan data-data yang ada pada saat studi ini dilakukan. Metodologi yang digunakan dalam inventarisasi emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta disampaikan pada Lampiran F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca.

3.3.6 Metodologi Penghitungan Emisi GRK Sektor Limbah

3.3.6.1 Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat di TPA

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

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

Limbah padat yang umumnya dibuang di TPA antara lain:

1. Limbah padat domestik (sampah kota) atau *municipal solid waste (MSW)*.
2. Limbah padat industri (bahan berbahaya dan beracun/ B3 maupun non-B3), yaitu misalnya *bottom ash* pembangkit listrik, limbah lumpur/*sludge* instalasi pengolahan limbah (IPAL), limbah padat industri agro (cangkang sawit, *Empty Fruit Banch*), dan

lain-lain yang umumnya dibuang pada *control landfill (managed SWDS)* yang tersendiri/ terpisah dengan *landfill* sampah kota.

3. Limbah padat lainnya (*other waste*), yaitu *clinical waste* (limbah padat rumah sakit, laboratorium uji kesehatan), *hazardous waste* dan *construction and demolition* (limbah konstruksi dan bongkaran bangunan), dan lain-lain.
4. *Agricultural waste* (tidak dikelompokkan dalam sektor limbah namun dibahas di sektor lahan/AFOLU).

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

3.3.6.2 Metodologi Penghitungan 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.

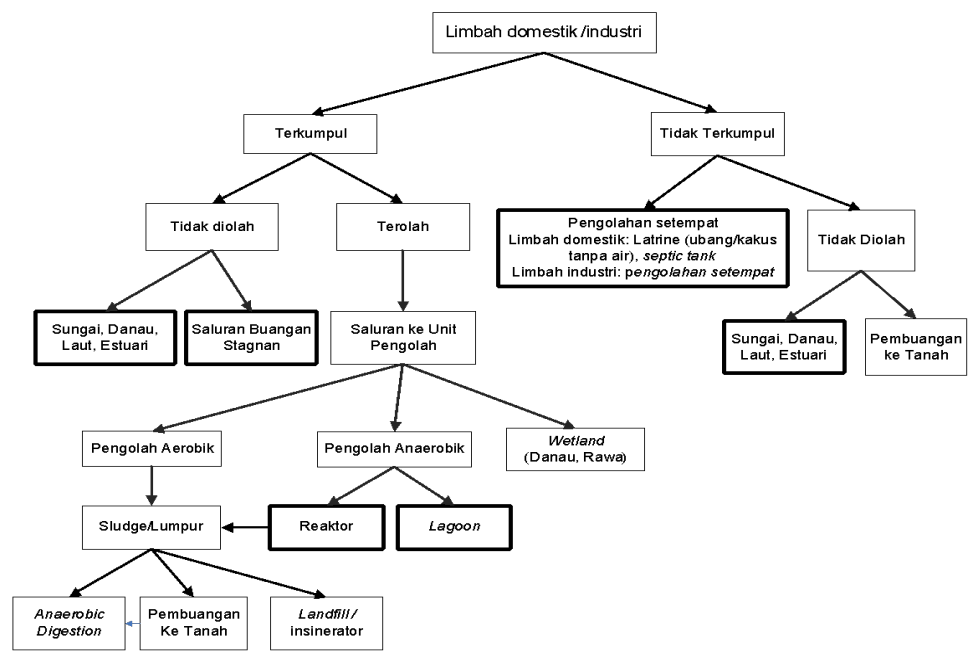
3.3.6.3 Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat Domestik secara Insinerasi dan Pembakaran Terbuka/*Open Burning*

Pengolahan limbah padat secara termal dapat dilakukan melalui proses insinerasi dan *open burning* (pembakaran terbuka). Proses insinerasi adalah pembakaran limbah dalam sebuah insinerator yang terkendali dalam hal temperatur, proses pembakaran maupun emisi. Berbeda halnya dengan *open burning* yang dilakukan secara terbuka yang menghasilkan emisi relatif tinggi dibandingkan insinerasi. Pada kedua proses ini umumnya limbah padat terproses dengan sisa sedikit residu.

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

3.3.6.4 Metodologi Penghitungan 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 3.9 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 3.7.

Tabel 3.7 Pengelolaan dan pembuangan limbah cair dan potensi emisi GRK

Tipe Pengolahan dan Pembuangan			Potensi Emisi GRK (CH ₄ dan N ₂ O)
Dikumpul kan	Tanpa Perlakuan	Aliran sungai	Kekurangan oksigen pada sungai/danau menyebabkan dekomposisi secara anaerobik yang menghasilkan CH ₄

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

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

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

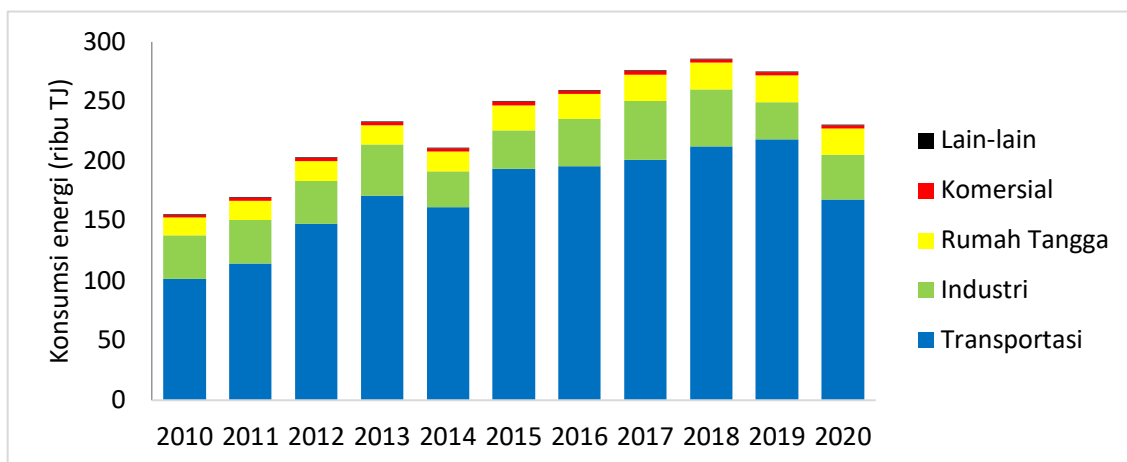
3.4 Data Aktivitas Penghasil Emisi dan Serapan GRK di Provinsi DKI Jakarta

3.4.1 Data Aktivitas Sektor Energi

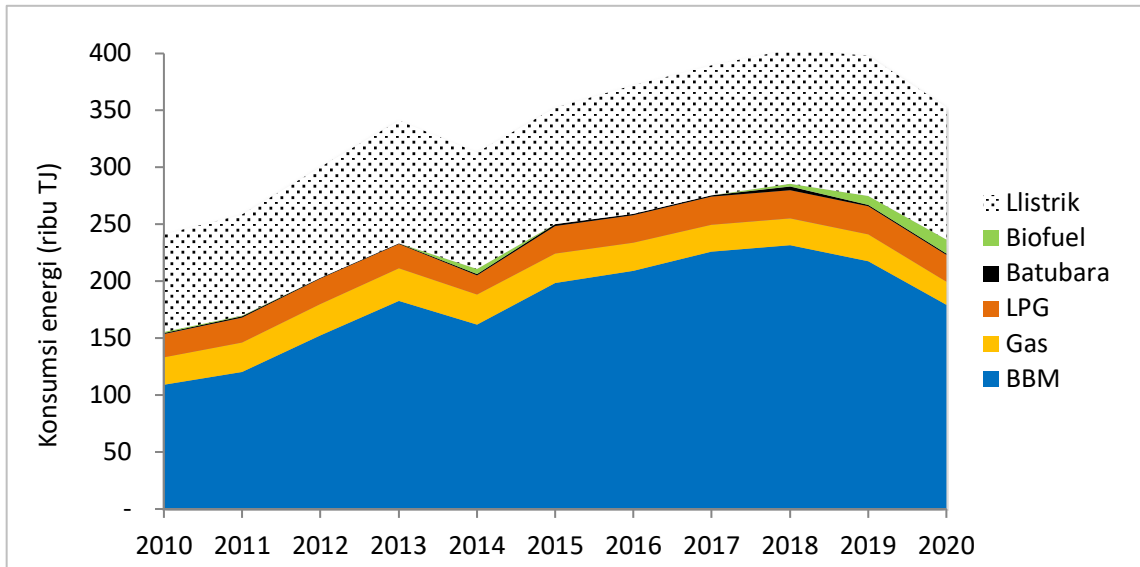
Inventarisasi emisi GRK sektor energi mencakup emisi yang berasal dari kegiatan pembakaran bahan bakar yang berada di dalam lingkup wilayah DKI Jakarta, yaitu pembakaran bahan bakar di pembangkit listrik (Muara Karang dan Tanjung Priok), industri manufaktur, transportasi, rumah tangga, komersial dan 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.

Sumber data bahan bakar minyak dan gas diperoleh dari BPH Migas, Pertamina, dan PGN. Sumber data penggunaan listrik diperoleh dari PT. PLN Disjaya (2010-2018), Statistik PLN (2019), dan Jakarta dalam Angka (2020).

Konsumsi energi final (di luar pembangkit listrik) di Provinsi DKI Jakarta adalah 230 Ribu TJ (2020). Terjadi penurunan 21% dibandingkan tahun sebelumnya yang disebabkan oleh penurunan konsumsi energi di sektor transportasi dan rumah tangga selama pandemi covid. Gambaran konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna dan berdasarkan jenis energi di Provinsi DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.10 dan Gambar 3.11.

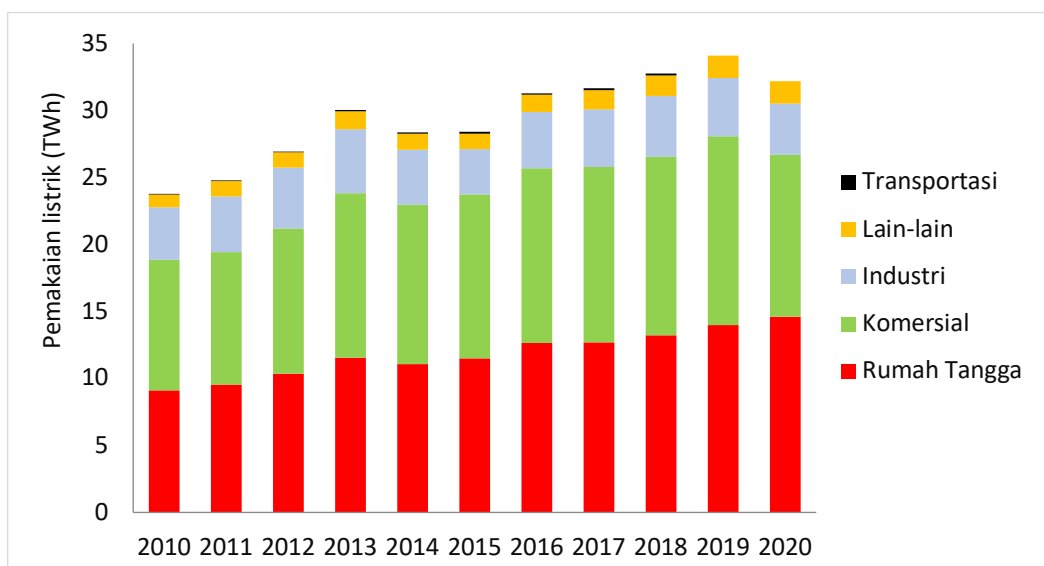


Gambar 3.10 Konsumsi energi berdasarkan sektor pengguna (tanpa pemakaian listrik)



Gambar 3.11 Konsumsi energi berdasarkan jenis energi

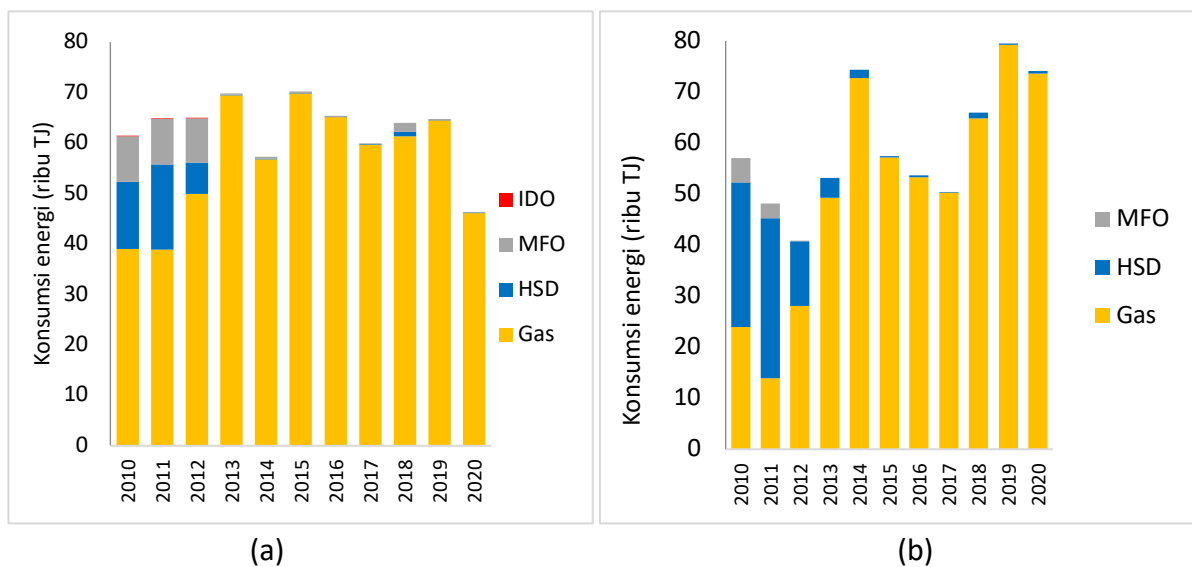
Selain bahan bakar, konsumsi energi di DKI Jakarta juga mencakup penggunaan listrik yang disuplai oleh PLN. Pemakaian listrik pada 2020 sebesar 32.345 GWh dimana penggunaan listrik terbesar di sektor rumah tangga dan komersial. Data pemakaian listrik selama periode 2010-2020 disajikan pada Gambar 3.12. Selama terjadinya pandemi Covid-19 pada tahun 2020, terdapat peralihan dan pembatasan aktivitas masyarakat. Kondisi ini juga berdampak pada pemakaian listrik di tahun 2020 menurun 6% dibandingkan dengan 2019. Pada 2020, terjadi penurunan pemakaian listrik di sektor komersial (turun 14%) dan sektor industri (turun 12%). Sedangkan pada sektor rumah tangga terjadi peningkatan pemakaian listrik (naik 4%).



Gambar 3.12 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 3.13. 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.

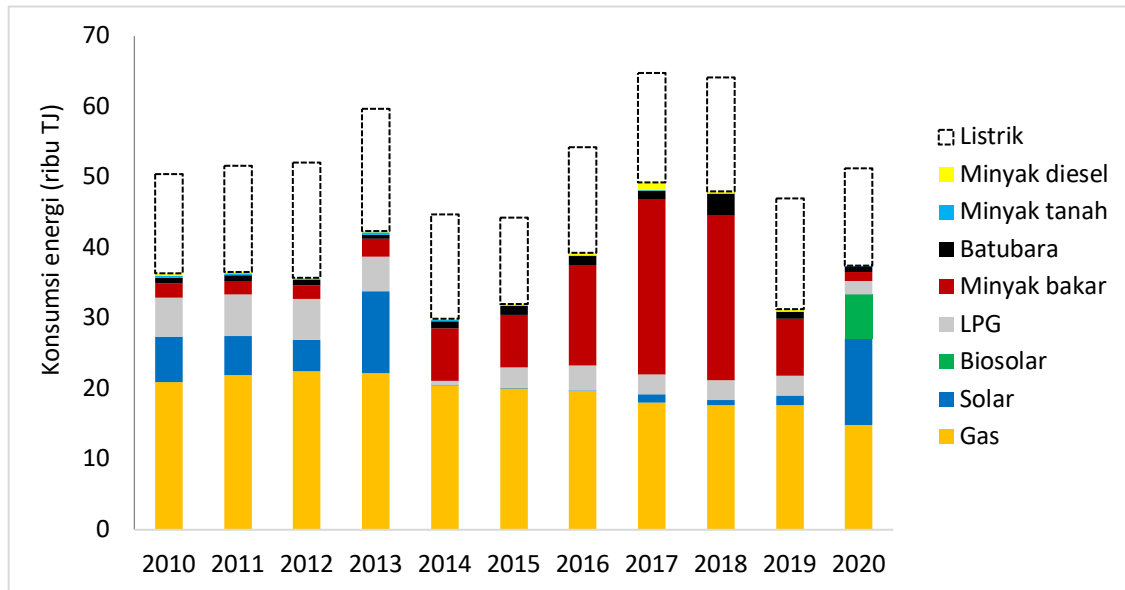


Gambar 3.13 Konsumsi energi di sektor pembangkit listrik: (a) PJB UP Muara Karang dan (b) UPJP Tanjung Priok

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 3.14. Selama periode 2010-2020, bahan bakar yang paling banyak dikonsumsi adalah gas alam. Pada 2020, konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik mencapai 51 ribu TJ, dimana konsumsi gas alam mencapai 14,8 ribu TJ (29%), diikuti oleh pemakaian listrik 13,8 ribu TJ (27%), solar (HSD) dikonsumsi sebesar 12 ribu TJ (24%), biosolar 12% dan sisanya

dalam sejumlah kecil bahan bakar lainnya (LPG 4%, minyak bakar (MFO) 2%, batubara 2%, minyak diesel (IDO) 0,13%, minyak tanah 0,05%). 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).

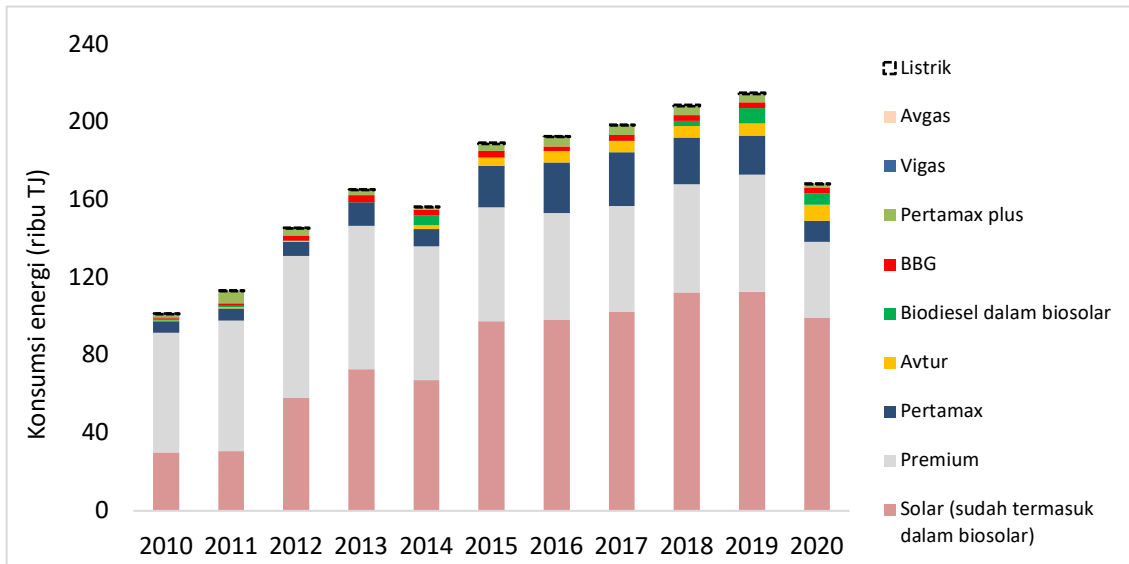


Gambar 3.14 Konsumsi energi sektor industri manufaktur

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 solar merupakan campuran biodiesel dan solar dengan kandungan: B10 (2010-2013), B20 (2014-2019), B30 (2020). Data aktivitas untuk sektor transportasi disajikan pada Gambar 3.15. 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.

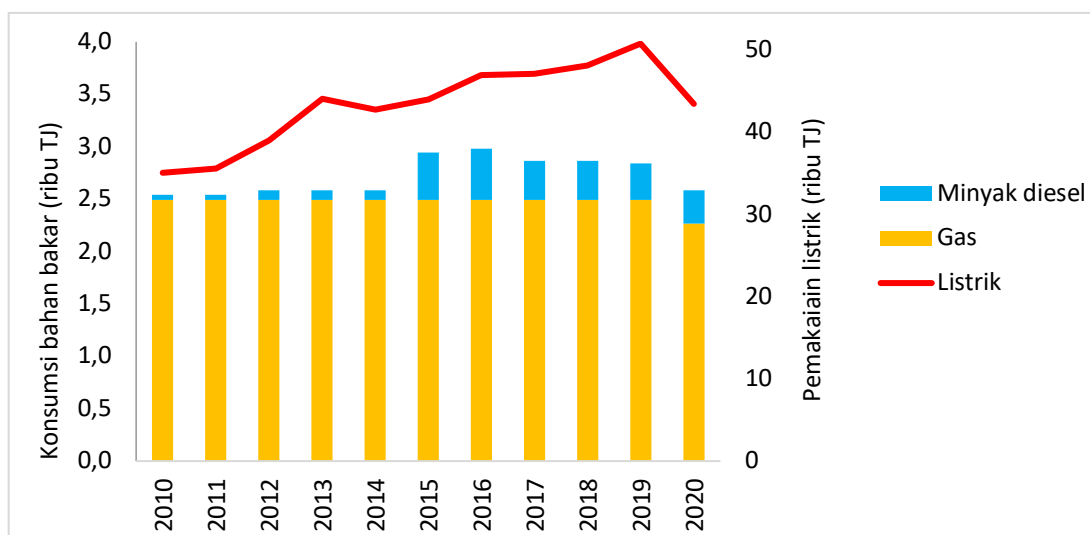
Pada tahun 2020, konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor transportasi mencapai 169 ribu TJ. Bahan bakar yang paling digunakan adalah solar mencapai 99 ribu TJ (59%), diikuti oleh bensin jenis Premium sebesar 39 ribu TJ (23%), bensin jenis Pertamax 11 ribu TJ (6%), avtur 8,2 ribu TJ (4,9%), biosolar 6 ribu TJ (3,7%), BBG 2,8 ribu TJ (1,6%) serta sejumlah kecil bahan bakar lainnya (bensin jenis Pertamax Plus (0,92%), pemakaian listrik 0,32%, Vigas (0,01%) dan Avgas (0,01%)).



Gambar 3.15 Konsumsi energi sektor transportasi

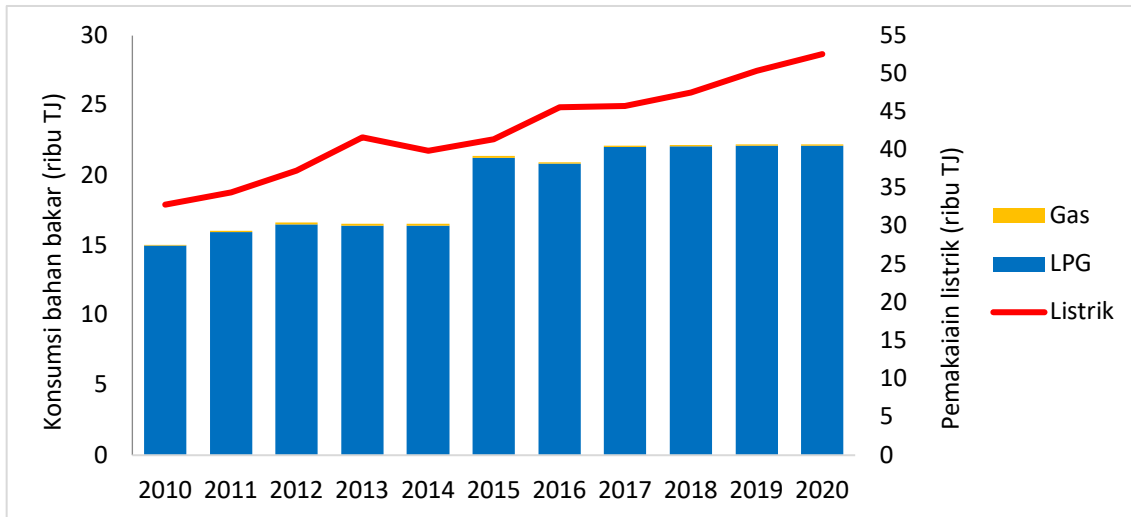
3.4.1.4 Data Aktivitas Sub-Sektor Lainnya (Komersial, Rumah Tangga, dan Lain-lain)

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 3.16. Pada tahun 2020, konsumsi bahan bakar mencapai 2,6 ribu TJ dengan konsumsi gas sebesar 2,2 ribu TJ (88%) dan sisanya minyak diesel 0,3 ribu TJ (12%). Pemakaian listrik di sektor komersial pada 2020 mencapai 43 ribu TJ. Pemakaian listrik di tahun 2020 turun sebesar 14% dibandingkan 2019. Hal ini terjadi dikarenakan adanya pandemi Covid-19 yang berakibat pembatasan aktivitas di area komersial dan perkantoran.



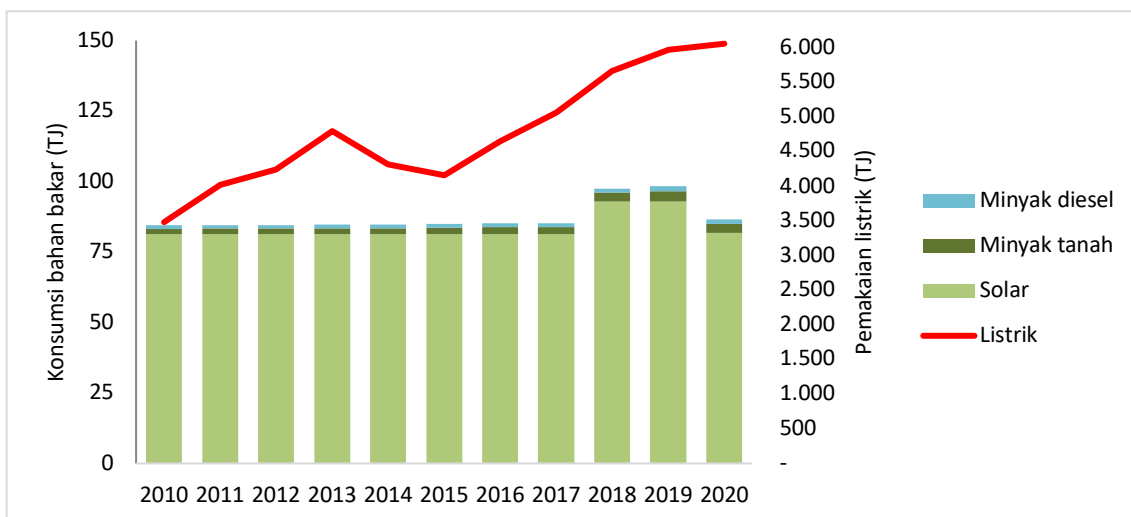
Gambar 3.16 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor komersial

Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor rumah tangga di DKI Jakarta disajikan pada Gambar 3.17. Berbeda halnya dengan sektor komersial, konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor rumah tangga pada tahun 2020 meningkatkan dibandingkan tahun 2019. Pemakaian listrik di tahun 2020 mencapai 52,6 ribu TJ dimana pemakaian ini naik 4,4% dibandingkan tahun 2019. Pada tahun 2020, konsumsi bahan bakar didominasi oleh penggunaan LPG sekitar 99,5% dari konsumsi bahan bakar total di sektor rumah tangganya yaitu 22,2 ribu TJ.



Gambar 3.17 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik sektor rumah tangga

Di sektor lain-lain, konsumsi bahan bakar di tahun 2020 mengalami penurunan 12% dibandingkan tahun 2019 karena adanya pandemi Covid-19 sebagaimana disajikan pada Gambar 3.18. Pada 2020, konsumsi bahan bakar di sektor lain-lain mencapai 87 TJ didominasi oleh solar (94%), diikuti oleh minyak tanah 4% dan minyak diesel 2%. Pemakaian listrik di tahun 2020 mencapai 6 ribu TJ. Pemakaian listrik tersebut mengalami kenaikan sebesar 2% dibandingkan 2019.



Gambar 3.18 Konsumsi bahan bakar dan pemakaian listrik di sektor lain-lain

3.4.2 Data Aktivitas 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 silica, 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 silica, batu kapur, dan soda abu. Oleh sebab itu, penggunaan *cullet* sebagai bahan baku banyak digunakan.

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

Pada industri besi dan baja, emisi GRK dihasilkan dari pembakaran gas tungku ledakan dan oven gas kokas dalam produksi kokas. Sebagian besar gas CO₂ yang dihasilkan oleh industri besi dan baja terkait produksi besi, lebih khusus penggunaan karbon untuk mengubah bijih besi menjadi besi. Industri besi baja di DKI Jakarta umumnya hanya industri yang mengolah besi atau baja menjadi produk lain, bukan industri dengan proses produksi dengan bahan baku bijih besi.

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 Data Aktivitas Sektor AFOLU

3.4.3.1 Data Aktivitas Sub-Sektor Pertanian

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

Data sub-sektor peternakan digunakan untuk memperoleh perhitungan emisi GRK untuk sub-kategori fermentasi enteric (3A1) dan pengelolaan kotoran ternak (3A2). Sedangkan data sub-sektor sumber emisi agregat non-CO₂ digunakan untuk memperoleh perhitungan emisi GRK untuk sub-kategori penggunaan urea (3C3), emisi N₂O langsung dari pengelolaan tanah (3C4), emisi N₂O tidak langsung dari pengelolaan tanah (3C5), budidaya padi (3C7). Data sub-sektor peternakan dan sub-sektor sumber emisi agregat non-CO₂ disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Data populasi ternak

No	Populasi Ternak	2019 (ekor)	2020 (ekor)
1	Sapi Potong	2.396	1.721
2	Sapi Perah	2.024	2.053
3	Kerbau	85	38
4	Domba	1.472	1.661
5	Kambing	5.551	5.245
6	Kuda	245	8.693
7	Itik	240	10.184

Tabel 3.9 Data sawah

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

Tabel 3.10 Data konsumsi pupuk

No	Konsumsi Pupuk	2019	2020
1	Urea (ton)	6	8
2	NPK (ton)	10	13
3	SP36 (ton)	20	5
4	Organik (ton)	2	2

3.4.3.2 Data Aktivitas Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Data aktivitas utama yang digunakan dalam Inventarisasi Gas Rumah Kaca (IGRK) sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya tahun 2010-2020 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 3.11 di bawah ini.

Tabel 3.11 Data aktivitas inventarisasi GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lain

Kategori Tutupan KLHK	Kondisi Tutupan Lahan DKI		Data Aktivitas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hutan Lahan Kering Sekunder ¹	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	190,73	212,51
			L-FL**	1,85	8,57	3,20	6,90	2,40	10,84	0,00	7,04	28,50	21,79	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
Hutan Mangrove Sekunder ²	HL Angke Kapuk	Tutupan 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
			L-FL***	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
	SM Pulau Rambut	Tutupan mangrove	FL-FL*	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7
			L-FL***	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
	SM Muara Angke	Tutupan 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
			L-FL***	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
	CA Pulau Bokor	Tutupan mangrove	FL-FL*	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
			FL-OL****	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	Tutupan 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
			L-FL***	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
Settlements ³	Pemukiman	Pemukiman	SL-SL	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD
	Jalan dan Trotoar	-	L-SL	WFD	WFD	11,89	1,34	0,22	2,25	13,13	48,85	28,25	WFD	WFD
	Areal Terbangun Lainnya	-	L-SL	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD
	Pemukiman	-	SL-OL	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD

Keterangan: *: Luas tutupan mangrove (bukan total luas kawasan); **: Luas kawasan total; WFD: *Waiting for data*; *** : 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. 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. Sumber: ¹Dinas Pertamanan dan Hutan Kota (2021); ²BKSDA (2021); ³Dinas Bina Marga (2018)

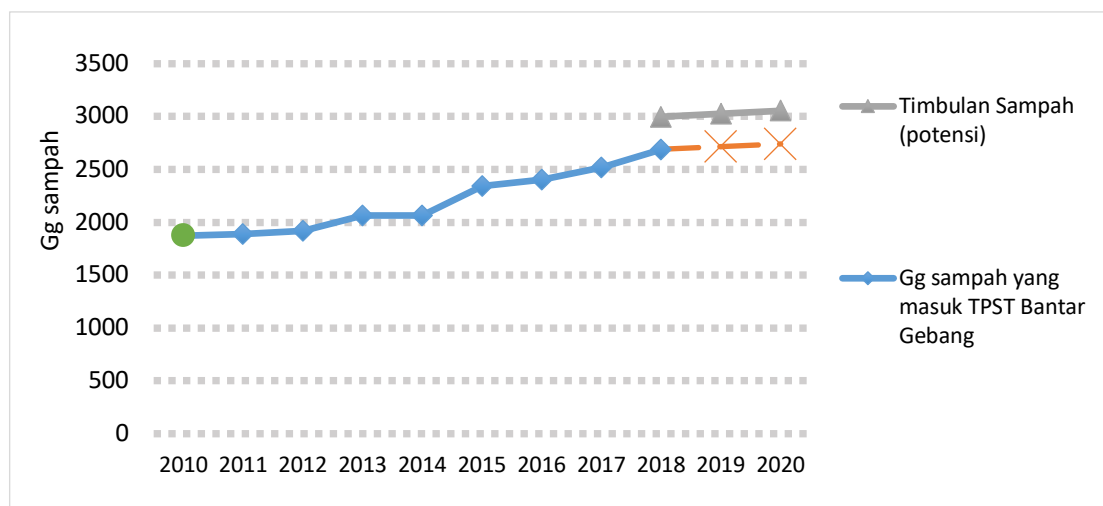
3.4.4 Data Aktivitas Sektor Limbah

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.

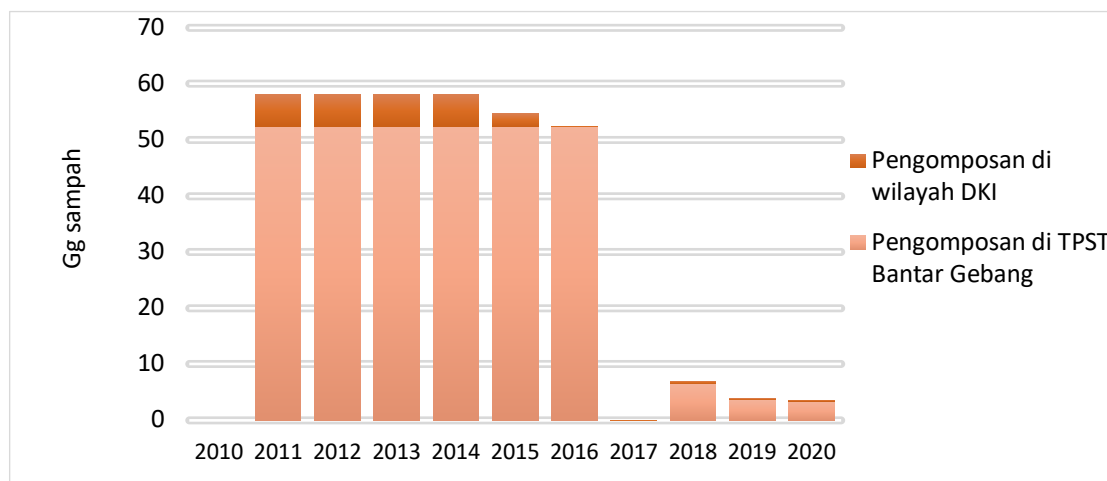
3.4.4.1 Data Aktivitas Sub-Sektor Pengelolaan Limbah Padat Domestik

Alur pengelolaan limbah padat domestik di DKI Jakarta terdiri atas pengelolaan limbah padat di TPA, pengomposan, insinerasi, dan 3R. Data aktivitas terkait emisi GRK pengelolaan limbah padat domestik tersebut mencakup (a) jumlah sampah yang ditimbun di TPA, (b) jumlah sampah yang dikomposkan, dan jumlah sampah yang diambil dari timbunan di TPA (proses *landfill mining*). Data potensi timbunan sampah dan data jumlah sampah yang masuk ke TPST Bantar Gebang disampaikan pada Gambar 3.19. Sedangkan jumlah sampah yang dikomposkan disampaikan pada Gambar 3.20. Pada Gambar 3.20 dapat dilihat bahwa produksi kompos terhenti sejak tahun 2017.

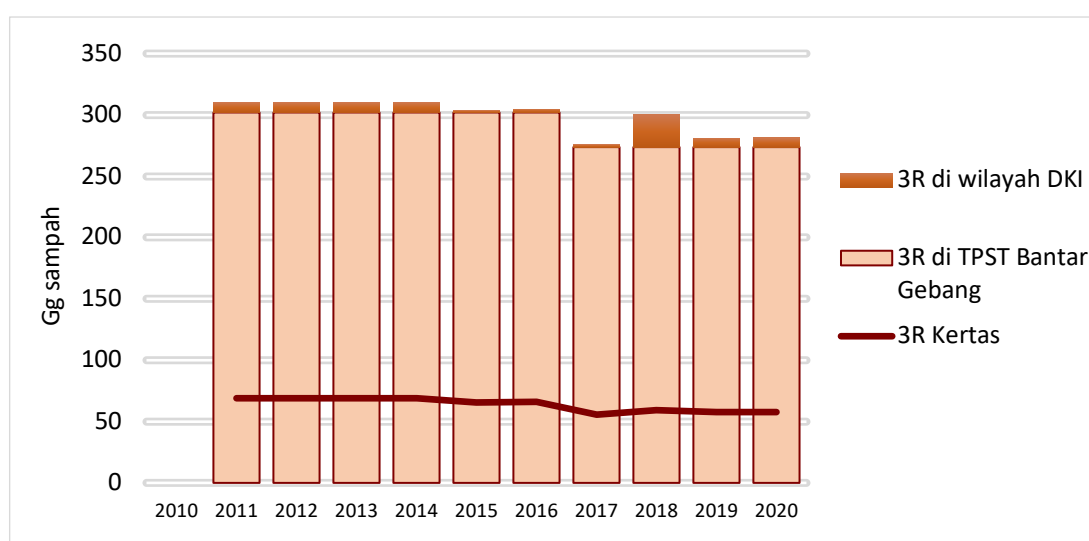
Kegiatan *landfill mining* di TPA Bantar Gebang mulai dilaksanakan pada tahun 2020. Jumlah sampah yang diambil dari timbunan TPA (proses *landfill mining*) adalah 14,9 Gg per tahun yang dijadikan RDF dengan tingkat produksi 6,3 Gg per tahun. Selain penimbunan di TPA dan pengomposan, juga dilakukan 3R sampah. Jumlah sampah yang diolah secara 3R disampaikan pada Gambar 3.21. 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).



Gambar 3.19 Data potensi timbunan sampah dan jumlah sampah masuk ke TPST Bantar Gebang



Gambar 3.20 Data jumlah sampah yang dikomposkan di DKI Jakarta



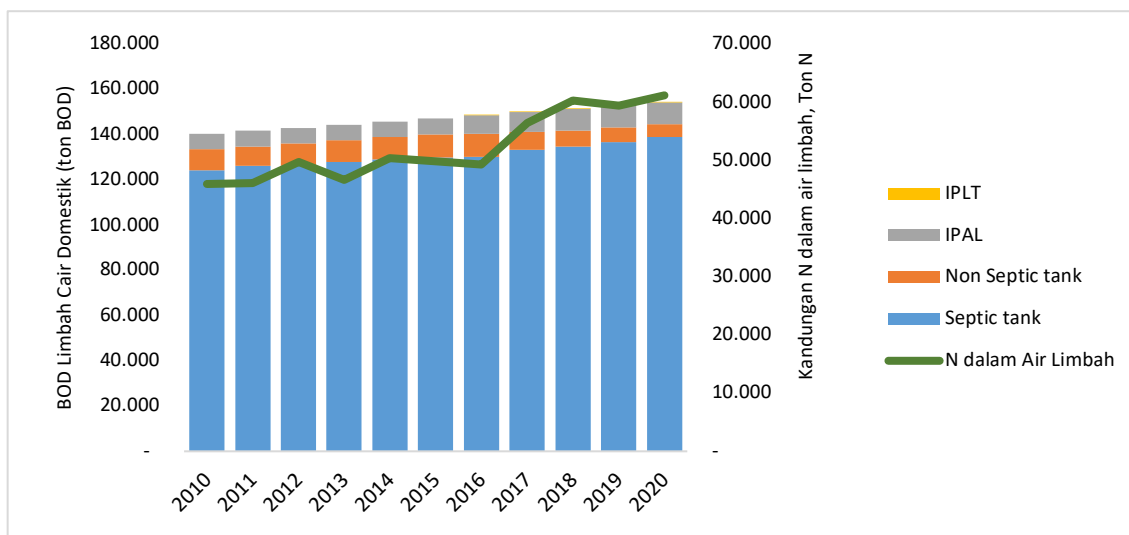
Gambar 3.21 Data jumlah sampah yang diolah secara 3R di DKI Jakarta

3.4.4.2 Data Aktivitas 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 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 N₂O. Hasil pengolahan data statistik tersebut disajikan dalam gambar berikut ini.



Gambar 3.22 Data distribusi BOD berdasar jenis pengolahan limbah cair domestik dan kandungan N dalam air limbah domestik

3.4.4.3 Data Aktivitas 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

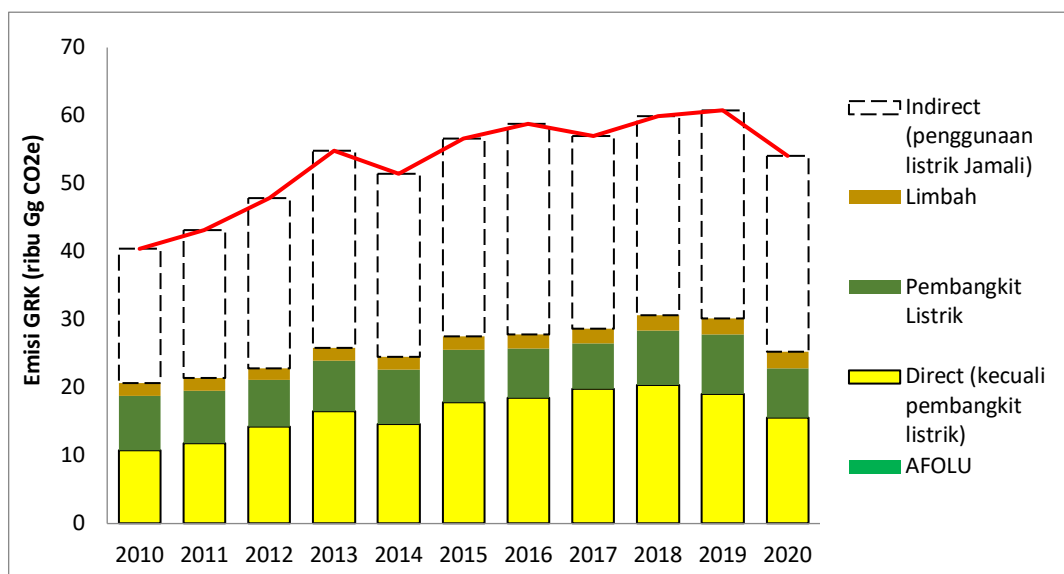
Total emisi GRK DKI Jakarta tahun 2020 sebesar 54.056 Gg CO₂e terdiri dari emisi langsung (*direct emission*) sebesar 25.253 Gg CO₂e dan emisi tidak langsung (*indirect emission*) dari penggunaan listrik sebesar 28.804 Gg CO₂e. Pada Tabel 3.12 disampaikan perbandingan hasil inventarisasi emisi GRK tahun 2010 dan 2020. Tingkat emisi GRK (total *direct* dan *indirect*) di tahun 2020 (54.056 Gg CO₂e) meningkat 34% dibandingkan emisi GRK di 2010 (40.401 Gg CO₂e).

Pada 2020, sektor energi merupakan kontributor terbesar penghasil emisi GRK *direct* (90,5%), diikuti oleh sektor limbah (9,5%) dan sisanya sektor AFOLU (0,03%). Sedangkan jika emisi GRK

indirect diperhitungkan, maka kontributor terbesar emisi GRK dari penggunaan listrik sebesar 53,3%, diikuti *direct emission* (sektor industri, transportasi, komersial, rumah tangga, dan lain-lain) sebesar 28,8%, emisi dari sektor pembangkit listrik sebesar 13,5%, dan sektor limbah sebesar 4,4%. Profil emisi dan serapan GRK *direct* dan *indirect* Provinsi DKI Jakarta dapat dilihat pada Gambar 3.23, Tabel 3.13 dan Tabel 3.14.

Tabel 3.12 Inventarisasi emisi GRK Provinsi DKI Jakarta

Sektor		Tahun (Gg CO ₂ e)		Persentase (%)	
		2010	2020	2010	2020
1	Energi	18.768	22.856	90,8	90,5
2	IPPU	NO	NO	NO	NO
3	AFOLU	27	7	0,1	0,03
4	Limbah	1.873	2.390	9,1	9,5
Total <i>Direct Emission</i>		20.669	25.253		
<i>Indirect Emission</i>		19.732	28.804		



Gambar 3.23 Profil emisi GRK DKI Jakarta

Tabel 3.13 Profil emisi dan serapan GRK Provinsi DKI Jakarta (Gg CO₂e)

Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Gg CO ₂ e										
1. Energi	18.768	19.521	21.068	23.972	22.607	25.514	25.740	26.451	28.322	27.814	22.856
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	18.768	19.521	21.068	23.972	22.607	25.514	25.740	26.451	28.322	27.814	22.856
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	8.042	7.782	6.840	7.516	8.005	7.732	7.222	6.668	7.933	8.738	7.296
1A2 Industri Manufaktur	2.328	2.325	2.254	2.754	1.933	2.081	2.646	3.463	3.413	2.063	2.079
1A3 Transportasi	7.262	8.209	10.729	12.463	11.430	14.118	14.313	14.692	15.344	15.380	11.864
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	1.130	1.198	1.239	1.233	1.233	1.577	1.553	1.621	1.625	1.626	1.611
1A5 Lain	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6
1B Emisi fugitive	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2. IPPU	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. AFOLU	27	29	27	26	14	13	13	11	13	8	7
3A Peternakan (<i>Livestock</i>)	7	8	8	8	8	7	7	6	7	7	7
3B Lahan* (<i>Land</i>)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	24	24	23	21	11	10	9	9	10	4	4
4. Limbah	1.873	1.837	1.746	1.845	1.916	1.990	2.073	2.187	2.272	2.298	2.390
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	941	892	791	886	941	1.010	1.090	1.167	1.232	1.249	1.323
4B Pengelolaan limbah padat secara biologis	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	0,0	0,2	0,1	0,1
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4D Pengolahan limbah cair	932	944	954	958	973	979	982	1.020	1.040	1.049	1.067
Total emisi GRK <i>direct</i>	20.669	21.387	22.842	25.842	24.537	27.517	27.826	28.649	30.606	30.120	25.253
Emisi GRK <i>indirect</i>	19.732	21.790	24.983	29.026	26.917	29.049	30.995	28.380	29.317	30.654	28.804
Grand total emisi GRK (<i>direct + indirect</i>)	40.401	43.177	47.825	54.869	51.454	56.566	58.821	57.030	59.923	60.774	54.057

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

Keterangan: NA = *not available*, NO = *not occurred*.

Tabel 3.14 Porsi sumber emisi dan serapan GRK DKI Jakarta (%)

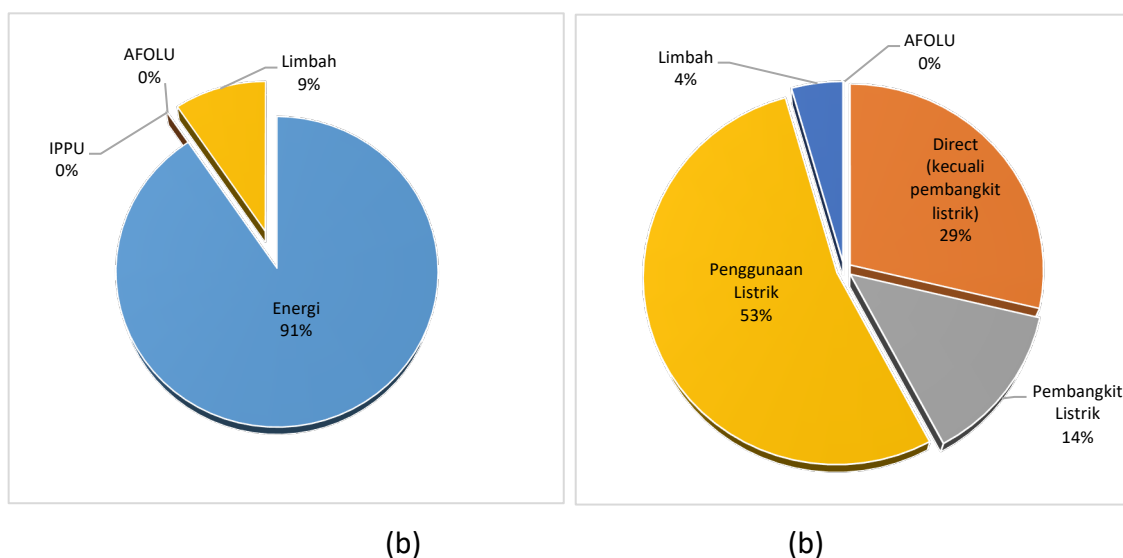
Sektor	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	%										
1. Energi	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%
1A Aktivitas pembakaran bahan bakar	46%	45%	44%	44%	44%	45%	44%	46%	47%	46%	42%
1A1 Industri energi : Pembangkit listrik	20%	18%	14%	14%	16%	14%	12%	12%	13%	14%	13%
1A2 Industri Manufaktur	6%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	6%	6%	3%	4%
1A3 Transportasi	18%	19%	22%	23%	22%	25%	24%	26%	26%	25%	22%
1A4 Lainnya (Komersial dan Residensial)	3%	3%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
1A5 Lain	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1B Emisi fugitive	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2. IPPU	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3. AFOLU	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%
3B Lahan* (<i>Land</i>)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3C Sumber agregat dan emisi non CO ₂ dari lahan	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4. Limbah	5%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
4A Pengelolaan limbah padat di TPA	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%
4C Insinerasi dan pembakaran terbuka	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%
Total emisi GRK direct	51%	50%	48%	47%	48%	49%	47%	50%	51%	50%	47%
Emisi GRK indirect	49%	50%	52%	53%	52%	51%	53%	50%	49%	50%	53%
Grand total emisi GRK (direct + indirect)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

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

Keterangan: NA = *not available*, NO = *not occurred*.

Secara total, tahun 2020 emisi GRK yang bersumber dari penggunaan listrik merupakan kontributor utama emisi GRK DKI Jakarta dengan porsi sebesar 53% (Tabel 3.14). 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 pemangkit listrik) sebesar 28,79%. 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 13,50%. Sedangkan sektor limbah dan AFOLU memiliki porsi yang tidak terlalu signifikan terhadap emisi GRK DKI Jakarta dimana porsi masing-masing sebesar 4,42% dan 0,01%.

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 47%. Kemudian diikuti oleh pembangkit listrik (29%), industri manufaktur (8%), emisi dari sektor rumah tangga (6%), dan emisi dari pengelolaan limbah padat TPA (5%).

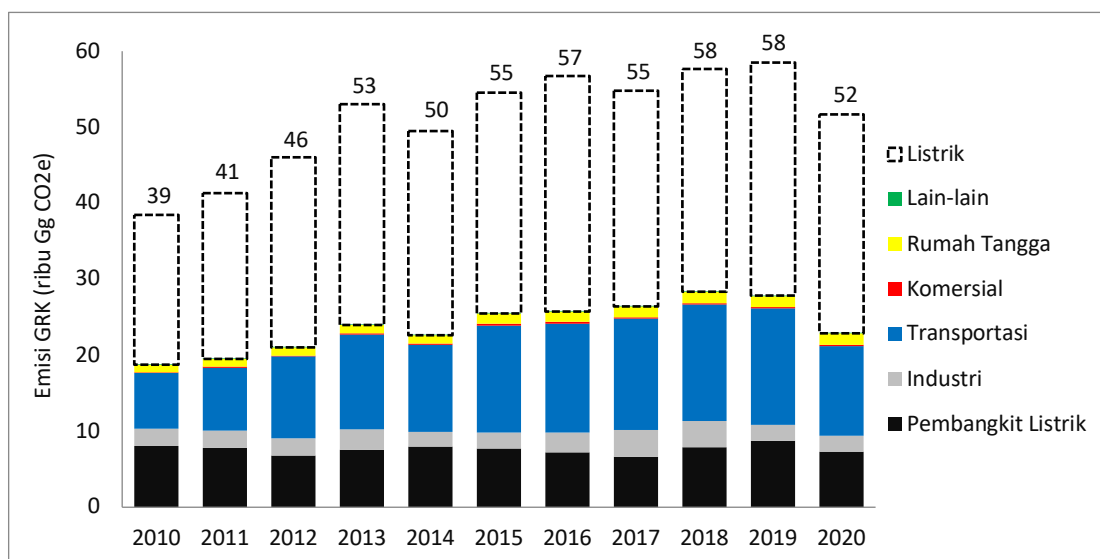


Gambar 3.24 Porsi sumber emisi dan serapan GRK (a) *direct* dan (b) total *direct* dan *indirect* di DKI Jakarta tahun 2020

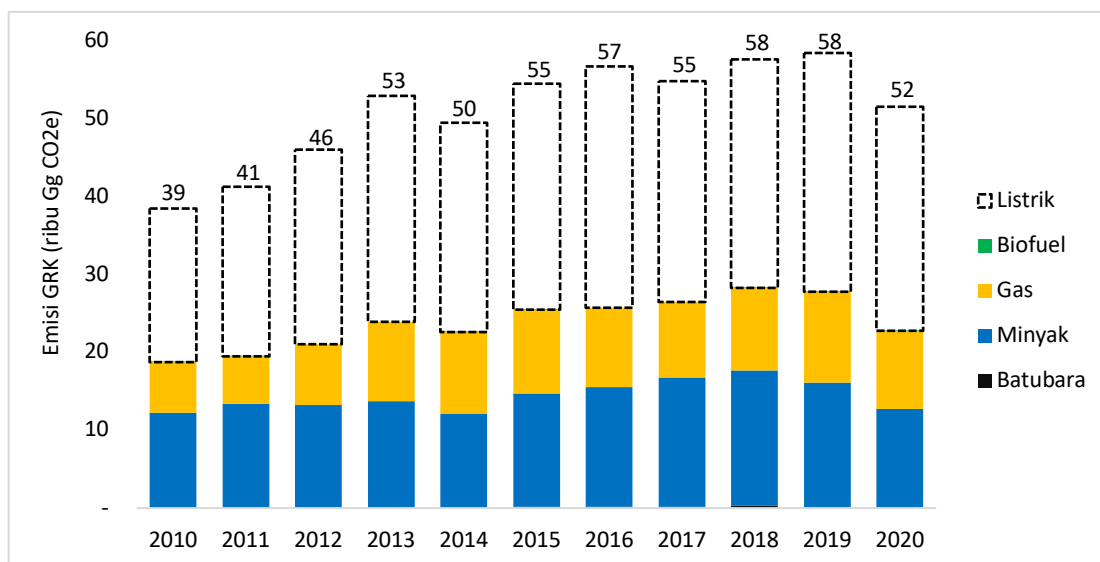
3.5.1 Emisi GRK Sektor Energi

Profil emisi GRK DKI Jakarta hasil inventarisasi tahun 2010-2020 berdasarkan sektor pengguna energi disampaikan pada Gambar 3.25 dan berdasarkan jenis energinya disampaikan pada Gambar 3.26. Perlu dicatat bahwa tingkat emisi GRK tersebut telah mencakup emisi GRK *indirect* dari penggunaan listrik. Pada Gambar 3.25 terlihat bahwa total emisi GRK sektor energi tahun 2020 sebesar 52 ribu Gg CO₂e yang terdiri dari 22,8 ribu Gg CO₂e emisi GRK *direct* dan 28,804 ribu Gg CO₂e emisi GRK *indirect*. Pada tahun

2020, kontributor terbesar emisi GRK *direct* adalah sektor transportasi 11,86 ribu Gg CO₂e, diikuti oleh pembangkit listrik 7,3 ribu Gg CO₂e, industri 2,1 ribu Gg CO₂, rumah tangga 1,46 ribu Gg CO₂e, komersial 0,16 ribu Gg CO₂e dan lain-lain 0,006 ribu Gg CO₂e. Tingkat emisi GRK tahun 2020 turun 18% dibandingkan tingkat emisi GRK 2019, hal ini diakibatkan oleh turunnya konsumsi energi selama pandemi Covid-19.

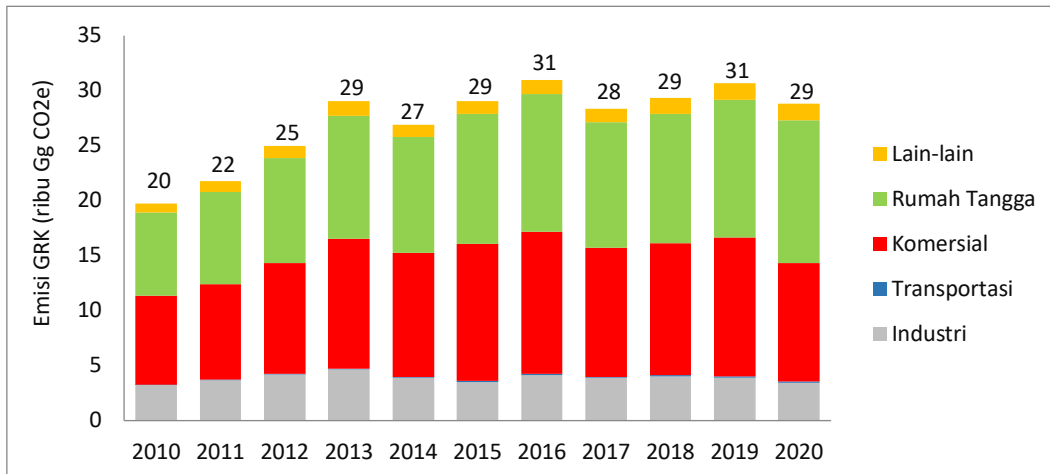


Gambar 3.25 Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan sektor pengguna



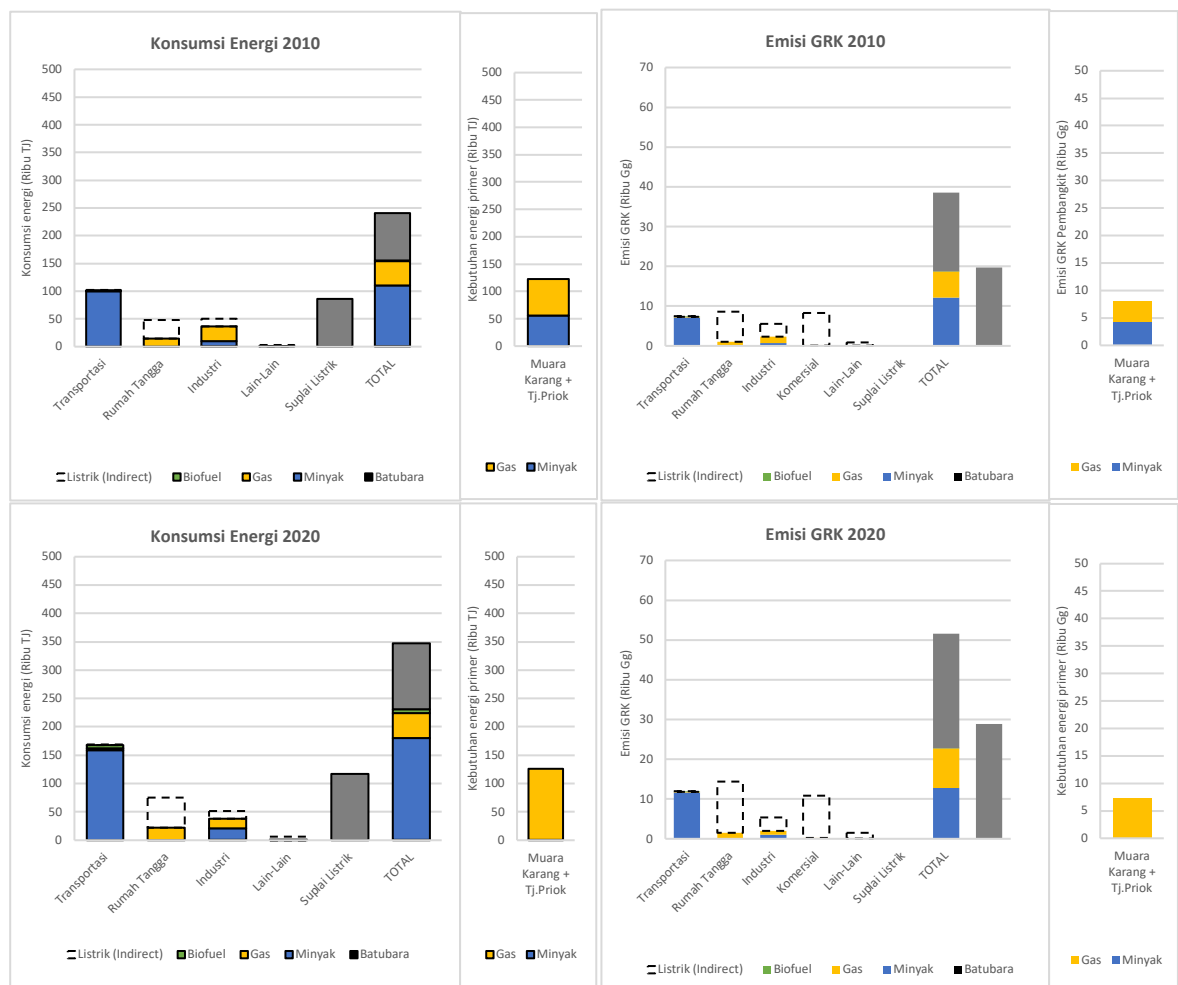
Gambar 3.26 Profil emisi GRK sektor energi berdasarkan jenis energi

Hasil penghitungan emisi GRK *indirect* berdasarkan sektor di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 disajikan pada Gambar 3.27. 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 3.27 Tingkat emisi GRK *indirect* sektor energi berdasarkan sektornya

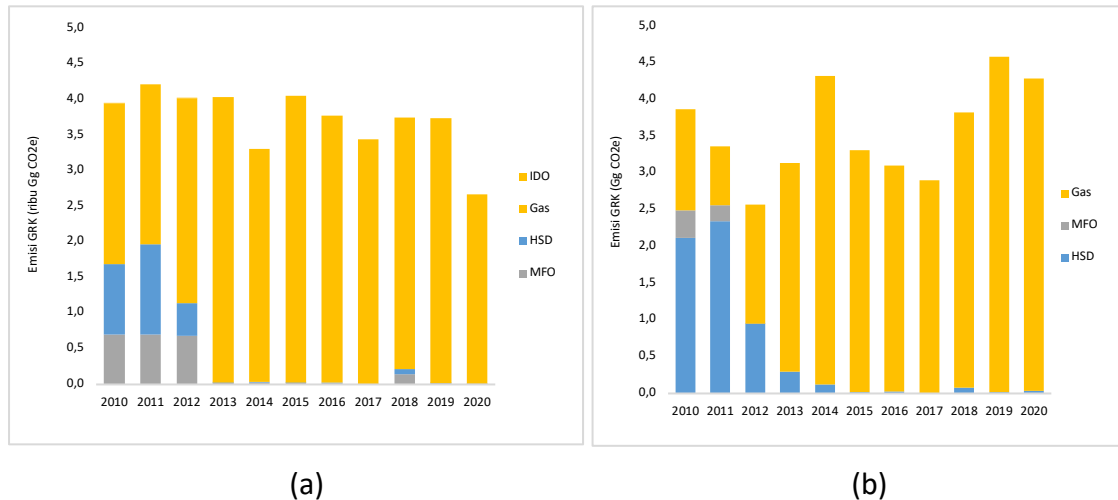
Pada Gambar 3.28 disajikan perbedaan tingkat konsumsi energi beserta emisi GRK yang dihasilkan pada tahun 2010 (bagian atas) dibandingkan 2020 (bagian bawah).



Gambar 3.28 Perbandingan tingkat emisi sektor energi 2010-2020

3.5.1.1 Emisi GRK Pembangkitan 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 2020 sebesar 7.296 Gg CO₂e. Terjadi penurunan tingkat emisi di tahun 2020 dibandingkan tahun sebelumnya yang diakibatkan bukan oleh mitigasi melainkan turunnya konsumsi energi selama pandemi Covid-19. Tren tingkat emisi GRK yang dihasilkan sektor pembangkit listrik tahun 2010-2020 dapat dilihat pada Gambar 3.29.

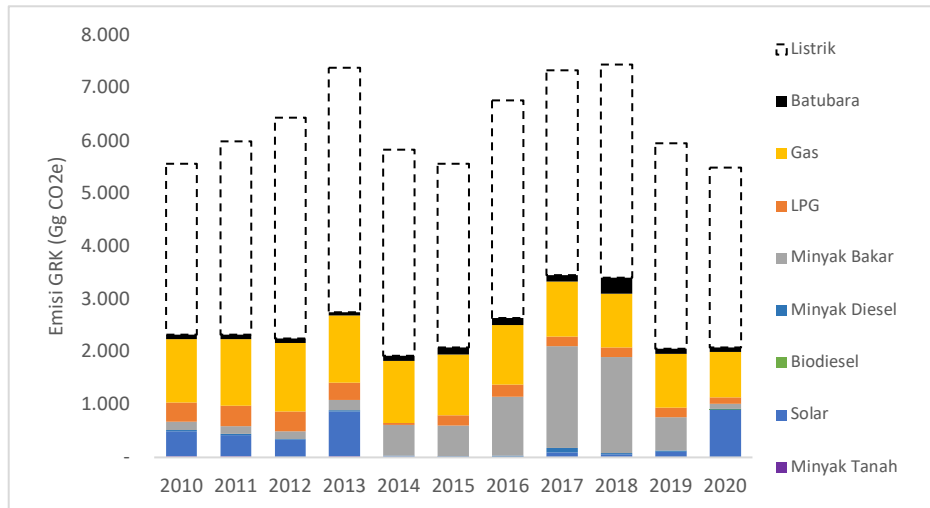


Gambar 3.29 Tingkat emisi GRK pembangkit listrik (a) Muara Karang dan (b)Tanjung Priok

3.5.1.2 Emisi GRK Industri Manufaktur

Pada subsektor industri manufaktur, tren tingkat emisi GRK cenderung fluktuatif pada periode 2010-2020 (Gambar 3.30). Pada tahun 2020 tingkat emisi GRK *direct* mencapai 2.075 Gg CO₂e. Emisi GRK didominasi oleh pembakaran bahan bakar solar 906 Gg CO₂e (44%), diikuti oleh gas alam 854 Gg CO₂e (41%), LPG 126 Gg CO₂e (6%), minyak bakar 99 Gg CO₂e (5%), batubara 84 Gg CO₂e (4%) dan sejumlah kecil bahan bakar lainnya (minyak diesel 5 Gg CO₂e (0,2%), minyak tanah 1,75 Gg CO₂e (0,1%), biodiesel 1,5 Gg CO₂e (0,1%).

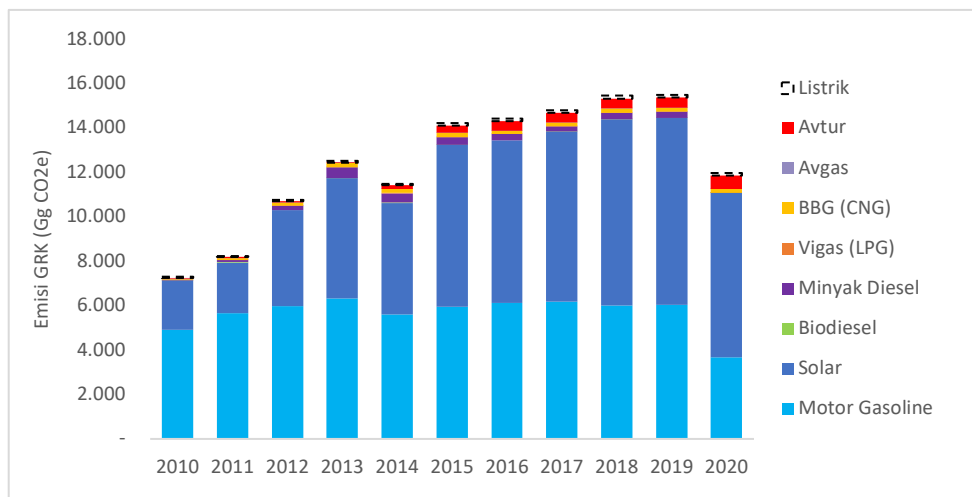
Selain konsumsi bahan bakar minyak dan gas, industri manufaktur juga menggunakan listrik yang disuplai dari PLN. Pada penggunaan listrik 3.831 GWh di tahun 2020, tingkat emisi GRK *indirect* sebesar 3.412 Gg CO₂e. Tingkat emisi di tahun 2020 mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya karena 2 (dua) hal yaitu turunnya penggunaan listrik dan makin rendahnya faktor emisi listrik yang disuplai dari grid JAMALI.



Gambar 3.30 Tingkat emisi GRK industri manufaktur

3.5.1.3 Emisi GRK Transportasi

Pada Gambar 3.31 disajikan tingkat emisi GRK di sektor transportasi. Tren tingkat emisi GRK di sektor transportasi tampak fluktuatif selama periode 2010-2020 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 2019 sebesar 15.516 Gg CO₂e yang terdiri dari 15.380 Gg CO₂e emisi GRK *direct* dan 136 Gg CO₂e emisi GRK *indirect*. Namun di tahun 2020 terjadi penurunan tingkat emisi GRK menjadi 11.998 Gg CO₂e yang terdiri dari 11.864 Gg CO₂e emisi GRK *direct* dan 134 Gg CO₂e 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.



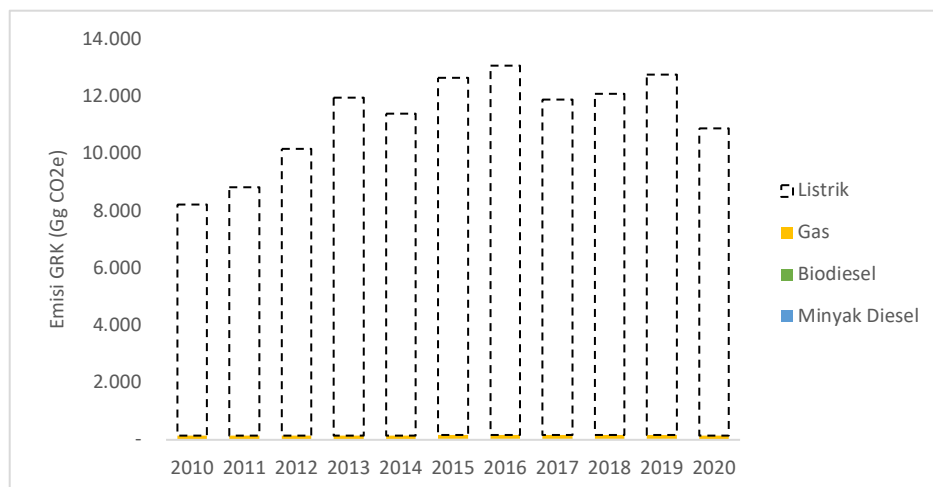
Gambar 3.31 Tingkat emisi GRK sektor transportasi

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. Emisi GRK *indirect* sektor transportasi tahun 2010 sebesar 37 Gg CO₂e, dan tahun 2020 meningkat menjadi 132 Gg CO₂e dikarenakan adanya tambahan moda transportasi MRT.

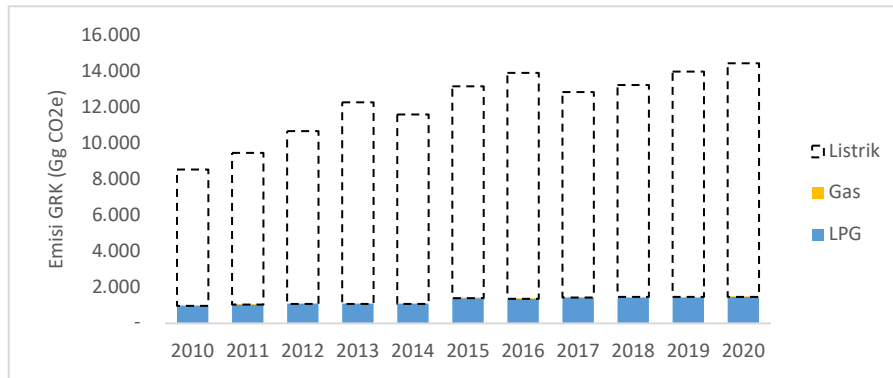
3.5.1.4 Emisi GRK Lainnya (Komersial dan Rumah Tangga)

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 2010-2020 berkisar 9.741–12.076 GWh, sementara konsumsi sektor rumah tangga berkisar 9.123–14.604 GWh. Dengan peningkatan konsumsi tersebut sejalan dengan peningkatan emisi tidak langsung yang dihasilkan. Pada sektor komersial, emisi tidak langsung pada tahun 2010-2020 sebesar 8.081–10.754 Gg CO₂e, sementara sektor rumah tangga berkisar 7.567–13.005 Gg CO₂e.

Emisi langsung yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar tahun 2020 untuk sektor komersial dan rumah tangga masing-masing sebesar 155 Gg CO₂e dan 1.456 Gg CO₂e. Tingkat emisi GRK sub-sektor komersial dan rumah tangga disajikan pada Gambar 3.32 dan Gambar 3.33.



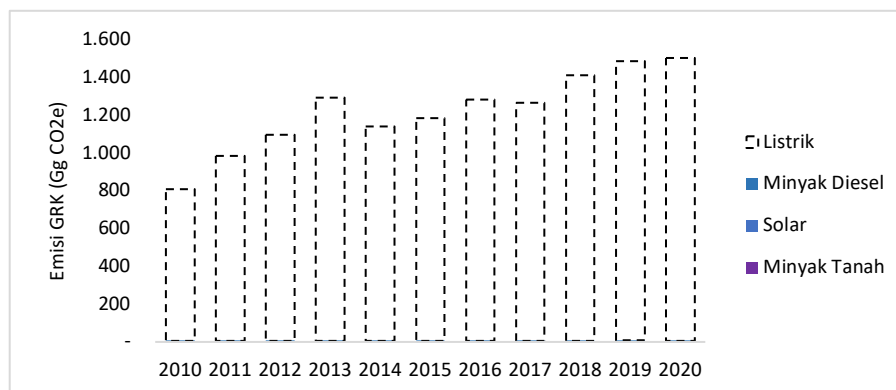
Gambar 3.32 Tingkat emisi GRK sektor komersial



Gambar 3.33 Tingkat emisi GRK sektor rumah tangga

3.5.1.5 Emisi GRK Lain-lain

Tingkat emisi GRK *direct* sektor lain-lain pada tahun sebesar 2020 sebesar 6 Gg CO₂e, sedangkan emisi GRK *indirect* sektor lain-lain tahun 2020 sebesar 1.498 Gg CO₂e. Tren tingkat emisi GRK disajikan pada Gambar 3.34.



Gambar 3.34 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*. Dikarenakan tidak tersedianya data aktivitas kegiatan lapangan migas di DKI Jakarta, maka emisi fugitive tidak dimasukkan ke dalam laporan ini.

3.5.2 Emisi GRK Sektor IPPU

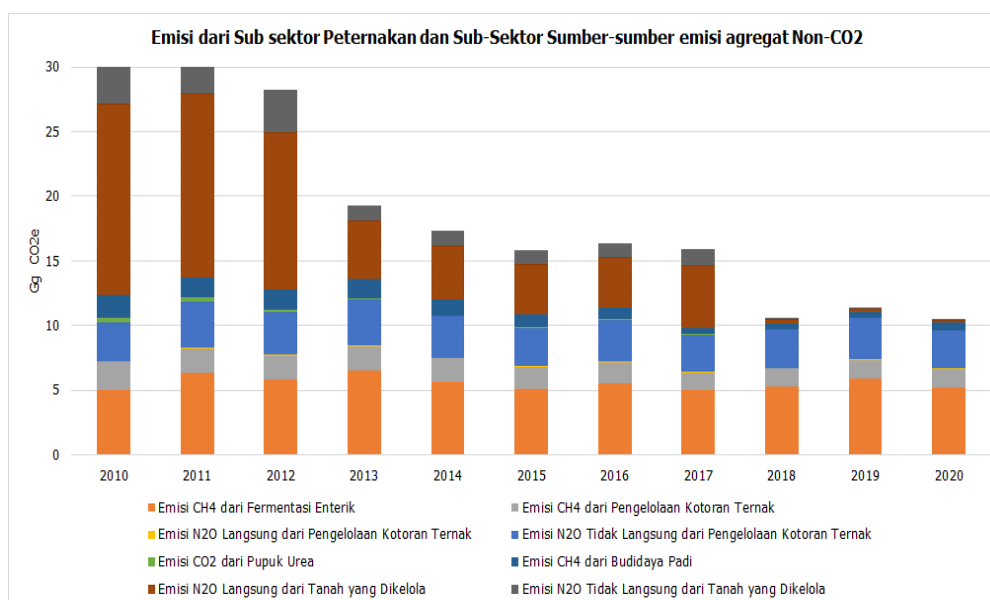
Berdasarkan hasil identifikasi bahwa tidak ditemukan industri yang dalam proses produksinya menghasilkan emisi GRK baik di industri gelas/kaca, keramik maupun industri besi baja, maka tidak ada (tidak terjadi) emisi GRK sektor IPPU di DKI Jakarta.

3.5.3 Emisi dan Serapan GRK Sektor AFOLU

Kegiatan inventarisasi emisi dan serapan GRK pada sektor AFOLU dibagi ke dalam 2 (dua) tahapan, yaitu i) perhitungan emisi/serapan GRK pada sub-sektor Kehutanan dan lahan, dan ii) perhitungan emisi/serapan GRK pada sub-sektor Pertanian. Proses pengumpulan data aktivitas dilakukan dengan membangun komunikasi dengan pihak SKPD/OPD yang berhubungan dengan sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan kunjungan langsung dan wawancara (proses konfirmasi) pada masing-masing SKPD/OPD terkait. Di sektor pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lain, SKPD/OPD yang dikunjungi dalam kaitannya terhadap pengumpulan dan konfirmasi data diantaranya yaitu (i) Dinas Kehutanan, Pertamanan dan Pemakaman; (ii) Balai Konservasi Sumberdaya Alam; (iii) Dinas Bina Marga; (iv) Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman; dan (v) Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian. Data-data yang dikumpulkan dari masing-masing SKPD/OPD terkait tersebut merupakan data resmi (*official*) yang telah mendapat persetujuan dari masing-masing SKPD/OPD tersebut.

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

Dalam sub-bab ini disampaikan hasil penghitungan emisi GRK sub-sektor peternakan dan sumber emisi agregat non CO₂, berdasar data aktivitas yang diperoleh. Pada Gambar 3.35 dapat dilihat tren tingkat emisi GRK dari kedua sub-sektor ini untuk periode 2010-2020.



Gambar 3.35 Tingkat emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO₂

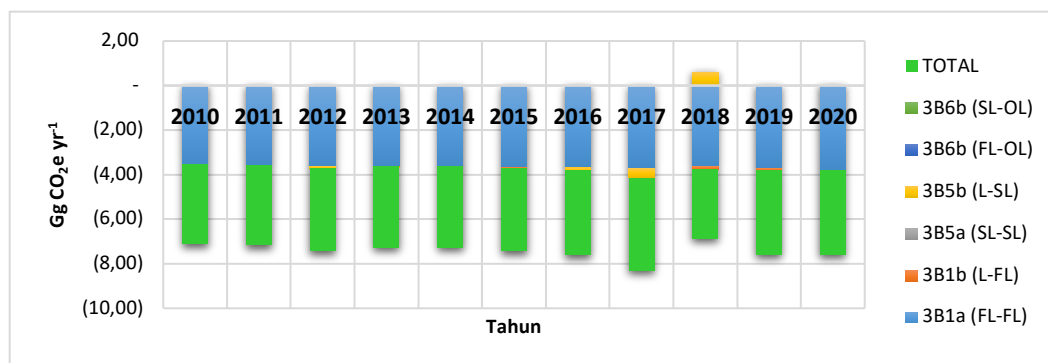
Emisi GRK dari sub-sektor sumber emisi non agregat CO₂ menunjukkan tren menurun. Hal ini bukan dari hasil aksi mitigasi pada sub-sektor ini, namun karena aktivitas yang berkurang. Pada Tabel 3.15 dapat dilihat status emisi GRK tahun 2019 dan 2020 dari kedua sub-sektor ini.

Tabel 3.15 Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO₂ 2019-2020

Sektor	Kategori IPCC	Jenis Gas	Unit	2019	2020
Sub-Sektor Peternakan					
Emisi CH ₄ dari Fermentasi Enterik	3A1	CH ₄	Gg CO ₂ e	5,88580	5,19036
Emisi CH ₄ dari Pengelolaan Kotoran Ternak	3A2a	CH ₄	Gg CO ₂ e	1,41461	1,41657
Emisi N ₂ O Langsung dari Pengelolaan Kotoran Ternak	3A2b	N ₂ O	Gg CO ₂ e	0,06446	0,05874
Emisi N ₂ O Tidak Langsung dari Pengelolaan Kotoran Ternak	3C6	N ₂ O	Gg CO ₂ e	3,22043	2,93466
Sub-Sektor Sumber-sumber emisi agregat Non-CO₂					
Emisi CO ₂ dari Pupuk Urea	3C3	CO ₂	Gg CO ₂ e	0,00440	0,00587
Emisi CH ₄ dari Budidaya Padi	3C7	CH ₄	Gg CO ₂ e	0,46006	0,67944
Emisi N ₂ O Langsung dari Tanah yang Dikelola	3C4	N ₂ O	Gg CO ₂ e	0,23383	0,14127
Emisi N ₂ O Tidak Langsung dari Tanah yang Dikelola	3C5	N ₂ O	Gg CO ₂ e	0,04898	0,02984

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 2020 adalah sebesar (3,79) Gg CO₂e dan tingkat serapan ini meningkat sebesar (0,24) Gg CO₂e dibandingkan tahun 2010. Secara umum, selama periode 2010-2020, 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 2010-2020 di Provinsi DKI Jakarta secara lebih lengkap disajikan pada Gambar 3.36 dan Tabel 3.16.



Gambar 3.36 Profil emisi/serapan GRK sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2020

Tabel 3.16 Emisi GRK sub-sektor peternakan dan emisi agregat non CO₂

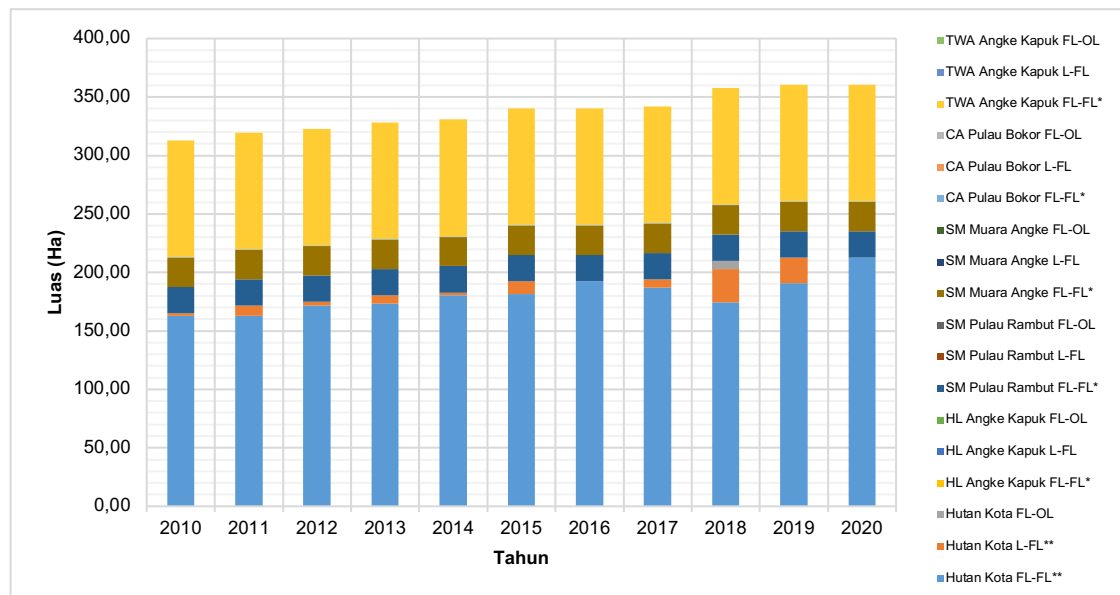
IPCC Category Code and Category		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
		Gg CO ₂ e yr ⁻¹										
FL-FL	3B1a	(3,54)	(3,54)	(3,58)	(3,59)	(3,62)	(3,63)	(3,69)	(3,66)	(3,60)	(3,68)	(3,79)
L-FL	3B1b	(0,01)	(0,05)	(0,02)	(0,04)	(0,01)	(0,06)	-	(0,04)	(0,16)	(0,12)	-
SL-SL	3B5a	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	N.O	WFD	WFD
L-SL	3B5b	WFD	WFD	(0,11)	(0,01)	(0,00)	(0,02)	(0,12)	(0,45)	0,63	WFD	WFD
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
SL-OL	3B6b	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD	WFD
TOTAL		(3,55)	(3,59)	(3,71)	(3,64)	(3,64)	(3,71)	(3,81)	(4,14)	(3,12)	(3,80)	(3,79)

Keterangan: N.O. : Not occurred (An activity or process does not exist within DKI province); WFD: Waiting for data

Seperti ditampilkan pada Gambar 3.36 dan Tabel 3.16, 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 2020 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 GRK sebesar 71,66% (setara dengan (2,71) Gg CO₂e) dan hutan kota sebesar 28,34% (setara dengan (1,07) Gg CO₂e). 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 CO₂e. Pada tahun 2020, pembebasan lahan untuk pembangunan hutan kota belum dilakukan, sehingga data-data terkait belum tersedia dan dengan demikian perhitungan belum dapat dilakukan.

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 terjadi. Berdasarkan keterangan dan informasi dari BKSDA dan Dinas Pertamanan dan Hutan Kota, tidak ada SK terbaru mengenai perluasan/penambahan kawasan hutan di lima lokasi dari hutan mangrove tersebut. SK penetapan kawasan hutan terakhir adalah merujuk SK Menhut nomor: SK.220/Kpts-II/2000 tanggal 2 Agustus 2001. 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 keterbahuannya 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 2010-2020 secara umum dapat dilihat seperti ditampilkan pada Gambar 3.37.



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

Sumber: diolah dari Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA (2021)

Gambar 3.37 Matriks perubahan luasan tutupan hutan Provinsi DKI Jakarta tahun 2010-2020

Selain itu, hasil inventarisasi emisi GRK sektor kehutanan pada tahun 2019-2020 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). 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

BKSDA dan Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota sebagai wali data) di kawasan hutan lindung yang dikelola oleh BKSDA dan Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota. 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 atau kehandalan hasil perhitungan yang dilakukan dapat ditelusuri dan kuat, dengan demikian dapat merepresentasikan kondisi faktual di lapangan.

Pada tahun 2018, perubahan lahan hutan kota menjadi pemukiman/areal terbangun lainnya (L-SL) menjadi satu-satunya kontributor emisi GRK dari sektor kehutanan di Provinsi DKI Jakarta (Gambar 3.37). 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 telah berkontribusi melepas emisi GRK sekitar 0,63 Gg CO₂e. Berdasarkan interview dengan wali data yaitu Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota, bahwa perubahan fungsi 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.

Secara umum seperti ditampilkan pada Gambar 3.37, selama periode 2010-2020, sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta bukan merupakan kontributor emisi GRK 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 kemitakhiran data-data yang dimiliki oleh SKPD/OPD berbasis lahan terkait. Dengan demikian, hasil inventarisasi emisi GRK dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya dapat lebih

komprehensif dan reliable dalam memberikan gambaran profil emisi/serapan GRK di Provinsi DKI Jakarta.

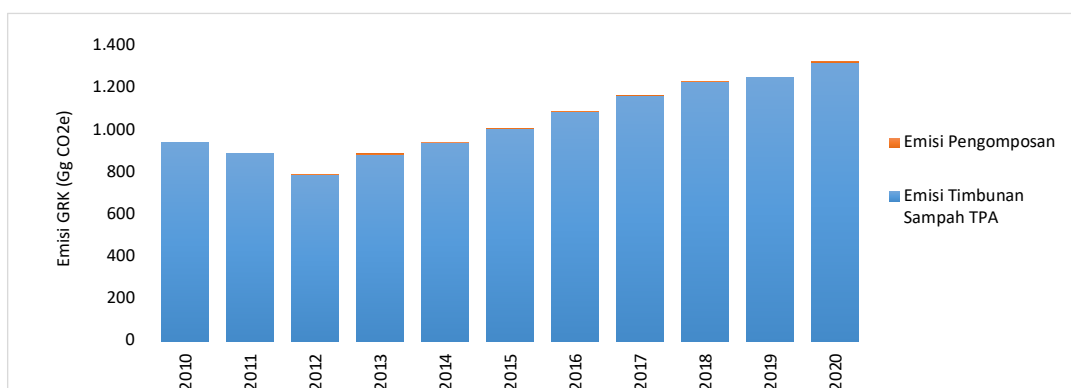
Perhitungan serapan/emisi GRK secara keseluruhan dan lebih lengkap pada tahun 2019-2020 masih menunggu beberapa kelengkapan data dari SKPD/OPD terkait, terutama data-data yang berasal dari sektor penggunaan lahan lainnya, yaitu Dinas Bina Marga, Dinas Cipta Karya, Tata Ruang dan Pertanahan dan Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman. Perbaikan-perbaikan kelengkapan, kualitas dan keterandalan data termasuk pengaturan kelembagaan dari sektor kehutanan dan penggunaan lahan lainnya di Provinsi DKI Jakarta adalah sangat diharapkan di masa yang akan datang guna meningkatkan kualitas perhitungan sehingga pelaporan hasil dapat lebih terpercaya 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

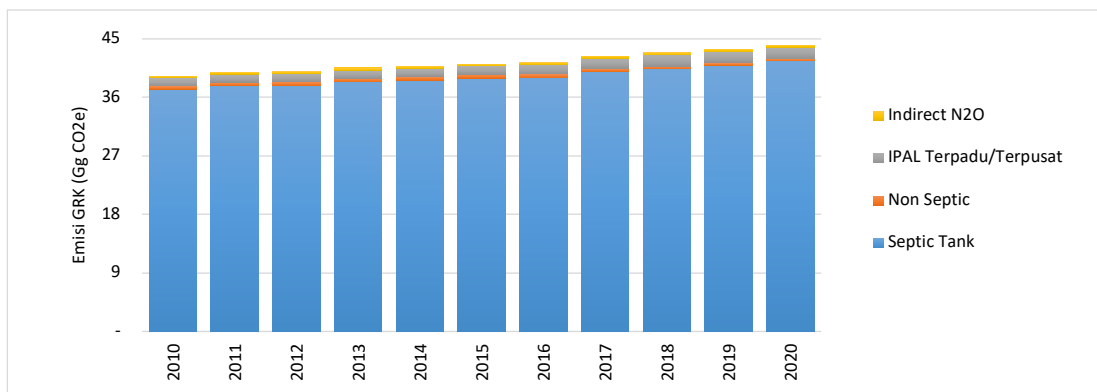
Hasil penghitungan emisi GRK subsektor limbah padat domestik ditampilkan pada Gambar 3.38. Pada Gambar 3.38 tampak bahwa tingkat emisi GRK cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Emisi yang dihasilkan bersumber dari TPA (gas metana) dan pengomposan (gas metana dan dinitrogen oksida). Pada tahun 2012 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 2013-2020, 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 3.38 Tingkat emisi GRK subsektor limbah padat domestik 2010-2020

3.5.4.2 Emisi GRK Sub-Sektor Limbah Cair Domestik

Hasil penghitungan emisi GRK subsektor limbah cair domestik ditampilkan pada Gambar 3.39. Pada Gambar 3.39 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 3.39 Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair domestik 2010-2020

3.5.4.3 Emisi GRK Sub-Sektor Limbah Cair Industri

Tingkat emisi GRK subsektor limbah cair industri tidak dilaporkan dalam pelaporan ini dikarenakan 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 3.17 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 47%, diikuti oleh ii) pembangkit listrik 29%, iii) industri manufaktur 8%, iv) residensial 6% dan v) pengolahan limbah padat di TPA 5%.

Tabel 3.17 Kategori kunci sumber emisi GRK *direct* di DKI Jakarta

Kategori	Emisi GRK (Gg CO _{2e})	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.A.3 Emisi Transportasi	11.864	47	47
1.A.1 Emisi Pembangkit Listrik	7.296	29	76
1.A.2 Emisi Industri Manufaktur	2.079	8	84

Kategori	Emisi GRK (Gg CO _{2e})	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.A.4.B Emisi Residensial	1.456	6	90
4.A.2 Emisi Limbah Padat TPA	1.323	5	95
4.D.1 Emisi Limbah Cair Domestik	1.067	4	99
1.A.4.A Emisi Komersial	155	1	100
3.A.1 Emisi CH ₄ Fermentasi Enterik	5	0,021	100
3.C.6 Emisi N ₂ O Indirect Pengelolaan Kotoran Ternak	3	0,012	100
3.A.2a Emisi CH ₄ Pengelolaan Kotoran Ternak	1	0,006	100
3.C.7 Emisi CH ₄ Budidaya Padi	0	0,002	100
3.C.4 Emisi N ₂ O Langsung Tanah yang Dikelola	0	0,001	100
4.B.1 Emisi Komposting	0,10	0	100
3.A.2b Emisi Langsung N ₂ O Pengelolaan Kotoran Ternak	0	0,000	100
3.C.5 Emisi N ₂ O Tidak Langsung Tanah yang Dikelola	0	0,0002	100
3.C.3 Emisi CO ₂ Penggunaan Pupuk Urea	0	0,000	100
1.A.5 Emisi Lain-lain	6	0	100
1.B.2 Emisi Fugitive Migas	0	0	100
3.B.1a Hutan tetap Hutan (FL-FL)	-4	-0,015	100
TOTAL	25.253	10	

3.6.2 Analisis Ketidakpastian (*Uncertainty Analysis*)

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

Dari hasil analisis, diperoleh nilai ketidakpastian dari sektor energi sebesar 3,4% yang berasal dari aktivitas/kategori pembakaran bahan bakar. Nilai ketidakpastian dari sektor limbah sebesar 44,5% yang berasal dari data aktivitas dan faktor emisi. Dari perhitungan yang dilakukan, tampak bahwa angka ketidakpastian data aktivitas sektor limbah tergolong kecil. Hal ini menunjukkan bahwa pengumpulan data aktivitas masih perlu ditingkatkan.

Angka ketidakpastian pada sektor pertanian khususnya sub-sektor peternakan berasal dari data aktivitas berupa populasi ternak dan faktor emisinya. Angka ketidakpastian faktor emisi bersumber dari IPCC 2006 yaitu 30%, sementara untuk nilai ketidakpastian

pada data aktivitas menggunakan nilai yang dipakai pada *Third National Communication* (TNC) dengan nilai ketidakpastian sebesar 15%. Pendekatan ini dimungkinkan karena penggunaan sumber yang sama yaitu Kementerian Pertanian.

Ketidakpastian pada sektor kehutanan dan lahan berasal dari data aktovotas berupa luas hutan kota dan Kawasan hutan di DKI Jakarta dan factor emisinya. Untuk factor emisi, nilai ketidakpastian yang digunakan berasal dari IPCC 2006, sementara untuk nilai ketidakpastian pada data aktivitas menggunakan nilai yang dipakai pada *Third National Communication* (TNC) dengan nilai ketidakpastian sebesar 12%.

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

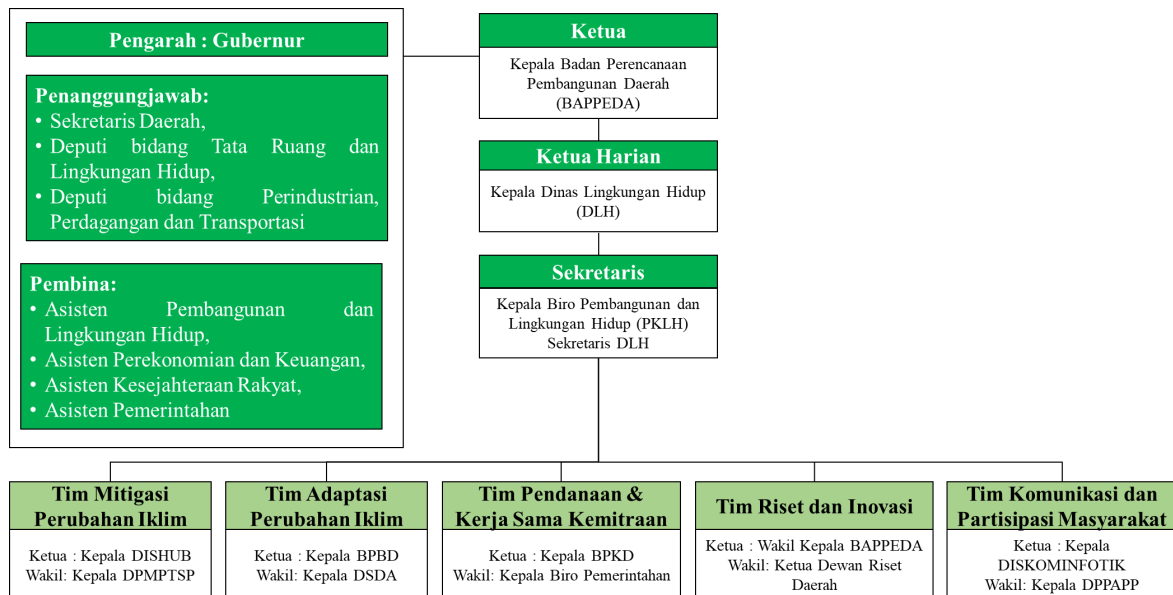
Mitigasi perubahan iklim merupakan usaha pengendalian untuk mengurangi resiko akibat perubahan iklim melalui serangkaian kegiatan yang dapat menurunkan emisi GRK atau meningkatkan penyerapan emisi GRK dari berbagai sumber emisi. Upaya mitigasi perubahan iklim telah dilaksanakan di berbagai sektor dari 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. 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

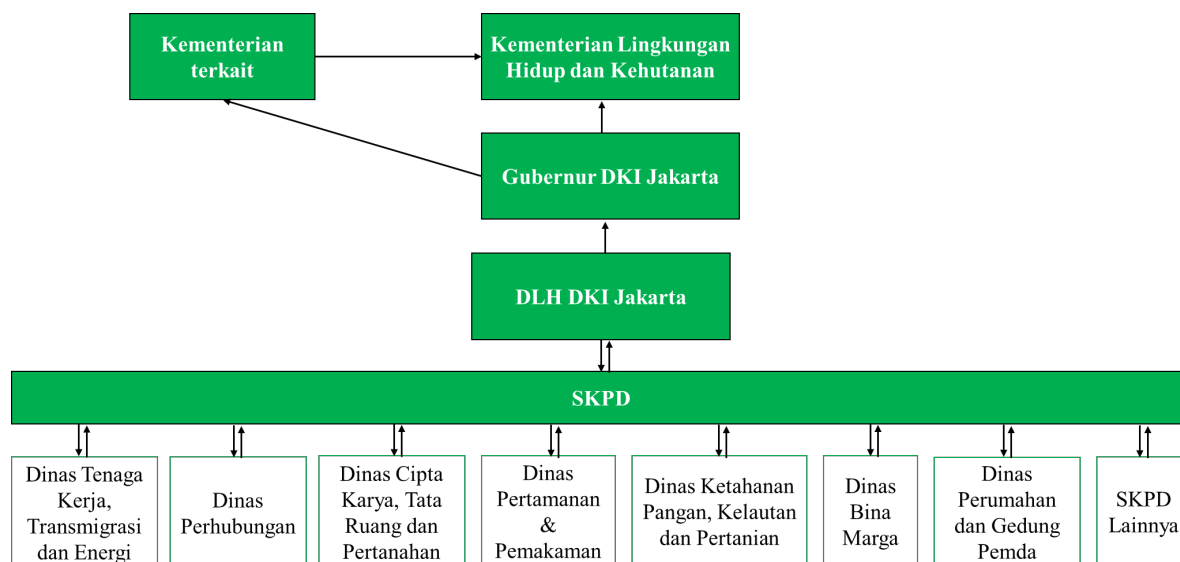
Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 90/2021 merupakan acuan pelaksanaan mitigasi penurunan emisi GRK di wilayah DKI Jakarta. Pergub ini merupakan bentuk komitmen Pemprov DKI Jakarta dalam menjalankan pembangunan daerah yang sejalan dengan pembangunan rendah karbon daerah dan pencapaian kontribusi nasional (*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.



(Sumber: Lampiran Pergub DKI Jakarta 90/2021)

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

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



Gambar 4.2 Mekanisme pelaporan aksi dan capaian mitigasi di DKI Jakarta

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

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

Aksi Mitigasi	Penanggung Jawab Aksi	Anggaran	Monitoring & Verifikasi Capaian Reduksi Emisi GRK
Peningkatan efisiensi energi dan substitusi bahan bakar di pembangkit	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi PJB Muara Karang dan PT IP UPJP Priok	APBN	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan biofuel	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	APBN	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	Dinas Perhubungan	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK

Aksi Mitigasi	Penanggung Jawab Aksi	Anggaran	Monitoring & Verifikasi Capaian Reduksi Emisi GRK
Penggunaan kendaraan umum <i>busway</i>	Dinas Perhubungan PT. Transjakarta	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan kendaraan umum <i>feeder busway</i>	Dinas Perhubungan PT. Transjakarta	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan kendaraan umum KRL	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi PT. Commuter Indonesia	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan kendaraan umum MRT	PT MRT	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan BBG pada kendaraan umum dan operasional Pemprov	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi PGN	APBN APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan BBG pada sektor komersial	PGN Sektor swasta/ komersial	Swasta	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Konservasi energi di gedung pemerintahan	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Bangunan hijau dan konservasi energi di gedung non-pemerintahan	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi GBCI	Swasta	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Penggunaan LHE untuk lampu jalan	Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Energi	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK

Aksi Mitigasi	Penanggung Jawab Aksi	Anggaran	Monitoring & Verifikasi Capaian Reduksi Emisi GRK
<i>Recovery LFG</i> di TPST Bantar Gebang	Dinas Lingkungan Hidup	APBD	Monitoring aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
3R dan pengomposan	Dinas Lingkungan Hidup	APBD	Monitoring aksi & 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 aksi & capaian reduksi emisi oleh DLH Provinsi DKI Jakarta Verifikasi oleh KemenLHK
Integrasi limbah cair <i>on-site</i>	Dinas Lingkungan Hidup	APBD	Monitoring aksi & 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 Metodologi Penghitungan Capaian Penurunan Emisi GRK

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

1. Pedoman Penentuan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim, Dirjen Pengendalian Perubahan Iklim KLHK, 2018
2. 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
3. Pedoman Pelaksanaan Pengaturan, Pelaporan, dan Verifikasi Aksi dan Sumberdaya Pengendalian Perubahan Iklim KLHK, 2017
4. Pedoman Umum, Petunjuk Teknis dan Manual Perhitungan Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan (PEP) Pelaksanaan RAN dan RAD-GRK, Bappenas, 2015

4.2.1 Konsep Umum Penghitungan Penurunan Emisi GRK

Capaian mitigasi sektoral dihitung berdasarkan selisih tingkat emisi GRK *baseline* dengan tingkat emisi GRK mitigasi pada tahun berjalan. Capaian mitigasi emisi GRK setiap aksi dihitung berdasarkan selisih tingkat emisi GRK sebelum dan setelah implementasi aksi mitigasi. Dengan demikian kedua capaian tersebut di setiap sektor disampaikan pada laporan ini. Perbedaan perhitungan capaian mitigasi emisi GRK sektoral dengan mitigasi emisi GRK di tingkat proyek disebabkan oleh adanya aksi-aksi mitigasi yang belum *tercapture* di tingkat sektor dan pengaruh perubahan kondisi sosio-ekonomi yang bukan merupakan mitigasi emisi GRK. Konsep umum penghitungan penurunan emisi GRK disampaikan pada Lampiran F.

4.2.2 Penghitungan Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi

Perhitungan penurunan emisi GRK pada sektor energi dilakukan sesuai dengan aksi-aksi mitigasi yang dilaksanakan. Bentuk-bentuk aksi mitigasi di sektor energi misalnya efisiensi energi, substitusi bahan bakar fosil ke bahan bakar terbarukan dan sebagainya. Di sektor transportasi misalnya dengan perbaikan manajemen transportasi, *shifting* penggunaan kendaraan pribadi ke kendaraan umum, dan sebagainya. Aktivitas-aktivitas tersebut berdampak pada pengurangan konsumsi bahan bakar fosil sehingga emisi GRK yang dihasilkan menjadi lebih rendah.

Sektor energi dan transportasi dikelompokkan ke dalam sub-sektor dengan masing-masing aksi mitigasinya disajikan pada Tabel 4.2. aksi-aksi mitigasi yang dikomitmenkan oleh pemerintah DKI Jakarta sebagaimana tertuang dalam Pergub No. 90/2021 diberikan *highlight* berwarna biru muda.

Tabel 4.2 Jenis aksi-aksi mitigasi di sektor energi dan transportasi

Sub kategori mitigasi	Sub sektor energi			
	Pembangkit listrik (<i>power</i>)	Industri	Transportasi	Bangunan (residensial, komersial dan perkantoran)
Efisiensi energi	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan teknologi pembangkit yang lebih efisien - <i>Waste heat recovery</i> - <i>Cogeneration</i> - Mengurangi susut jaringan (TDL) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Waste heat boiler (WHB)</i> - <i>Cogeneration</i> - Pemasangan peralatan hemat energi - <i>Maintenance</i> - <i>Revamping</i> - <i>Retrofit</i> - <i>Housekeeping</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Modeshift</i> - KRL, MRT, Busway - Mengurangi kemacetan dengan sistem ganjil genap - Pemasangan ATCS - Pengaturan jam operasi 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Waste heat boiler (WHB)</i> - <i>Cogeneration</i> - Pemasangan peralatan hemat energi - <i>Maintenance</i> - <i>Revamping</i> - <i>Retrofit</i> - <i>Housekeeping</i>

Sub kategori mitigasi	Sub sektor energi			
	Pembangkit listrik (<i>power</i>)	Industri	Transportasi	Bangunan (residensial, komersial dan perkantoran)
			transportasi barang - <i>Eco-driving</i> - Peremajaan dan uji emisi gas buang	
Energi terbarukan	Geothermal Hydro Wind Solar PV Biomass Waste to energy (PLTSa, RDF, LFG recovery), dll.	Biomass Solar PV Waste to energy (RDF, AFR) Biofuel	Biofuel	Biofuel Solar PV Solar thermal
<i>Clean coal technology</i>	Pembangkit ultra super critical			
Bahan bakar rendah karbon	Pemanfaatan gas di pembangkit	Pemanfaatan gas untuk menggantikan BBN atau batubara	Bahan bakar gas (BBG)	Bahan bakar gas (BBG)
Fuel switching			Penggunaan kendaraan listrik	

(Sumber: 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)

Dalam perhitungan yang dilakukan, penggunaan faktor emisi berdasarkan pedoman IPCC 2006, tier 1 untuk gas metana dan N₂O, serta sebagian gas karbon dioksida. 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). Pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6 disajikan faktor emisi GRK yang digunakan pada perhitungan penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta.

Faktor emisi listrik digunakan untuk menghitung besar emisi GRK tidak langsung yang ditimbulkan oleh penggunaan listrik. Data faktor emisi GRK yang digunakan mengacu pada publikasi Ditjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM. Adapun hingga saat ini data faktor emisi tahun 2020 belum dipublikasikan, sehingga perhitungan pada tahun ini menggunakan faktor emisi tahun 2019 untuk selanjutnya akan ditindaklanjuti hingga diperoleh faktor emisi JAMALI hingga tahun 2020. Patut diperhatikan bahwa jenis gas yang dicakup oleh faktor emisi listrik tersebut hanya memperhitungkan emisi CO₂

sehingga hasil perhitungannya mengabaikan emisi dari gas CH₄ dan N₂O. Untuk menjaga konsistensi antara emisi *baseline* dan mitigasi, dalam laporan ini perhitungan emisi dari penggunaan bahan bakar yang melibatkan *baseline* atau mitigasi dengan penggunaan listrik hanya akan memperhitungkan emisi CO₂.

Tabel 4.3 Perbandingan faktor emisi Tier 1 dan 2 pada gas karbon dioksida

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

Kegiatan mitigasi emisi GRK dari pembangkit listrik Muara Karang dan Tanjung Priok yang ada di wilayah administratif DKI Jakarta tetap diperhitungkan meskipun pengelolaan kedua pembangkit listrik tersebut di luar kewenangan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta.

Perhitungan emisi GRK tak langsung 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 yang digunakan adalah faktor emisi *Ex-pose* (bukan *Ex-ante*) PLN Jamali selama periode 2010-2020 yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan yang dibangun menggunakan *average* metode OM (*Operating Marging*). Nilai faktor emisi tersebut dinyatakan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Faktor emisi On-grid JAMALI

Tahun	Produksi Netto (MWh)	Pemakaian (MWh)	EF (ton CO ₂ /MWh)	EF Terkoreksi (ton CO ₂ /MWh)
2010	125.773	110.681	0,730	0,830
2011	134.232	118.718	0,778	0,880
2012	145.678	129.373	0,823	0,927
2013	156.147	138.082	0,855	0,967
2014	163.885	145.071	0,840	0,949
2015	165.700	145.304	0,903	1,023
2016	175.171	155.105	0,877	0,990
2017	179.368	159.991	0,890	0,998
2018	187.692	165.789	0,880	0,996
2019	194.654	171.863	0,870	0,985
2020	188.353	167.095	0,870*	0,981

Keterangan: *: faktor emisi tahun 2020 diasumsikan sama dengan faktor emisi tahun 2019
Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan, ESDM

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 4.5 hingga Tabel 4.8. Detail perhitungan penurunan emisi GRK yang dilakukan di sektor energi dan transportasi disajikan pada Lampiran F.

Tabel 4.5 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 4.6 Rata-rata konsumsi bahan bakar bus

Jenis Bus	Bahan bakar	Rata-rata konsumsi bahan bakar (L/km)
Articulated	CNG	1,73
Single	CNG	0,93
Single	ADO	0,18
Medium	ADO	0,13
Maxi	ADO	0,22
Double decker	ADO (*asumsi)	0,20

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

Tabel 4.7 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 4.8 Modal 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)

4.2.3 Penghitungan Reduksi Emisi Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya

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, aksi mitigasi berdasarkan RAD GRK dan aksi mitigasi/kegiatan di luar RAD GRK, masing-masing akan dideskripsikan secara jelas. Berdasarkan tinjauan terhadap dokumen RAD GRK Provinsi DKI Jakarta tahun 2012, sektor kehutanan mencanangkan dua bentuk aksi mitigasi yaitu (i) program *one man one tree* (kegiatan penanaman); dan (ii) median jalan tol. Metodologi penghitungan serapan dari kedua aksi mitigasi tersebut adalah seperti ditampilkan di bawah ini.

Tabel 4.9 Metodologi penghitungan serapan emisi dari aksi mitigasi sektor kehutanan

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

Keterangan:

- G_{TOTAL} : Pertumbuhan rata-rata tahunan biomassa diatas dan dibawah permukaan tanah(t/ha/tahun)
 GW : Pertumbuhan rata-rata tahunan biomassa diatas permukaan tanah (t/ha/tahun)
 R : Rasio biomassa dibawah permukaan tanah terhadap biomassa diatas permukaan tanah (tonnes bg dm (tonne ag dm)⁻¹)
 ΔC_G : Peningkatan tahunan stok karbon karena pertumbuhan biomassa (tC/tahun)
 A : Luas areal (Ha)
 C : Fraksi Karbon (ton C)

4.2.4 Penghitungan Reduksi Emisi Sektor Limbah

Capaian reduksi emisi GRK dari aksi mitigasi sektor limbah di tingkat sub-nasional (misal: Provinsi) umumnya dilaporkan melalui kegiatan Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan (PEP) terhadap rencana aksi mitigasi daerah. Metode penghitungan reduksi 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 reduksi 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 insinerasi/PLTSa

4.2.4.1 Aksi Mitigasi *Landfill Gas* (LFG)

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

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

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

4.2.4.2 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 reduksi 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.

4.2.4.3 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. Reduksi 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.

4.3 Data Aktivitas Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca

Kegiatan pelaporan capaian penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta meliputi capaian penurunan emisi GRK di sektor energi, transportasi, limbah, dan kehutanan. Data aktivitas penghasil dan serapan emisi GRK yang ditampilkan untuk pelaporan kegiatan 'Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta' terdiri dari data baru (2019-2020) dan data historis sebelumnya (2010-2017). Adapun data-data pada tahun-tahun sebelumnya sebagian besar telah

terpenuhi pada pelaporan kegiatan Inventarisasi dan Pelaporan Evaluasi dan Pelaporan RAD GRK tahun sebelumnya. Pada Tabel 4.10 disajikan kegiatan mitigasi penurunan emisi GRK yang telah dilakukan di Provinsi DKI Jakarta hingga tahun 2020 sebagai berikut.

Tabel 4.10 Kegiatan mitigasi emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2020 yang dilaporkan penurunan emisi GRKnya berdasarkan ketersediaan data

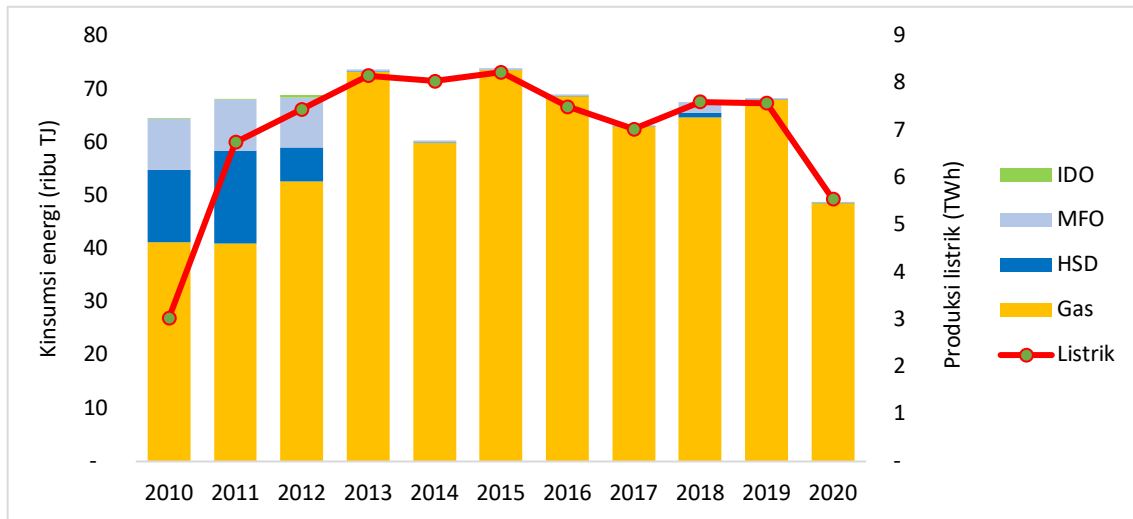
Sektor	Kategori	Aksi Mitigasi
Energi	Efisiensi energi	Pemasangan teknologi pembangkit yang lebih efisien di sub-sektor pembangkit listrik
		Pemasangan peralatan hemat energi di sub-sektor industri
		Di sektor transportasi, penerapan moda shift, penggunaan kendaraan umum (KRL, MRT, busway dan feeder bus), mengurangi kemacetan dengan sistem ganjil genap, dan manajemen transportasi dengan penerapan ITS
		Pemasangan peralatan hemat energi di sub-sektor bangunan (residensial, komersial, dan perkantoran)
	Energi terbarukan	Penggunaan solar PV
		Penggunaan biofuel di sektor transportasi, industri, dan komersial
Limbah	Penghindaran emisi GRK	Pemanfaatan gas di pembangkit listrik
		Penggunaan BBG di sektor transportasi dan bangunan (residensial, komersial dan perkantoran)
	Pengurangan emisi GRK	3R dan pengomposan
		Integrasi limbah cair <i>off-site</i>
Kehutanan	Peningkatan cadangan karbon	<i>Recovery LFG</i> di TPST Bantar Gebang
		Integrasi limbah cair <i>on-site</i>
		Aksi Penanaman Pohon dan Ruang Terbuka Hijau

4.3.1 Data Aktivitas Sektor Energi dan Transportasi

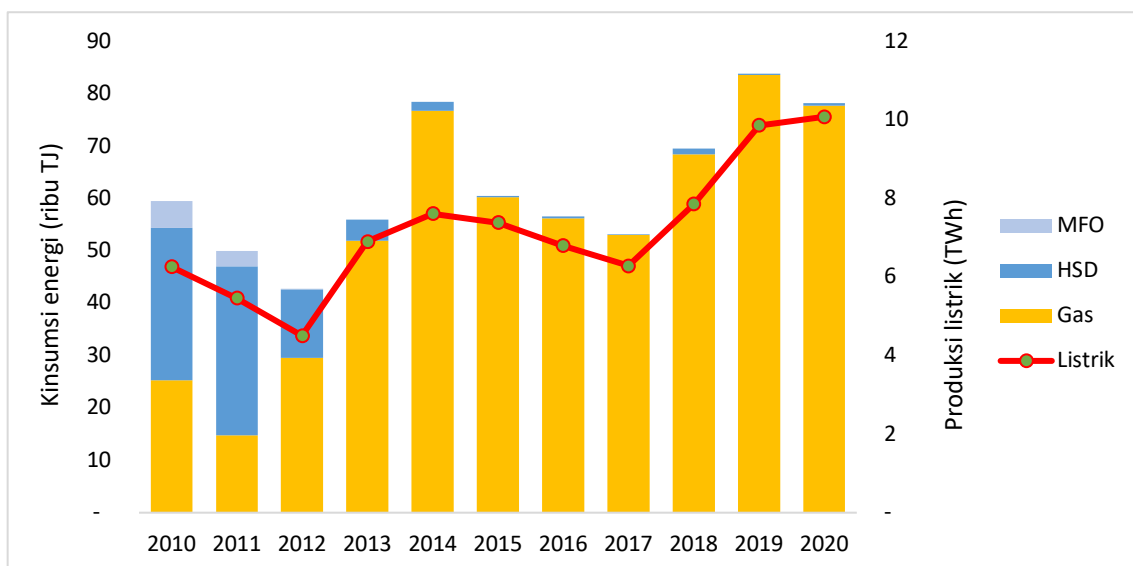
Pada sektor energi dan transportasi, penurunan tingkat emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta dikelompokkan ke dalam beberapa sub-sektor, yaitu: i) pembangkit listrik (*power*), ii) industri, iii) transportasi, dan iv) bangunan (komersial, rumah tangga. Data aktivitas pada masing-masing sub-sektor disajikan pada sub-bab di bawah ini.

4.3.1.1 Data Aktivitas Sub-Sektor Pembangkit Listrik

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 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Data aktivitas konsumsi bahan bakar di PJB Muara Karang



Gambar 4.4 Data aktivitas konsumsi bahan bakar di IP Tanjung Priok

4.3.1.2 Data Aktivitas Sub-Sektor Industri

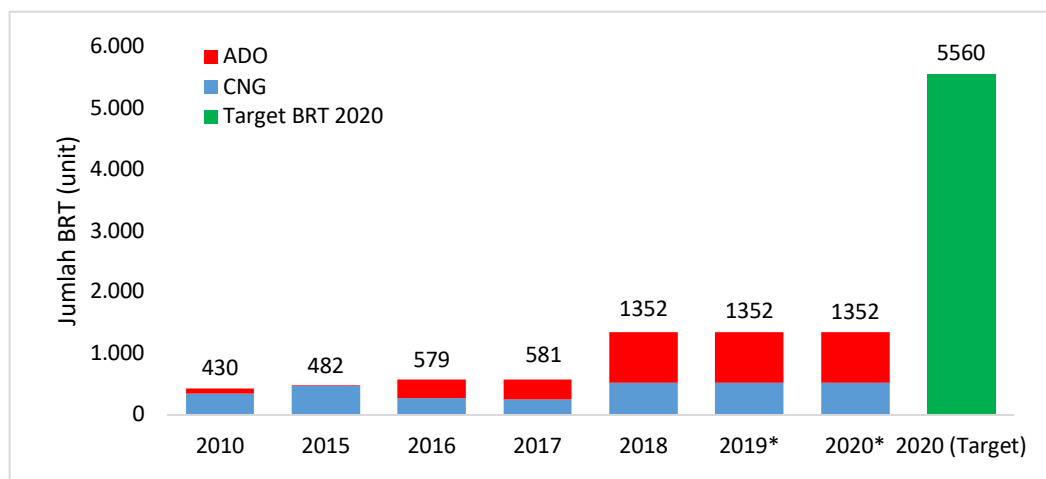
Pada sub-sektor industri terdapat aksi mitigasi berupa penggunaan biodiesel di tahun 2020. Jumlah biodiesel yang dikonsumsi sebesar 392 kL dengan asumsi persentase FAME sebesar 30,5% (asumsi persentase diolah dari HEESI ESDM, 2021).

4.3.1.3 Data Aktivitas Sub-Sektor Transportasi

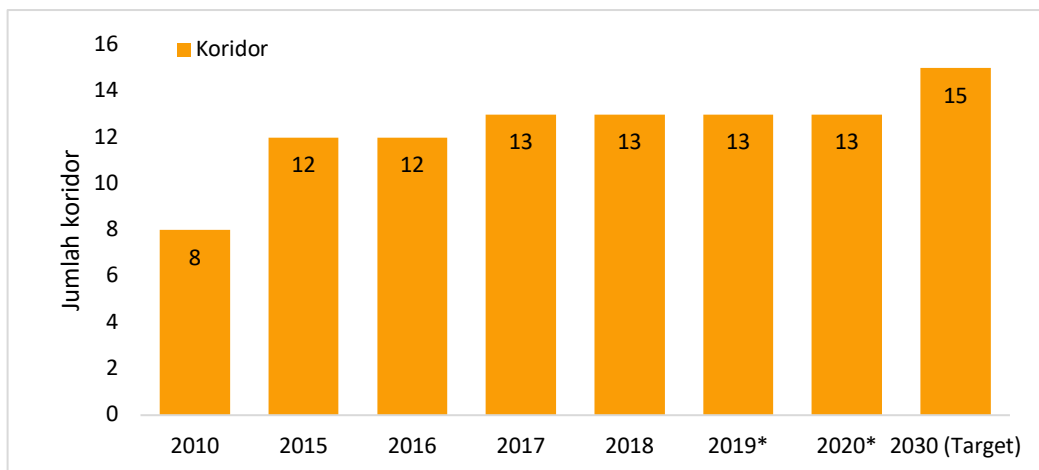
Pada sub-sektor transportasi, terdapat beberapa aksi mitigasi yang dikelompokkan ke dalam kelompok ini. Aksi mitigasi yang dimaksud adalah: i) penggunaan moda transportasi umum sebagai pengganti penggunaan kendaraan pribadi berupa busway, feeder bus, kereta api listrik dan MRT; ii) pengaturan sistem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

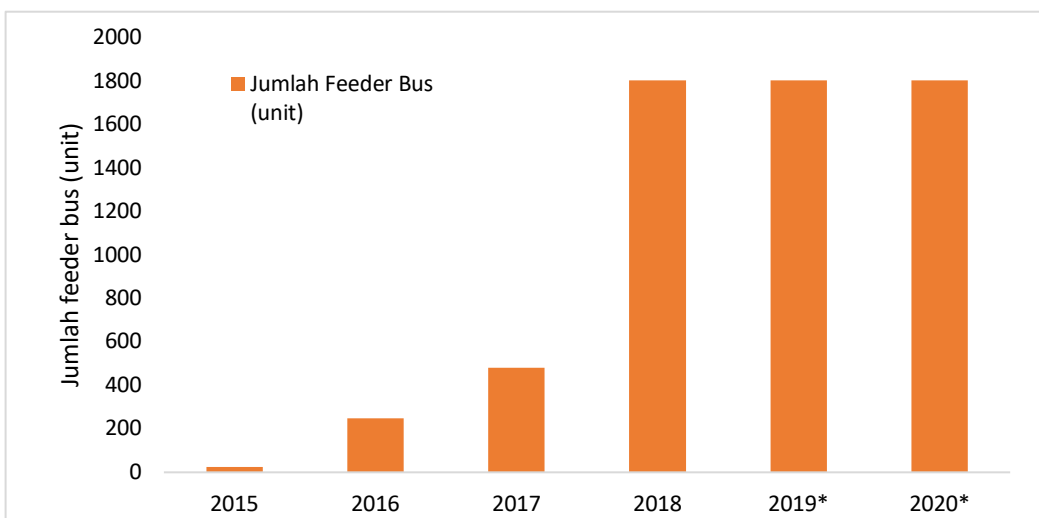
1. Penggunaan moda transportasi umum berupa busway disajikan pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.
2. Penggunaan moda transportasi umum berupa feeder busway disajikan pada Gambar 4.7.
3. Data operasi KRL dan MRT disajikan pada Tabel 4.11.
4. Penggunaan biosolar disajikan pada Tabel 4.12.
5. Data aktivitas dan parameter dari penerapan manajemen transportasi disajikan pada Tabel 4.13.
6. Data aktivitas konsumsi BBG di sektor transportasi disampaikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.5 Data aktivitas jumlah BRT di DKI Jakarta



Gambar 4.6 Data aktivitas jumlah koridor busway di DKI Jakarta



Gambar 4.7 Data aktivitas jumlah feeder bus di DKI Jakarta

Tabel 4.11 Data konsumsi listrik untuk KRL dan MRT di wilayah DKI Jakarta

Tahun	Konsumsi Listrik (MWh)	
	KRL	MRT
2010	45.746	
2011	45.791	
2012	60.089	
2013	76.736	
2014	84.966	
2015	108.933	
2016	200.915	
2017	231.706	
2018	244.653	

Tahun	Konsumsi Listrik (MWh)	
	KRL	MRT
2019	247.018	15.944
2020	242.774	15.262

Tabel 4.12 Data Konsumsi Biosolar

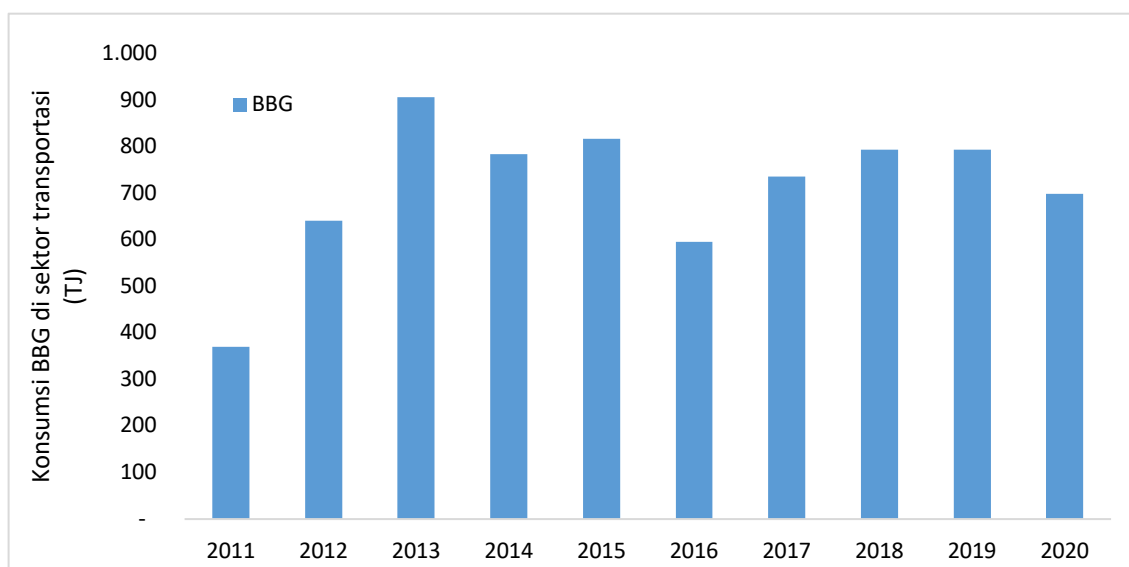
Tahun	Biosolar (kL)
2015	22.570
2016	20
2017	530
2018	372.175
2019	1.183.039
2020	602.316

Tabel 4.13 Data aktivitas dan parameter dari aksi mitigasi penerapan ITS

Tahun	Sumber data					
	Dinas Perhubungan					
	Volume seluruh kendaraan per koridor	Jumlah simpang	Panjang koridor	Jenis kendaraan	Kecepatan sebelum penerapan ITS	Kecepatan setelah penerapan ITS
	(simpang/hari)		km		km/jam	km/jam
2017	80.000	74	1,5	Mobil penumpang	22	25
				Sepeda motor	22	25
				Bus	20	25
				Truk	20	25
				Ransus	20	25
2018	80.000	122	1,5	Mobil penumpang	22	25
				Sepeda motor	22	25
				Bus	20	25
				Truk	20	25
				Ransus	20	25
2019*	80.000	122	1,5	Mobil penumpang	22	25
				Sepeda motor	22	25

Tahun	Sumber data					
	Dinas Perhubungan					
	Volume seluruh kendaraan per koridor	Jumlah simpang	Panjang koridor	Jenis kendaraan	Kecepatan sebelum penerapan ITS	Kecepatan setelah penerapan ITS
	(simpang/hari)		km		km/jam	km/jam
				Bus	20	25
				Truk	20	25
				Ransus	20	25
2020*	80.000	122	1,5	Mobil penumpang	22	25
				Sepeda motor	22	25
				Bus	20	25
				Truk	20	25
				Ransus	20	25

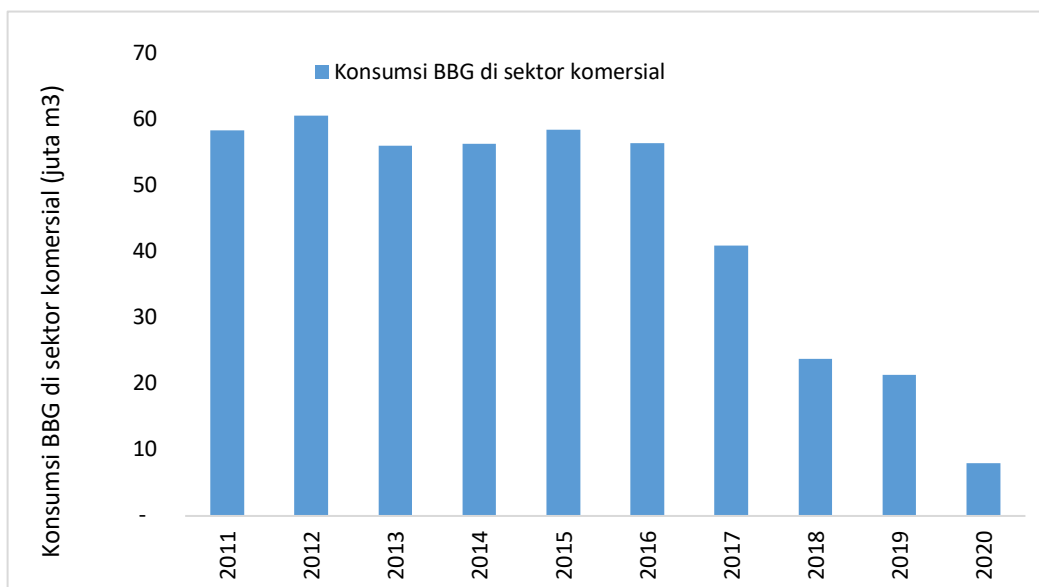
*data tahun 2018 diasumsikan sama dengan tahun 2019 dan 2020



Gambar 4.8 Data konsumsi BBG di sektor transportasi

4.3.1.4 Data Aktivitas 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 4.9.



Gambar 4.9 Konsumsi BGG di sektor komersial

4.3.1.5 Data Aktivitas Sub-Sektor Industri Energi

Pada sub-sektor industri energi, terdapat beberapa aksi mitigasi yang dikelompokkan ke dalam kelompok ini. Aksi mitigasi yang dimaksud adalah: i) penurunan *own use* dan *losses* pada pembangkit listrik, ii) peningkatan efisiensi pembangkit listrik, dan iii) penggunaan sepeda menggunakan sepeda motor. Data aktivitas pada masing-masing aksi mitigasi pada sub-sektor industri energi sebagai berikut.

Aksi mitigasi penurunan *own use* dan *losses* disajikan pada Tabel 4.14, yaitu aksi mitigasi berupa *switch fuel* bahan bakar pembangkit listrik: i) PJB UP Muara Karang.

Tabel 4.14 Kegiatan Mitigasi Emisi GRK di PJB UP Muara Karang

No.	Kegiatan
1	Substitusi 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

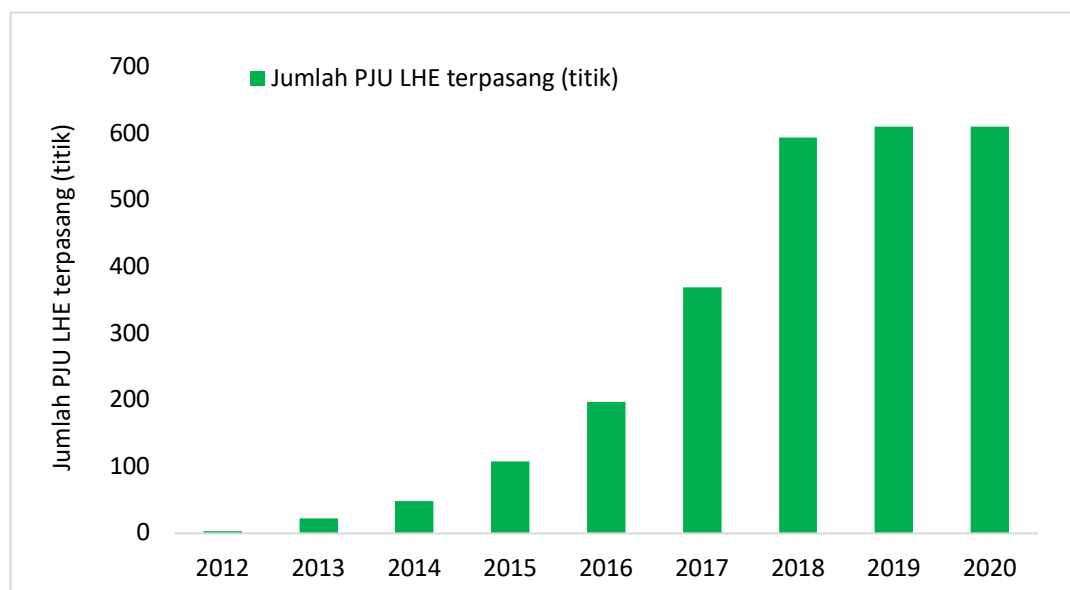
4.3.1.6 Data Aktivitas Sub-Sektor Lainnya

Pada sub-sektor lainnya, bentuk aksi mitigasi yang dilakukan berupa: i) penggunaan lampu jalan hemat energi (data aktivitas disajikan pada Tabel 4.15). dan ii) penggunaan energi yang berasal dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya baik secara komunal maupun pada gedung pemerintahan ataupun sekolah (disajikan pada Tabel 4.16). Penggunaan energi terbarukan berbasis surya pada tahun 2018 tidak terjadi penurunan tingkat emisi dikarenakan PLTS tidak beroperasi sepanjang tahun 2018. Namun demikian, pada tahun 2019, beberapa PLTS telah mulai beroperasi kembali, sehingga capaian reduksi emisi dapat dilaporkan pada tahun 2020.

Tabel 4.15 Pengoperasian PJU LHE

Kelas Jalan	Tipe Lampu Awal		Tipe Lampu Baru			2016	2017	2018	Total
Jakarta Barat									
MHT	70	W	LED	40	W	-	9.230	10.432	19.662
Lingkungan	150	W	LED	90	W	-	15.504	5.143	20.647
Kolektor	250	W	LED	120	W	1.492	-	-	1.492
Arteri	400	W	LED	200	W	1.147	-	-	1.147
Total						2.639	24.734	15.575	42.948
Jakarta Utara									
MHT	70	W	LED	40	W	-	17.575	-	17.575
Lingkungan	150	W	LED	90	W	5.438	7.821	1.449	14.708
Kolektor	250	W	LED	120	W	5.552	-	-	5.552
Arteri	400	W	LED	200	W	2.284	-	158	2.442
Total						13.274	25.396	1.607	40.277
Jakarta Timur									
MHT	70	W	LED	40	W	-	21.323	24.546	45.869
Lingkungan	150	W	LED	90	W	-	6.737	5.322	12.059
Kolektor	250	W	LED	120	W	1.973	1.625	-	3.598
Arteri	400	W	LED	200	W	1.357	2.061	-	3.418
Total						3.330	31.746	29.868	64.944
Jakarta Selatan									
MHT	70	W	LED	40	W	20.103	-	2.027	22.130
Lingkungan	150	W	LED	90	W	17.150	103	2.588	19.841
Kolektor	250	W	LED	120	W	3.118	-	-	3.118
Arteri	400	W	LED	200	W	4.402	-	352	4.754
Total						44.773	103	4.967	49.843
Jakarta Pusat									
MHT	70	W	LED	40	W	12.691	-	1.053	13.744
Lingkungan	150	W	LED	90	W	6.426	184	624	7.234
Kolektor	250	W	LED	120	W	2.662	-	-	2.662
Arteri	400	W	LED	200	W	3.622	-	-	3.622
Total						25.401	184	1.677	27.262
Rekapitulasi									
MHT	70	W	LED	40	W	32.794	48.128	38.058	118.980
Lingkungan	150	W	LED	90	W	29.014	30.349	15.126	74.489

Kelas Jalan	Tipe Lampu Awal		Tipe Lampu Baru			2016	2017	2018	Total
Kolektor	250	W	LED	120	W	14.797	1.625	-	16.422
Arteri	400	W	LED	200	W	12.812	2.061	510	15.383
Total						89.417	82.163	53.694	225.274



Gambar 4.10 Jumlah PJU LHE terpasang

Tabel 4.16 Data Aktivitas Penerapan PLTS

No	Jenis PL EBT	Lokasi	Kapasitas/ Jenis	Kondisi	Sumber Pendanaan	Status Kepemilikan
1	PLTS Terpusat Off Grid	P. Sabira	15 kWp	Tidak Beroperasi	APBN 2013	KESDM
			Thin Film	1 SCC (System Charger Control) rusak		
				1 Panel Surya pecah Inverter, panel listrik & ventilasi perlu perawatan		
2	PLTS Terpusat Off Grid	P. Sabira	50 kWp	Tidak Beroperasi	APBD 2012	SDPE Kep. Seribu
			Thin Film	3 SCC (System Charger Control) rusak		
				Instalasi dan komponen perlu perawatan		
3			1200 Wp	Tidak Beroperasi	APBD 2012	DPE

No	Jenis PL EBT	Lokasi	Kapasitas/ Jenis	Kondisi	Sumber Pendanaan	Status Kepemilikan
	PLTS On Grid	Gedung Balaikota	Thin Film	Kondisi panel surya baik		
				Instalasi dan komponen perlu perawatan		
4	PLTS On Grid	SMPN 12 Jakarta	20 kWp	Tidak Beroperasi	APBD 2013	DPE
			Thin Film	Kondisi panel surya baik		
				Instalasi dan komponen perlu perawatan		
5	PLTS On Grid	SMPN 19 Jakarta	20 kWp	Tidak Beroperasi	APBD 2013	DPE
			Thin Film	Kondisi panel surya baik		
				Instalasi dan komponen perlu perawatan		
6	PLTS On Grid	Dinas Perindustrian & Energi	15 kWp	Tidak Beroperasi	APBD 2012	DPE
			Thin Film	1 panel surya rusak		
				3 inverter rusak		
7	PJU	BKT / DKI Jakarta / Kep. Seribu	(158 titik)	Rusak / Tidak beroperasi	APBD 2011	
8	PLTS Off Grid	P. Sabira	35 kWp	Rusak / Tidak beroperasi	CSR CNOOC 2014	
9	PLT Bayu Hybrid PLTS	P. Sabira	6500 watt	Rusak / Tidak beroperasi	CSR CNOOC 2014	
10	PLTS Off Grid	P. Sabira	3 kWp	Rusak / Tidak beroperasi	CSR CNOOC 2014	
11	PLTS off Grid	P. Sabira	200 Wp	Rusak / Tidak beroperasi	CSR CNOOC 2014	
12	PLTS off Grid	P. Sabira	200 Wp	Rusak / Tidak beroperasi	CSR CNOOC 2014	
13	PLTS off Grid	P. Sabira	5 kWp	Rusak / Tidak beroperasi	CSR CNOOC 2014	

4.3.2 Data Aktivitas Sektor AFOLU

4.3.2.1 Data Aktivitas Sub-Sektor Pertanian

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

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

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

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

4.3.2.2 Data Aktivitas Sub-Sektor Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya

Di dalam dokumen RAD GRK 2012 sesuai dengan Pergub DKI Jakarta 131/2012, pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah menetapkan aksi mitigasi prioritas sektor kehutanan dan berbasis lahan (Land Use, Land-Use Change and Forestry/FOLU) untuk mencapai target penurunan emisi sebesar 30% pada tahun 2030 (Tabel 4.29). Aksi mitigasi tersebut ditetapkan melalui metode Multi Criteria Analysis (MCA) yaitu menetapkan prioritas aksi sesuai dengan jumlah nilai yang dihasilkan dari masing-masing opsi aksi yang terdiri dari kewenangan tinggi, sedang dan rendah.

Tabel 4.17 Aksi Mitigasi Prioritas Sektor FOLU di dalam Dokumen RAD GRK 2012 Provinsi DKI Jakarta

No	Aksi	Pelaksana
1	Program <i>one man one tree</i>	Dinas Kelautan dan Pertanian
2	Pembebasan lahan untuk hutan kota, kebun bibit, pertanian darat, pekarangan, cagar budaya/agrowisata, sentra tanaman hias	Dinas Kelautan dan Pertanian
3	Pembebasan lahan untuk RTH dan penghijauan, program taman kota/lingkungan, median jalan tol, lapangan olah raga, pemakaman, hijau taman, dan lain-Lain	Dinas Pertamanan dan Pemakaman
4	Penghijauan vertikal di gedung dan jalan layang, penghijauan atap datar di gedung, dan taman di dalam bangunan.	Dinas Pertamanan dan Pemakaman

Sumber: RAD GRK Provinsi DKI Jakarta 2012 (Pergub DKI Jakarta 131/2012)

Dalam elaborasinya secara teknis, dengan mempertimbangkan aksi-aksi mitigasi sektor FOLU seperti ditampilkan pada tabel di atas dan keberlakuan metodologi yang diterapkan di tingkat nasional, serta tingkat kelengkapan dan reliabilitas data yang tersedia dari SKPD/OPD berbasis lahan, maka cakupan aksi-aksi mitigasi dimana nilai sekuestrasi dapat dihitung khususnya seperti yang dituangkan di dalam dokumen RAD GRK 2012 terdiri dari (i) program *one man one tree* (kegiatan penanaman/penghijauan); (ii) pembangunan hutan kota (termasuk penanaman di dalamnya); (iii) pengamanan/perindungan untuk mempertahankan keberadaan hutan kota (khususnya hutan kota milik pemda); (iv) pembangunan taman kota (termasuk penanaman di dalamnya, terutama tegakan pohon); dan (v) pengamanan/perindungan untuk mempertahankan keberadaan taman kota. Kemudian, potensi aksi mitigasi lainnya dari sektor FOLU sebagai hasil identifikasi dan berada di bawah kewenangan penuh pemda DKI Jakarta dimana nilai sekuestrasi dapat dihitung dan itu belum dicantumkan di dalam dokumen RAD GRK 2012 sebagai tambahan potensi nilai serapan adalah kegiatan perlindungan/konservasi mangrove pada kawasan lindung DKI Jakarta, terutama hutan mangrove di 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)¹ untuk mendukung target pencapaian pengurangan emisi wilayah melalui sekuestrasi atau penyerapan GRK.

Kegiatan-kegiatan penanaman yang dicanangkan di dalam dokumen RAD GRK 2012 tersebut dilakukan baik di dalam kawasan hutan seperti di HL Angke Kapuk, SM Pulau

¹ Pengamanan/perindungan untuk mempertahankan keberadaan suatu tipe ekosistem/konservasi (i.e. hutan kota, taman kota dan hutan mangrove) yang termasuk ke dalam kategori aksi Pencegahan Penurunan Cadangan Karbon (PPCK) itu sendiri pada saat yang sama masih dapat dipertimbangkan/berperan sebagai penyerap gas rumah kaca pada tahun berjalan sebelum kurva sigmoid pertumbuhan tanaman mencapai waktu maksimum (t_{max}). Setelah tanaman (tegakan pohon) atau ekosistem mencapai waktu pertumbuhan maksimumnya, maka peran sekuestrasi menjadi tidak signifikan dan dapat dianggap nol.

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 atau perlindungan, penataan dan pemeliharaan di dalamnya dilakukan hampir di seluruh bagian wilayah Provinsi DKI Jakarta melalui APBD.

Program-program lainnya yang dicantumkan di dalam dokumen RAD GRK 2012 dari sektor FOLU seperti kebun bibit, tanaman pertanian darat, tanaman pekarangan, tanaman hias, tanaman penghijauan *vertical garden* dan gedung atap (*rooftop*) tidak dihitung sebagai potensi nilai sequestrasi karbon dalam pelaporan ini dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut. Pertama, program kebun bibit pada dasarnya adalah termasuk ke dalam kategori kegiatan pendukung di dalam aksi mitigasi berbasis lahan sebagaimana pendekatan yang digunakan di tingkat nasional. Kemudian, program-program seperti tanaman pertanian darat, tanaman pekarangan, tanaman hias, tanaman penghijauan *vertical garden* dan gedung atap (*rooftop*) kesemuanya adalah tergolong ke dalam *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. Selain itu, hal-hal yang bersifat teknis lainnya juga menjadi pertimbangan utama lainnya seperti keterbatasan studi/penelitian spesifik yang membahas/melaporkan nilai-nilai faktor serapan berdasarkan masing-masing *non-woody species* sehingga menjadi faktor *ineligibility* lainnya untuk diterapkan.

Selengkapnya, data-data aktivitas dari aksi-aksi tersebut yang akan dijadikan sebagai dasar perhitungan nilai sequestrasi karbon disajikan seperti ditampilkan pada Tabel 4.18 – Tabel 4.22 di bawah ini. Data-data aktivitas periode 2010-2020 seperti diuraikan di bawah ini diperoleh dari Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dan BKSDA Provinsi DKI Jakarta sebagai wali data.

Tabel 4.18 Jumlah Pohon Penanaman Tahun 2010-2020 di Provinsi DKI Jakarta

Tahun	Jumlah 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

Tahun	Jumlah Pohon						TOTAL
	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman	
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

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2021)

Tabel 4.19 Daftar Spesies dan Jumlah Pohon Penanaman Tahun 2010-2020 di Provinsi DKI Jakarta

Tahun	Jenis Pohon	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
2010	Mangrove	49.904	-	-	-	-	-
	Rhizopora sp	10.400	-	-	-	-	-
	Rhizopora stilosa	10.000	-	-	-	-	-
	Dinas Pertamanan DKI Jakarta	21.000	-	-	-	-	-
	Xilocarpus granatum	175	-	-	-	-	-
	Pohon Pelindung dan Produktif	-	-	-	-	-	20.000
	Pohon Pelindung	-	-	-	-	-	27.200
	Pohon Langka	-	-	-	-	-	600
	Dinas Kelautan dan Pertanian	-	-	-	-	-	200
2011	Mangrove	171.499	-	-	-	-	3.785.510
	Pohon Pelindung	-	300	-	-	-	-
	Damar	-	-	-	-	-	2.000
	Jabon	-	-	-	-	-	2.000
	Jambu Air	-	-	-	-	-	40
	Jati Putih	-	-	-	-	-	2.000
	Kayu Afrika	-	-	-	-	-	7.500
	Mahoni uganda	-	-	-	-	-	2.500
	Mangga	-	-	-	-	-	280
	Matoa	-	-	-	-	-	500
	Menteng	-	-	-	-	-	500
	Nangka	-	-	-	-	-	600
	Pohon penghijauan	-	-	-	-	-	97.150
	Rambutan	-	-	-	-	-	240
	Sawo Kecil	-	-	-	-	-	40
	Sengon	-	-	-	-	-	2.400
2012	Mangrove	88.647	-	-	-	-	-
2013	Mangrove	92.300	-	-	-	-	-
2014	Rhizophora mucronata	87.482	-	-	-	-	-
2015	Acasia mangium	-	130	-	-	-	-
	Alpukat Cipedak	-	65	-	-	-	-
	Bambu	-	150	-	-	-	-
	Bambu Jepang	-	150	-	-	-	-
	Beringin	-	10	-	-	-	110
	Bidara laut	-	5	-	-	-	-
	Bintaro	-	35	-	-	-	-
	Bisbul	-	15	-	-	-	-
	Buni	-	15	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Cempaka	-	15	-	-	-	-
	Cendana	-	38	-	-	-	-
	Durian	-	100	-	-	-	-
	Eucalyptus	-	15	-	-	-	210
	Gaharu	-	20	-	-	-	-
	Gmelina	-	100	-	-	-	-
	Jabon	-	317	-	-	-	90
	Jamblang	-	15	-	-	-	-
	Jambu bol	-	40	-	-	-	-
	Jambu Bol Jamaika	-	15	-	-	-	-
	Jambu Kristal	-	100	-	-	-	-
	Jati	-	-	-	-	-	105
	Jengkol	-	80	-	-	-	-
	Kaya	-	290	-	-	-	-
	Kelor	-	15	-	-	-	-
	Kemiri	-	32	-	-	-	-
	Kenari	-	10	-	-	-	115
	Ketapang	-	165	-	-	-	115
	Klengkeng	-	40	-	-	-	-
	Lobi-lobi	-	15	-	-	-	-
	Mahoni	-	556	-	-	-	555
	Mangga	-	48	-	-	-	-
	Manglid	-	25	-	-	-	-
	Mangrove	-	100	-	-	-	-
	Matoa	-	31	-	-	-	-
	Menteng	-	29	-	-	-	-
	Meranti	-	8	-	-	-	-
	Merbau	-	71	-	-	-	-
	Nagasari	-	1	-	-	-	-
	Nangka	-	35	-	-	-	-
	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	-	-	-	-
	Rhizophora mucronata	10.875	-	-	-	-	-
2016	Mangrove	44.715	290	-	-	-	-
	Akasia Mangium	-	70	-	-	-	-
	Alpukat	-	2	-	-	-	-
	Asam Kranji	-	34	-	-	-	-
	Bambu	-	1.700	-	-	-	-
	Belimbing Dewi	-	17	-	-	-	-
	Beringin	-	1	-	-	-	-
	Bidara Laut	-	50	-	-	-	-
	Bintaro	-	574	-	-	-	-
	Biola Laut	-	46	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Bisbol	-	5	-	-	-	-
	Buni	-	94	-	-	-	-
	Cempaka	-	44	-	-	-	-
	Cendana	-	451	-	-	-	-
	Damar	-	20	-	-	-	-
	Duku	-	100	-	-	-	-
	Eucalyptus	-	20	-	-	-	-
	Falmbuyan	-	642	-	-	-	-
	Gaharu	-	6	-	-	-	-
	Gayam	-	180	-	-	-	-
	Genetri	-	135	-	-	-	-
	Glodogan	-	30	-	-	-	-
	Gmelina	-	6	-	-	-	-
	Jabon	-	200	-	-	-	-
	Jamblang	-	70	-	-	-	-
	Jambu Air Citra	-	21	-	-	-	-
	Jambu Amazone	-	50	-	-	-	-
	Jambu Biji	-	100	-	-	-	-
	Jambu Mawar	-	50	-	-	-	-
	Jati Belanda	-	119	-	-	-	-
	Kaya	-	70	-	-	-	-
	Kayu Manis	-	44	-	-	-	-
	Keben	-	207	-	-	-	-
	Kedondong	-	30	-	-	-	-
	Kelapa	-	16	-	-	-	-
	Kelor	-	5	-	-	-	-
	Kemiri	-	9	-	-	-	-
	Kenari	-	112	-	-	-	-
	Ketapang	-	285	-	-	25	-
	Kuda-kuda	-	80	-	-	-	-
	Kupu-kupu	-	127	-	-	-	-
	Lengkeng	-	13	-	-	-	-
	Mahoni	-	1.425	-	-	4.866	-
	Mangga	-	35	-	-	-	-
	Mangga Lali Jawa	-	9	-	-	-	-
	Matoa	-	132	-	-	-	-
	Melinjo	-	1	-	-	-	-
	Menteng	-	150	-	-	-	-
	Meranti	-	5	-	-	-	-
	Merbau	-	167	-	-	-	-
	Nam-nam	-	2	-	-	-	-
	Nangka	-	6	-	-	-	-
	Nangka Kandel	-	8	-	-	-	-
	Nyamplung	-	98	-	-	-	-
	Petai Sigobang	-	3	-	-	-	-
	Pete	-	25	-	-	-	-
	Rambutan Binjai	-	5	-	-	-	-
	Rukem	-	50	-	-	-	-
	Saga	-	364	-	-	-	-
	Salam	-	105	-	-	-	-
	Sapu Tangan	-	30	-	-	258	-
	Sawo	-	15	-	-	-	-
	Sawo Duren	-	25	-	-	-	-
	Sawo Kecik	-	107	-	-	322	-
	Sengon	-	17	-	-	-	-
	Sengon Buto	-	205	-	-	-	-
	Sirsak	-	145	-	-	-	-
	Sirsak Ratu	-	78	-	-	-	-
	Solatri	-	40	-	-	-	-
	Sukun	-	36	-	-	-	-
	Tanjung	-	2	-	-	30	-

Tahun	Jenis Pohon	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
2017	Timbul	-	72	-	-	-	-
	Trembesi	-	400	-	-	-	-
	Srengseng	-	373	-	-	-	-
	Kamboja	-	-	-	-	475	-
	Kamboja Kuning	-	-	-	-	240	-
	Ketapang Kencana	-	-	-	-	25	-
	Rhizophora mucronata	1.225	65	-	-	-	-
	Api-api	-	10	-	-	-	-
	Asem	-	3	-	-	200	-
	Bidada	-	5	-	-	-	-
	Bintaro	-	55	-	-	55	-
	Buni	-	258	-	-	35	-
	Buni Keraton	-	20	-	-	-	-
	Cempaka	-	50	-	-	25	-
	Cempedak	-	1	-	-	-	-
	Damar	-	409	-	-	-	-
	Durian	-	21	-	-	-	-
	Eucalyptus	-	703	-	-	-	-
	Flamboyen	-	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	-	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	-	637	270	-	25	22
	Sukun	-	30	-	-	-	-
	Tanjung	-	149	70	409	121	841
	Trembesi	-	293	-	190	133	228
	Baobab	-	-	7	-	-	-
	Dadap Merah	-	-	65	436	285	543
	Glodogan tiang	-	-	30	70	498	982
	Kamboja	-	-	30	74	246	372
	Kamboja bali	-	-	52	-	-	-
	Ketapang kencana	-	-	92	383	257	993
	Leda	-	-	135	-	50	75
	Palem botol	-	-	3	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Palem Sadeng	-	-	10	-	-	75
	Pule	-	-	4	-	-	-
	Sapu Tangan	-	-	5	710	155	520
	Tabebuya	-	-	5	3	152	220
	Walisongo	-	-	1	-	-	-
	Bambu	-	-	-	20	-	-
	Bambu Jepang	-	-	-	20	-	20
	Glodogan Biasa	-	-	-	188	155	325
	Glodogan Lokal	-	-	-	20	-	45
	Liang Liu	-	-	-	218	10	90
	Palem putri	-	-	-	3	-	245
	Salix	-	-	-	80	-	-
	Biola Cantik	-	-	-	-	30	-
	Bodhi	-	-	-	-	158	-
	Glodogan	-	-	-	-	130	12
	Hanjuang Kribo	-	-	-	-	10	-
	Jambu	-	-	-	-	1	-
	Kamboja Putih	-	-	-	-	70	25
	Karet Kebo	-	-	-	-	878	30
	Kenari	-	-	-	-	110	35
	Kepel	-	-	-	-	80	45
	Klara Payung	-	-	-	-	30	-
	Mangga	-	-	-	-	2	-
	Palem Ekor Tupai	-	-	-	-	696	15
	Palem Kuning	-	-	-	-	5	100
	Penanaman di Jl. Bisma Raya	-	-	-	-	10	-
	Penanaman di Jl. Ketel Uap Kelurahan Ancol	-	-	-	-	60	-
	Penanaman di Jl. RE Martadinata	-	-	-	-	40	-
	Philodendron	-	-	-	-	100	-
	Ruelia	-	-	-	-	125	-
	Srikaya	-	-	-	-	80	-
	Waru Gunung	-	-	-	-	30	-
	Bougenville	-	-	-	-	-	4
	Komodoria	-	-	-	-	-	4
	Palem Kol	-	-	-	-	-	30
	Palem Waregu	-	-	-	-	-	25
	Pucuk Merah	-	-	-	-	-	14
2018	Dadap Merah	-	-	-	5	-	-
	Glodogan	-	-	-	15	-	-
	Glodogan Biasa	-	-	-	278	-	-
	Kamboja	-	-	-	20	-	-
	Ketapang Kencana	-	-	-	1.047	-	-
	Mahoni	-	-	-	3.657	-	-
	Sapu Tangan	-	-	-	43	-	-
	Sawo Kecil	-	-	-	200	-	-
	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	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	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	-	-	-	-
	Rhizophora sp	29.786	-	-	-	-	-
2020	Rhizophora sp	2.878	-	-	-	-	-
	Mahoni	18	185	-	-	-	-
	Kormis	5	-	-	-	-	-
	Rukem	-	-	-	-	30	-
	Menteng	-	25	-	-	30	-
	Malaka	-	-	-	-	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	-	-	-	-
	Jeruk nipis	-	250	-	-	-	-
	Kelengkeng	-	5	-	-	-	-
	Kelor	-	15	-	-	-	-
	Kenangan	-	2	-	-	-	-

Tahun	Jenis Pohon	Kawasan Hutan	Hutan Kota	Taman Kota	RTH Lainnya	Jalur Hijau	Pemukiman
	Kenari	-	42	-	-	-	-
	Kepel	-	28	-	-	-	-
	Kokosan	-	30	-	-	-	-
	Kopi	-	508	-	-	-	-
	Kosambi	-	40	-	-	-	-
	Kupu-kupu	-	33	-	-	-	-
	Merbau	-	112	-	-	-	-
	Nangka	-	5	-	-	-	-
	Nyemplung	-	48	-	-	-	-
	Pulai	-	18	-	-	-	-
	Sagawe	-	2	-	-	-	-
	Salistri	-	13	-	-	-	-
	Sapu Tangan	-	6	-	-	-	-
	Sawo	-	4	-	-	-	-
	Sawo Kecik	-	17	-	-	-	-
	Sirsak	-	1	-	-	-	-

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2021)

Tabel 4.20 Matriks Pembangunan Taman Kota Tahun 2010-2018 di Provinsi DKI Jakarta

No	Nama Lokasi/Taman Kota		Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2018 (Ha)								
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Jl. S. Parman, Kemanggisan, Jakarta Barat	-									
2	Jl. Delman Elok VI Ujung RT. 004/011, Jakarta Selatan	-									
3	Jl. Kebon Jeruk Raya VI Blok IV RT. 001/001 Kel. Duri Kepa, Jakarta Barat	-									
4	Komplek Perum. Taman Aries, Jakarta Barat	-									
5	Taman Meruya, Jakarta Barat	-									
6	RT. 013/01 Kel. Semper Barat, Jakarta Utara	-									
7	RT 013/08 Kel. Penggilingan Kec.Cakung, Jakarta Timur	-									
8	RT 005/002 Kel. Pulo Gadung, Jakarta Timur	-									
9	Jl. Kalibaru Timur Gang 7 No. 24 B Kel. Bungur Kec. Senen, Jakarta Pusat	-									
10	Jl. Arteri Route D3 No. 5-6 RT. 008/04 Kel. Sukabumi Utara, Jakarta Barat	-									
11	Jl. Taman Sari I RT. 003/03 Kel. Lebak Bulus Kec. Cilandak, Jakarta Selatan	-									
12	Taman Menteng, Jakarta Pusat	-									
13	Jl. Khafi I RT. 010 RW. 02 Kel. Ciganjur Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	-									
14	Jl. Permata Hijau II Cidodol RT. 011 RW. 012 Kel. Grogol Selatan Kec. Kebayoran Lama, Jakarta Selatan	-									
15	Jl. Khafi I Kel. Cipedak, Kec. Jagakarsa	-									
16	Jl. Manunggal II RT 011/006 Kel. Cipinang Melayu Kec. Makasar, Jakarta Timur	-									

No	Nama Lokasi/Taman Kota		Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2018 (Ha)								
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
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. Cilindak, Jakarta Selatan	Taman Kenanga	0,09								
22	Cilangkap RT 003 RW 004, Jakarta Timur	Taman Flamboyan	3,01								
23	Jl. Raya PKP RT 008 RW 009, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Mahoni	0,46								
24	Jl. Swakarsa II RT 012 RW 003, Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit Jakarta Timur	Taman Swakarsa	0,03								
25	RT 006 RW 004, Kel. Cakung Barat, Kec. Cakung, Jakarta Timur	-	0,16								
26	Jl. Salemba Bluntas Gg. III RT 008 RW 005, Kel. Paseban, Kec. Senen, Jakarta Pusat	Taman Mencos	0,02								
27	Gg. Majelis, Kebon Pala, Jakarta Timur	Taman Kebon Pala Berseri	0,05								
28	Jl. Lampiri RT 007 RW 005, Kel. Pondok Kelapa, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur	Taman Kembang Merak	0,21								
29	Jl. Gebang Sari Dalam RT 002 RW 005, Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Caliantra	0,46								
30	Jl. Ketapang RT 007 RW 002, Kel. Jati Padang, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Ketapang	0,20								
31	Jl. Kebagusan Dalam I RT 008 RW 004, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Dadap Merah	1,62								
32	Jl. Moh Kahfi I RT 001 RW 002, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Tabebuaya	0,09								
33	Jl. Manunggal II RW 001, Kel. Ceger, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Piknik	1,45								
34	Eks SPBU Jl. Perintis Kemerdekaan, Jakarta Utara	-		0,15							
35	Eks SPBU Jl. Yos Sudarso, Jakarta Utara	Taman Rawa Badak Utara		0,31							
36	Eks SPBU Jl. Enim/Tongkol, Jakarta Utara	Taman Segitiga Enim		0,07							
37	Jl. Sadar RT 002 RW 002, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Tabebuaya		0,80							
38	Jl. Mufakat, Kel. Pondok 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. Pejagalan, Kec. Penjaringan, Jakarta Utara	-		0,94							
41	Jl. Waringin Raya, Kayu Putih, Jakarta Timur	Taman Pintar		0,31							

No	Nama Lokasi/Taman Kota		Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2018 (Ha)								
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
42	Jl. Benda RT 003 RW 001, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	Taman Jl. Benda Raya		0,59							
43	Kel. Pulo Gebang, Kec. Cakung, Jakarta Timur	Taman Pulo Indah		0,21							
44	Jl. Centex Gg. Galur, Ciracas, Jakarta Timur	Taman Palem		0,51							
45	Jl. Jangkrik RW 005, Kel. Ciganjur, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	-		0,25	0,20						
46	Jl. Tanah Merdeka X RW 006, Kel. Kampung Rambutan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Waru		0,24							
47	Jl. Jatimurni Raya, Jakarta Selatan	-		0,27							
48	Tanah Jl. Wijaya Kusuma, Kel. Duri Kosambi, Kec. Cengkareng, Jakarta Barat	-		1,06							
49	Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Jl. Jagakarsa Raya (Kp. Babakan) RT. 001 RW. 01			0,23						
50	Kp. Joglo, Kel. Joglo, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	-			0,07						
51	Jl. Kalibaru Timur VI Gg. 14 RT 004 RW 009, Kel. Utan Panjang, Kec. Kemayoran, Jakarta Pusat	Taman Kalibaru Timur			0,05						
52	Jl. Pagelarang, Kel. Setu, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	Taman Kembang Sepatu			0,61						
53	Jl. Kampung Baru RW 010, Kel. Kembangan Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	RTH Kampung Baru (TMB 2019)			0,82						
54	Jl. Mangga XIV RT 007 RW 003, Kel. Duri Kepa, Kec. Kebon Jeruk, Jakarta Barat	-			0,30						
55	Kampung Pedaengan RT 004 RW 008, Kel. Penggilingan, Kec. Cakung, Jakarta Timur	RTH Kampung Pedaengan (TMB 2019)				0,73	0,23				
56	Jl. Kebagusan Raya RT 011 RW 005, Kel. Jagakarsa, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	-				0,09					
57	Jl. Manunggal Dua Komp. Kodam Jaya Belakang Gereja, Kel. Cipinang Melayu, Kec. Makasar, Jakarta Timur	RTH Manunggal II (TMB 2019)				0,16					
58	Jl. Gg. 100 Kel. Tanjung Barat Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Gg. 100				0,85					
59	RW 001, Kel. Ujung Menteng, Kec. Cakung, Jakarta Timur	Taman Ujung Menteng				0,56					
60	Jl. Raya Jembatan Tiga (Kebon Pisang), Kel. Pejagalan, Kec. Penjaringan, Jakarta Utara	RTH Jembatan Tiga					1,52				
61	Jl. M. Kahfi II RT 006 RW 005 No. 20A, Kel. Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH M. Kahfi II (TMB 2019)					0,40				
62	Jl. Madrasah Bawah RW 012, Kel. Bintaro, Kec. Pesanggrahan, Jakarta Selatan	RTH Madrasah Bawah					0,23				
63	Jl. Manunggal II/Jl. Inpres RT 004 RW 002, Kel. Petukangan Selatan, Kec. Pesanggrahan, Jakarta Selatan	RTH Taman Manunggal II					0,20				
64	Jl. Gunung Balong II, Kel. Lebak Bulus, Kec. Cilandak, Jakarta Selatan	Jalur Hijau Jl. Gunung Balong					0,20				

No	Nama Lokasi/Taman Kota		Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2018 (Ha)								
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
65	Kampung Dukuh Jl. Penggilingan Baru RT 011 RW, Kel. Ceger, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Kp. Dukuh					0,61				
66	Jl. Centex Gg. Masjid, Kel. Ciracas, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH Centex (TMB 2019)					0,90				
67	Kampung Baru RT 004 RW 010, Kel. Kembangan Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	RTH Kampung Baru					0,49				
68	Jl. Waru, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	-						0,16			
69	Jl. Abdul Rahman RW 014, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	-						0,78			
70	Jl. Kebagusan I, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	Taman Kebagusan						0,46			
71	Jl. Manunggal II Bawah RW 006, Kel. Cipinang, Kec. Makasar, Jakarta Timur	Taman Piknik						1,01			
72	Jl. Penganten Ali RT 006 RW 006, Kel. Ciracas, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Taman Layangan						1,01			
73	Jl. Rawa Binong RT 001 RW 010, Kel. Lubang Buaya, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Lubang Buaya						0,19			
74	Kampung Baru RT 003 RW 003, Kel. Kembangan Utara, Kec. Kembangan, Jakarta Barat	RTH Kp Baru						0,89			
75	Jl. Kemayoran Timur VIII No. 18 RT 012 RW 007, Kel. Kemayoran, Kec. Kemayoran, Jakarta Pusat	RTH Kemayoran Timur						0,06			
76	RT 004 RW 007, Kel. Penggilingan, Kec. Cakung, Jakarta Timur	RTH Penggilingan (TMB 2019)						0,52			
77	Jl. Kebagusan II RT 007 RW 007, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	RTH Kebagusan II						0,26			
78	Ujung Karawang Jl. Setapak 15 RT 001 RW 005, Kel. Pulo Gebang, Kec. Cakung, Jakarta Timur	RTH Ujung Karawang						0,22			
79	Jl. Cempaka Putih Tengah XV, Kel. Cempaka Putih Timur, Kec. Cempaka Putih, Jakarta Pusat	RTH Cempaka putih XV						0,12			
80	Jl. Asakinah, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	RTH Assakinah						0,22			
81	Jl. SMU 99 RT 005 RW 003, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH SMU 99						0,30			
82	Jl. Jaya Makmur RT 003 RW 007, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH Jaya makmur						0,09			
83	Jl. Pondok Kopi Timur, Kel. Pondok Kopi, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur	RTH Pondok Kopi Timur						0,11			
84	Jl. Nuri Kel. Cengkareng Barat Kec. Cengkareng, Jakarta Barat	Taman Nuri						0,15			
85	Jl. Rorotan (Kp. Kandang Sapi), Kel. Rorotan, Kec. Cilincing, Jakarta Utara	RTH Rorotan Kandang Sapi (TMB 2019)						1,15			
86	Jl. Cilangkap Baru RT 004 RW 003, Kel. Pondok Ranggon, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Cilangkap Baru (TMB 2019)						1,95			
87	Perum Rukem Jaya, Kel. Ujung Menteng, Kec. Cakung, Jakarta Utara	RTH Perum Rukem (Rencana TMB 2020)						0,46			

No	Nama Lokasi/Taman Kota		Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2018 (Ha)								
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
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 SEMPANG 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. Kemanggisian Batu Sari RT 002 RW 013, Kel. Palmerah, Kec. Palmerah, Jakarta Barat	RTH KEMANGGISIAN BATU SARI (RPTRA)							0,06		
99	Jl. Masjid Al Umar II RT 003 RW 012, Kel. Lubang Buaya, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Jl. Mesjid Al-Umar 2 (TMB 2019)							0,45		
100	Jl. Jagakarsa II Gg. Masmun RT 001 RW 007, Kel. Jagakarsa, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH Jagakarsa (TMB 2019)							0,22		
101	Jl. Lapangan Tembak, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	Jalur Hijau Jl. Lapangan Tembak							0,46		
102	Jl. Dwijaya IV, Kel. Gandaria Utara, Kec. Kebayoran Baru, Jakarta Selatan	RTH DWIJAYA (RPTRA)							0,10		
103	Jl. Jatipadang Raya, Kel. Jatipadang, Kec. Pasar Minggu, Jakarta Selatan	RTH Jatipadang							0,22		
104	Gg. H. Saamah RT 007 RW 004, Kel. Jagakarsa, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan	RTH JALAN SAAMAH (RPTRA)							0,21		
105	RT 001 RW 001, Kel. Bambu Apus, Kec. Cipayung, Jakarta Timur	RTH Bambu Apus (TMB 2019)								0,61	
106	Jl. Lapangan Tembak No. 8 RT 010 RW 002, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH Lapangan Tembak (TMB 2019)								0,38	
107	Jl. Antariksa RT 009 RW 002, Kel. Cipedak, Kec. 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	

No	Nama Lokasi/Taman Kota		Matriks Pembangunan Taman Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2018 (Ha)								
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
109	Jl. Sepakat RT 004 RW 010, Kel. Kelapa Dua Wetan, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	RTH sepatat (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
Luas Pembangunan Taman Kota Per Tahun (Ha)			8,50	11,87	2,67	2,40	4,78	11,03	3,98	2,30	1,05
Luas Total Taman Kota Per Tahun (Ha)			8,50	20,37	23,04	25,44	30,22	41,24	45,23	47,53	48,58

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2021). Updated data tahun 2019 dan 2020 belum tersedia.

Keterangan:

	Bukan Taman Kota
	Penambahan/Perluasan

Tabel 4.21 Matriks Pembangunan Hutan Kota (Pemda dan Non-Pemda) Tahun 2010-2020 di Provinsi DKI Jakarta

No	Hutan Kota	Status Kepemilikan Lahan	Luas (ha)	Matriks Pembangunan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2020 (Ha)										
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Srengseng	Pemda	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
2	Waduk Sunter Utara	Pemda	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
3	Kampus Universitas Indonesia	Non Pemda	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40	55,40
4	Komplek Lanud Halim Perdana Kusuma	Non Pemda	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
5	Kemayoran	Non Pemda	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
6	Komplek Kopassus Cijantung	Non Pemda	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
7	Blok P Walikota Jakarta Selatan	Pemda	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	SL	SL	SL
8	PT. JIEP Pulogadung	Non Pemda	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90
9	Mabes TNI Cilangkap	Non Pemda	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43	14,43
10	Buperta Cibubur	Non Pemda	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32	27,32
11	Dukuh	Pemda	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
12	Kawasan Berikat Nusantara Marunda	Non Pemda	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	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	2,49	SL	SL	SL
14	Masjid Istiqlal	Non Pemda	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	SL	SL	SL
15	Situ Rawa Dongkal	Pemda	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
16	Cipedak	Non Pemda	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
17	Hutan Kota Sanggabuana	Pemda	5,20	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	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	6,19	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	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	1,18	2,18	2,18
22	Hutan Kota Pondok Labu	Pemda	2,62	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,62	2,62
23	Munjul	Pemda	3,74	2,11	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	3,66	3,74	3,82	3,82
24	Kembangan Utara	Pemda	2,61	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	2,29	2,61	3,05	3,05

No	Hutan Kota	Status Kepemilikan Lahan	Luas (ha)	Matriks Pembangunan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta 2010-2020 (Ha)										
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
25	Hutan Kota Rawa Malang Sempur Timur	Pemda	5,77		5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	5,77	6,77	6,77
26	Setu	Pemda	1,09			0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	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	0,93	1,93	1,93
28	Hutan Kota Rorotan	Pemda	2,18			1,34	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	0,44	1,44	1,44
30	Cilangkap	Pemda	10,01				4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	9,91	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	1,00						0,90	0,90	0,90	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	1,51						1,33	1,33	1,33	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	1,01									0,35	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
47	Jalan Bango	Pemda	0,58										0,58	0,58
48	Bambu Wulung	Pemda	1,07										1,07	1,07
49	Sawo Kecil	Pemda	0,52										0,52	0,52
Luas Total Hutan Kota Per Tahun (Ha)				163,17	162,92	171,48	173,34	180,23	181,54	192,38	186,80	174,58	190,73	212,51
Luas Pembangunan Hutan Kota Per Tahun (Ha)				1,85	8,57	3,20	6,90	2,40	10,84	0,00	7,04	28,50	21,79	0,00*
Luas Hutan Kota Status Kepemilikan Lahan Pemda (Ha)				41,63	41,37	49,94	51,79	58,69	59,99	70,83	65,25	58,19	74,34	96,13
Luas Pembangunan Hutan Kota Per Tahun Status Kepemilikan Lahan Pemda (Ha)				1,85	8,57	3,20	6,90	2,40	10,84	0,00	7,04	28,50	21,79	0,00*

Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta (2021). *Data tahun 2020 dalam pembaharuan (belum tersedia)

Keterangan:

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

Tabel 4.22 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	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)

Nama Kawasan				Luas Kawasan (Ha)	Luas Tutupan Mangrove (Ha)	Persentase Tutupan mangrove (%)	Pengelola
	Alam dan Cagar Budaya		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 : BKSDA, Distamhut, 2021 (berdasarkan SK RTRW versi terbaru dan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor: 220/Kpts-II/2000)

4.3.3 Data Aktivitas Sektor Limbah

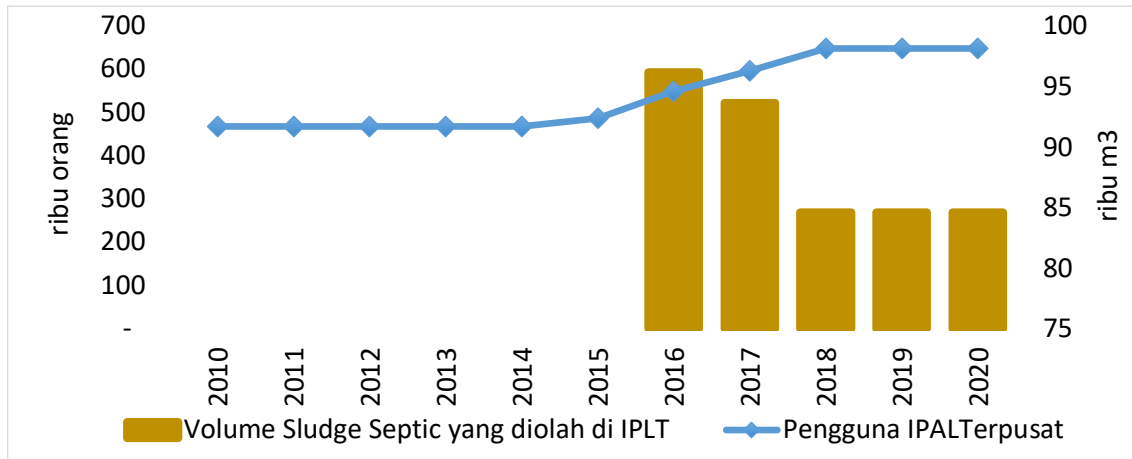
Aksi mitigasi di sektor limbah, secara garis besar dibagi menjadi: i) mitigasi pengolahan limbah padat domestik dan ii) mitigasi pengolahan limbah cair domestik. Pengolahan limbah padat domestik atau sampah menghasilkan emisi GRK, namun, dengan adanya pengelolaan dan pengolahan yang lebih baik, tingkat 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 4.23 Data Aksi Mitigasi Sub-sektor Limbah Padat Domestik

Tahun	Sampah Ditimbun di TPA Gg	LFG Recovery Gg CH ₄	Pengomposan Gg	3R Gg
2010	1.873	0	0,00	0,00
2011	1.533	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	2.362	3,02	4,04	281,91
2020	2.387	1,97	3,76	281,55

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 4.11).



Gambar 4.11 Data Mitigasi Pengelolaan Limbah Cair Domestik DKI Jakarta 2010-2018

4.4 Hasil Penghitungan, Analisis dan Evaluasi Penurunan Emisi GRK

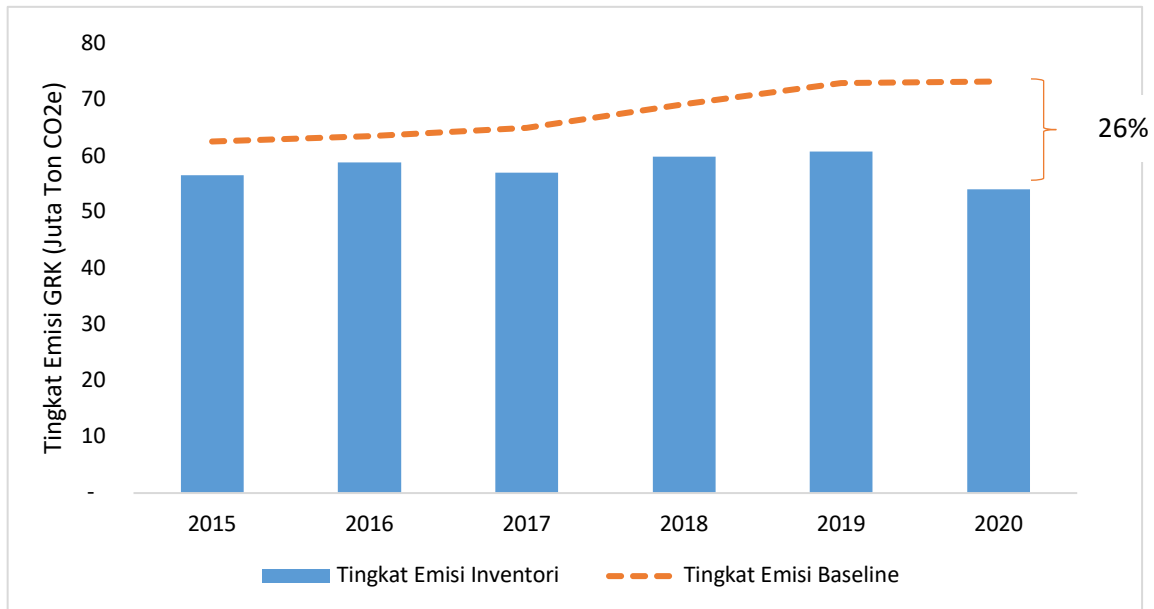
Dengan adanya kegiatan ‘Inventarisasi Profil Emisi dan Pelaporan Penurunan Emisi GRK Provinsi DKI Jakarta’, maka dapat dijadikan rujukan yang menyajikan informasi berupa capaian penurunan emisi GRK dengan adanya aktivitas-aktivitas yang bersifat lebih ramah lingkungan di kawasan Provinsi DKI Jakarta. 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.

4.5 Capaian Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta

Capaian reduksi emisi GRK dari kegiatan mitigasi di DKI Jakarta yang dilaksanakan selama periode 2015 sampai dengan 2020 disampaikan dengan dua pendekatan. Pendekatan pertama, reduksi emisi GRK adalah 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.

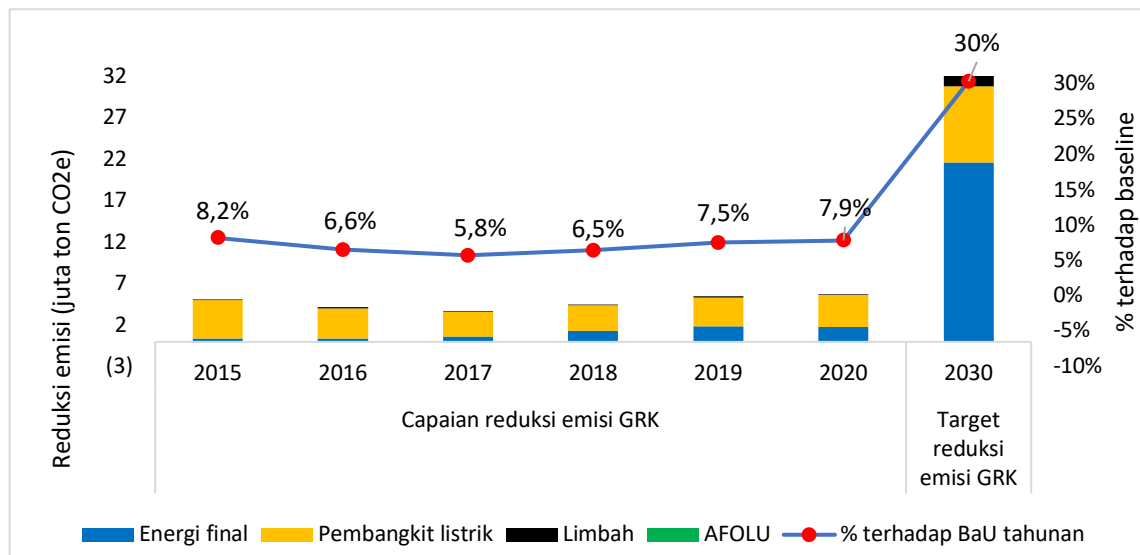
Pada Gambar 4.12 disajikan tingkat emisi GRK emisi baseline dan tingkat emisi GRK inventori dan capaian reduksi emisi GRK pada periode 2015-2020. Nampak bahwa capaian reduksi di tahun 2020 adalah 26%. Perlu dicatat bahwa reduksi emisi GRK tersebut bukan hanya hasil dari implementasi kegiatan mitigasi yang dilakukan oleh pemerintah provinsi DKI saja, namun juga termasuk reduksi emisi GRK yang berasal dari

kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat maupun pihak lainnya yang mungkin tujuannya bukan untuk melaksanakan kegiatan mitigasi namun berdampak pada reduksi emisi GRK. Kegiatan yang dimaksud mencakup kegiatan-kegiatan diantaranya penurunan konsumsi energi sebagai akibat berkurangnya kegiatan di berbagai sektor (transport, perdagangan, industri manufaktur, komersial, dan lain-lain) sebagai akibat pandemi covid dan penurunan ekonomi.



Gambar 4.12 Reduksi emisi GRK di DKI Jakarta periode 2015-2020

Pada Gambar 4.13 disajikan data hasil monitoring capaian reduksi emisi GRK dari implementasi kegiatan mitigasi yang dilaksanakan oleh pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Dapat dilihat bahwa hasil monitoring yang disajikan pada Gambar 4.13 menunjukkan capaian reduksi emisi GRK dari tahun 2015 sampai dengan 2020 mengalami kenaikan capaian. Namun capaian reduksi emisi GRK tersebut masih relatif kecil (7.9%) apabila dibandingkan target reduksi emisi GRK di tahun 2030 (30%) sebagaimana yang tertuang pada Pergub DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. Nilai capaian tersebut relatif kecil jika dibandingkan target yang tertuang pada Pergub 90/2021. Agar target di tahun 2030 dapat dicapai, maka diperlukan komitmen tinggi oleh pemerintah DKI Jakarta agar target yang ingin dicapai dapat dipenuhi.



Gambar 4.13 Capaian penurunan emisi GRK dibandingkan target penurunan emisi GRK pada tahun 2030 (Pergub 90/2021)

Berdasarkan Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 tersebut, nampak bahwa monitoring capaian reduksi emisi GRK yang dilakukan oleh pemerintah provinsi DKI Jakarta tidak mencakup seluruh potensi reduksi emisi GRK. Dengan demikian, pemerintah DKI Jakarta perlu merancang sistem monitoring yang mencakup seluruh potensi reduksi tersebut dan secara konsisten menjalankan sistem monitoring tersebut secara konsisten.

Pada Gambar 4.13 disajikan capaian penurunan emisi GRK yang dilakukan oleh DKI Jakarta pada periode 2015-2020. Hingga 2020, selisih tingkat emisi baseline dikurangi dengan tingkat emisi inventori mencapai 26%. Selanjutnya pada Gambar 4.13 disajikan capaian penurunan emisi GRK yang dilakukan oleh DKI Jakarta pada periode 2011-2020 dibandingkan target penurunan emisi GRK pada tahun 2030 yang tertuang pada Pergub DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. Pada Gambar 4.13 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK terus mengalami kenaikan capaian dari tahun 2017 hingga 2020. Hingga tahun 2020, capaian penurunan emisi GRK di Provinsi DKI Jakarta mencapai 7,9% dari target reduksi emisi GRK yang ditetapkan pada tahun 2030 berdasarkan Pergub No. 90/2021. Berdasarkan informasi tersebut, tampak bahwa nilai capaian tersebut tergolong kecil jika dibandingkan target yang tertuang pada Pergub 90/2021. Agar target di tahun 2030 dapat dicapai, maka diperlukan komitmen tinggi oleh pemerintah DKI Jakarta agar target yang ingin dicapai dapat dipenuhi.

Tabel 4.24 Capaian Penurunan Emisi GRK Aksi-Aksi Mitigasi di Provinsi DKI Jakarta pada Tahun 2020

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Reduksi emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
Energi	Penggunaan LHE untuk lampu jalan	425.217	235.892	189.325	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'Others_PJU LHE'
	Konservasi energi di gedung pemerintahan	0	0	0	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'COM_GedungPemda_GB'
	Peningkatan efisiensi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit	10.271.000	4.099.000	6.172.000	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'Power'

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Reduksi emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
	Penggunaan biofuel di industri	1.111.624	778.341	333.282	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'IND_Biofuel'
	Penggunaan BBG pada kendaraan umum dan operasional Pemprov	52.091	42.263	9.828	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'TRNS_BBG'
Transportasi	Busway	378.154	23.105	355.049	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_BRT'
	Feeder busway	245.547	17.615	227.932	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006)

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Reduksi emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
					Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_Feederbus'
	Penggunaan kereta api listrik	148.571	135.018	13.553	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'TRNS_Modashift_KRL'
	Manajemen transportasi melalui penerapan sistem ITS	1.863.820	1.739.229	124.591	Metodologi Tier 1 (Pedoman IPCC 2006) Baseline, Mitigasi, dan Capaian Reduksi emisi GRK merujuk dokumen Perhitungan PEP.xlsx tabsheet 'TRNS_ITS'
	3R	1.411.653	1.374.629	37.024	Pedoman IPCC 2006
	Pengomposan	1.411.653	1.402.318	9.336	

Sektor	Aksi Mitigasi	Tingkat emisi baseline	Tingkat emisi mitigasi	Reduksi emisi	Keterangan dokumen pendukung
		Ton CO ₂ e			
Limbah (status tahun 2020)	<i>Recovery LFG</i> di TPST Bantar Gebang	1.411.653	1.370.292	41.362	2021_DKI_JKT_LIMBAH PADAT DOMESTIK_INVdanPEP.xlsx.
	<i>Pilot project</i> PLTSa di TPST Bantar Gebang	1.411.653	1.410.870	784	
	Pengolahan limbah cair <i>on-site</i> (IPAL)	1.073.813	1.067.180	6.634	Pedoman IPCC 2006 2021 DKI_Limbah Cair Domestik_INVdanPEP.xlsx
	Pemgolahan limbah cair <i>off-site</i> (IPLT)	1.073.813	1.073.280	533	
Kehutanan	Aksi penanaman pohon dan ruang terbuka hijau	-	-	439	Pedoman IPCC 2006 Akumulasi serapan karbon merujuk dokumen Model Baseline Hutan Kota DKI_2mar20.xlsx

4.5.1 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi

Pada sektor energi dan transportasi, terdapat 6 aksi mitigasi yang kemudian dikategorikan sebagai aksi mitigasi yang sesuai dengan Pergub No. 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah yang Berketahanan Iklim. Serangkaian aksi mitigasi tersebut dilaksanakan di sektor pembangkit listrik, industri, transportasi, dan bangunan (komersial, residensial dan perkantoran). Pada tahun 2020, capaian mitigasi emisi GRK di sektor energi dan transportasi sebesar 5.659.614 ton CO₂e. Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2020 naik sebesar 5% dibandingkan capaian mitigasi emisi GRK di tahun 2019 (5.375.893 ton CO₂e). Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2020 dibandingkan target di tahun 2030 setara dengan 4,8% dari target penurunan emisi GRK yang tercantum dalam dokumen Rencana PRKD yang Berketahanan Iklim di Provinsi DKI Jakarta. 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. Aktivitas efisiensi energi dan substitusi bahan bakar (peningkatan penggunaan gas untuk menggantikan BBM) pada kedua pembangkit listrik tersebut berkontribusi pada 93% penurunan emisi sektor energi dan transportasi. Aksi-aksi mitigasi emisi GRK dan capaian penurunan emisi GRK yang dilaksanakan di DKI Jakarta disajikan pada Tabel 4.25. Selanjutnya detail hasil capaian penurunan emisi GRK pada periode 2011-2020 disajikan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.25 Capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi

Sub-sektor Energi	Jumlah aksi mitigasi	Capaian penurunan emisi GRK 2020 (ton CO ₂ e)
Pembangkit listrik	2	3.848.742
Industri	1	333.282
Transportasi	7	1.244.131
Bangunan	3	44.135
Total	13	5.470.290

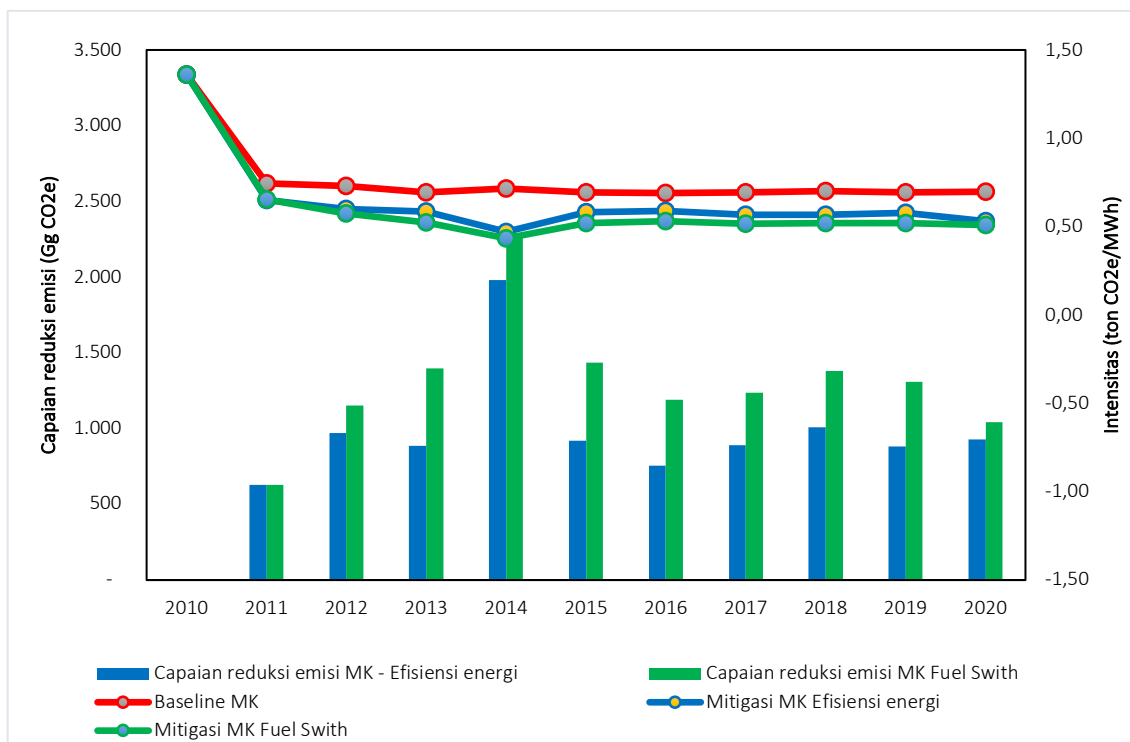
Tabel 4.26 Hasil perhitungan capaian penurunan emisi GRK sektor energi dan transportasi (ton CO₂e)

Sektor	Sub-sektor	Nama aksi	Keterangan aksi	Target reduksi 2030 (Unit ton CO ₂ e)	Capaian reduksi emisi (Unit ton CO ₂ e)									
				30%	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Energi & Pembangkit listrik	Pembangkit listrik	Efisiensi energi	Perpindahan PLTG ke PLTGU di Pembangkit Muara Karang	3.381.000	-	630.240	970.150	887.144	1.982.515	921.324	753.750	892.214	1.010.154	883.833
		Energi terbarukan	PLTS Rooftop di gedung pemerintahan & komersial	991.000		62	411	464	491	473	321	-	-	-
		Bahan bakar rendah karbon	Substitusi minyak solar dengan biodiesel di dispersed power		Keterbatasan data									
		Energi bersih	PLTsa dan pembangkit listrik berbahan bakar LNG											
		Fuel switching	Substitusi BBM ke gas di Pembangkit Muara Karang & IP Tanjung Priok	4.814.000	-	626.896	1.233.361	2.524.584	2.648.288	2.699.097	2.267.563	2.164.831	2.445.581	2.964.908
	Industri	Efisiensi energi	Penghematan energi	1.684.000	Keterbatasan data									
			Penghematan energi pada boiler, motor listrik, dan penerapan manager energi											
		Energi terbarukan	Penggunaan biofuel	1.425.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	333.282
	Transportasi	Energi bersih	Penggunaan energi bersih	382.000	Keterbatasan data									
		Efisiensi energi	Penghematan energi	1.194.000	Keterbatasan data									
			Peremajaan dan uji emisi gas buang											
			Penerapan ITS		-	-	-	-	-	-	75.572	124.591	124.591	124.591
			Moda shift	702.000	-	-	-	107.058	282.163	299.387	395.665	759.377	759.628	596.534
		Energi terbarukan	Penggunaan biofuel	7.728.000	2.118	20	48	327.877	10.360	9	331	219.138	791.418	513.178
		Bahan bakar rendah karbon	Penggunaan BBG		5.219	9.027	12.760	11.035	11.498	8.379	10.351	11.168	11.168	9.828
		Fuel switching	Penggunaan EV	427.000								Bus listrik (BRT) sejak 2021		
Bangunan (residensial, komersial & perkantoran)	Efisiensi energi	Penghematan energi di :												
		- Rumah tangga	Penggunaan peralatan lampu, AC, dan refrigerasi	2.773.000	Keterbatasan data									
		- Komersial	Regulasi & sertifikasi green building gedung komersial	5.255.000	484	6.607	8.066	11.987	13.789	23.611	27.993	37.789	37.789	37.789
	Energi terbarukan	Penggunaan biofuel	Substitusi minyak solar dengan biodiesel.	115.000	-	-	-	349	5	-	-	-	-	-
		Bahan bakar rendah karbon	Penggunaan gas.						21.504	19.262	6.346	6.346	6.346	6.346
	Fuel switching													
Lainnya	Energi terbarukan	PJU LED & Solar PV	Penghematan konsumsi listrik dari konversi lampu non-hemat energi menjadi lampu hemat energi dan juga penerapan PJU-TS.	4.000	-	2.178	12.535	24.175	46.708	77.989	126.495	184.314	189.217	189.325

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.

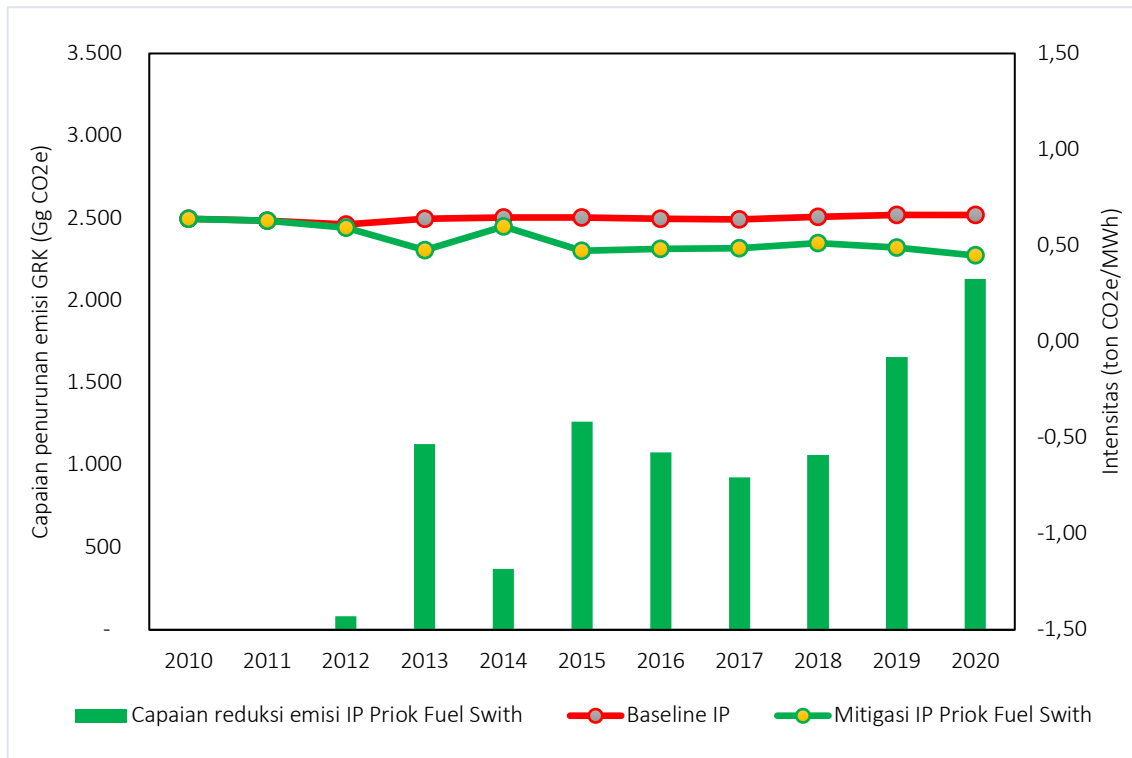
Pada pembangkit listrik Muara Karang, capaian penurunan emisi GRK berfluktuatif selama periode 2010-2020 sebagaimana disajikan pada Gambar 4.14. Penurunan tingkat emisi GRK diperoleh dari adanya peralihan penggunaan bahan bakar dan efisiensi energi. Selain itu, aksi mitigasi lainnya yang dilakukan di kawasan pembangkit listrik Muara Karang adalah penggantian lampu dengan menggunakan lampu hemat energi (LHE) dan penggunaan *solar cell*.



Gambar 4.14 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 4.15. Selama periode 2010-2020, 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.



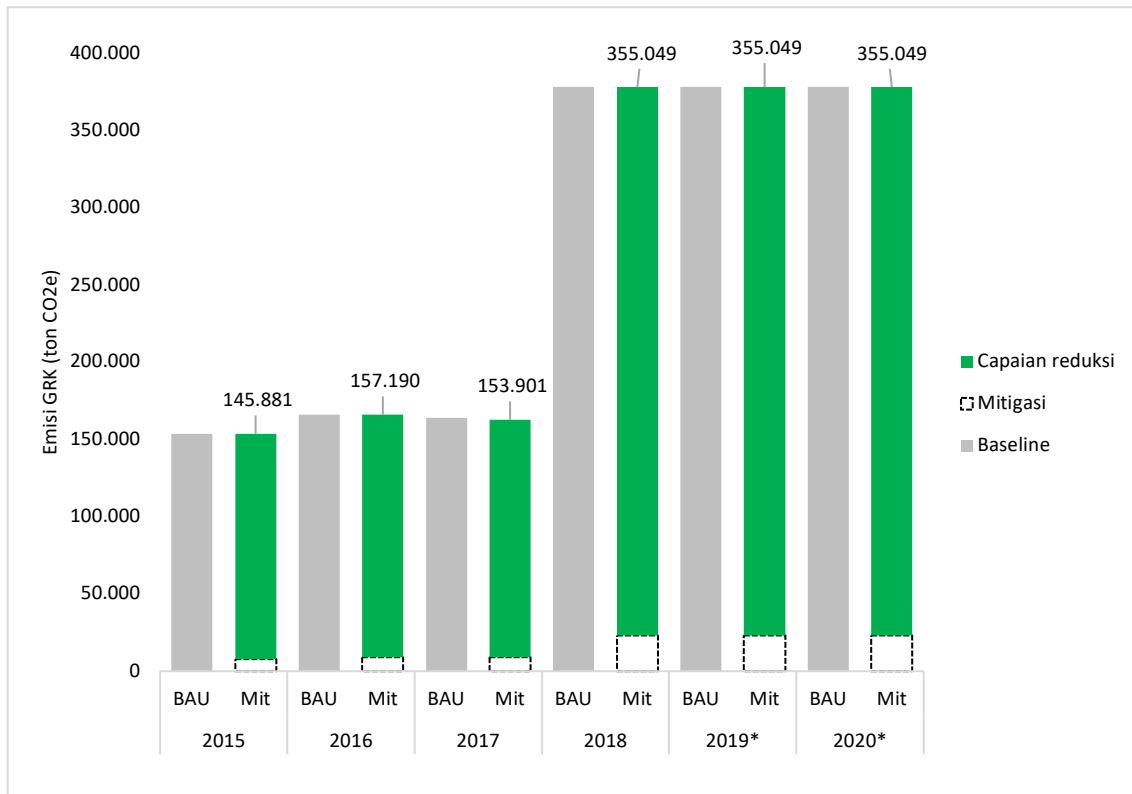
Gambar 4.15 Capaian penurunan emisi GRK dan intensitasnya di pembangkit Tanjung Priok

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 4.16 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian reduksi emisi GRK periode 2015-2020, dan target penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan busway dengan asumsi data aktivitas mitigasi di tahun 2019 dan 2020 sama dengan data aktivitas di tahun 2018. Pada Gambar 4.16 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK di tahun 2020 mengalami kenaikan dibandingkan tahun 2017. Hal ini dikarenakan dominasi kendaraan busway berbahan bakar ADO. Pada tahun 2017, sebanyak 47% kendaraan busway menggunakan bahan bakar CNG, namun pada tahun 2018 nilai tersebut turun menjadi 44%. 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 reduksi emisi GRK.

Pada tahun 2020, capaian reduksi emisi GRK naik sebesar 131% dibandingkan capaian penurunan emisi GRK pada tahun 2017. Hal ini dikarenakan penambahan jumlah

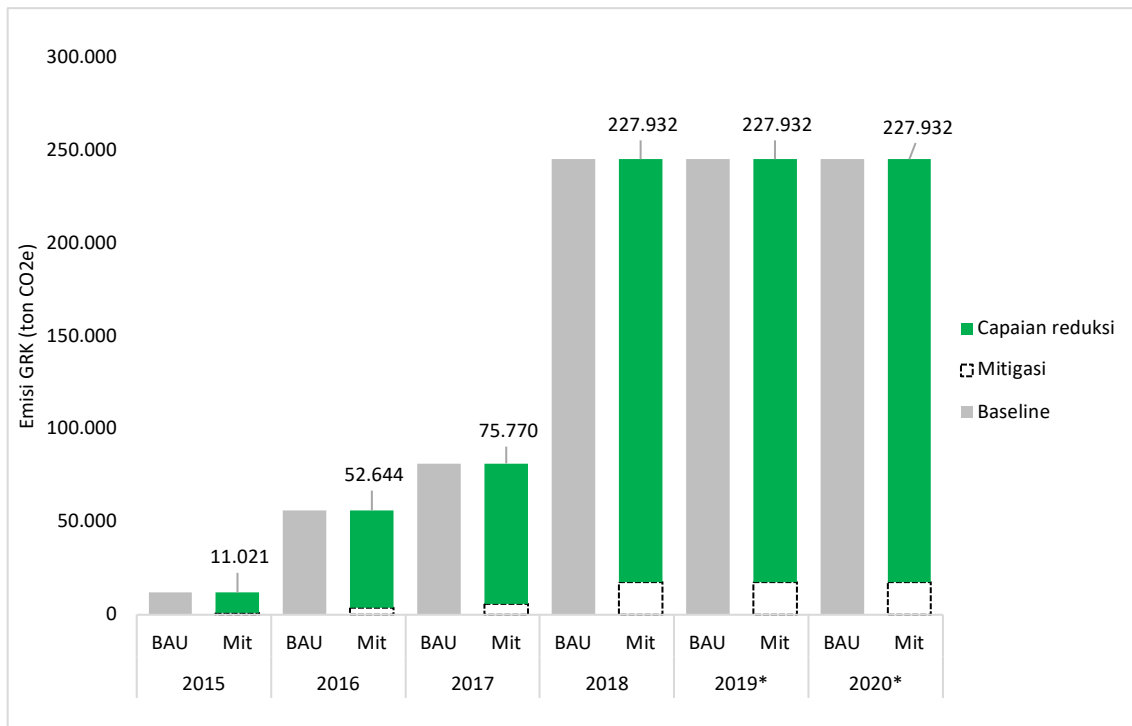
armada busway dari tahun 2017 ke 2018 naik sebesar 133%. Pada tahun 2020, capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan busway sebesar 355.049 ton CO₂e.



Gambar 4.16 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 pengumpan busway sehingga memudahkan masyarakat untuk mencapai busway. Pengadaan feeder busway merupakan salah satu bentuk aksi mitigasi yang berperan dalam penurunan tingkat emisi GRK. Pada Gambar 4.17 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2015-2020, dan target penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan feeder busway. Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2019 dan 2020 diasumsikan sama dengan tahun 2018 dikarenakan keterbatasan data di tahun tersebut. Pada Gambar 4.17 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penggunaan feeder busway terus mengalami peningkatan dari tahun 2015 hingga 2020. Pada tahun 2020, capaian penurunan emisi GRK naik sebesar 200% dibandingkan capaian penurunan emisi GRK pada tahun 2017. Hal ini dikarenakan penambahan jumlah armada feeder busway dari tahun 2017 ke 2020 naik dari 481 armada menjadi 1.804. Pada tahun 2020, capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan feeder busway sebesar 227.932 ton CO₂e.

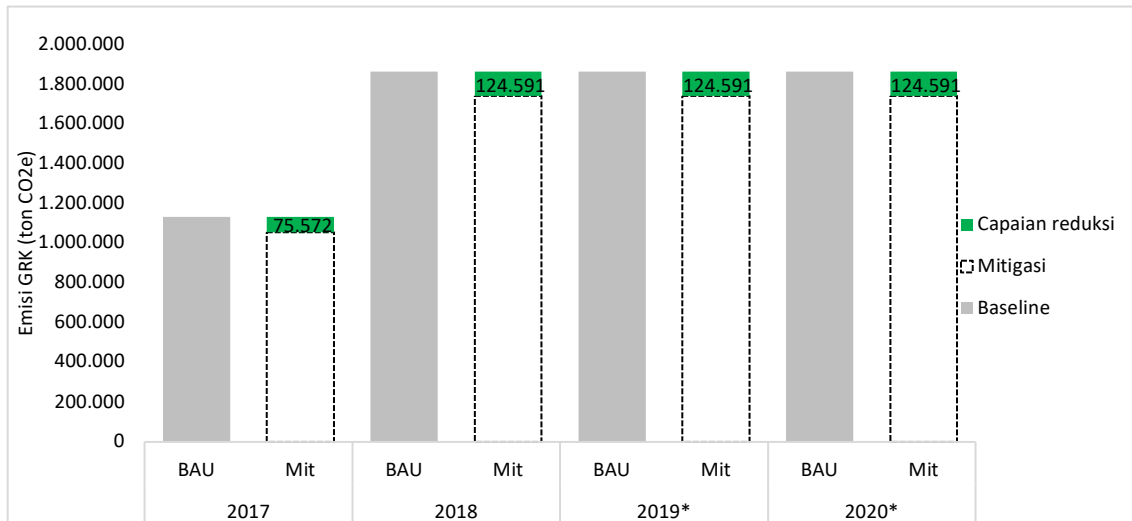


Gambar 4.17 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari penggunaan kendaraan umum feeder busway

Aksi Mitigasi Penerapan Sistem ATCS/ITS

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

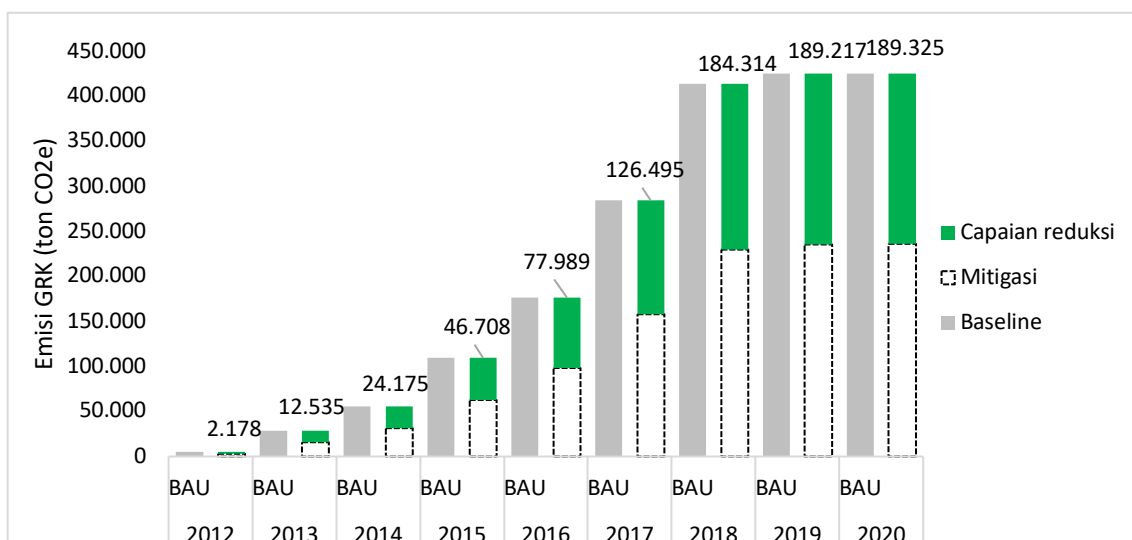
Pada Gambar 4.18 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2017-2020, dan target penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penerapan sistem ITS. Capaian penurunan emisi GRK di tahun 2019 dan 2020 diasumsikan sama dengan tahun 2018 dikarenakan keterbatasan data di tahun tersebut. Pada Gambar 4.18 tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi penerapan sistem ITS mengalami peningkatan dari tahun 2017 ke 2020. Pada tahun 2020, capaian penurunan emisi GRK naik menjadi 124.591 ton CO₂e. Kenaikan ini dikarenakan penambahan sistem alat monitoring ITS dari 74 simpang di tahun 2017 menjadi 122 simpang pada tahun 2020.



Gambar 4.18 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi penerapan manajemen transportasi ITS

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 2020, nilai tersebut naik menjadi 610.458 titik lampu. Pada Gambar 4.19 disajikan tingkat emisi GRK baseline dan mitigasi; capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2020 di Provinsi DKI Jakarta. Pada Gambar 4.19, tampak bahwa capaian penurunan emisi GRK pada aksi mitigasi pemasangan PJU LHE terus meningkat selama periode 2012 hingga 2020. Pada tahun 2020, capaian penurunan emisi GRK sebesar 189.325 ton CO₂e.



Gambar 4.19 Tingkat emisi GRK baseline, mitigasi dan capaian penurunan emisi GRK periode 2012-2020

4.5.2 Capaian Penurunan Emisi GRK Sektor AFOLU

4.5.2.1 Capaian Penurunan Emisi GRK Sub-Sektor Pertanian

Tidak ada aktivitas mitigasi di sub-sektor pertanian.

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

Secara umum, status atau perkiraan capaian reduksi/serapan emisi dari sektor FOLU itu sendiri pada tahun 2020 diperkirakan telah mencapai 54,34% dari target 30% reduksi emisi yang ditetapkan pada tahun 2030 dan 32,60% dari target ambisius 50% reduksi yang telah ditetapkan. Selengkapnya, nilai perkiraan potensial capaian reduksi/serapan emisi dari sektor FOLU pada tahun 2011-2020 dibandingkan terhadap target reduksi emisi yang ditetapkan pada tahun 2030 disajikan seperti ditampilkan pada Tabel 4.27 di bawah ini.

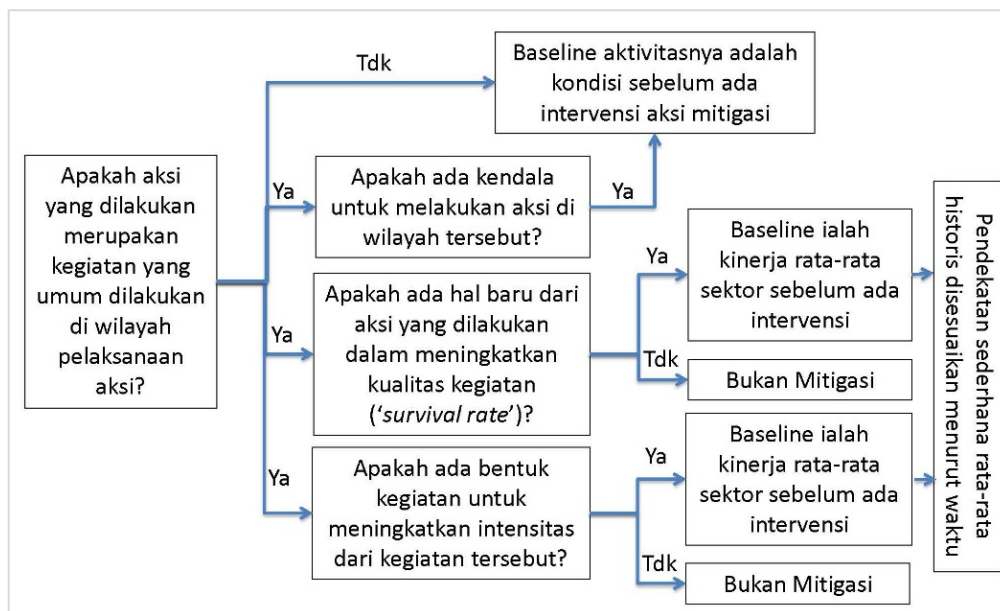
Tabel 4.27 Perkiraan Capaian Reduksi/Serapan Emisi Sektor FOLU Tahun 2011-2020

Sektor	Nama Aksi	Target Reduksi 2030 (ton CO2e)		Capaian Reduksi/Serapan Emisi (ton CO2e)*									
		30%	50%	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FOLU	Penanaman	14.748	24.580	(0,33)	(0,33)	(0,33)	(0,33)	(0,34)	(0,34)	(0,38)	(0,39)	(0,39)	(0,39)
	Pembangunan Hutan Kota			(32,88)	(42,97)	(64,73)	(72,31)	(106,52)	(106,52)	(128,73)	(218,68)	(287,44)	(287,44)
	Perlindungan Hutan Kota			(261,95)	(419,56)	(583,03)	(768,26)	(957,62)	(1.181,18)	(1.387,13)	(1.570,80)	(1.805,43)	(2.108,82)
	Pembangunan Taman Kota			(16,08)	(18,18)	(20,07)	(23,84)	(32,54)	(35,69)	(37,50)	(38,33)	(38,33)	(38,33)
	Perlindungan Taman Kota			(61,61)	(99,20)	(138,69)	(181,94)	(233,90)	(288,99)	(345,91)	(403,65)	(461,40)	(519,14)
	Konservasi Hutan Mangrove (HL Angke Kapuk)			(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)
TOTAL				(1.292,76)	(1.960,11)	(2.646,67)	(3.346,46)	(4.090,63)	(4.832,40)	(5.579,29)	(6.371,43)	(7.192,52)	(8.013,61)
% Reduksi Terhadap Target 30% 2030				8,77%	13,29%	17,95%	22,69%	27,74%	32,77%	37,83%	43,20%	48,77%	54,34%
% Reduksi Terhadap Target 50% 2030				5,26%	7,97%	10,77%	13,61%	16,64%	19,66%	22,70%	25,92%	29,26%	32,60%

Sumber: Hasil analisis studi (2021). 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 4.27 di atas itu adalah nilai perhitungan dan analisis awal dimana pendekatan-pendekatan yang digunakan di dalam perhitungannya masih bersifat umum dan perlu mendapatkan pendetilan-pendetilan dan perbaikan-perbaikan teknis di dalamnya termasuk kehandalan data-data aktivitas yang dimiliki oleh SKPD/OPD sebagai penanggung jawab aksi sehingga di masa yang akan datang dapat meningkatkan nilai reliabilitas perhitungan dan menuju nilai realisasi serapan emisi sesungguhnya menjelang tahun 2030. Catatan-catatan penting yang perlu

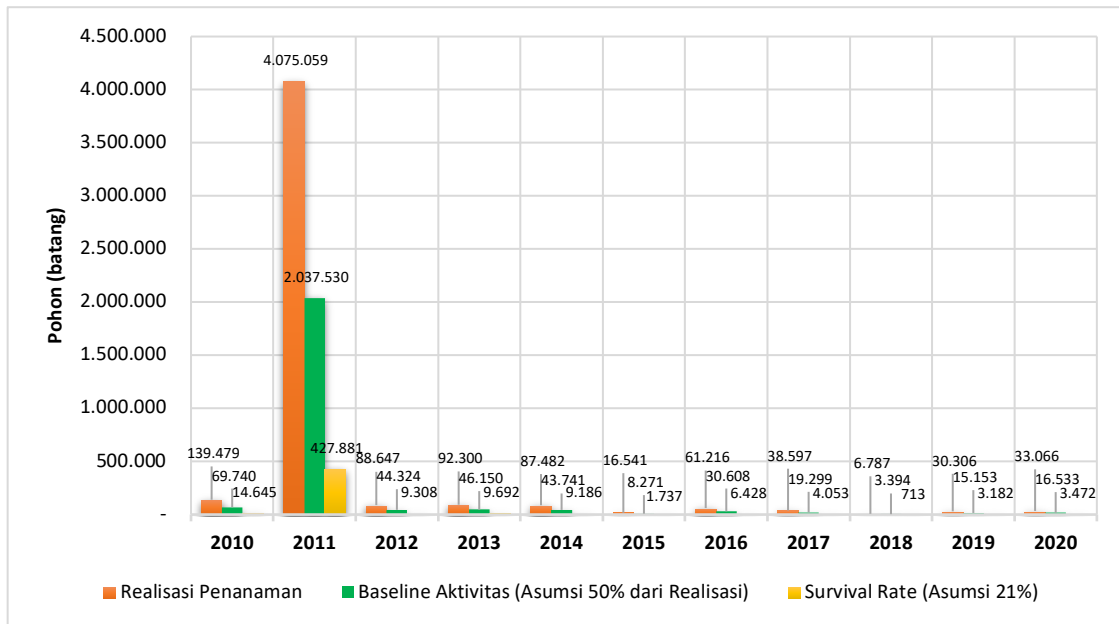
diperhatikan sebagai perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan di masa yang akan datang oleh SKPD/OPD berbasis lahan sebagai penanggung jawab aksi di balik nilai perkiraan potensi serapan GRK yang dihasilkan dari perhitungan aksi-aksi mitigasi sektor FOLU seperti yang telah disebutkan di atas itu adalah sebagai berikut. Pertama, nilai serapan emisi dari kegiatan penanaman (program *one man one tree*) yang telah dilakukan pada tahun 2010-2020 seperti ditunjukkan pada 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 4.20). 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 4.20 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. 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 (Gambar 4.21). Dalam hal ini, di setiap tahun penghitungan serapan mulai tahun 2010-2020, nilai baseline aktivitas diasumsikan sebesar 50% dari setiap nilai realisasi penanaman pada masing-masing tahun tersebut.

Dengan demikian, nilai serapan sebagai aksi mitigasi adalah diasumsikan sebesar 50% dari realisasi total penanaman pada masing-masing tahun.



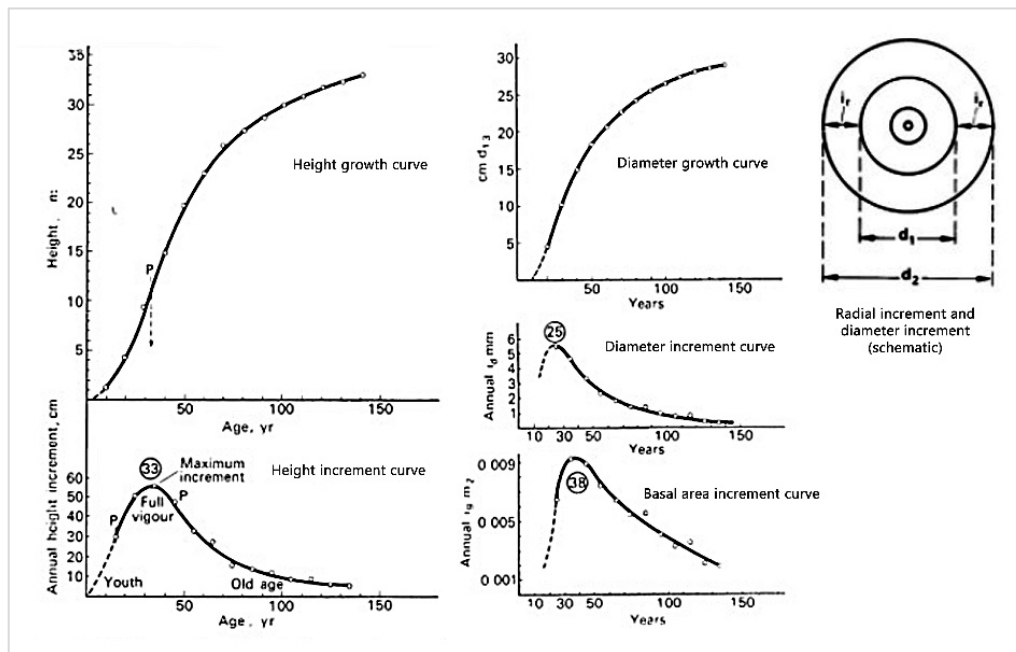
Sumber: Hasil analisis studi (2021)

Gambar 4.21 Asumsi Baseline Kegiatan Mitigasi Penanaman RAD GRK 2012

Kedua, sama seperti halnya dengan nilai rata-rata penanaman sebagai baseline aktivitas yang diperoleh berdasarkan nilai asumsi, nilai *survival rate* yang digunakan dalam penghitungan juga dikembangkan berdasarkan nilai asumsi (Gambar 4.21) 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, nilai jarak tanam yang digunakan di dalam penghitungan juga didasarkan atas nilai asumsi yaitu berdasarkan keterangan dari Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dimana jarak tanam yang diterapkan untuk *species mangrove* adalah 0,5 m x 0,5 m dan jarak tanam *species non-mangrove* adalah 3 m x 3 m. Nilai ini belum sepenuhnya didasarkan pada ketentuan-ketentuan resmi di Dinas Pertamanan dan Hutan Kota, misalnya melalui SOP penanaman, Petunjuk Teknis (Juknis) penanaman atau diperoleh dari pengukuran-pengukuran langsung di masing-masing lokasi penanaman yang dilakukan.

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 seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.39 di atas 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 pemantaun 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 diverifikasi 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 4.22 Kurva Pertumbuhan Tanaman (Assmann E, 1970)

Lebih jauh, hal krusial lainnya yang perlu diperhatikan di masa yang akan datang ketika nilai serapan CO₂ dari mitigasi penanaman akan dimaksudkan/diterapkan sebagai nilai realisasi atau nilai capaian adalah penerapan prinsip kurva sigmoid pertumbuhan tanaman seperti diilustrasikan pada Gambar 4.22 di atas. Dalam hal ini, untuk menghindari terjadinya *error* karena penghitungan serapan tanpa batas waktu maksimum maka klasifikasi jenis-jenis pohon berdasarkan yaitu jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) dan jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat (*moderate and slow growing species*) perlu diberlakukan secara hati-hati dan teliti dengan pengarsipan data-data yang kuat dan dilakukan secara berkelanjutan.

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

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

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

Selanjutnya yaitu mengenai penggunaan persen tutupan lahan bervegetasi pada hutan kota dan taman kota. Mengikuti kaidah-kaidah ilmiah dan protokol perhitungan akuntansi karbon, seharusnya nilai persen tutupan lahan yang digunakan di dalam perhitungan serapan dari hutan kota dan taman kota adalah berdasarkan misalnya nilai indeks vegetasi (*Normalized Difference Vegetation Index/NDVI*) yang tersedia secara series dimana data-data tersebut dikembangkan dan tersedia secara lengkap di SKPD/OPD berbasis lahan sebagai penanggung jawab aksi dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$). Akan tetapi, karena keterbatasan-keterbatasan rekaman data dari institusi penanggung jawab aksi tersebut, maka persen tutupan lahan bervegetasi pada hutan kota dan taman kota didasarkan atas nilai asumsi dari Bidang Kehutanan dan Bidang Pertamanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota. Dalam hal ini luas areal bervegetasi (tegakan pohon) dari

hutan kota diasumsikan sebesar 80% dari total luasan hutan kota dan luas areal bervegetasi (tegakan pohon) dari taman kota diasumsikan sebesar 20% dari total luasan taman kota. Dengan demikian, di masa yang akan datang, pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui institusi penanggung jawab aksi/kegiatan perlu melakukan analisis atau mengembangkan studi dalam penilaian persentase tutupan bervegetasi berdasarkan nilai indeks vegetasi (*Normalized Difference Vegetation Index/NDVI*) pada hutan kota dan taman kota yang tersedia secara series di Provinsi DKI Jakarta. Dengan demikian, reliabilitas atau keterandalan data tutupan lahan bervegetasi dapat lebih kuat.

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

Terakhir, hal krusial pokok yang perlu diperhatikan secara cermat di masa yang akan datang ketika akan memberlakukan atau menghitung nilai serapan GRK dari aksi-aksi mitigasi sektor FOLU yang terdiri dari (i) penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota; (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota dan (vi) konservasi hutan mangrove adalah prinsip atau sifat keberlakuan kurva sigmoid pertumbuhan tanaman/tegakan pohon seperti ilustrasi yang ditunjukkan pada Gambar 4.22 di atas. Secara ringkas, Gambar 4.22 di atas mengisyaratkan bahwa pada masing-masing 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 pada 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 4.28 di bawah ini.

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

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (Improvement Needs)
1	Penanaman (di Kawasan Hutan, Jalur Hijau, RTH dan Pemukiman)			
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 termasuk hasil pemantauannya 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 rate (% hidup tegakan pohon)	21%	NDC (2016)	Nilai kuantitatif primer berdasarkan kegiatan pemantaun 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 (Rata-rata penanaman)	50% per realisasi tahun penanaman	Asumsi	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:			

MENGEMBANGKAN SISTEM PENGELOLAAN, PEMANTAUAN DAN PERLINDUNGAN POHON YANG DAPAT DILACAK/DITELUSURI (TRACEABLE TREE CONSERVATION MONITORING SYSTEM)

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (Improvement Needs)
1.6.1	Akasia	(0,0136) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	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 (data-data primer) dan sumber-sumber data sekunder.
1.6.2	Alkesia	(0,0081) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.3	Bisbul	(0,0060) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.4	Dadap	(0,0086) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.5	Dadap Merah	(0,0086) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.6	Delima	(0,0100) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.7	Gowok	(0,0112) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.8	Jarak	(0,0062) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.9	Karet	(0,0062) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.10	Kecapi	(0,0023) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.11	Mahoni	(0,0023) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.12	Eucalyptus	(0,0107) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.13	Jati	(0,0059) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.14	Matoa	(0,0065) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.15	Merbau	(0,0056) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.16	Kemiri	(0,0108) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.17	Mangrove/Bakau	(0,0011) tC/ha/Thn	Dewiyanti, I., & Agustina, S (2019)	
1.6.18	Jenis cepat tumbuh	(0,0117) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.19	Jenis lambat tumbuh	(0,0049) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
2	Pembangunan Hutan Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota			
2.1	Luas areal bervegetasi (tegakan pohon) Hutan Kota	80%	Asumsi Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Dapat dikembangkan melalui pendekatan nilai indeks vegetasi (Normalized Difference Vegetation Index/NDVI) yang tersedia secara series dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$).
2.2	Faktor serapan	1,075 tC/ha/Thn	KLHK (2021)	Nilai faktor serapan yang digunakan ini adalah nilai MAI (tC/ha/year) hutan lahan kering sekunder. Pemberlakuan nilai ini ke dalam kasus hutan kota DKI Jakarta dikarenakan keterbatasan studi spesifik yang membahas pertumbuhan hutan kota. Di masa yang akan datang penelitian-penelitian spesifik yang membahas pertumbuhan hutan kota di wilayah DKI Jakarta perlu dilakukan untuk meningkatkan reliabilitas data.
2.3	Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) hutan kota	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum hutan kota
3	Pembangunan Taman Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota			
3.1	Luas areal bervegetasi (tegakan pohon) Taman Kota	20%	Asumsi Bidang Pertamanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Dapat dikembangkan melalui pendekatan nilai indeks vegetasi (Normalized Difference Vegetation Index/NDVI) yang tersedia secara series dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$). Perlu diperhatikan bahwa vegetasi yang dimaksud adalah hanya tegakan pohon.
3.2	Faktor serapan	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

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

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

4.5.3 Capaian Reduksi Emisi GRK Sektor Limbah

Capaian penurunan emisi GRK sektor limbah disajikan pada Tabel 4.29. Pada Tabel 4.29 tampak bahwa, capaian penurunan emisi GRK sektor limbah tahun 2020 secara keseluruhan mengalami penurunan dibandingkan capaian yang diperoleh pada tahun 2019, dari 117 Gg CO₂e menjadi 95 Gg CO₂e. Sebagai catatan, capaian reduksi emisi di sub-sektor limbah cair domestik (IPAL terpusat dan IPLT) menunjukkan besaran yang sama di tahun 2018-2020 karena diasumsikan tingkat pengolahan limbah cair domestik 2019 dan 2020 sama dengan yang terjadi di tahun 2018. Pada sub-sektor limbah padat domestik, reduksi 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 4.29 Capaian Reduksi Emisi GRK Periode 2015-2020 Sektor Limbah (Gg CO₂e)

No	Aksi Mitigasi	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Pemanfaatan LFG di TPST Bantar Gebang	73.94	48.19	18.84	12.46	63.45	41.36
2	3R kertas	20.96	25.07	28.93	31.65	34.51	37.02
3	Pengomposan	18.50	20.07	22.24	15.62	12.19	9.34
4	PLTSa – <i>pilot project</i> diTPST Bantar Gebang						0,78
5	Pengolahan <i>on-site</i> (IPAL terpusat)	0.68	2.96	4.73	6.63	6.63	6.63
6	Pengolahan <i>off-site</i> (IPLT)	Tidak ada data	0.61	0.59	0.53	0.53	0.53
Total		114	97	75	67	117	95

Berdasarkan data-data dari kegiatan mitigasi sektor limbah di DKI Jakarta yang telah diperoleh, hasil perhitungan mitigasi sektor limbah menunjukkan telah terjadi reduksi emisi GRK sebesar 95,7 Gg CO₂e di tahun 2020. Rincian penurunan emisi GRK tersebut disajikan pada Tabel 4.30 yang menunjukkan kegiatan mitigasi sub-sektor limbah padat domestik menghasilkan penurunan sebesar 88,5 Gg CO₂e dan sub sektor limbah cair domestik sebesar 7,2 Gg CO₂e. Kegiatan mitigasi sub sektor limbah padat domestik tersebut meliputi LFG *recovery* atau pemanfaatan gas *landfill* menjadi listrik di TPST Bantar Gebang, pengomposan, kegiatan 3R kertas, dan *pilot project* PLTSa di TPST Bantar Gebang. Capaian reduksi emisi GRK dari masing-masing kegiatan tersebut adalah sebesar 41,36; 9,34; 37,02; dan 0,78 Gg CO₂e di tahun 2020 (Tabel 4.31). Sedangkan penurunan emisi GRK sub-sektor limbah cair domestik dicapai dari fungsi IPAL Setiabudi dan IPLT (Pulo Gebang dan Duri Kosambi) dalam mengolah limbah cair domestik DKI Jakarta yang menghasilkan reduksi emisi GRK sebesar 6,63 dan 0,53 Gg CO₂e (Tabel 4.32).

Tabel 4.30 Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah Tahun 2020

Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
	Gg CO ₂ e		
Kegiatan mitigasi pengelolaan limbah padat domestik (Pengomposan, 3R, LFG <i>recovery</i>)	1.412	1.323	88,5

Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
	Gg CO ₂ e		
Kegiatan mitigasi pengelolaan limbah cair domestik (IPAL dan IPLT)	1.074	1.067	7,2
Total Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah			95,7

Tabel 4.31 Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Padat Domestik Tahun 2018

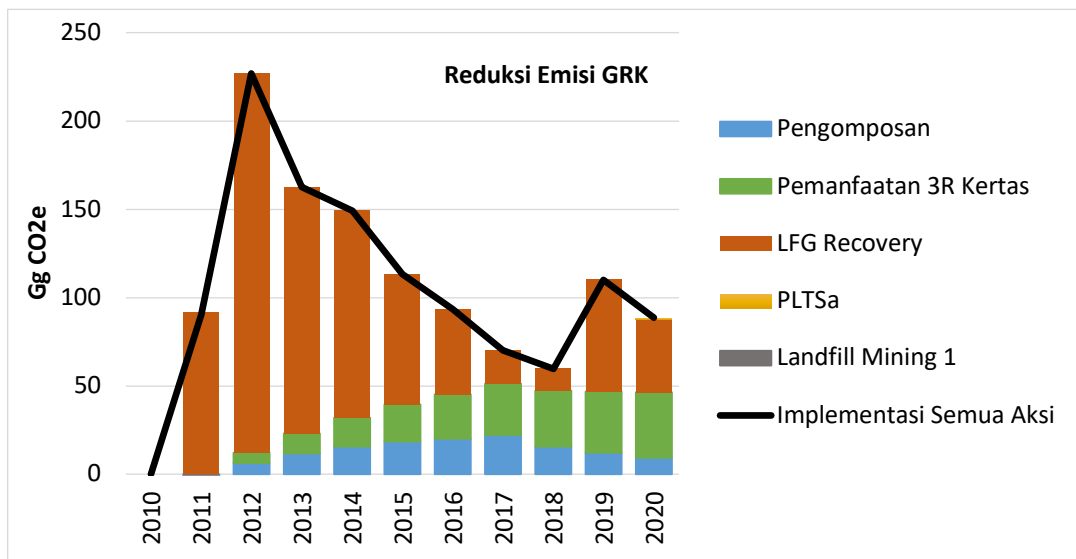
Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
	Gg CO ₂ e		
<i>LFG recovery</i> TPA Bantar Gebang	1.412	1.370	41,36
Pengomposan sampah organik	1.412	1.402	9,34
Kegiatan 3R kertas	1.412	1.375	37,02
PLTSa <i>pilot project</i>	1.412	1.411	0,78
Penurunan Emisi GRK Sub Sektor Limbah Padat Domestik			88,5

Tabel 4.32 Penurunan Emisi GRK Sub-sektor Limbah Cair Domestik Tahun 2020

Aksi Mitigasi	Tingkat Emisi Baseline	Tingkat Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
	Gg CO ₂ e		
IPAL Setiabudi	1.074	1.067	6,63
IPLT (Pulo Gebang+Duri Kosambi)	1.074	1.073	0,53
Penurunan Emisi GRK Sub Sektor Limbah Cair Domestik			7,2

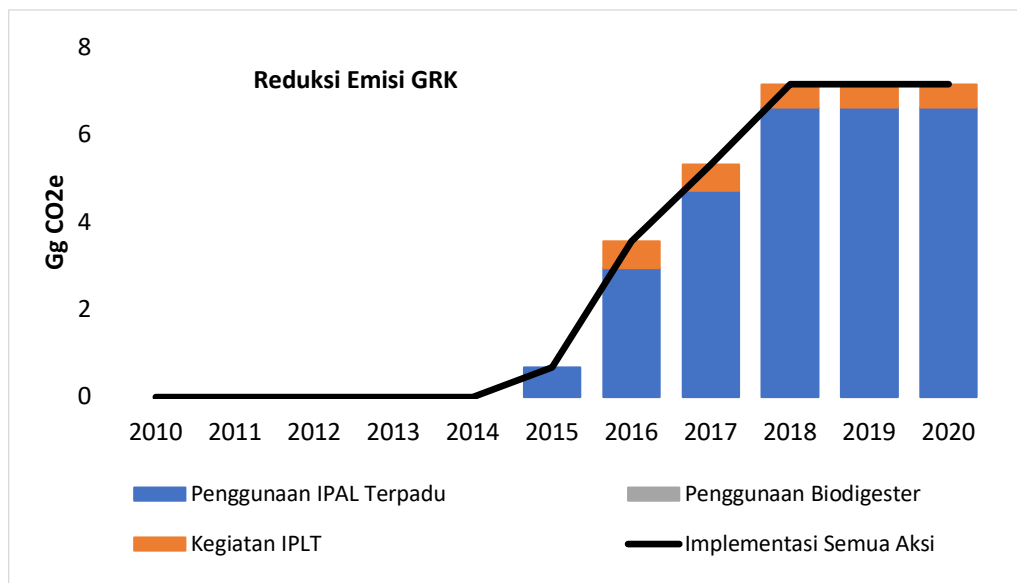
Berdasarkan Gambar 4.23, penurunan emisi GRK *LFG Recovery* periode 2010-2012 menunjukkan peningkatan dengan penurunan emisi GRK pada tahun 2012 mencapai 214.726 ton CO₂e, sedangkan periode 2012-2020 menunjukkan penurunan yang lebih rendah dengan penurunan emisi GRK pada tahun 2020 hanya sebesar 41.360 ton CO₂e. Hal ini disebabkan menurunnya gas *landfill* yang dapat ditangkap sebagai bahan bakar pembangkit listrik di TPA Bantar Gebang. Penurunan emisi GRK kegiatan 3R kertas 2010-2020 menunjukkan peningkatan, dimana di tahun 2020 penurunan emisi GRK dari

kegiatan 3R Kertas mencapai 37.020 ton CO₂e. Penurunan emisi GRK kegiatan pengomposan sampah organik 2010-2017 cenderung mengalami peningkatan, tetapi periode 2018-2020 menunjukkan penurunan.



Gambar 4.23 Penurunan emisi sub sektor limbah padat domestik periode 2010-2018

Data aktivitas dari kegiatan mitigasi sub sektor limbah cair domestik mulai tersedia sejak tahun 2015. Sebagaimana terlihat pada Gambar 4.24, penurunan emisi GRK dari pengolahan limbah cair di IPAL Setiabudi periode 2015-2020 menunjukkan peningkatan, tahun 2015 sebesar 700 ton CO₂e dan tahun 2020 mencapai 6.600 ton CO₂e yang disebabkan dari meningkatnya pelayanan IPAL Setiabudi. Penurunan emisi GRK dari pengolahan limbah cair di IPLT Pulo Gebang dan Duri Kosambi menunjukkan penurunan, tahun 2016 sebesar 600 ton CO₂e dan tahun 2020 sebesar 500 ton CO₂e yang disebabkan menurunnya volume sedot tinja di IPLT.



Gambar 4.24 Penurunan emisi sub sektor limbah cair domestik 2010-2020

4.6 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.

4.7 Pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD) dan Konsultasi Publik terkait Sosialisasi Mitigasi Perubahan Iklim dan Capaian Reduksi 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 reduksi emisi GRK DKI Jakarta. Materi terkait sosialisasi mitigasi perubahan iklim dapat dilihat pada Lampiran.



5. TARGET REDUKSI GRK 2030 DAN *NET ZERO EMISSION* 2050

5.1 Target Reduksi 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:

- (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 untuk skenario yang lebih ambisius;
- (c) mencapai *net zero emission* pada tahun 2050;

5.2 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 moderate (sesuai kemampuan dan rencana pelaksanaan mitigasi ke depan) dan skenario ambisius (dengan target reduksi emisi GRK yang lebih tinggi). Untuk mencapai target NZE di tahun 2050 diperlukan aksi-aksi mitigasi yang lebih ambisius dengan potensi reduksi 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, 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).

Target NZE di tahun 2050 dapat dicapai dengan meningkatkan potensi reduksi yang lebih besar dan serapan emisi GRK yang lebih tinggi atau offset.

5.3 Hasil Proyeksi Potensi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca 2030 dan 2050

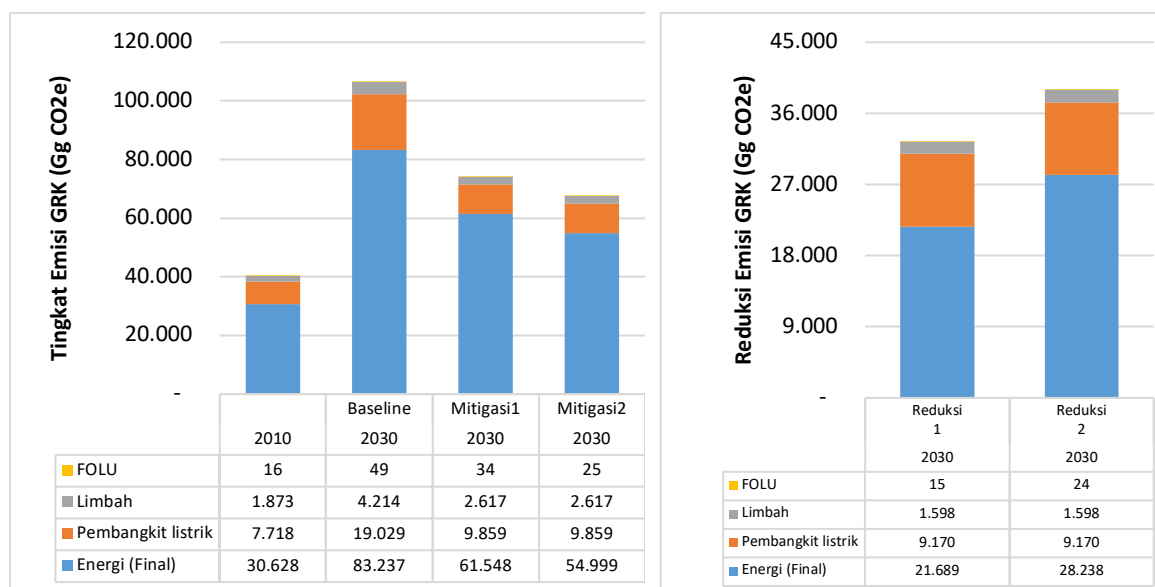
5.3.1 Proyeksi Emisi GRK dan Penurunannya di Tahun 2030

Pada Gambar 5.1 ditampilkan proyeksi tingkat emisi GRK 2030 untuk skenario baseline dan mitigasi beserta reduksinya. Skenario target reduksi 30% disebut sebagai Mitigasi1, sedangkan target reduksi 50% sebagai disebut Mitigasi2. Sebagaimana dapat dilihat dalam gambar tersebut, reduksi skenario Mitigasi1 di tahun 2030 adalah sebesar 32.472 Gg CO₂e, atau 30% lebih rendah dari baseline di tahun 2030 (106.530 Gg CO₂e). Dengan demikian, target reduksi 30% di tahun 2030 dapat tercapai.

Untuk target reduksi emisi GRK 50% di 2030, telah dilakukan perhitungan menggunakan aksi mitigasi yang serupa dengan aksi mitigasi untuk reduksi 30% di 2030 dengan tingkat implementasi aktivitas yang lebih tinggi, yaitu:

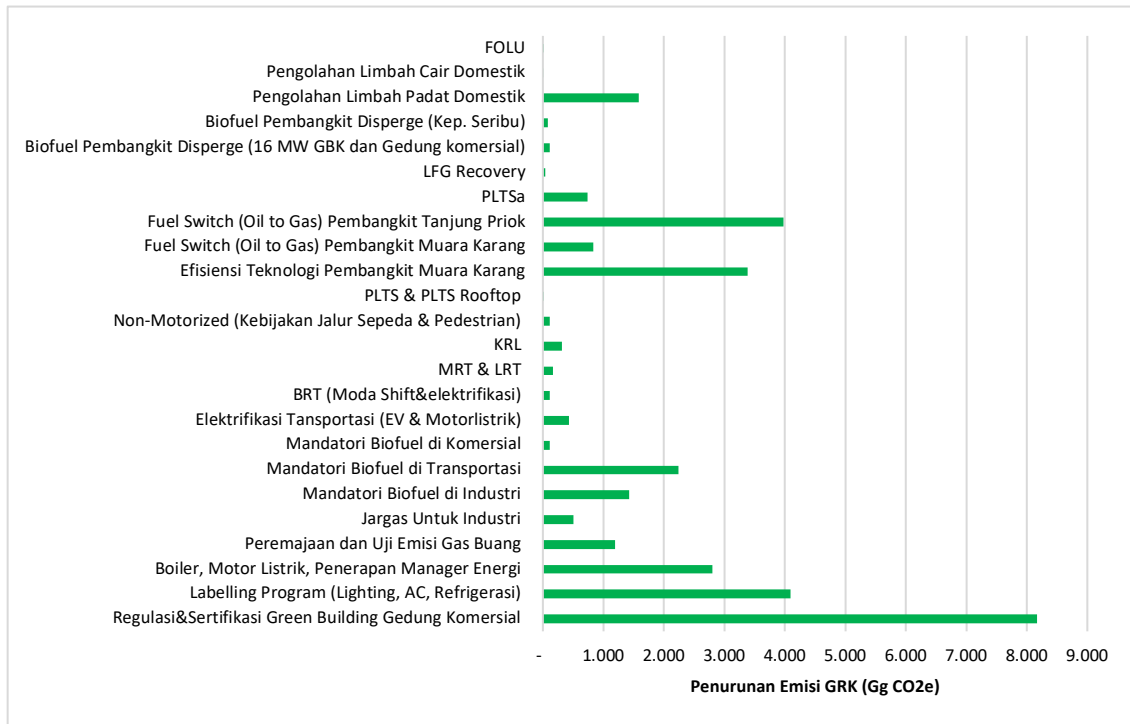
- penggunaan biofuel B50
- peningkatan efisiensi energi di rumah tangga dan transportasi menjadi 30%, dan
- serapan melalui pertumbuhan biomassa tahunan (*mean annual increment*) dari program: (i) penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya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

Namun, hasil proyeksi dengan aksi-aksi tersebut menunjukkan reduksi emisi GRK hanya 37% (39.030 Gg CO₂e), tidak dapat mencapai target 50%.



Gambar 5.1 Proyeksi tingkat emisi GRK dan reduksinya (target 30% dan 37%)

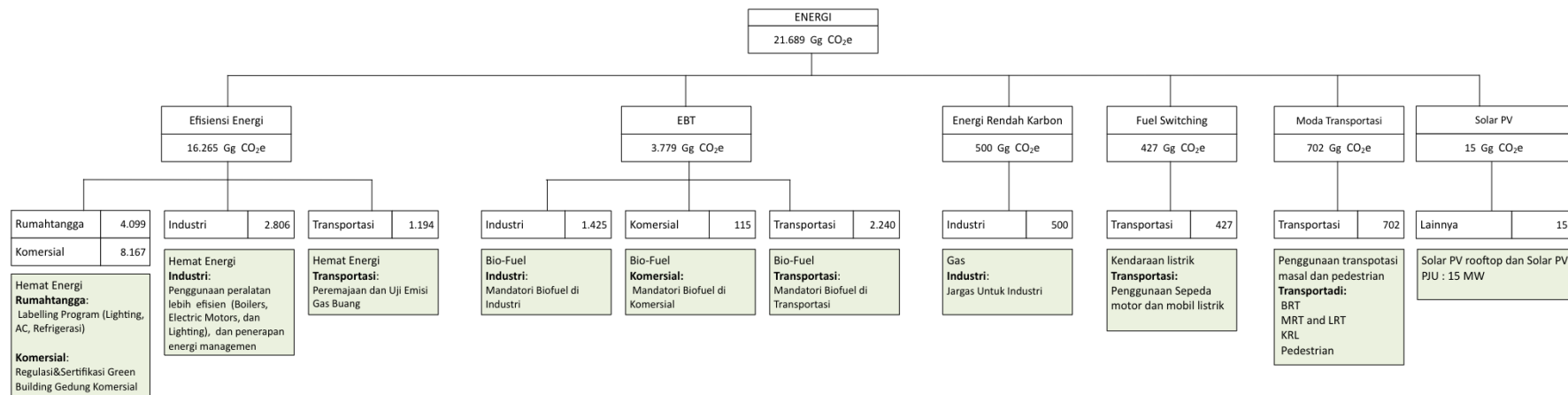
Daftar aksi mitigasi dan reduksi 30% di tahun 2030 dapat dilihat dalam Gambar 5.2.



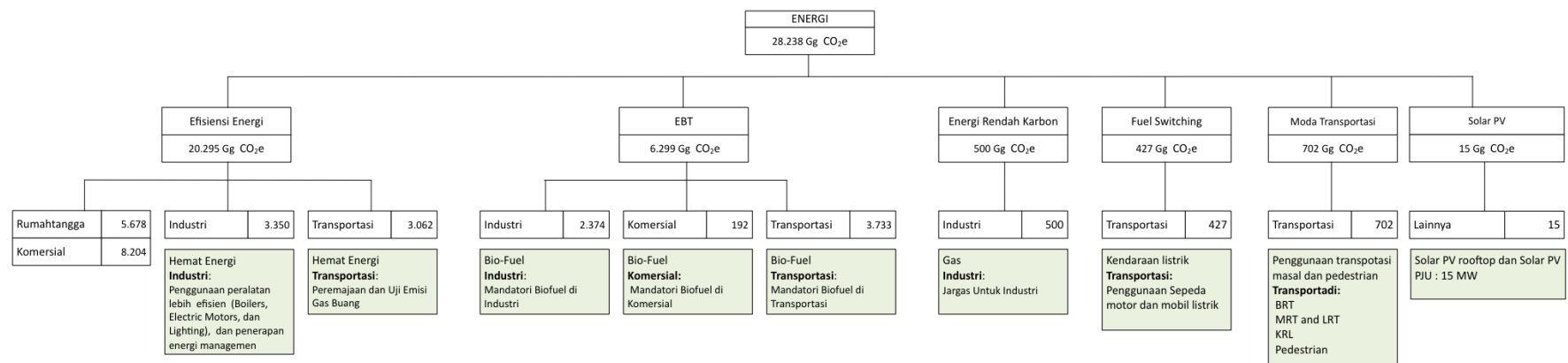
Gambar 5.2 Reduksi emisi GRK skenario target 30% di 2030

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

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

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

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

Sub-sektor	Aksi mitigasi	Penetrasi BAT	Penghematan Energi (ktoe)
		2030	2030
	Penerangan	100%	
	Refrigerasi	68%	
	lain-lain	50%	

Aksi 2: Energi Terbarukan

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

Tabel 5.2 Pemanfaatan biodiesel di tahun 2030

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

Aksi 3: Energi Rendah Karbon (Bersih)

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

Tabel 5.3 Target implementasi substitusi gas di tahun 2030

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

Aksi 4: Sub-sektor Transportasi

Elektrifikasi Transportasi

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

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

Sub-sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi		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 CO₂e pada tahun 2030. Desain perkotaan yang mengutamakan fasilitas transportasi umum dan *non-motorized* (pejalan kaki dan jalur sepeda) diterapkan pada aksi mitigasi ini. Target implementasi moda transportasi penumpang Jakarta di tahun 2030 ditunjukkan pada Tabel 5.5. Tabel tersebut menunjukkan pergeseran moda transportasi dari angkutan pribadi ke mass rapid transit (MRT), light rail transit (LRT), busway/ BRT, kereta listrik dan angkutan tidak bermotor yang akan menciptakan sistem angkutan umum yang efisien.

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

Tabel 5.5 Target implementasi mode transportasi di tahun 2030

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

Aksi 5: Sub-sektor Pembangkit Listrik

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

Efisiensi Energi di Pembangkit Listrik

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

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

Pembangkit		Unit	2030
Muara Karang	MFO	TJ	0
	HSD	TJ	61

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

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

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

Energi Terbarukan di Pembangkit Listrik

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

- a. PLTS Rooftop

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

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

Sektor	Aksi Mitigasi	Implementasi		Unit	Hasil
		Unit	2030		2030
Komersial	Kapasitas PLTS rooftop di gedung-gedung komersial	MW	10	Listrik yang disubstitusi (ktoe)	1.9

b. Substitusi BBM ke biodiesel di pembangkit listrik

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

c. Pembangkit listrik tenaga sampah (PLTSa)

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

Tabel 5.8 Roadmap pembangkit listrik tenaga sampah tahun 2030

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

Jenis Energi		Unit	2030
(Utilization of 0.8)			
Bantar Gebang	RDF (100 ton/hari)		
Kapasitas Produksi		MW	7
(Utilization of 0.8)			
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 CO₂e di tahun 2030.

Aksi Lainnya: PJU LHE dan PJU Tenaga Surya

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

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

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

5.3.1.2 Sektor FOLU

Sub Bab ini membahas dan menguraikan hasil perhitungan dari aksi-aksi mitigasi sektor kehutanan dan berbasis lahan di bawah skenario baseline dan target penurunan emisi pada tahun 2030 berdasarkan Pergub DKI Jakarta No. 90 tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim. Pada saat laporan ini disusun dan usaha-usaha perbaikan tengah dilakukan, Pergub DKI Jakarta 90/2021 telah terbit terlebih dahulu, sehingga nilai Baseline Emisi GRK Sektor FOLU dan Target Reduksi Emisi 30% dan Ambisius 50% Tahun 2030 belum berhasil mendapatkan penyesuaian di dalamnya (revisi) seperti nilai yang dituangkan di dalam Laporan ini. Dengan demikian, nilai Baseline Emisi GRK Sektor FOLU dan Target Reduksi Emisi 30% dan Ambisius 50% Tahun 2030 sebagaimana dilampirkan di dalam Pergub 90/2021 tersebut perlu disesuaikan kembali di kemudian hari agar sesuai dan konsisten dengan laporan ini sebagai hasil evaluasi yang telah dilakukan.

Baseline emisi GRK dan Target Reduksi Emisi 30% dan Ambisius 50% Tahun 2030 hasil kaji ulang tersebut dari sektor FOLU dapat dilihat seperti ditampilkan pada Tabel 5.11 di bawah. Baseline emisi ini kemudian akan digunakan sebagai acuan untuk menilai perkiraan reduksi emisi GRK dari aksi-aksi mitigasi sektor FOLU di dalam pembahasan pada Sub-Bab pelaporan ini.

Tabel 5.11 Baseline GRK sektor FOLU dan target reduksi emisi 30% dan ambisius 50% di tahun 2030

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

Sumber: Draft Lampiran Ranpergub PRKD Provinsi DKI Jakarta

Tabel 5.12 Baseline emisi BaU dan target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada 2030 sektor kehutanan dan berbasis lahan Provinsi DKI Jakarta

Tahun	Baseline (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi (tCO ₂ e)		Target Reduksi Emisi (tCO ₂ e)		Emisi Historis 2000-2009 (tCO ₂ e)	Rata-rata Emisi Historis Per Tahun 2000-2009 (tCO ₂ e)
		30% Reduksi	Ambisius 50% Reduksi	30% Reduksi	Ambisius 50% Reduksi		
2010	16.386,89	11.470,83	8.193,45	4.916,07	8.193,45	14.748,21	1.638,69
2011	18.025,58	12.617,91	9.012,79	5.407,68	9.012,79		
2012	19.664,27	13.764,99	9.832,14	5.899,28	9.832,14		
2013	21.302,96	14.912,07	10.651,48	6.390,89	10.651,48		
2014	22.941,65	16.059,16	11.470,83	6.882,50	11.470,83		
2015	24.580,34	17.206,24	12.290,17	7.374,10	12.290,17		
2016	26.219,03	18.353,32	13.109,52	7.865,71	13.109,52		
2017	27.857,72	19.500,40	13.928,86	8.357,32	13.928,86		
2018	29.496,41	20.647,49	14.748,21	8.848,92	14.748,21		
2019	31.135,10	21.794,57	15.567,55	9.340,53	15.567,55		
2020	32.773,79	22.941,65	16.386,89	9.832,14	16.386,89		
2021	34.412,48	24.088,74	17.206,24	10.323,74	17.206,24		
2022	36.051,17	25.235,82	18.025,58	10.815,35	18.025,58		
2023	37.689,86	26.382,90	18.844,93	11.306,96	18.844,93		
2024	39.328,55	27.529,98	19.664,27	11.798,56	19.664,27		
2025	40.967,24	28.677,07	20.483,62	12.290,17	20.483,62		
2026	42.605,93	29.824,15	21.302,96	12.781,78	21.302,96		
2027	44.244,62	30.971,23	22.122,31	13.273,38	22.122,31		
2028	45.883,31	32.118,31	22.941,65	13.764,99	22.941,65		
2029	47.521,99	33.265,40	23.761,00	14.256,60	23.761,00		
2030	49.160,68	34.412,48	24.580,34	14.748,21	24.580,34		

Sumber: Hasil analisis studi (2021)

Selain itu, di dalam Pergub RPRKD 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 RPRKD 90/2021 tersebut ditampilkan seperti ditunjukkan pada Tabel 5.13 di bawah ini.

Tabel 5.13 Aksi mitigasi perubahan iklim sektor FOLU berdasarkan Lampiran Pergub RPRKD 90/2021

Sektor	Aksi	Detail Aksi
AFOLU		a. Menyelesaikan sistem pemantauan konservasi pohon;

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

Sumber: Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No. 90 Tahun 2021 tentang *Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah Yang Berketahanan Iklim*

Aksi-aksi mitigasi sektor FOLU seperti ditampilkan pada Tabel 5.13 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 berbasis lahan (FOLU), aksi-aksi mitigasi yang dapat diklasifikasikan sebagai kegiatan inti bersifat langsung sebagai penyerap gas rumah kaca dari Tabel 5.13 di atas terdiri dari huruf (B)², (D)³, 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 Pergub RPRKD 90/2021 tersebut yaitu seperti (A), (C), (E), (F), (H) dan (I) tidak dapat dihitung sebagai potensi nilai sekuestrasi karbon dalam pelaporan ini dengan pertimbangan-

² 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*)

³ Termasuk kegiatan penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya.

pertimbangan sebagai berikut. Pertama, aksi-aksi seperti (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 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. 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 5.13 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) program penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan keberadaan hutan kota (khususnya hutan kota milik pemda); (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan keberadaan taman kota (khususnya kelompok-kelompok tegakan pohon) dan (vi) konservasi hutan mangrove di kawasan hutan lindung khususnya di HL Angke Kapuk dimana kawasan tersebut berada di bawah kewenangan langsung pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota. Adapun peran konservasi mangrove sebagai nilai sekuestrasi karbon 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 reduksi 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 RPRKD 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; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota; dan (vi) konservasi mangrove (HL Angke Kapuk).

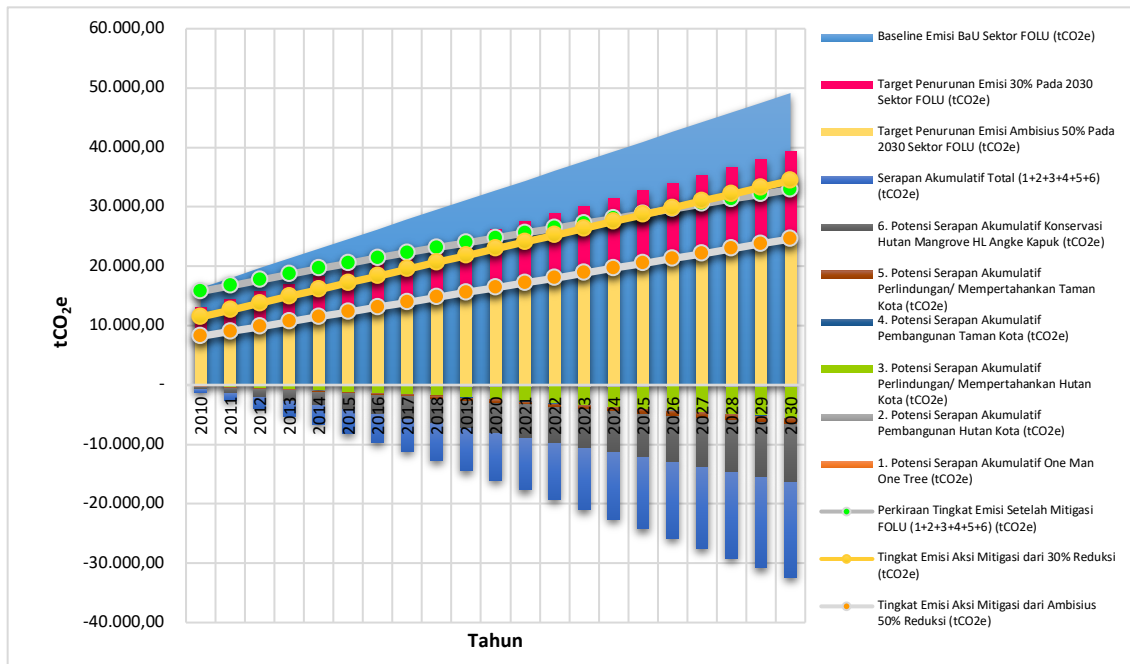
Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, Gambar 5.5 dan Tabel 5.14 di bawah ini memberikan analisis dan hasil perhitungan awal mengenai signifikansi dari enam aksi mitigasi sektor FOLU seperti yang telah disebutkan di atas untuk mencapai target penurunan emisi sebesar 30% dan skenario penurunan emisi ambisius 50% pada 2030

dari tingkat emisi baseline BaU sektor FOLU seperti yang telah ditetapkan di dalam Pergub RPRKD 90/2021. Seperti ditampilkan pada Gambar 5.5 dan Tabel 5.14 di bawah, diperkirakan potensi serapan akumulatif GRK dari enam aksi mitigasi sektor FOLU terdiri dari (i) program penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota (khususnya hutan kota pemda); (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota; dan (vi) konservasi mangrove (HL Angke Kapuk) pada 2030 akan mencapai sekitar (16.224,53) tCO₂e. Sementara itu, target penurunan emisi 30% dari tingkat emisi baseline BaU sektor FOLU pada 2030 adalah sebesar (14.748,21) tCO₂e dan menjadi 24.580,34 tCO₂e untuk target ambisius 50%. Ringkasnya, secara umum, diperkirakan menjelang tahun 2030 yaitu pada tahun 2029, sektor FOLU di Provinsi DKI Jakarta berpotensi atau memiliki peluang besar untuk mencapai target penurunan emisi sebesar 30% dari tingkat emisi baseline BaU sektor FOLU, dimana serapan akumulatif pada tahun 2029 diperkirakan akan mencapai (15.403,44) tCO₂e. Jika target reduksi emisi 30% diuraikan per tahun dari baseline BaU, maka perkiraan reduksi emisi 30% tersebut diperkirakan akan dicapai pada tahun 2026. Pada tahun 2026 tersebut, diperkirakan serapan akumulatif GRK dari enam aksi mitigasi sektor FOLU seperti yang telah disebutkan di atas diperkirakan dapat mencapai (12.940,16) tCO₂e, sedangkan target penurunan emisi 30% pada tahun 2026 yaitu sekitar 12.781,78 tCO₂e.

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

Dengan demikian, pemerintah Provinsi DKI Jakarta perlu menyusun strategi implementasi yang kuat dan meningkatkan intensitas dan kualitas aksi-aksi mitigasi dari sektor FOLU untuk mencapai target penurunan emisi ambisius 50% pada 2030. Beberapa hal yang dapat dilakukan misalnya yaitu, (i) mempertahankan keberadaan RTH eksisting (hutan kota, taman kota, dan RTH lainnya) milik pemda dan non-pemda dan membangun komitmen kerjasama pelestarian para pihak (misalnya melalui MoU) untuk mempertahankan keberadaan hutan-hutan kota milik non-pemda. Kemudian, (ii) meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman (kelompok tegakan pohon) dan melakukan pemantauannya secara berkala, (iii) memperluas pembangunan ruang terbuka hijau (hutan kota, taman kota dan bentuk-bentuk RTH lainnya), termasuk meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman (kelompok tegakan pohon) di dalamnya dan melakukan pemantauannya secara berkala; (iv) melakukan transformasi lahan kosong terbengkalai menjadi ruang terbuka hijau termasuk meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman kelompok tegakan pohon di dalamnya dan melakukan pemantauannya secara berkala, (v) konservasi hutan bakau dan meningkatkan intensitas dan kualitas penanaman bakau di kawasan pesisir dan

kepulauan termasuk melakukan pemantauannya secara berkala (terutama dalam wilayah-wilayah pelaksanaan aksi dengan kewenangan penuh pemerintah daerah); (vi) mengembangkan sistem pengelolaan, pemantauan dan perlindungan pohon yang dapat dilacak/ditelusuri (*traceable tree conservation monitoring system*), dan (vi) lain sebagainya.



Sumber: Hasil analisis studi (2021)

Gambar 5.5 Potensi reduksi 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 5.14 Potensi reduksi emisi melalui serapan GRK dari aksi mitigasi sektor kehutanan dan berbasis lahan terhadap target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 berdasarkan Pergub RPRKD 90/2021 Provinsi DKI Jakarta

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

Tahun	Baseline Emisi BaU Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi 30% Pada 2030 Sektor FOLU (tCO ₂ e)	Target Penurunan Emisi Ambisius 50% Pada 2030 Sektor FOLU (tCO ₂ e)	1. Potensi Serapan Akumulatif One Man One Tree (tCO ₂ e)*	2. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Hutan Kota (tCO ₂ e)	3. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota (tCO ₂ e)	4. Potensi Serapan Akumulatif Pembangunan Taman Kota (tCO ₂ e)	5. Potensi Serapan Akumulatif Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota (tCO ₂ e)	6. Potensi Serapan Akumulatif Konservasi Hutan Mangrove HL Angke Kapuk (tCO ₂ e)	Serapan Akumulatif Total (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Perkiraan Tingkat Emisi Setelah Mitigasi FOLU (1+2+3+4+5+6) (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Ambisius 50% Reduksi (tCO ₂ e)	% Terhadap Target Penurunan Emisi 30%	% Terhadap Target Penurunan Emisi Ambisius 50%
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.

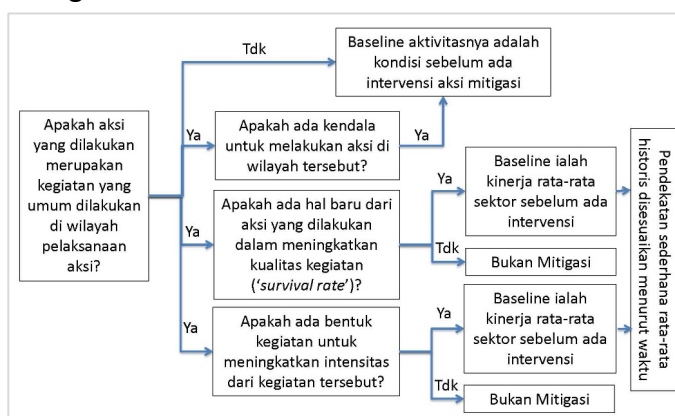
Tabel 5.15 Perkiraan capaian reduksi/serapan emisi sektoral FOLU tahun 2010-2020

Sektor	Nama Aksi	Target Reduksi 2030 (ton CO ₂ e)		Capaian Reduksi/Serapan Emisi (ton CO ₂ e)*										
		30%	50%	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
FOLU	Penanaman	14.748	24.580	(0,08)	(0,33)	(0,33)	(0,33)	(0,33)	(0,34)	(0,34)	(0,38)	(0,39)	(0,39)	(0,39)
	Pembangunan Hutan Kota			(5,84)	(32,88)	(42,97)	(64,73)	(72,31)	(106,52)	(106,52)	(128,73)	(218,68)	(287,44)	(287,44)
	Perlindungan Hutan Kota			(131,38)	(261,95)	(419,56)	(583,03)	(768,26)	(957,62)	(1.181,18)	(1.387,13)	(1.570,80)	(1.805,43)	(2.108,82)
	Pembangunan Taman Kota			(6,71)	(16,08)	(18,18)	(20,07)	(23,84)	(32,54)	(35,69)	(37,50)	(38,33)	(38,33)	(38,33)
	Perlindungan Taman Kota			(26,12)	(61,61)	(99,20)	(138,69)	(181,94)	(233,90)	(288,99)	(345,91)	(403,65)	(461,40)	(519,14)
	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)
TOTAL				(630,09)	(1.292,76)	(1.960,11)	(2.646,67)	(3.346,46)	(4.090,63)	(4.832,40)	(5.579,29)	(6.371,43)	(7.192,52)	(8.013,61)
% Reduksi Terhadap Target 30% 2030				4,27%	8,77%	13,29%	17,95%	22,69%	27,74%	32,77%	37,83%	43,20%	48,77%	54,34%
% Reduksi Terhadap Target 50% 2030				2,56%	5,26%	7,97%	10,77%	13,61%	16,64%	19,66%	22,70%	25,92%	29,26%	32,60%

Sumber: Hasil analisis studi (2021). 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).

Secara umum, status atau perkiraan capaian reduksi/serapan emisi dari sektor FOLU itu sendiri pada tahun 2020 diperkirakan telah mencapai 54,34% dari target 30% reduksi emisi yang ditetapkan pada tahun 2030 dan 32,60% dari target ambisius 50% reduksi yang telah ditetapkan. Selengkapnya, nilai perkiraan potensial capaian reduksi/serapan emisi dari sektor FOLU pada tahun 2010-2020 dibandingkan terhadap target reduksi emisi yang ditetapkan pada tahun 2030 disajikan seperti ditampilkan pada Tabel 5.15.

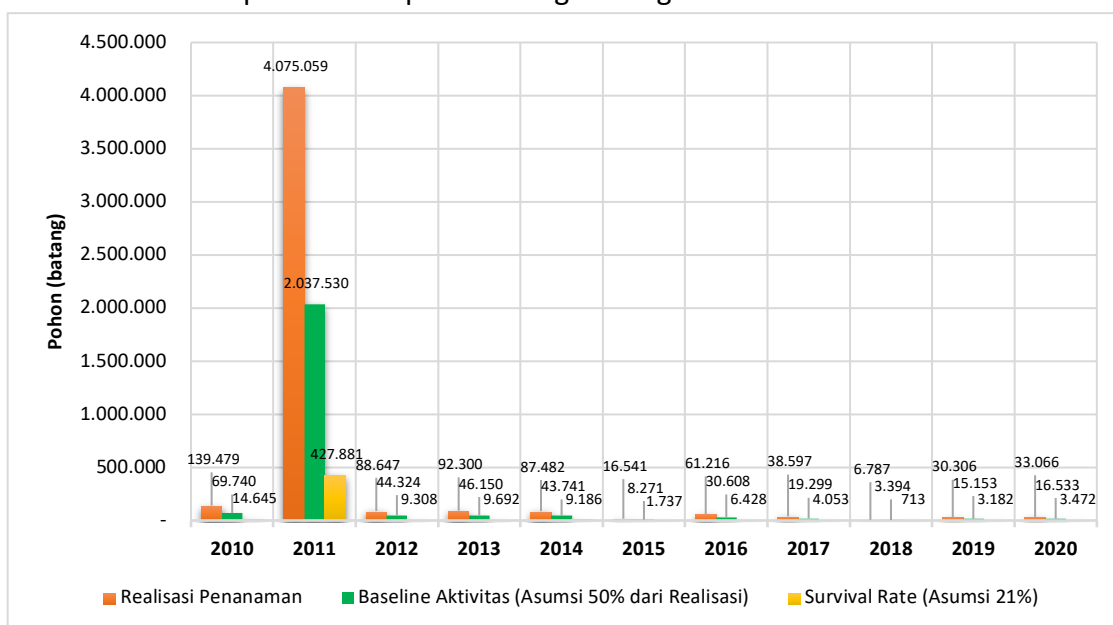
Nilai perkiraan serapan GRK seperti ditampilkan pada Tabel dan Gambar di atas adalah nilai perhitungan dan analisis awal dimana pendekatan-pendekatan yang digunakan di dalam perhitungannya masih bersifat umum dan perlu mendapatkan pendetilan-pendetilan dan perbaikan-perbaikan teknis di dalamnya termasuk kehandalan data-data aktivitas yang dimiliki oleh SKPD/OPD sebagai penanggung jawab aksi sehingga di masa yang akan datang dapat meningkatkan nilai reliabilitas perhitungan dan menuju nilai realisasi serapan emisi sesungguhnya menjelang tahun 2030. Catatan-catatan penting yang perlu diperhatikan sebagai perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan di masa yang akan datang oleh SKPD/OPD berbasis lahan sebagai penanggung jawab aksi di balik nilai perkiraan potensi serapan GRK yang dihasilkan dari perhitungan aksi-aksi mitigasi sektor FOLU seperti yang telah disebutkan di atas itu adalah sebagai berikut. Pertama, nilai serapan emisi dari kegiatan penanaman yang telah dilakukan pada tahun 2010-2020 seperti ditunjukkan pada Tabel 5.15 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 5.6). 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 5.6 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. 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 (Gambar 5.7). Dalam hal ini, di setiap tahun penghitungan serapan mulai tahun 2010-2020, nilai baseline aktivitas diasumsikan sebesar 50% dari setiap nilai realisasi penanaman pada masing-masing tahun tersebut. Dengan demikian, nilai serapan sebagai aksi mitigasi adalah diasumsikan sebesar 50% dari realisasi total penanaman pada masing-masing tahun.



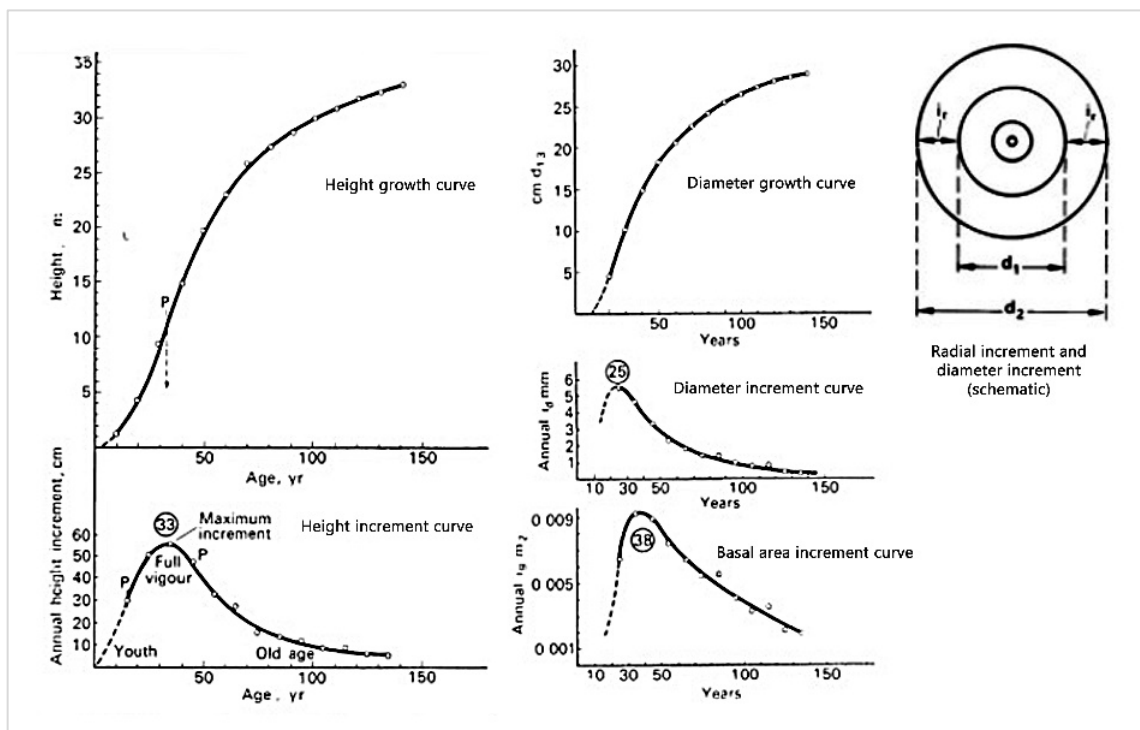
Sumber: Hasil analisis studi (2021)

Gambar 5.7 Asumsi baseline kegiatan mitigasi penanaman RAD GRK 2012

Kedua, sama seperti halnya dengan nilai rata-rata penanaman sebagai baseline aktivitas yang diperoleh berdasarkan nilai asumsi, nilai *survival rate* yang digunakan dalam penghitungan juga dikembangkan berdasarkan nilai asumsi (Gambar 5.7) 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, nilai jarak tanam yang digunakan di dalam penghitungan juga didasarkan atas nilai asumsi yaitu berdasarkan keterangan dari Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota dimana jarak tanam yang diterapkan untuk *species mangrove* adalah 0,5 m x 0,5 m dan jarak tanam *species non-mangrove* adalah 3 m x 3 m. Nilai ini belum sepenuhnya didasarkan pada ketetapan-ketetapan resmi di Dinas Pertamanan dan Hutan Kota, misalnya melalui SOP penanaman, Petunjuk Teknis (Juknis) penanaman

atau diperoleh dari pengukuran-pengukuran langsung di masing-masing lokasi penanaman yang dilakukan.

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 seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.15 di atas 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 diverifikasi 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 5.8 Kurva pertumbuhan tanaman (Assmann E, 1970)

Lebih jauh, hal krusial lainnya yang perlu diperhatikan di masa yang akan datang ketika nilai serapan CO₂ dari mitigasi penanaman akan dimaksudkan/diterapkan sebagai nilai realisasi atau nilai capaian adalah penerapan prinsip kurva sigmoid pertumbuhan tanaman seperti diilustrasikan pada Gambar 5.8 di atas. Dalam hal ini, untuk

menghindari terjadinya *error* karena penghitungan serapan tanpa batas waktu maksimum maka klasifikasi jenis-jenis pohon berdasarkan yaitu jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) dan jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat (*moderate and slow growing species*) perlu diberlakukan secara hati-hati dan teliti dengan pengarsipan data-data yang kuat dan dilakukan secara berkelanjutan.

Misalnya, jenis-jenis pohon cepat tumbuh (*fast growing species*) seperti Sengon (*Falcataria moluccana*), Akasia (*Acacia mangium* Wild), Ekaliptus (*Eucalyptus* sp), Jabon (*Anthocephalus cadamba*), Trembesi (*Samanea saman*), Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.), Karet (*Hevea brasiliensis*) dan lain sebagainya banyak ditanam di Provinsi DKI Jakarta. Daur maksimum pertumbuhan dari *fast growing species* ini umumnya berada dalam rentang waktu kurang dari 10 tahun (rata-rata 5-7 tahun, tergantung jenis pohon). Artinya, daur maksimum pertumbuhan tanaman *fast growing species* akan lebih cepat dicapai atau berada di titik pertumbuhan maksimumnya dibandingkan dengan jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat. Dengan demikian, apabila jenis-jenis pohon *fast growing species* tersebut telah mencapai daur maksimum pertumbuhannya masing-masing maka perlu dikeluarkan dari perhitungan serapan atau dianggap nol (tidak lagi menyerap CO₂). Demikian juga seterusnya, penerapan yang sama juga perlu diberlakukan terhadap jenis-jenis pohon tumbuh sedang dan lambat (*moderate and slow growing species*). Oleh karena itu, pengelolaan data-data aktivitas (*data archiving*) dan pengaturan kelembagaan mitigasi adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang untuk menjamin kualitas dan mutu data yang digunakan serta penghitungan yang dihasilkan.

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

Selanjutnya yaitu mengenai penggunaan persen tutupan lahan bervegetasi pada hutan kota dan taman kota. Mengikuti kaidah-kaidah ilmiah dan protokol perhitungan

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

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

Terakhir, hal krusial pokok yang perlu diperhatikan secara cermat di masa yang akan datang ketika akan memberlakukan atau menghitung nilai serapan GRK dari aksi-aksi mitigasi sektor FOLU yang terdiri dari (i) penanaman/penghijauan; (ii) pembangunan hutan kota; (iii) perlindungan/mempertahankan hutan kota; (iv) pembangunan taman kota; (v) perlindungan/mempertahankan taman kota dan (vi) konservasi hutan mangrove adalah prinsip atau sifat keberlakuan kurva sigmoid pertumbuhan tanaman/tegakan pohon (*plant physiology*) seperti ilustrasi yang ditunjukkan pada Gambar 5.8 di atas. Secara ringkas, Gambar 5.8 di atas 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.

Dengan demikian, memperlakukan karakteristik spesies (atau ekosistem) di dalam suatu tipe ekosistem melalui perhitungan nilai serapan tanpa batas waktu 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 pada 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 sebagai *enabling conditions* 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 5.16 di bawah ini.

Tabel 5.16 Pendekatan perhitungan nilai sekuestrasi dari masing-masing aksi mitigasi sektor FOLU dan kebutuhan-kebutuhan perbaikan yang diperlukan di masa yang akan datang

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (<i>Improvement Needs</i>)
1	Penanaman (di Kawasan Hutan, Jalur Hijau, RTH dan Pemukiman)			MENGEMBANGKAN SISTEM PENGELOLAAN, PEMANTAUAN DAN PERLINDUNGAN POHON YANG
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 termasuk hasil pemantauannya yang dilakukan secara

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (<i>Improvement Needs</i>)
				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 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 (Rata-rata penanaman)	50% per realisasi tahun penanaman	Asumsi	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:			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 (data-data primer) dan sumber-sumber data sekunder.
1.6.1	Akasia	(0,0136) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.2	Alkesia	(0,0081) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.3	Bisbul	(0,0060) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.4	Dadap	(0,0086) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.5	Dadap Merah	(0,0086) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.6	Delima	(0,0100) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.7	Gowok	(0,0112) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.8	Jarak	(0,0062) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.9	Karet	(0,0062) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.10	Kecapi	(0,0023) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.11	Mahoni	(0,0023) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.12	Eucalyptus	(0,0107) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.13	Jati	(0,0059) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (<i>Improvement Needs</i>)
1.6.14	Matoa	(0,0065) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.15	Merbau	(0,0056) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.16	Kemiri	(0,0108) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.17	Mangrove/Bakau	(0,0011) tC/ha/Thn	Dewiyanti, I., & Agustina, S (2019)	
1.6.18	Jenis cepat tumbuh	(0,0117) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
1.6.19	Jenis lambat tumbuh	(0,0049) tC/ha/Thn	Bappenas (2015)	
2	Pembangunan Hutan Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Hutan Kota			
2.1	Luas areal bervegetasi (tegakan pohon) Hutan Kota	80%	Asumsi Bidang Kehutanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Dapat dikembangkan melalui pendekatan nilai indeks vegetasi (<i>Normalized Difference Vegetation Index/NDVI</i>) yang tersedia secara series dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$).
2.2	Faktor serapan	1,075 tC/ha/Thn	KLHK (2021)	Nilai faktor serapan yang digunakan ini adalah nilai MAI (tC/ha/year) hutan lahan kering sekunder. Pemberlakuan nilai ini ke dalam kasus hutan kota DKI Jakarta dikarenakan keterbatasan studi spesifik yang membahas pertumbuhan hutan kota. Di masa yang akan datang, penelitian-penelitian spesifik yang membahas pertumbuhan hutan kota di wilayah DKI Jakarta perlu dilakukan untuk meningkatkan reliabilitas data.
2.3	Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) hutan kota	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum hutan kota
3	Pembangunan Taman Kota dan Perlindungan/ Mempertahankan Taman Kota			
3.1	Luas areal bervegetasi (tegakan pohon) Taman Kota	20%	Asumsi Bidang Pertamanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota*	Dapat dikembangkan 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

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

No	Aksi Mitigasi	Uraian	Sumber	Kebutuhan-Kebutuhan Perbaikan (<i>Improvement Needs</i>)	
			Hutan Kota (2021)	(<i>Normalized Difference Vegetation Index/NDVI</i>) yang tersedia secara series dari waktu ke waktu ($t_i - t_n$).	
4.3	Daur maksimum pertumbuhan (ekosistem) hutan mangrove	-	-	Membangun studi pemodelan pendugaan daur pertumbuhan maksimum hutan mangrove	

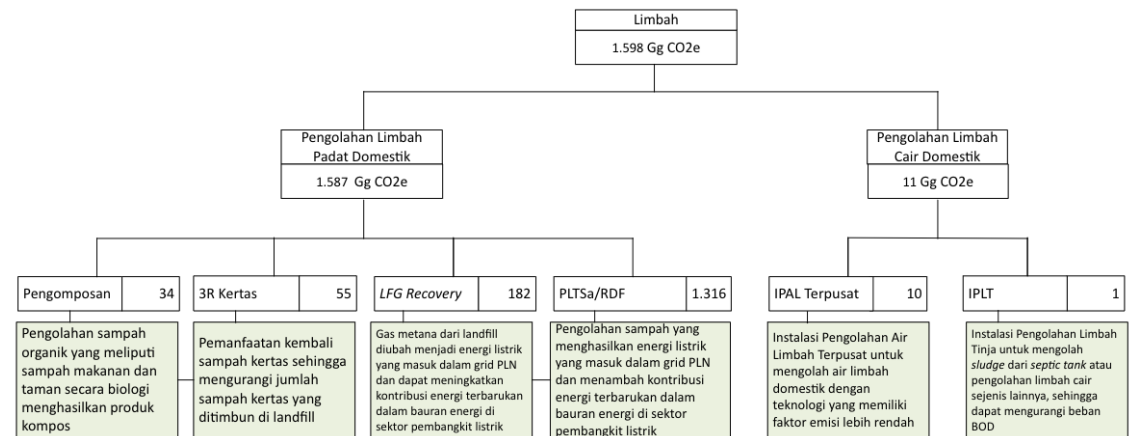
Keterangan: *Diperoleh berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan Bidang Kehutanan dan Bidang Pertamanan, Dinas Pertamanan dan Hutan Kota pada 27 Juli 2021.

5.3.1.3 Sektor Limbah

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

Mitigasi pengolahan limbah cair domestik menghasilkan reduksi GRK yang relatif rendah, karena 2 (dua) hal sebagai berikut: (i) mitigasinya berupa perbaikan/perubahan dalam teknologi pengolahan air limbah domestik yang mempengaruhi emisi gas metana saja, dan (ii) tingkat implementasinya masih tergolong tidak agresif mempertimbangkan data historis yang belum mampu secara konsisten melaporkan adanya mitigasi yang lain selain IPAL Setiabudi dan IPLT Pulo Gebang & Duri Kosambi. Selain itu, terdapat emisi *indirect* N₂O yang tetap dihasilkan dari saluran pembuangan air limbah yang dipengaruhi oleh kandungan nitrogen (konsumsi protein) dalam air limbah. Aksi mitigasi pengolahan limbah cair domestik DKI Jakarta mengandalkan pengolahan air limbah domestik di IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) dan IPLT (Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja). IPAL yang dimaksud adalah IPAL terpusat atau komunal yang dioperasikan dengan sistem aerob dimana tidak ada gas metana yang dihasilkan jika dibandingkan dengan sistem anaerob (seperti *septic-tank*) yang menghasilkan gas metana yang besar. IPAL ini

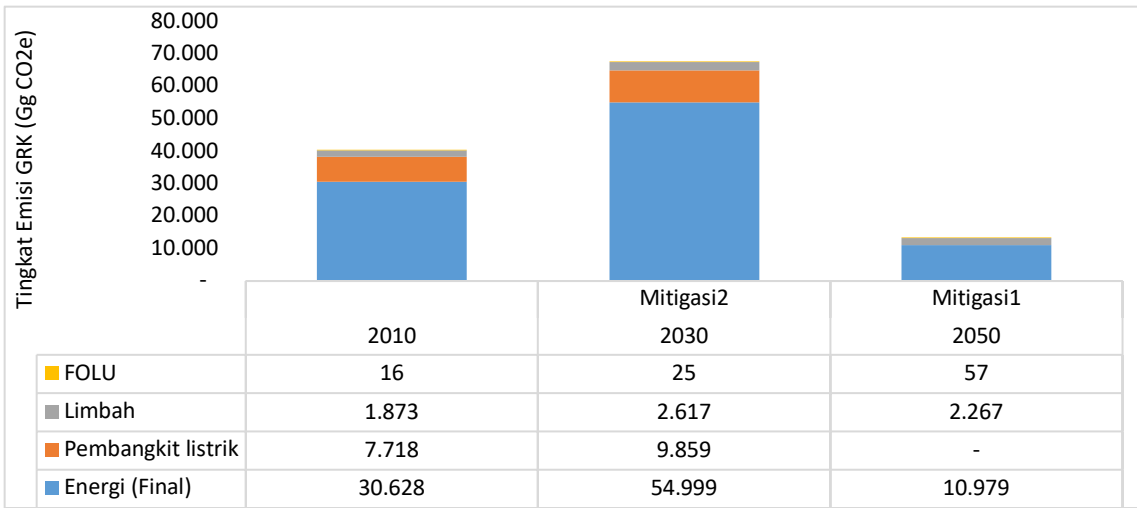
memerlukan sistem perpipaan yang menyalurkan pengelolaan sendiri (*septic-tank*) dari masing-masing rumah tangga ke fasilitas pengolahan terpusat. Sementara itu, IPLT merupakan fasilitas untuk mengolah limbah lumpur tinja dari *septic tank* sehingga dapat mengurangi beban organik dalam air limbah domestik dan pada akhirnya dapat mengurangi emisi gas metana yang dihasilkan. Aktivitas mitigasi pengolahan limbah cair domestik ini dapat mengurangi emisi GRK sebesar 0,011 juta ton CO₂e tahun 2030 (untuk target 30% dan 50%).



Gambar 5.9 Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah di tahun 2030

5.3.2 Proyeksi NZE 2050

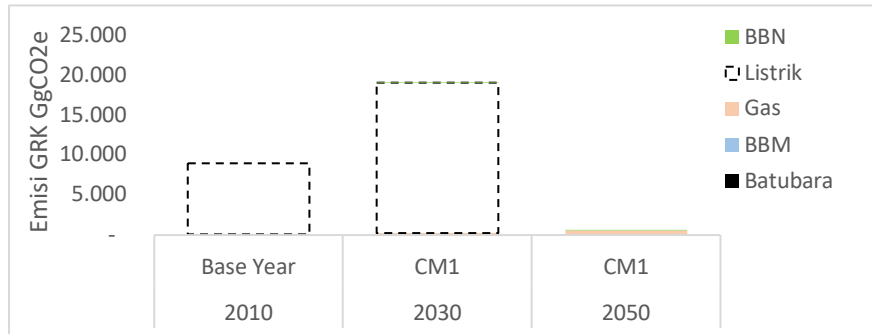
Skenario NZE di 2050 juga menggunakan aksi mitigasi yang serupa dengan aksi mitigasi untuk reduksi 2030 dengan tingkat implementasi aktivitas yang lebih tinggi. Hasil proyeksi dengan aksi-aksi tersebut tidak dapat mencapai *net zero emission*, yaitu masih menyisakan emisi 13,3 Gg CO₂e, meskipun diasumsikan bahwa pembangkit listrik tidak lagi menghasilkan emisi GRK.



Gambar 5.10 Tingkat emisi GRK skenario NZE 2050

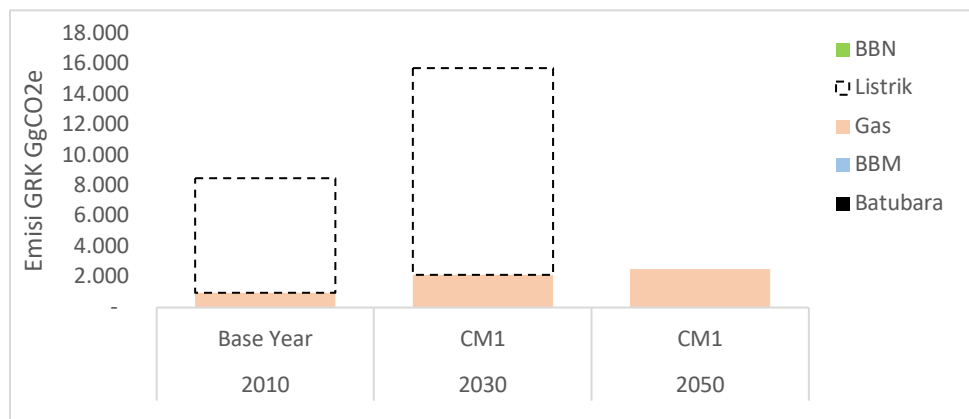
5.3.2.1 Sektor Energi

Aksi mitigasi yang paling dominan di sub-sektor komersial menuju NZE 2050 adalah pengurangan emisi GRK dari pengurangan pemakaian listrik sebagaimana disajikan pada Gambar 5.11. Pengurangan emisi GRK lainnya dengan adanya penggunaan bahan bakar nabati dan peralihan konsumsi BBM ke gas.



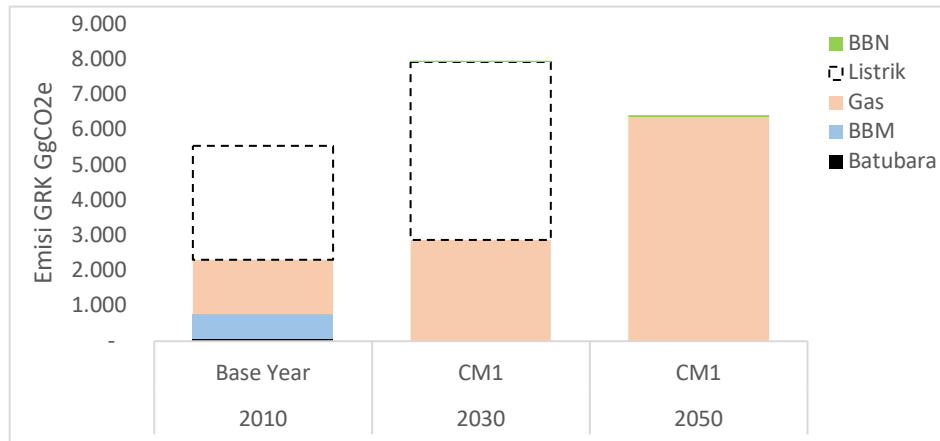
Gambar 5.11 Tingkat emisi GRK subsektor komersial skenario NZE 2050

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 5.12.

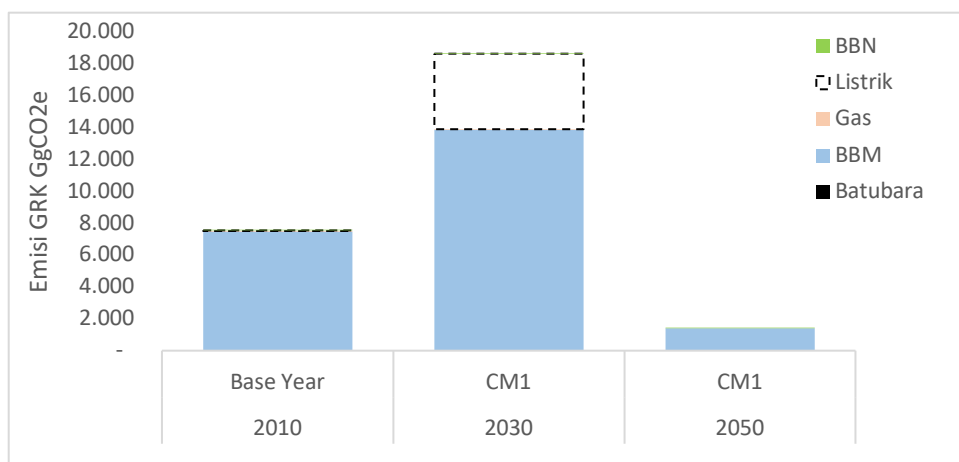


Gambar 5.12 Tingkat emisi GRK subsektor rumah tangga skenario NZE 2050

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 5.13.

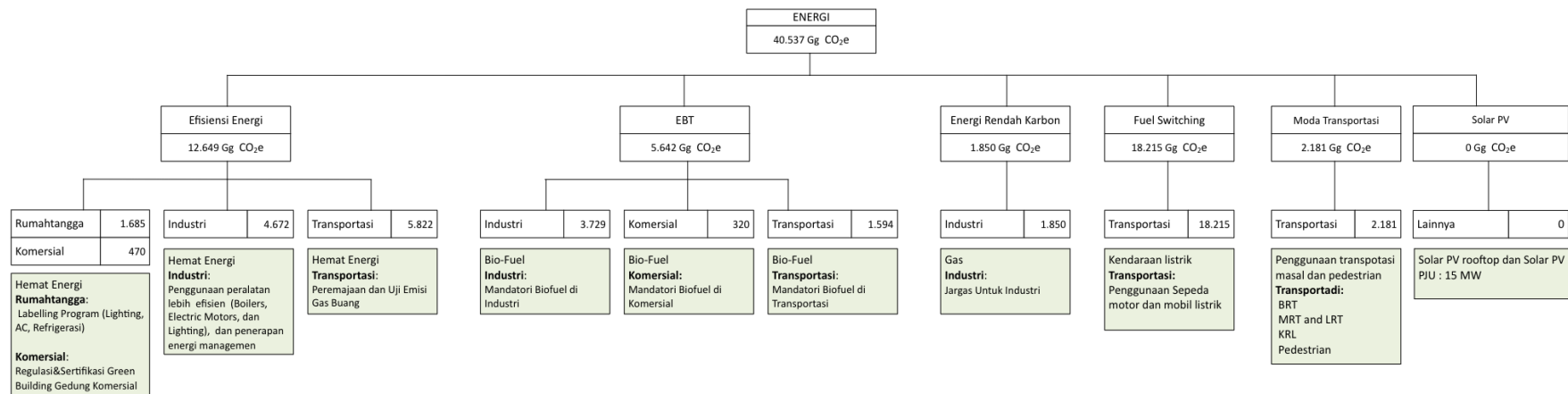


Gambar 5.13 Tingkat emisi GRK subsektor industri skenario NZE 2050



Gambar 5.14 Tingkat emisi GRK subsektor transportasi skenario NZE 2050

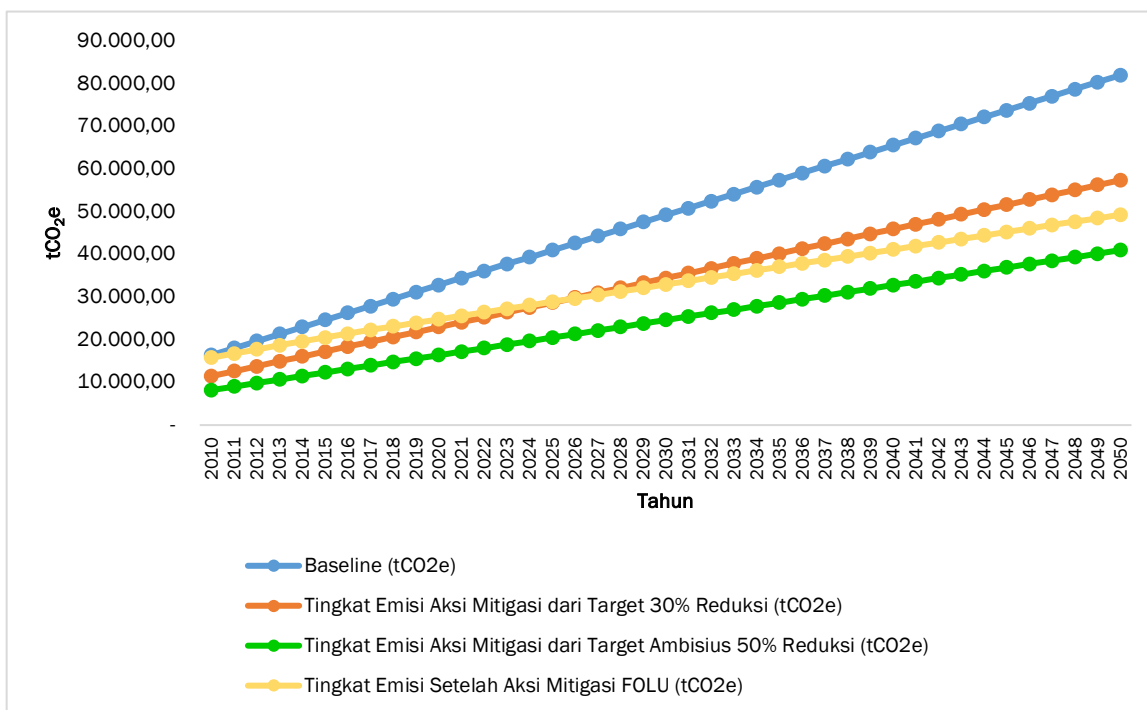
Untuk mencapai target NZE 2050 ini diperlukan tingkat implementasi aktivitas mitigasi yang lebih tinggi pada aksi: (a) penggunaan biofuel B50, (b) peningkatan efisiensi energi di rumah tangga, komersial, industri menjadi 30%, (c) EV menjadi 70%. Aksi-aksi mitigasi yang lainnya sama dengan tingkat implementasi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



Gambar 5.15 Alokasi penurunan emisi GRK sektor energi untuk target NZE 2050

5.3.2.2 Sektor FOLU

Berdasarkan hasil analisis perubahan tutupan lahan historis 2000-2009 yang dilakukan seperti ditampilkan pada Gambar 5.16 dan Tabel 5.17 di bawah, diperkirakan emisi sektor kehutanan dan berbasis lahan di bawah skenario *business as usual* (BaU) pada tahun 2050 akan mencapai sekitar 81.934,47 tCO₂e. Hasil proyeksi emisi sektor FOLU dengan aksi-aksi mitigasi penyerapan GRK pada tahun 2050 tidak dapat mencapai *net zero emission*, yaitu masih menyisakan emisi sektoral sebesar 49.288,12 tCO₂e. Secara umum, potensi serapan emisi akumulatif dari aksi-aksi mitigasi FOLU pada tahun 2050 diperkirakan mencapai (32.646,35) tCO₂e.



Sumber: Hasil analisis studi (2021).

Gambar 5.16 Proyeksi emisi BaU dan target penurunan emisi 30% dan ambisius 50% pada tahun 2030 dan NZE tahun 2050 dari sektor kehutanan dan berbasis lahan Provinsi DKI Jakarta

Tabel 5.17 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

Tahun	Baseline (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Target 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Target Ambisius 50% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Setelah Aksi Mitigasi FOLU (tCO ₂ e)*
2010	16.386,89	11.470,83	8.193,45	15.756,81
2011	18.025,58	12.617,91	9.012,79	16.732,83
2012	19.664,27	13.764,99	9.832,14	17.704,17
2013	21.302,96	14.912,07	10.651,48	18.656,29
2014	22.941,65	16.059,16	11.470,83	19.595,20
2015	24.580,34	17.206,24	12.290,17	20.489,71

Tahun	Baseline (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Target 30% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Aksi Mitigasi dari Target Ambisius 50% Reduksi (tCO ₂ e)	Tingkat Emisi Setelah Aksi Mitigasi FOLU (tCO ₂ e)*
2016	26.219,03	18.353,32	13.109,52	21.386,63
2017	27.857,72	19.500,40	13.928,86	22.278,43
2018	29.496,41	20.647,49	14.748,21	23.124,98
2019	31.135,10	21.794,57	15.567,55	23.942,58
2020	32.773,79	22.941,65	16.386,89	24.760,18
2021	34.412,48	24.088,74	17.206,24	25.577,77
2022	36.051,17	25.235,82	18.025,58	26.395,37
2023	37.689,86	26.382,90	18.844,93	27.212,97
2024	39.328,55	27.529,98	19.664,27	28.030,57
2025	40.967,24	28.677,07	20.483,62	28.848,17
2026	42.605,93	29.824,15	21.302,96	29.665,76
2027	44.244,62	30.971,23	22.122,31	30.483,36
2028	45.883,31	32.118,31	22.941,65	31.300,96
2029	47.521,99	33.265,40	23.761,00	32.118,56
2030	49.160,68	34.412,48	24.580,34	32.936,16
2031	50.799,37	35.559,56	25.399,69	33.753,75
2032	52.438,06	36.706,64	26.219,03	34.571,35
2033	54.076,75	37.853,73	27.038,38	35.388,95
2034	55.715,44	39.000,81	27.857,72	36.206,55
2035	57.354,13	40.147,89	28.677,07	37.024,15
2036	58.992,82	41.294,97	29.496,41	37.841,75
2037	60.631,51	42.442,06	30.315,76	38.659,34
2038	62.270,20	43.589,14	31.135,10	39.476,94
2039	63.908,89	44.736,22	31.954,44	40.294,54
2040	65.547,58	45.883,31	32.773,79	41.112,14
2041	67.186,27	47.030,39	33.593,13	41.929,74
2042	68.824,96	48.177,47	34.412,48	42.747,33
2043	70.463,65	49.324,55	35.231,82	43.564,93
2044	72.102,34	50.471,64	36.051,17	44.382,53
2045	73.741,03	51.618,72	36.870,51	45.200,13
2046	75.379,72	52.765,80	37.689,86	46.017,73
2047	77.018,40	53.912,88	38.509,20	46.835,32
2048	78.657,09	55.059,97	39.328,55	47.652,92
2049	80.295,78	56.207,05	40.147,89	48.470,52
2050	81.934,47	57.354,13	40.967,24	49.288,12

Sumber: Hasil analisis studi (2021). Keterangan: *Terdiri dari enam aksi mitigasi yaitu (i) penanaman; (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).

Lebih jauh, 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 5.8 sebagaimana yang telah diuraikan di atas. 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 (CO₂).

Secara ringkas, Kurva Sigmoid Pertumbuhan Tanaman (Gambar 5.8) mengisyaratkan bahwa pada masing-masing tegakan spesies di dalam setiap tipe ekosistem baik ekosistem alam dan ekosistem buatan seperti hutan kota, taman kota, dan hutan mangrove akan mencapai puncak pertumbuhan maksimumnya (t_{max}) masing-masing, kemudian menjadi datar lalu menurun. Artinya, ketika suatu spesies (atau ekosistem) di dalam masing-masing tipe ekosistem tersebut telah mencapai kurva pertumbuhan maksimumnya masing-masing, maka spesies-spesies (atau ekosistem) tersebut tidak lagi menyerap gas rumah kaca. Dalam fase ini, fungsi dari ekosistem-ekosistem tersebut yaitu berfungsi sebagai penyimpan karbon (*carbon storage*). Dengan demikian, memperlakukan karakteristik spesies (atau ekosistem) di dalam suatu tipe ekosistem melalui perhitungan nilai serapan tanpa batas waktu 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.

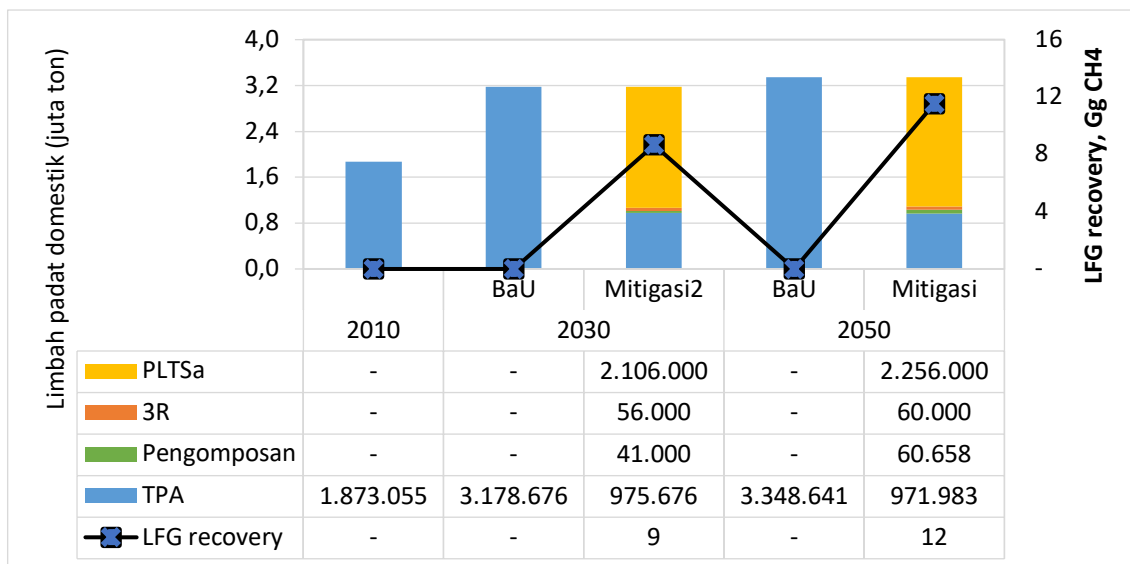
Oleh karena itu, pengaturan kelembagaan dan pengelolaan data-data aktivitas dari setiap aksi mitigasi (*data archiving*) dimana dilakukan secara berkelanjutan termasuk penelitian-penelitian spesifik relevan adalah sangat diperlukan di masa yang akan datang untuk menjamin kualitas dan kehandalan mutu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

5.3.2.3 Sektor Limbah

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

(a) Sub-sektor Limbah Padat Domestik

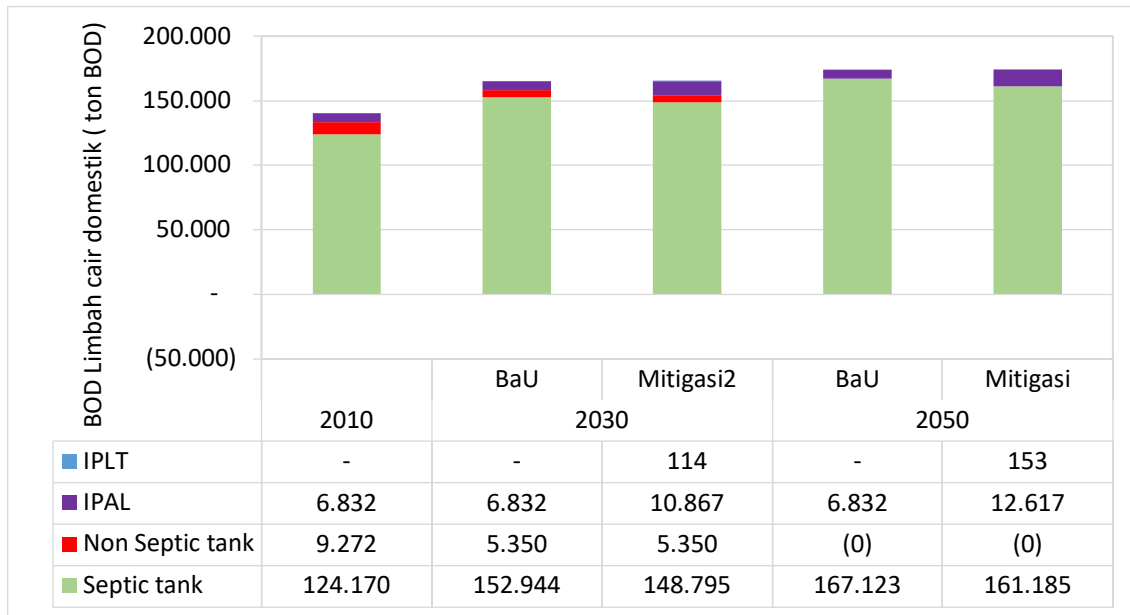
Sampah yang digunakan sebagai bahan bakar PLTSa/RDF di tahun 2050 diproyeksikan telah mencapai 67% dari produksi sampah DKI Jakarta di tahun tersebut. *LFG recovery* untuk listrik diproyeksikan masih beroperasi sekitar 6,4 MW (kapasitas terpasang 2x4 MW, CF 80%) dengan pertimbangan bahwa sampah yang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



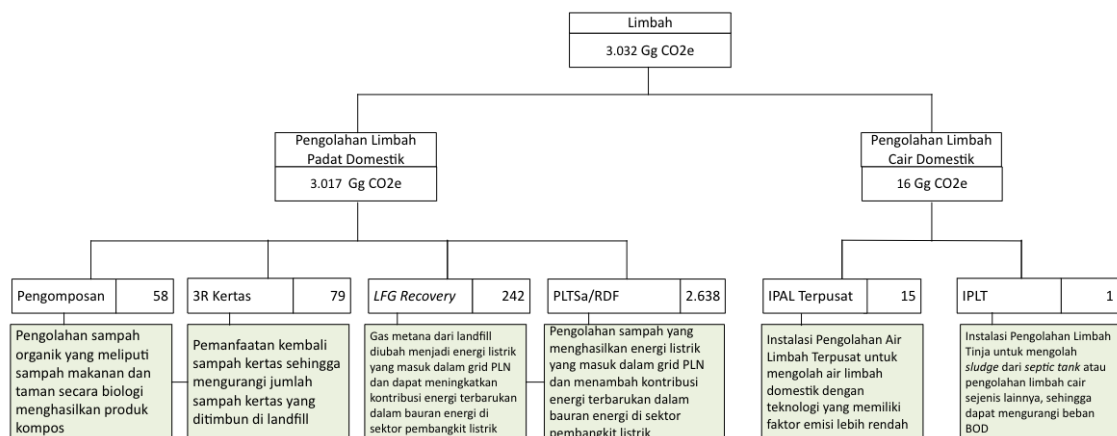
Gambar 5.17 Proyeksi jumlah limbah padat domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya

(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 penambahan jumlah limbah yang dihasilkan atau sejalan dengan pertumbuhan penduduk.



Gambar 5.18 Proyeksi BOD limbah cair domestik di DKI Jakarta berdasarkan teknologi pengolahannya



Gambar 5.19 Alokasi penurunan emisi GRK sektor limbah untuk target NZE 2050



DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- 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.
- 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.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Ketenagalistrikan. 2015. *Faktor Emisi Pembangkit Listrik Sistem Interkoneksi Tahun 2010-2014*. <http://www.djk.esdm.go.id/pdf/Faktor%20Emisi%20Gas%20Rumah%20Kaca/Faktor%20Emisi%20GRK%20Tahun%202011-2014.pdf>.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Ketenagalistrikan. 2016. *Faktor Emisi GRK Sistem Interkoneksi Tenaga Listrik Tahun 2015*. <http://www.djk.esdm.go.id/pdf/Faktor%20Emisi%20Gas%20Rumah%20Kaca/Faktor%20Emisi%20GRK%20Tahun%202015.pdf>.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Ketenagalistrikan. 2017. *Faktor Emisi GRK Sistem Interkoneksi Tenaga Listrik Tahun 2016*.

<http://www.djk.esdm.go.id/pdf/Faktor%20Emisi%20Gas%20Rumah%20Kaca/Faktor%20Emisi%20GRK%20Tahun%202016.pdf>.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Pusat Data dan Teknologi Informasi. 2017. Kajian Penggunaan Faktor Emisi Lokal (Tier 2) dalam Inventarisasi GRK Sektor Energi. ISBN: 978-602-0836-30-0.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2019. Peta Jalan Implementasi *Nationally Determined Contribution* (NDC): Mitigasi. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim. Direktorat Inventarisasi GRK dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi. 2021. Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca, Monitoring, Pelaporan, dan Verifikasi Nasional Tahun 2020. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim. Pedoman Penentuan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta. 2018.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim. Pedoman Penyusunan Metodologi Penghitungan Reduksi Emisi dan/atau Peningkatan Serapan GRK dalam Kerangka Validasi dan Verifikasi Pernyataan Capaian Aksi Mitigasi. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta. 2018.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 1 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca: Pengadaan dan Penggunaan Energi. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 2 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca: Proses Industri dan Penggunaan Produk. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 3 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi dan Penyerapan Gas Rumah Kaca: Pertanian, Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional: Buku II Volume 4 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca: Pengelolaan Limbah. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.

Krisnawati, H., Adinugroho, W.C., Imanuddin, R. and Hutabarat, S. 2014. *Estimation of Forest Biomass for Quantifying CO₂ Emissions in Central Kalimantan: a*

- comprehensive approach in determining forest carbon emission factors*. Research and Development Center for Conservation and Rehabilitation, Forestry Research and Development Agency. Bogor.
- 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.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2002. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota. Pemerintah Republik Indonesia. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan No. P.71/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penyelenggaraan Hutan Kota. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2011. Peraturan Presiden No. 71 tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Sekretariat Kabinet. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.73/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2017 tentang Pedoman Penyelenggaraan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2020. Peraturan Pemerintah No. 18/2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024.
- Singh, S.S., Adhikari, B.S. and Zobel, D.B. 1994. *Biomass, productivity, leaf longevity, and forest structure in the central Himalaya*. Ecological Monographs 64: 401-421.
- Standar Nasional Indonesia 7724. 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (*Ground Based Forest Carbon Accounting*). BSN. Gedung Manggala Wanabakti. Jakarta. Indonesia.
- Yungan A. 2018. Analisis Simpanan Karbon di Lanskap Hutan Kota Provinsi DKI Jakarta [Laporan Studi]. Bogor: Kerjasama Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI dengan PT. Studio Cilaki Empat Lima dan PT. Carbon and Environmental Research Indonesia.





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

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		Draft Dokumen Rencana Umum Energi Daerah (RUED)
		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, pertalite, biodiesel, vigas, avgas, avtur, minyak bakar, minyak tanah) per sektor pengguna (industri, transportasi, komersial, rumah tangga)

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
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
		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

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
		Program penyaluran gas ke pelanggan rumah tangga dan lainnya
17.	PT. Transportasi Jakarta	Jumlah bus beroperasi per jenis bus
		Panjang trip
		Rata-rata hari operasi per tahun
		Jumlah penumpang per tahun
		Km bus per tahun
		Km penumpang
		Total konsumsi bahan bakar per tahun
		Panjang koridor feeder BRT di dalam wilayah DKI Jakarta
		Konsumsi listrik halte transjakarta
		Jumlah dan jenis lampu hemat energi terpasang
		Daya lampu hemat energi yang terpasang
		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 Penataan Hukum	Data air limbah industri (jenis industri, produksi riil ton/tahun, tipe/jenis teknologi pengolahan air limbah, debit limbah cair (m ³ /tahun), COD inlet dan COD outlet (kg COD/m ³), sludge yang dipisahkan/direcovery (kg COD/tahun), methane recovery (kg CH ₄ /tahun)
23.	Sudin LH Kepulauan Seribu dan Bidang TLK Seksi Bangtek	Data L-Box
24.	UPK Badan Air	Pengelolaan sampah dari kegiatan pembersihan Badan Air (pengomposan)
25.	UPST	Sampah yang masuk ke Bantar Gebang
		Pengolahan sampah di TPST Bantar Gebang
		LFG recovery (jumlah gas yang direcovery (m ³), komposisi CH ₄ (%), produksi listrik (kWh/tahun), jumlah gas yang masuk ke pembangkit (m ³) dan komposisinya (%CH ₄), jumlah gas yang dibakar/flaring (m ³) dan komposisinya (%CH ₄)

No.	Nama Instansi / Perusahaan	Kebutuhan Data
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
		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

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
1. PEMBANGKIT LISTRIK												
HSD	kL											
IDO	kL											
MFO	kL											
Natural Gas	MMBTU											
2. INDUSTRI MANUFAKTUR												
Minyak Tanah	kL											
Solar	kL											
Minyak Diesel	kL											
Minyak Bakar	kL											
LPG	ton											
Natural Gas	MMSCF											
Batubara	ton											
Listrik	GWh											
3. TRANSPORTASI												
a. Penerbangan Sipil												
Avgas	kL											
Avtur	kL											
b. Transportasi Darat												
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											
c. Kereta Api												
Solar	kL											
Biodiesel	kL											
Listrik	GWh											
d. Transportasi Air												
Minyak Bakar	kL											

Minyak Diesel	kl											
4. KOMERSIAL												
Minyak Diesel	kl											
Natural Gas	MMSCF											
Listrik	GWh											
LPG	ton											
5. RUMAH TANGGA												
LPG	ton											
Natural Gas	MMSCF											
Listrik	GWh											
6. LAIN-LAIN												
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
1. Sosial											
S1 220 VA											
S2 450 - 2200 VA											
S2 > 2,2 kVA - 200 kVA											
S3 > 200 kVA											
2. Rumah tangga											
R1 450-2200 VA											
R2 > 3,5 kVA - 500 VA											
R3 6600 VA											
3. Usaha											
B1 450-1300 VA											
B2 > 1,3 kVA - 200 kVA											
B3 > 200 kVA											
4. Industri											
I1 450 VA - 14 kVA											
I2 > 14 kVA - 200 VA											
I3 > 200 kVA											
I4 > 30000 kVA											
5. Perkantoran											
P1 450 VA - 2,2 kVA											
P1 > 2,2 kVA - 200 kVA											
P2 > 200 kVA											

P3												
6. Lainnya												
TTM 200 kVA												
CTM 200 kVA												
L												
TOTAL												
Sumber:												

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											
		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	2020
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

[illegible]

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 pengamiran kayu bakar	Jenis tutupan lahan hutan	Dinas Kehutanan											
			Volume pengambilan kayu bakar dengan penebangan (m3/tahun)	Dinas Kehutanan											
			Volume pengambilan kayu bakar tanpa penebangan (bagian-bagian pohon seperti cabang/ranting-ranting di lantai hutan) (m3/tahun)	Dinas Kehutanan											
		Kehilangan biomassa dan karbon akibat gangguan	Jenis tutupan lahan hutan	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
			Luas lahan hutan yang mengalami gangguan akibat gangguan hama/penyakit, kebakaran, dan badai (ha/tahun)	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
		Perhitungan pengurangan tahunan simpanan	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 Konservasi 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 (m3/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 Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
		Perubahan simpanan karbon pada tanah mineral	Jenis tutupan lahan	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
			Luas perubahan penggunaan lahan (lahan lain yang dikonversi ke lahan hutan) karena kombinasi iklim dan tanah (ha)	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
		Perubahan simpanan karbon pada tanah organik	Jenis tutupan lahan	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA)											
			Luas tanah organik pada lahan (lahan lain yang dikonversi ke lahan hutan) yang dikonversi (ha)	Dinas Kehutanan, Balai Konservasi 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)											
			Luas lahan pertanian/agroforestry pada tahun dimulai inventory baru (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)											
		Perubahan tahunan simpanan karbon pada tanah organik	Jenis tutupan lahan	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)											
			Luas lahan budidaya pertanian tanah organik (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)											
	L-CL (lahan Lain Dikonversi ke Lahan Pertanian)	Perubahan tahunan simpanan karbon biomassa	Jenis tutupan lahan lain	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)											
			Luas lahan lain yang dikonversi menjadi lahan pertanian (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)											
		Perubahan simpanan karbon pada tanah mineral	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	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
			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)												
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												

Pertanian	Budidaya Pertanian	Pembakaran biomassa pada lahan pertanian	Luas lahan/areal pertanian yang dibakar (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
		Pembakaran biomassa pada lahan lain yang dikonversi menjadi lahan pertanian	Luas dari kategori lahan lain yang dibakar kemudian dikonversi menjadi lahan pertanian (ha)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
		Emisi CO ₂ -C dari pengapuran	Jumlah penggunaan batu kapur calcic tahunan (CaCO ₃) (ton/tahun)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
			Jumlah penggunaan dolomit tahunan (CaMg(CO ₃) ₂) (ton/tahun)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
		Emisi CO ₂ dari pemupukan urea	Jumlah penggunaan pupuk urea (ton/tahun)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
		Emisi CH ₄ dari Padi Sawah:														
		Sawah Teririgasi	Luas panen tahunan (ha/tahun)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
			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 teririgasi	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												
		Sawah Tadah Hujan	Luas panen tahunan (ha/tahun)	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)												

			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 tadah hujan	Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian (Khususnya Bidang Pertanian)											
	Ternak	Emisi CH4 dan N2O 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 anakan 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 Sektor Energi (Pembakaran Bahan Bakar)

Uncertainty assessment for **1A Fuel Combustion** (kalo tidak ada sumber emisi kolom (3) nol)

IPCC code	GHGs	Emission (Gg CO ₂ e)	Emissions Uncertainty	(5) = [(3)x(4)] ²	Sumber Data: Data Aktivitas	Activity data Uncertainty	Emission factor Uncertainty
(1)	(2)	(3)	(4)		(6)	(7)	(8)
1A1 Energy Industries	CO ₂	7.289	5%	138.139	Hasil survey atau data resmi Perusahaan/Pertamina/PLN/PNG/KESDM/SKPD terkait	1%	5%
	CH ₄	2,68	50%	1,80		1%	50%
	N ₂ O	4,02	20%	0,65		1%	20%
1A2 Manufacturing Industries and Construction	CO ₂	2.069	5%	12.410	Hasil survey atau data resmi Perusahaan/Pertamina/Kemenperin/KESDM/SKPD terkait.	2%	5%
	CH ₄	1,78	50%	0,79		2%	50%
	N ₂ O	4,61	20%	0,86		2%	20%
1A3 Transport	CO ₂	11.628	5%	392.102	Hasil survey atau data resmi dari Perusahaan/Pertamina/Kemenperin/KESDM/SKPD terkait.	2%	5%
	CH ₄	49,73	50%	619		2%	50%
	N ₂ O	186,07	20%	1.399		2%	20%
1A4 Other Sectors	CO ₂	1.564	16%	61.121	Hasil survey atau data resmi dari BPS/KESDM/SKPD terkait.	15%	5%
	CH ₄	2,66	52%	1,93		15%	50%
	N ₂ O	0,84	25%	0,04		15%	20%
1A total		22.802	3,41%	605.796			

Uncertainty Energy Sector 2020




Emission (Gg CO ₂ e)	Emissions Uncertainty	(3) = [(1)x(2)] ²
22.802	3,4%	605.796

Tabel L. 10 Analisis Ketidakpastian Sektor Limbah

Approach 1 Uncertainty Calculation													
A		B	D	E	F	G	Z	H	I	J	K	L	M
IPCC category		Gas	Year t emissions or removals	Activity data uncertainty	Emission factor / estimation parameter uncertainty	Combined uncertainty	Contribution to Variance by Category in Year <i>Base Year</i>	Contribution to Variance by Category in Year t	Type A sensitivity	Type B sensitivity	Uncertainty in trend in national emissions introduced by emission factor / estimation parameter uncertainty	Uncertainty in trend in national emissions introduced by activity data uncertainty	Uncertainty introduced into the trend in total national emissions
			Input data Gg CO2 equivalent	Input data %	Input data %			$\frac{(G \cdot D)^2}{(\sum D)^2}$	Note B %	$\left \frac{D}{\sum C} \right $ %	$I \cdot F$ %	$J \cdot E \cdot \sqrt{2}$ %	$K^2 + L^2$ %
4A1	Solid Waste Disposal Sites - TPA	CH ₄	1.323	60,0%	35,0%	69,5%							
4A1	Solid Waste Disposal Sites - Non TPA/dumped	CH ₄	-			0,0%							
4B1	Biological Treatment of Solid Waste	CH ₄	0,00	30,0%	20,0%	36,1%							
4B1	Biological Treatment of Solid Waste	N ₂ O	0,09	30,0%	20,0%	36,1%							
4C2	Open Burning of Waste	CH ₄	-			0,0%							
4C2	Open Burning of Waste	CO ₂	-	63,4%	34,6%	72,2%							
4C2	Open Burning of Waste	N ₂ O	-	42,4%	20,0%	46,9%							
	Total Uncertainty Sektor Limbah Padat Domestic		1.323			69,5%							
4D1	Domestic Wastewater Treatment and Discharge	CH ₄	917,66	39,4%	42,4%	57,9%							
4D1	Domestic Wastewater Treatment and Discharge	N ₂ O	148,98	36,4%	20,0%	41,5%							
	Total Uncertainty Sektor Limbah Cair Domestic		1.067			50,1%							
4D2	Industrial Wastewater Treatment and Discharge	CH ₄		37,7%	42,4%	56,7%							
	Total Uncertainty Sektor Limbah Cair Industri		-			56,7%							
Total Uncertainty Sektor Limbah			2.390			44,5%							



















































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

Input Data Konsumsi Bahan Bakar di Pembangkit Listrik




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

Pembakaran Bahan Bakar di Pembangkit Listrik **Prov. DKI JAKARTA** [Kalkulator Konversi Satuan](#) [Impor Data Aktivitas](#)

PROVINSI DKI JAKARTA [Tampilkan](#) [Ekspor Excel](#) [Data Historis](#)



















































No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	HSD (kilo liter)	IDO (kilo liter)	MFO (kilo liter)	Batu Bara (ton)	Gas Alam (MMSCF)	Other Biomass (ton)
1.	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

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

Pembakaran Bahan Bakar pada Industri Manufaktur & Konstruksi **Prov. DKI JAKARTA** [Kalkulator Konversi Satuan](#) [Impor Data Aktivitas](#)

PROVINSI DKI JAKARTA [Tampilkan](#) [Ekspor Excel](#) [Data Historis](#)

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	123.009	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

Impor Data Aktivitas

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	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	1.721	2.053	38	1.661	5.245		240			
2.	2019	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	2.396	2.024	85	1.472	5.446		245	17.912.320	2.202.218	
3.	2018	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	1.816	1.991	61	2.248	4.764		328			
4.	2017	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	1.730	1.897	58	2.134	4.537		313			
5.	2016	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	1.371	2.411	120	2.267	5.739		290			
6.	2015	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	893	2.433	247	2.180	5.688					
7.	2014	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	1.165	2.638	257	2.211	5.506		107			
8.	2013	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	2.108	2.686	203	184	6.626		184			
9.	2012	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	1.214	2.775	133	1.450	6.248		212			
10.	2011	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	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

Impor Data Aktivitas

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 Irigasi (Ha)	Luas Baku Sawah Non-Irigasi (Ha)	Luas Panen Sawah SPLTT (Ha)	Luas Panen Sawah SRI (Ha)	Sa
1.	2020					914	49,72	4.544			339	123			
2.	2019					623	53,92	3.359							
3.	2018														
4.	2017					923	55,00								
5.	2016					1.002	56,00								
6.	2015					1.137	57,00								
7.	2014					1.400									
8.	2013					1.744		10.268	1.744		870	25			
9.	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

Impor Data Aktivitas

PROVINSI

DKI JAKARTA

Tampilkan

Ekspor Excel

Data Historis

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

Data Limbah

Dasbor
Energi
IPPU
Pertanian
Kehutanan
Limbah
Kalkulasi Emisi
Laporan
Grafik

ADMIN BLH PROVINSI DKI JAKARTA

Kependudukan Prov. DKI JAKARTA

PROVINSI

DKI JAKARTA


Tampilkan

Ekspor Excel

[Data Historis](#)

Impor Data Aktivitas

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





























































PROVINSI


DKI JAKARTA

Tampilkan

Ekspor 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

PROVINSI

▼

DKI JAKARTA














































▼

Tampilkan

Ekspor Excel

Data Historis














































Impor Data Aktivitas

No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Terangkt ke TPA (%)	Ditimbun 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			

Show tab overview













































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

Impor Data Aktivitas

PROVINSI		DKI JAKARTA		Tampilkan		Ekspor Excel		Data Historis						
No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Komposisi Sisa Makanan (%)	Bhn. Kering Sisa Makanan (%)	Komposisi Kertas (%)	Bhn. Kering Kertas (%)	Komposisi Nappies (%)	Bhn. Kering Nappies (%)	Komposisi Taman (%)	Bhn. Kering Taman (%)	Komposisi Kayu (%)
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

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

Impor Data Aktivitas

PROVINSI		DKI JAKARTA		Tampilkan		Ekspor Excel		Data Historis							
No.	Tahun	Aksi	Meta	QC	QA	Tangki Septik - Desa (%)	Tangki Septik - Kota (%)	Cubluk - Desa (%)	Cubluk - Kota (%)	Ipal Terpusat - Desa (%)	Ipal Terpusat - Kota (%)	Sungai - Desa (%)	Sungai - Kota (%)	Kolam Sawah - Desa (%)	Kolam Sawah - Kota (%)
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 MITIGASI

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

Deskripsi :
Reformasi sistem transit adalah bagian dari kegiatan awal penelitian dan merupakan salah satu tahapan teknis menuju Bus Rapid Transit (BRT). Aksi mitigasi ini bertujuan meningkatkan efisiensi emisi CO₂ akibat perubahan pola transportasi dan kendaraan pribadi ke angkutan umum massal, dalam hal ini yaitu perpindahan ke sistem transit. Aksi mitigasi reformasi sistem transit tersebut dilakukan dengan cara menyederhanakan prosedur yang memengaruhi sistem transit dalam pemenuhan kepatuhan.

Perhitungan :

Isian Kolom :

1. Kolom 1 (P1), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
2. Kolom 2 (P2), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
3. Kolom 3 (P3), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
4. Kolom 4, berisi jenis kendaraan bermotor, yaitu mobil, motor, bus, busway, bus BRT, dan angkutan umum lainnya seperti becak, becak, dan sebagainya;
5. Kolom 5, berisi jenis bahan bakar kendaraan bermotor (gasolin, diesel, listrik);
6. Kolom 6 (P6), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
7. Kolom 7 (P7), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
8. Kolom 8 (P8), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
9. Kolom 9 (P9), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
10. Kolom 10 (P10), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
11. Kolom 11 (P11), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
12. Kolom 12 (P12), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
13. Kolom 13 (P13), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
14. Kolom 14 (P14), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
15. Kolom 15 (P15), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
16. Kolom 16 (P16), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
17. Kolom 17 (P17), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
18. Kolom 18 (P18), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
19. Kolom 19 (P19), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
20. Kolom 20 (P20), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
21. Kolom 21 (P21), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
22. Kolom 22 (P22), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
23. Kolom 23 (P23), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
24. Kolom 24 (P24), diisi dengan jumlah bus sistem transit (dalam satuan unit);
25. Kolom 25 (P25), diisi dengan kapasitas bus (dalam satuan penumpang);
26. Kolom 26 (P26), diisi dengan operasional bus per hari (dalam satuan hari);
27. Kolom 27, berisi total penurunan emisi per tahun. Kolom ini akan terisi secara otomatis.

Jumlah Kendaraan Pribadi yang Bergeser ke Angkutan Umum (unit) = $(P1 \times P3 \times P5 \times P6) \times 1000$

Jumlah Bus yang Bergeser ke Angkutan Umum (unit) = $(P1 \times P3 \times P5 \times P6) \times 1000$

Penurunan Total dari Jumlah Kendaraan Bermotor ke BRT (tCO₂e) = $(P1 \times P3 \times P5 \times P6 \times P13) \times 1000$

Jumlah Kendaraan Bus BRT (unit) = $(P1 \times P3 \times P5 \times P6) \times 1000$

Total CO₂ dari Operasional BRT (tCO₂e) = $(P1 \times P3 \times P5 \times P6) \times 1000$

Jumlah Penurunan Emisi (tCO₂e) = $P13 \times P1$

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

1. Langkah Awal

AKSARA

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

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

Kegiatan *

Aksi Rendah Karbon Daerah

Tipe Kegiatan *

Indi

Pilih tipe kegiatan ini, Penilaian atau Pengantar

Tahun Kegiatan *

2019

Sektor *

Group

Sub Sektor *

Transportasi

Pilih Kegiatan / Metode Perhitungan *

Reformasi Sistem Transit - BRT System

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

AKSI MITIGASI: FEEDER BRT

1. Langkah Awal

di_kemeri

di_kemeri

DIJ JAKARTA

Menu Admin

Daftar Referensi Sumber Data

Akun Saya

Pengaturan Akun

Profil Saya

Pesan

Notifikasi

Link Masa

Perencanaan

Rencana Aksi Nasional (RAN)

Rencana Aksi Daerah (RAD)

Pemantauan

Tambahan Aksi Mitigasi

Tambahan Aksi Mitigasi

Daftar Aksi Mitigasi

Monitoring Aksi Berulang

Evaluasi

Link Analisis Kinerja Capaian

Link Analisis Data Aksi Mitigasi

Unduh File Excel

Support Chat

Mulai Chat

Lainnya

Pustaka

Beranda > Dashboard > Informasi Kegiatan Mitigasi

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

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

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

Kegiatan *

W Aksi Rendah Karbon Daerah

Tipe kegiatan *

Indo

Pilih tipe kegiatan Indo, Pendukung atau Prasyarat.

Tahun Kegiatan *

2019

Sektor *

Energi

Sub Sektor *

Transportasi

Pilih Kategori / Metode Perhitungan *

Reformasi Sistem Trans- BRT System

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

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

Nama Kegiatan *

Feeder BRT

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

Informasi Lokasi dan Tingkat Kedetailan Data Kegiatan *

Kegiatan Mitigasi Di Multi Lokasi - Data Detail Per Lokasi

Optional. Pilih jenis tingkat kedetailan data teknis yang tersedia.

Jenis Kegiatan *

W Dampak Penurunan emisi di tahun berjalan

W Dampak Penurunan emisi di tahun berikutnya

Optional. Pilih jenis kegiatan berdasarkan waktu pengumpulan emisi.

10 Nama Pelaksana Baru

Pelaksana Kegiatan

DINAS PERHUBUNGAN DAN TRANSPORTASI (DIJ) JAKARTA

Nama pelaksana/penanggung jawab kegiatan, jika nama pelaksana/penanggung jawab kegiatan belum ada pada pilihan silakan tulis nama pada kolom deskripsi dan rubrik: ADMIN Provinsi Anda untuk menambahkan nama tersebut.

Tautan Dengan Aksi Rendah Karbon Daerah

Tambahan Kegiatan Di luar RAD

Pilih tautan kegiatan aksi mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target *

1.00

Satuan *

Kegiatan

Realisasi

1.00

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

Pilih tautan kegiatan aksi mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target *

1.00

Satuan *

Kegiatan

Realisasi

1.00

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

Kaitan Terhadap SDG

1 PEOPLE

2 ZERO HUNGER

3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING

4 QUALITY EDUCATION

5 GENDER EQUALITY

6 CLEAN WATER AND SANITATION

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

10 REDUCED INEQUALITIES

11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

13 CLIMATE ACTION

14 LIFE BELOW WATER

15 LIFE ON LAND

16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS

17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

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.

.....

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Silakan tambahkan lokasi kegiatan mitigasi.

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

Lokasi Kegiatan Mitigasi

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

Titik

-5.8454708516245 LAT 106.103695165202 LON
30 m

[illegible]

3. Laporan hasil



dki_energi

dki_energi

DKI JAKARTA

Menu Admin

Daftar Referensi Sumber Data

Akun Saya

Pengaturan Akun

Profil Saya

Pesan

Notifikasi

Limn Masa

Perencanaan

Rencana Aksi Nasional (RAN)

Rencana Aksi Daerah (RAD)

Pemantauan

Tambah Aksi Mitigasi

Daftar Aksi Mitigasi

Monitoring Aksi Berulang

Evaluasi

Lihat Analisis Kinerja Capaian

Lihat Analisis Data Aksi Mitigasi

Unduh File Excel

Support Chat

Mulai Chat

Lainnya

Publikasi

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

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

Koridor BRT berhasil ditambahkan.

Kembali ke Detail Aksi Mitigasi

Tambah Koridor BRT

Koridor BRT

No.	Nama Koridor	Panjang Koridor (kilometer)	Potensi Penurunan Emisi (tCO2e)	Pilihan
1	None	None	Rusun Flamboyan - Kalideres	7,21137,970Edit Hapus
2	None	None	Rusun Kapuk Muara - Penjarangan	10,80206,668Edit Hapus
3	None	None	Rusun Jatinegara Kaum - Pulogadung 2	4,9146,979Edit Hapus
4	None	None	Rusun Tambora - Pluit	7,0155,893Edit Hapus
5	None	None	Rusun Marunda - Tanjung Priok	16,69359,300Edit Hapus
6	None	None	Rusun Cipinang Besar Selatan - Penas Kalimalang	4,81184,087Edit Hapus
7	None	None	Rusun Rawa Bebek - Penggilingan	5,84167,631Edit Hapus
8	None	None	Rusun Pinus Elok - Rusun Pulogebang	6,46206,028Edit Hapus
9	None	None	Rusun Komarudin - Penggilingan	2,6149,945Edit Hapus
10	None	None	Rusun Rawa Bebek - Bukit Duri	16,39470,455Edit Hapus
11	None	None	Rusun Cipinang Muara - Jatinegara	6,3760,948Edit Hapus
12	None	None	Rusun Pondok Bambu - Walikota Jakarta Timur	4,8546,405Edit Hapus
13	None	None	Rusun Waduk Pluit - Penjarangan	4,53108,357Edit Hapus
14	None	None	Rusun Sukapura - Sunter via Kelapa Gading	6,2960,182Edit Hapus
15	None	None	Rusun Marunda - Rusun Waduk Pluit	26,43885,080Edit Hapus
16	None	None	Rusun Penjarangan - Penjarangan	1,6615,883Edit Hapus
17	None	None	Sejarah Jakarta	8,30648,545Edit Hapus
18	None	None	Jakarta Modern	5,6545,048Edit Hapus
19	None	None	Wisata Kuliner	10,40351,706Edit Hapus
20	None	None	Pencakar Langit	9,00107,640Edit Hapus
21	None	None	Wisata Kalijodo	15,20109,073Edit Hapus
22	None	None	Makam Mbah Priok	33,851.539,595Edit Hapus
23	None	None	Bundaran Senayan - Harmoni	8,502.480,711Edit Hapus
24	None	None	Tanah Abang Explorer	2,00239,199Edit Hapus
25	None	None	Tj.Priok- Plumpang	7,3735,259Edit Hapus
26	None	None	Kampung Melayu-Duren Sawit	10,281.270,460Edit Hapus
27	None	None	Lebak Bulus - Petukangan	12,111.448,342Edit Hapus
28	None	None	Lebak Bulus-Pondok Labu/Pangkalan Jati	9,28961,895Edit Hapus
29	None	None	Grogol-Tubagus Angke	5,48865,131Edit Hapus
30	None	None	Semper-Rorotan	13,344.297,754Edit Hapus
31	None	None	Bekasi Timur - Kuningan	28,60975,609Edit Hapus
32	None	None	Bekasi Timur - Tebet	26,50200,883Edit Hapus
33	None	None	Bekasi Timur - Kalideres	50,001.516,096Edit Hapus
34	None	None	Rusun Karang Anyar - Kota	2,8727,460Edit Hapus
35	None	None	Rusun Rawa Bebek - Pakin	30,24868,001Edit Hapus
36	None	None	Rusun Cakung Barat - Pulogadung 1	6,42184,279Edit Hapus
37	None	None	Rusun Cakung KM 2 - Bukit Duri	15,30144,976Edit Hapus
38	None	None	Rusun Jati Rawasari - Senen	3,8336,645Edit Hapus
39	None	None	Rusun Pesekih - Kalideres	2,1731,144Edit Hapus
40	None	None	Rusun Flamboyan - Kalideres	7,21137,970Edit Hapus
41	None	None	Rusun Kapuk Muara - Penjarangan	10,80206,668Edit Hapus
42	None	None	Rusun Jatinegara Kaum - Pulogadung 2	4,9146,979Edit Hapus
43	None	None	Rusun Tambora - Pluit	7,0155,893Edit Hapus
44	None	None	Rusun Marunda - Tanjung Priok	16,69359,300Edit Hapus
45	None	None	Rusun Cipinang Besar Selatan - Penas Kalimalang	4,81184,087Edit Hapus
46	None	None	Rusun Rawa Bebek - Penggilingan	5,84167,631Edit Hapus
47	None	None	Rusun Pinus Elok - Rusun Pulogebang	6,46206,028Edit Hapus
48	None	None	Rusun Komarudin - Penggilingan	2,6149,945Edit Hapus
49	None	None	Rusun Rawa Bebek - Bukit Duri	16,39470,455Edit Hapus
50	None	None	Rusun Cipinang Muara - Jatinegara	6,3760,948Edit Hapus
51	None	None	Rusun Pondok Bambu - Walikota Jakarta Timur	4,8546,405Edit Hapus
52	None	None	Rusun Waduk Pluit - Penjarangan	4,53108,357Edit Hapus

7-34

	53	None	None	Rusun Sukapura - Sunter via Kelapa Gading	6,29	60,182	Edit Hapus
	54	None	None	Rusun Marunda - Rusun Waduk Pluit	26,43	885,080	Edit Hapus
	55	None	None	Rusun Penjaringan - Penjaringan	1,66	15,883	Edit Hapus
	56	None	None	Sejarah Jakarta	8,30	648,545	Edit Hapus
	57	None	None	Jakarta Modern	5,65	45,048	Edit Hapus
	58	None	None	Wisata Kuliner	10,40	351,706	Edit Hapus
	59	None	None	Pencakar Langit	9,00	107,640	Edit Hapus
	60	None	None	Wisata Kalijodo	15,20	109,073	Edit Hapus
	61	None	None	Malam Mbah Priok	33,85	1.539,595	Edit Hapus
	62	None	None	Bundaran Senayan - Harmoni	8,50	2.480,711	Edit Hapus
	63	None	None	Tanah Abang Explorer	2,00	239,199	Edit Hapus
	64	None	None	Tj.Priok- Plumpang	7,37	35,259	Edit Hapus
	65	None	None	Kampung Melayu-Duren Sawit	10,28	1.270,460	Edit Hapus
	66	None	None	Lebak Bulus - Petukangan	12,11	1.448,342	Edit Hapus
	67	None	None	Lebak Bulus-Pondok Labu/Panglalan Jati	9,28	961,895	Edit Hapus
	68	None	None	Grogol-Tubagus Angke	5,48	865,131	Edit Hapus
	69	None	None	Sempur-Rorotan	13,34	4.297,754	Edit Hapus
	70	None	None	Pondok Gede - Kampung Rambutan	12,47	3.308,501	Edit Hapus
	71	None	None	Tanah Abang Tawakal	11,37	90,656	Edit Hapus
	72	None	None	Tanah Abang - Kebayoran Lama	10,19	0,000	Edit Hapus
	73	None	None	Tanah Abang - Meruya	16,74	0,000	Edit Hapus
	74	None	None	Bulak Turi - Tj. Priok	13,44	7.131,715	Edit Hapus
	75	None	None	Pondok Gede - Kampung Rambutan	12,47	3.308,501	Edit Hapus
	76	None	None	Tanah Abang Tawakal	11,37	90,656	Edit Hapus
	77	None	None	Tanah Abang - Kebayoran Lama	10,19	0,000	Edit Hapus
	78	None	None	Tanah Abang - Meruya	16,74	0,000	Edit Hapus
	79	None	None	Bulak Turi - Tj. Priok	13,44	7.131,715	Edit Hapus
	80	None	None	Cililitan - Condet	7,49	1.469,107	Edit Hapus
	81	None	None	Senen-Pulogadung	14,31	1.789,866	Edit Hapus
	82	None	None	St. Kalibata - Kuningan	13,85	787,423	Edit Hapus
	83	None	None	Pinang Ranti - Setu	8,12	1.327,229	Edit Hapus
	84	None	None	Lubang Buaya - Cawang UKI	10,32	592,445	Edit Hapus
	85	None	None	Dwikora - Cililitan	5,45	373,239	Edit Hapus
	86	None	None	Dwikora - Penas Kalimalang	5,30	76,065	Edit Hapus
	87	None	None	Pasar Rebo - Kalisari	9,04	720,782	Edit Hapus
	88	None	None	Rawamangun	12,74	965,004	Edit Hapus
	89	None	None	Pulagebang - Rorotan	13,69	1.528,157	Edit Hapus
	90	None	None	Pasar Rebo - Taman Wiladika	10,92	914,214	Edit Hapus
	91	None	None	Tj. Priok- Kelapa Gading/Sukapura	11,28	764,476	Edit Hapus
	92	None	None	Citrailand /Grogol Meruya	16,65	4.733,063	Edit Hapus
	93	None	None	Pondok Labu - Blok M	10,65	1.273,729	Edit Hapus
	94	None	None	Kota Pulogadung	20,18	2.182,090	Edit Hapus
	95	None	None	Kampung Melayu-Duren Sawit	10,28	1.270,460	Edit Hapus
	96	None	None	Lebak Bulus - Petukangan	12,11	1.448,342	Edit Hapus
	97	None	None	Lebak Bulus-Pondok Labu/Panglalan Jati	9,28	961,895	Edit Hapus
	98	None	None	Grogol-Tubagus Angke	5,48	865,131	Edit Hapus
	99	None	None	Sempur-Rorotan	13,34	4.297,754	Edit Hapus
	100	None	None	Pondok Gede - Kampung Rambutan	12,47	3.308,501	Edit Hapus
	101	None	None	Tanah Abang Tawakal	11,37	90,656	Edit Hapus
	102	None	None	Tanah Abang - Kebayoran Lama	10,19	0,000	Edit Hapus
	103	None	None	Tanah Abang - Meruya	16,74	0,000	Edit Hapus
	104	None	None	Bulak Turi - Tj. Priok	13,44	7.131,715	Edit Hapus
	105	None	None	Cililitan - Condet	7,49	1.469,107	Edit Hapus
	106	None	None	Senen-Pulogadung	14,31	1.789,866	Edit Hapus
	107	None	None	St. Kalibata - Kuningan	13,85	787,423	Edit Hapus
	108	None	None	Pinang Ranti - Setu	8,12	1.327,229	Edit Hapus
	109	None	None	Lubang Buaya - Cawang UKI	10,32	592,445	Edit Hapus
	110	None	None	Dwikora - Cililitan	5,45	373,239	Edit Hapus
	111	None	None	Dwikora - Penas Kalimalang	5,30	76,065	Edit Hapus
	112	None	None	Pasar Rebo - Kalisari	9,04	720,782	Edit Hapus
	113	None	None	Rawamangun	12,74	965,004	Edit Hapus
	114	None	None	Pulagebang - Rorotan	13,69	1.528,157	Edit Hapus
	115	None	None	Pasar Rebo - Taman Wiladika	10,92	914,214	Edit Hapus
	116	None	None	Tj. Priok- Kelapa Gading/Sukapura	11,28	764,476	Edit Hapus
	117	None	None	Citrailand /Grogol Meruya	16,65	4.733,063	Edit Hapus
	118	None	None	Pondok Labu - Blok M	10,65	1.273,729	Edit Hapus
	119	None	None	Kota Pulogadung	20,18	2.182,090	Edit Hapus

[illegible][illegible]

3. Laporan hasil

dki_energi
dki_energi
DKI JAWARA

Menu Admin

Daftar Referensi Sumber Data

Akun Saya

Pengaturan Akun

Profil Saya

Pass

Notifikasi

Link Menu

Perencanaan

Rencana Aksi Nasional (RAN)

Rencana Aksi Daerah (RAD)

Pemantauan

Tambah Aksi Mitigasi

Daftar Aksi Mitigasi

Monitoring Aksi Berulang

Evaluasi

Uraian Analisis Kinerja Capaian

Uraian Analisis Data Aksi

Beranda > Dashboard > Aksi Mitigasi > Lan-lan > Peningkatan efisiensi energi Pembangkit Listrik

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

Ringkasan kegiatan Mitigasi

Peningkatan efisiensi energi Pembangkit Listrik

Dilaporkan
8 Des. 2019 0.41

Potensi Penurunan Emisi
7.673.823,49
(Ton CO₂e)

Capaian Kegiatan
100%

Realisasi Anggaran
0%

Dilaporkan Oleh
dki_energi
(dki_energi)

Detail kegiatan Mitigasi

Printan Detail Report

Informasi Umum			
Nama Kegiatan	Peningkatan efisiensi energi Pembangkit Listrik	Kode	2.19.31.0.1.001.04
Pelaksana Kegiatan	—	Tanggal Dilaporkan	4 Des. 2019 12.31
Informasi Lokasi dan Tingkat Keakuratan Data Kegiatan	SATUDOKASI	Tanggal Diperbarui	8 Des. 2019 0.41
Tahun Kegiatan	2019	Kaitan Terhadap SDG	
Sektor	Energy		
Sub sektor	Energy		
Pilih Kategori / Metode Perhitungan	Lan-lan		
Indikator Capaian	—		
Tautan Dengan RAD	—		
Catatan Tambahan Kegiatan	PjB Muara Karang dan IP Priuk		
Indikator Kegiatan %	100.00		

AKSI MITIGASI: PENERANGAN JALAN UMUM - LAMPU HEMAT ENERGI

1. Langkah Awal

dki_energi
dki_energi
DKI JAWARA

Menu Admin

Daftar Referensi Sumber Data

Akun Saya

Pengaturan Akun

Profil Saya

Pass

Notifikasi

Link Menu

Perencanaan

Rencana Aksi Nasional (RAN)

Rencana Aksi Daerah (RAD)

Pemantauan

Tambah Aksi Mitigasi

Daftar Aksi Mitigasi

Monitoring Aksi Berulang

Evaluasi

Uraian Analisis Kinerja Capaian

Uraian Analisis Data Aksi Mitigasi

Support Chat

Main Chat

Lampiran

Publikasi

Beranda > Dashboard > Informasi Kegiatan Mitigasi

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

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

Silakan memilih jenis dan sektor kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.

Kegiatan *

1.1.1 Informasi Umum

1.1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

1.1.3 Informasi Analisis Realisasi Anggaran

1.1.1 Informasi Umum

Silakan memilih jenis dan sektor kegiatan mitigasi yang hendak dilaporkan.

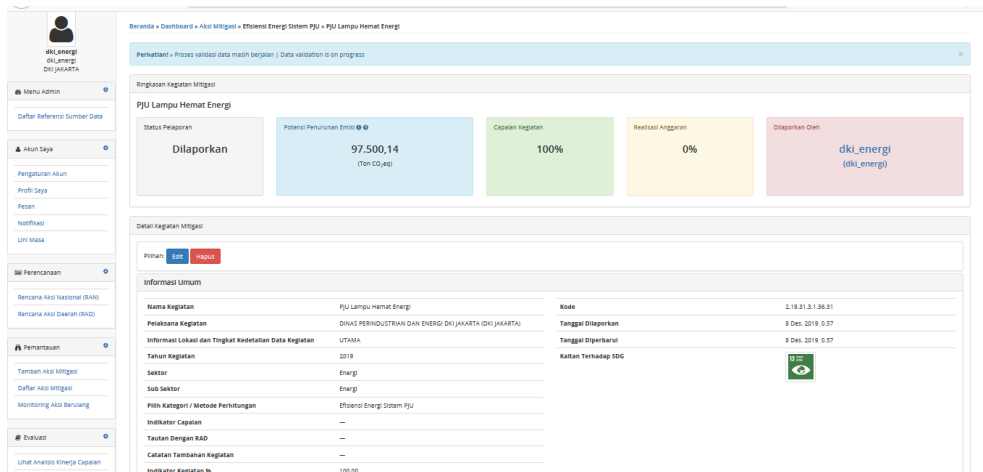
Kegiatan *

1.1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

1.1.3 Informasi Analisis Realisasi Anggaran

7-38

3. Laporan Hasil



AKSI MITIGASI: FUEL SWITCHING DARI BBM KE BBG

1. Langkah Awal

Beranda • Dashboard • Informasi Kegiatan Mitigasi

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

Langkah 1 dari 3

1.1 Informasi Umum

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

Kegiatan *

☒ Aksi Rendah Karbon Daerah

Tipe kegiatan *

Pilih tipe kegiatan ini, Pendukung atau Penerima.

Tahun Kegiatan *

Sektor *

Sub Sektor *

Pilih Kategori / Metode Perhitungan *

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

Silakan mengisi informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAKR/LKPS).

Nama Kegiatan *

Nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (misal LAKR/LKPS)

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

Silakan mengisi informasi data umum kegiatan mitigasi sesuai dengan informasi yang ada pada dokumen pelaporan daerah (misal LAKR/LKPS).

Nama Kegiatan *

Nama kegiatan berdasarkan dokumen laporan daerah (misal LAKR/LKPS)

Informasi Lokasi dan Tingkat Kedetelitian Data Kegiatan *

Opsional: Pilih jenis tingkat kedetelitian data teknis yang tersedia.

Jenis Kegiatan *

☒ Dampak Penurunan emisi di tahun berjalan

☐ Dampak Penurunan emisi dihitung di tahun berikutnya

Opsional: Pilih jenis kegiatan berdasarkan waktu pelaksanaan emisi.

☐ Nama Pelaksana Baru

Pelaksana Kegiatan

Nama pelaksanaan yang bertanggung jawab kegiatan sebelum ada pada pilihan silakan tulis nama pada kolom deskriptor dan buktikan. AGM/Profil Anda untuk menambahkan nama baru.

Tautan Dengan Aksi Rendah Karbon Daerah

Pilih tautan kegiatan aksi mitigasi dengan Rencana Aksi Daerah.

Target *

Satuan *

Realisasi

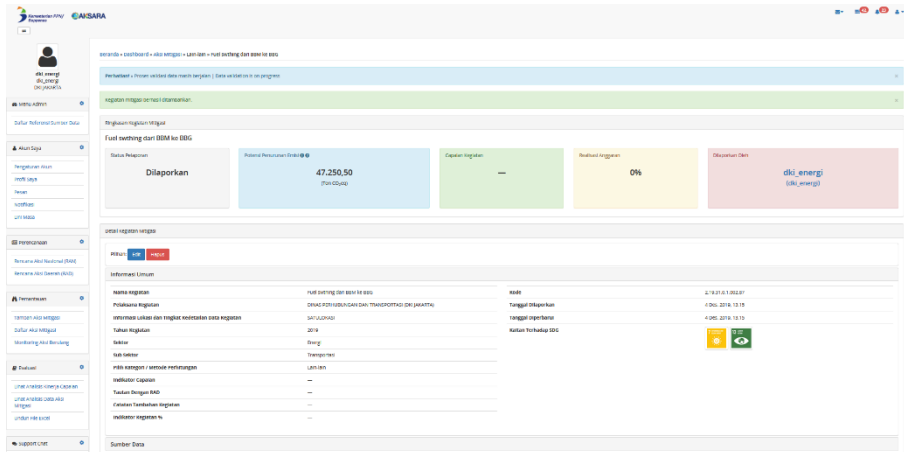
Silakan masukkan nilai target dan realisasi kegiatan berikut satuannya (contoh: 10 Kg) jika nilai realisasi belum ada, dapat dikosongkan dan diambarkan nantinya.

Katikan Terhadap SDG

1. Energi, 2. Air Bersih, 3. Kesehatan Masyarakat, 4. Energi Bersih, 5. Gender, 6. Air Bersih dan Sanitasi, 7. Energi Bersih, 8. Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi, 9. Industri, Inovasi dan Infrastruktur, 10. Pertumbuhan Ekonomi, 11. Kota dan Komunitas Berkelanjutan, 12. Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab, 13. Iklim, 14. Kehidupan Bawah Air, 15. Kehidupan di Darat, 16. Perdamaian, Keadilan dan Hukum, 17. Kemitraan untuk Pembangunan.

[illegible][illegible]

3. Laporan Hasil



AKSI MITIGASI: KONSERVASI ENERGI GEDUNG PEMPROV

1. Langkah Awal

The screenshot shows the AISARA system interface for the 'Langkah 1 dari 3' form. The form is divided into two main sections: '1.1 Informasi Umum' and '1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi'.

1.1 Informasi Umum

- Nama Kegiatan:** [Empty field]
- Tipe Kegiatan:** [Empty field]
- Tahun Kegiatan:** [Empty field]
- Sektor:** [Empty field]
- Sub Sektor:** [Empty field]
- Mata Kegiatan / Mekanisme Pendukung:** [Empty field]
- Lokasi:** [Empty field]

1.2 Data Umum Kegiatan Mitigasi

- Nama Kegiatan:** [Empty field]
- Informasi Lokasi dan Tanggal Pelaksanaan Data Kegiatan:** [Empty field]
- Jenis Kegiatan:** [Empty field]
- Tema Pelaksana Data:** [Empty field]
- Tahun Kegiatan:** [Empty field]
- Target:** [Empty field]
- Realisasi:** [Empty field]
- Catatan Tambahan Kegiatan:** [Empty field]

The interface also shows a sidebar with navigation options and a top header with the AISARA logo and user information.

Beranda » Dashboard » Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi
Perhalalan > Proses validasi data masih berjalan | Data validation is an progress

Langkah 3 dari 4

MENU

- Menu Admin
- Daftar Referensi Sumber Data
- Akun Saya
- Pengaturan Akun
- Profil Saya
- Pesan
- Notifikasi
- Link Media
- Pencarianan
- Rencana Aksi Nasional (RAN)
- Rencana Aksi Daerah (RAD)
- Pemeriksaan
- Tamabah Aksi Mitigasi
- Daftar Aksi Mitigasi
- Monitoring Aksi Berulang
- Evaluasi

Form Data Lokasi Kegiatan Mitigasi

Silakan Lengkapi lokasi kegiatan mitigasi.


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


Lokasi Kegiatan Mitigasi

Kabupaten/kota
 Kecamatan
 Desa

Lintang (LAT)
 Bujur (LONG)

Titik





dkkLenny
dkkLenny@jarkita

- Menu Admin
- Daftar Referensi Sumber Data
- Akun Saya
- pengaturan Akun
 - profil Saya
 - Pesan
 - Notifikasi
 - Uraian Mase
- Perencanaan
 - rencana Aka Nasional (RAN)
 - rencana Aka Daerah (RAD)
 - Pemantauan
 - Tambahan Baru Integrasi
 - Daftar Akun Berlangganan
 - Monitoring Akun Berlangganan

Beranda > Dashboard > Form Lain Lain

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

Langkah 4 dari 4

Form Lain lain

Pengisian mengenai form ini.

Penunsaan Emidi (CC004) *

Berikan Penulisan

No file selected.

dki_energy
 dki_energy
 dki_jakarta

[Beranda](#) •
 [Dashboard](#) •
 [Akai Mitigasi](#) •
 [Lain-lain](#) •
 Konservasi Energi Gedung Pemprov

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

Konfirmasi Kegiatan Mitigasi

Konservasi Energi Gedung Pemprov

Status Pelaporan

Dilaporkan	Persentase Penurunan Emisi	Capaian Kegiatan	Realisasi Anggaran	Dilaporkan Oleh
	388,00 <small>(Ton CO₂e)</small>	100%	0%	dki_energy <small>(dki_energy)</small>

Detail Kegiatan Mitigasi

Informasi Umum

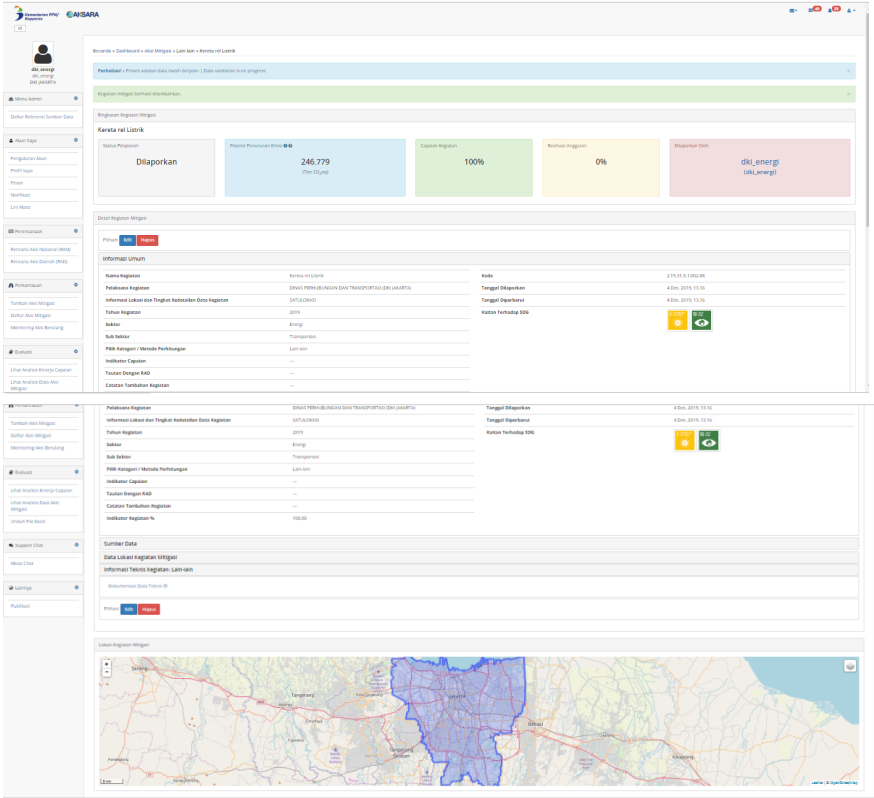
Nama Kegiatan	Konservasi Energi Gedung Pemprov	Kode	2.19.31.01.001.03
Pelaksana Kegiatan	--	Tanggal Diperbarui	8 Des. 2019, 1.05
Informasi Lokasi dan Tingkat Keabsahan Data Kegiatan	Lokasi	Tanggal Diperbaruhi	8 Des. 2019, 1.05
Tahun Kegiatan	2019	Kalimat Tambahan SDG	
Sektor	Energi		
Sub Sektor	Energi		
Aksi Kategori / Metode Perhitungan	Lain-lain		
Indikator Capaian	--		
Tujuan Dengan BAD	Program Green Building untuk gedung gedung pemerintahan		
Catatan Tambahan Kegiatan	Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi		
Indikator Kegiatan %	100.00		

1. Langkah Awal

[illegible]

[illegible]















3. Laporan Hasil

















AKSI MITIGASI: BIOFUEL

1. Langkah Awal

The screenshot displays the AISARA system interface for the 'Langkah 1 dari 3' (Step 1 of 3) of the 'AKSI MITIGASI: BIOFUEL' project. The form includes fields for 'Informasi Umum' (General Information) and 'Informasi Lokasi dan Tanggal Pelaksanaan Data Kegiatan' (Location and Date of Activity). The 'Informasi Umum' section includes fields for 'Nama Kegiatan', 'Informasi Lokasi dan Tanggal Pelaksanaan Data Kegiatan', 'Tipe Kegiatan', 'Tahun Kegiatan', 'Masa', 'Sub Lokasi', and 'Pilih Kegiatan / Metode Pelaksanaan'. The 'Informasi Lokasi dan Tanggal Pelaksanaan Data Kegiatan' section includes fields for 'Nama Kegiatan', 'Informasi Lokasi dan Tanggal Pelaksanaan Data Kegiatan', 'Tipe Kegiatan', 'Tahun Kegiatan', 'Masa', 'Sub Lokasi', and 'Pilih Kegiatan / Metode Pelaksanaan'. The form is designed to collect data for the project, with a focus on the initial steps of the mitigation action.

Contoh Tambahan Anggaran

1.3 Informasi Alokasi Realisasi Anggaran

Buatkan sumber informasi alokasi anggaran regional dalam ngupit.

APBN

APBN Provinsi

APBN Kabupaten/Kota

BUMD/Geswa

PMU/ Hibah

PMU/ Pengisian

Sumber Data Lain

1.3.1 Informasi Alokasi Anggaran

Buatkan sumber informasi alokasi anggaran regional dalam ngupit.

APBN

APBN Provinsi


APBN Kabupaten/Kota


BUMD/Geswa

PMU/ Hibah

PMU/ Pengisian

Jumlah Sumber Data





dkl energi

dkl energi

DKI JAKARTA

Menu Admin

Daftar Referensi Sumber Data

Akun Saya

Pengaturan Akun

Profil Saya

Peran

Notifikasi

Link Masa

Perencanaan

Rencana Aksi Nasional (RAN)

Rencana Aksi Regional (RAR)

Beranda

Dashboard

Form Sumber Data

Perhatian!

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 ditambahkan jika pengguna mempunyai softcopy atau link ke dokumen terkait. Langkah ini dapat dilewati jika tidak mempunyai dokumen terkait.

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

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

DKI JAKARTA - Laporan PEP RAD Penurunan Emisi GRK DKI Jakarta 2019 (Data Tahun 2018) - 2019

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

Sumber Data Lain

Tambah Sumber Data

Langkah Pertama

Langkah Sebelumnya

Submit

[illegible]

- 7-47

1. Laporan Hasil

AKSI MITIGASI: PLTS KEPULAUAN SERIBU

1. Langkah Awal

7-49

AKSARA

Baranda » Dashboard » Form Sumber Data

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

Langkah 2 dari 4

Form Sumber Data

Jika ingin menampilkan informasi sumber data, sumber data yang dapat ditampilkan jika pengguna mempunyai akses atau link ke sumber terkait. Langkah ini dapat diabaikan jika tidak mempunyai dokumen terkait. Klik Tambah Sumber Data untuk menambahkan lebih dari satu sumber data.

Sumber Data 1

Sumber Data Referensi

[Dik. JAKART4, Laporan RPP-RAD Penurunan Emisi (DR) 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

Langkah Pertama Langkah Sebelumnya Submit

AKSARA

Baranda » 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

Mohon sertakan lokasi kegiatan mitigasi, untuk laporan dan laporan yang merupakan sumber informasi data yang menjadi dasar.

Lokasi kegiatan mitigasi

Kategori kota

Indonesiaku Kota

Kecamatan

Desa

Latang (LAT)

Bujur (LONG)

Link

Ulat analisis kinerja Capaian

Langkah Pertama Langkah Sebelumnya Submit

2. Input Data

AKSARA

Baranda » Dashboard » Form Lain Lain

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

Langkah 4 dari 4

Form Lain lain

Penjelasan mengenai form ini.

Penurunan Emisi (tCO₂e)

0.0000

Berkas Perhitungan

Choose File No file chosen

Langkah Pertama Langkah Sebelumnya Submit

3. Laporan Hasil

AKSARA

Baranda » Dashboard » Aksi Mitigasi » Lain Lain » PLTS Pulau Seribu

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

Laporan kegiatan mitigasi

PLTS Pulau Seribu

Status Pelaporan

Dilaporkan 4 Dec 2018 11:47

Penurunan Penurunan Emisi

0 (tan CO₂e)

Capaian kegiatan

100%

Realisasi Anggaran

0%

Diperikan dan

dki_energi (dki_energi)

Detail kegiatan mitigasi

Profil: [Lihat](#) [Hapus](#)

Informasi Umum

Nama kegiatan	PLTS Pulau Seribu	Rincian	2.19.37.6.1.201.391
Realisasi kegiatan	Dinas PERKOTAPURA Dink BANGUN DKI JAKART4 (dki_jakarta)	Revisi	4 Dec 2018 11:58
Informasi lokasi dan tingkat keterkaitan data kegiatan	SATU-DASAR	Tanggal Diunggah	4 Dec 2018 11:47
Tahun kegiatan	2019	Kategori Terseleksi SDG	15, 13, 11
Sektor	Energy		
Sub Sektor	Energy		
Pilih kategori / Metode Perhitungan	Lain-lain		
Indikator Capaian	—		
Terdapat Dengan RPP	—		
Catatan Tambahan Kegiatan	di tahun 2018 tidak terdapat data emisi rumah kaca		
Ulat analisis kinerja Capaian	100.00		

https://perk.bapenas.go.id/aksara/profile/dki_energi/

2. Langkah Awal

[illegible]

3. Input Data

7-52

Lampiran F Metodologi Penghitungan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca

F.1 Penghitungan Inventarisasi Emisi GRK Sektor AFOLU

Tabel L. 11 Metodologi inventarisasi emisi GRK sub-sektor peternakan

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

Tabel L. 12 Metodologi inventarisasi emisi GRK kategori sumber agregat dan emisi non karbon dioksida

Kode Sub-Kategori	Sub Kategori	Deskripsi dan Persamaan
3C1	Emisi Non CO ₂ dari Pembakaran Biomasa	<p>Emisi Non-CO₂ 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.</p> <p>Emisi Non CO₂ dari Pembakaran Biomassa Lahan Pertanian $L_{fire} = A * MB * Cf * Gef * 10^{-3}$</p> <p>Emisi non CO₂ dari Pembakaran Biomassa pada Padang Rumput $L_{fire} = A * MB * Cf * Gef * 10^{-3}$</p>
3C3	Emisi Karbon dioksida (CO ₂) dari Penggunaan Pupuk Urea	<p>Penggunaan pupuk urea pada budidaya pertanian menyebabkan lepasnya CO₂ yang diikat selama proses pembuatan pupuk. Urea (CO(NH₂)₂) diubah menjadi amonium (NH₄⁺), ion hidroksil (OH⁻), dan bikarbonat (HCO₃⁻) dengan adanya air dan enzim urease. Mirip dengan reaksi tanah pada penambahan kapur, bikarbonat yang terbentuk selanjutnya berkembang menjadi CO₂ dan air</p> <p>$CO_2\text{-Emission} = (MUrea \times EFUrea)$</p>
3C4 dan C5	Emisi Dinitrogen Oksida (N ₂ O) dari Pengelolaan Tanah	<p>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 (N₂). 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.</p> <p>Emisi N₂O Langsung $N_2O\text{-Direct} = N_2O\text{-N input} + N_2O\text{-N OS} + N_2O\text{-N PRP}$</p> <p>Emisi N₂O Tidak Langsung $N_2O\text{-Indirect} = (N_2O(ATD)\text{-N} + N_2O(L)\text{-N})$</p>
3C7	Emisi Metana dari Pengelolaan Padi Sawah	<p>Dekomposisi bahan organik secara anaerobik pada lahan sawah mengemisikan gas metan ke atmosfer. Jumlah CH₄ yang diemisikan merupakan fungsi dari umur tanaman, rejim air sebelum dan selama periode budidaya, dan penggunaan bahan organik dan anorganik. Selain itu, emisi CH₄ juga dipengaruhi oleh jenis tanah, suhu, dan varietas padi.</p> <p>$CH_4\text{ Rice} = \sum_{ijk} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$</p> <p>$EF_i = (EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o \times SF_{s,r})$</p> <p>$SF_o = (1 + ROA_i * CFOA_i)^{0.59}$</p>

Tabel L. 13 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)	Equation 2.10	$G_{TOTAL} = GW * (1+R)$
				Equation 2.9	$\Delta C_G = A * G_{TOTAL} * CF$
			Annual carbon loss from wood removals	Equation 2.12	$L_{wood-removals} = H * BCEF_R * (1+R) * CF$
			Annual carbon loss from fuelwood removals	Equation 2.13	$L_{fuelwood} = [FG_{trees} * BCEF_R * (1+R) + FG_{part} * D] * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	Equation 2.14	$L_{disturbances} = A * B_W * (1+R) * CF * fd$
				Equation 2.11	$\Delta C_L = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbances}$
			Annual carbon loss from drained organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A * EF$
	3B1b	L – FL	Annual increase in carbon stocks in biomass (includes above-ground and below-ground biomass)	Equation 2.10	$G_{TOTAL} = GW * (1+R)$
				Equation 2.9	$\Delta C_G = A * G_{TOTAL} * CF$
			Annual carbon loss from wood removals	Equation 2.12	$L_{wood-removals} = H * BCEF_R * (1+R) * CF$
			Annual carbon loss from fuelwood removals	Equation 2.13	$L_{fuelwood} = [FG_{trees} * BCEF_R * (1+R) + FG_{part} * D] * CF$
			Annual carbon loss from disturbance	Equation 2.14	$L_{disturbances} = A_{disturbances} * B_W * (1+R) * CF * fd$
				Equation 2.7	$\Delta C_L = L_{wood-removals} + L_{fuelwood} + L_{disturbances}$
			Annual change in carbon stocks in dead wood/litter	Equation 2.23	$\Delta C_{DOM} = A * (C_n - C_o) / T$
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(n-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{i,j} (SOC_{REF,i,j} * F_{LU,i,j} * F_{MG,i,j} * F_{T,i,j} * A_{i,j})$ </div>
			Annual carbon loss from organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A * EF$
SL	3B5a	SL – SL	Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A * EF$
	3B5b	L – SL	Annual change in carbon stocks in biomass	Equation 2.15, 2.16	$\Delta C_B = \Delta C_G + ((O - B_{BEFORE}) * \Delta A_{TO_OTHERS} * CF) - \Delta C_L$
			Annual change in carbon stocks in dead wood/litter	Equation 2.23	$\Delta C_{DOM} = A * (C_n - C_o) / T$

Kategori Sumber	Kode Kategori	Sub Kategori	Deskripsi	Equation/Persamaan	
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{t,j} (SOC_{REF,t,j} \bullet F_{LU,t,j} \bullet F_{MG,t,j} \bullet F_{L,t,j} \bullet A_{t,j})$
			Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A \bullet EF$
OL	3B6b	L-OL	Annual change in carbon stocks in biomass	Equation 2.15, 2.16	$\Delta C_B = \Delta C_G + ((O - B_{BEFORE}) \bullet \Delta A_{TO_OTHERS} \bullet CF) - \Delta C_L$
			Annual change in carbon stocks in mineral soils	Equation 2.25	$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D}$ $SOC = \sum_{t,j} (SOC_{REF,t,j} \bullet F_{LU,t,j} \bullet F_{MG,t,j} \bullet F_{L,t,j} \bullet A_{t,j})$
			Annual carbon loss from cultivated organic soils	Equation 2.26	$L_{Organic} = A \bullet EF$

F.2 Penghitungan Inventarisasi Emsi GRK Sektor Limbah

Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat di TPA

Dalam pedoman IPPC 2006 sampah padat yang ditimbun di TPA dikelompokkan menjadi beberapa tipe atau jenis, yaitu: sampah sisa makanan, kebun/ taman/ pekarangan, kertas/ karton, kayu/ jerami, tekstil, *nappies*, *sewage sludge* dan limbah padat industri. Emisi gas metana (CH₄) per tahun dari sampah padat yang ditimbun di TPA dapat diperkirakan menggunakan sebagai berikut:

Persamaan 1 Emisi gas metana dari sampah padat

$$Emisi_{(T)} = \left(\sum_x CH_4 Generated_{(x,T)} - R_{(T)} \right) * (1 - OX_{(T)})$$

Keterangan:

T : tahun inventarisasi

x : tipe atau jenis sampah

$R_{(T)}$: CH₄ yang *direct recovery* untuk dimanfaatkan atau *digflare* pada tahun T, Ggram

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

$Emisi_{(T)}$: faktor oksidasi pada tahun T, Ggram

$CH_4 Generated_{(x,T)}$: CH₄ yang terbentuk dari jenis sampah x pada tahun T, Ggram

Komponen utama yang digunakan dalam perhitungan pembentukan CH₄ ini adalah *Decomposable Degradable Organic Carbon* (DDOC_m). Setiap tipe sampah memiliki kadar air, DOC, dan laju reaksi berbeda-beda. DDOC_m untuk setiap tipe sampah (DDOC_{m(x)}) dihitung dengan pada sebagai berikut.

Persamaan 2 Perhitungan DDOC sampah

$$DDOC_{m(x)} = W_{(x)} * w_{(x)} * DOC_{(x)} * DOC_f * MCF$$

Keterangan:

DDOC_{m(x)} : masa *decomposable* DOC jenis x yang ditimbun, Ggram

x : tipe atau jenis sampah

$W_{(x)}$: masa tipe sampah x yang ditimbun, Ggram (basah)

$w_{(x)}$: fraksi masa kering tipe sampah x yang ditimbun

$DOC_{(x)}$: fraksi *degradable* karbon organik dalam jenis sampah x (kering)

DOC_f : fraksi DOC yang dapat terdekomposisi dalam kondisi anaerobik

MCF : faktor koreksi CH₄ untuk dekomposisi aerobik

Catatan: Pada perhitungan *spreadsheet* atau *software IPCC 2006* menggunakan harga DOC basis basah untuk setiap tipe sampahnya. DOC basis basah yang dimaksud adalah DOC kering dikalikan dengan fraksi masa keringnya ($DOC_{basis\ basah(x)} = w_{(x)} * DOC_{(x)}$).

Metoda *First Order Decay* (FOD) adalah metoda yang digunakan di IPCC 2006 untuk memperkirakan pembentukan CH₄ di TPA. Metoda ini menggunakan asumsi bahwa pembentukan CH₄ mengikuti reaksi orde satu (*reaction first order*). Akumulasi DDOC_m

(DDOC_{ma}) dan DDOC_m yang didekomposisi (DDOC_{mdecomp}) pada akhir tahun dapat dihitung dengan dan berikut:

Persamaan 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 CH₄ pada tahun T dapat dihitung dengan menggunakan berikut.

Persamaan 5 Potensi pembentukan gas metana pada tahun T

$$CH_4Generated_{(x,T)} = DDOC_{mdecomp(x,T)} * F * \frac{16}{22}$$

Keterangan:

- $CH_4Generated_{(x,T)}$: CH₄ yang terbentuk pada tahun T, Ggram
 F : fraksi (%-volume) CH₄ pada gas landfill
 $\frac{16}{22}$: rasio massa molekul relatif CH₄/C

Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat secara Biologi

Penghitungan emisi CH₄ dan N₂O dari sistem pengolahan secara biologi sampah padat menggunakan persamaan berikut:

Persamaan 6 Emisi CH₄ dari sistem pengolahan sampah padat secara biologi

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

Persamaan 7 Emisi N₂O dari sistem pengolahan sampah padat secara biologi

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

Keterangan:

- M_i : massa limbah organik yang diolah dengan pengolah biologi tipe i, Ggram
 EF_i : faktor emisi untuk pengolahan tipe i, g CH₄ atau N₂O/kg limbah
 R : jumlah CH₄ yang dapat direcovery dalam tahun inventori, Ggram CH₄
 i : tipe pengolahan biologi (pengomposan atau digester anaerobik)

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

Persamaan 8 Emisi GRK dari proses insinerasi

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

Keterangan:

- $Emisi CO_2$: tingkat emisi CO₂, Ggram
 SW_i : massa (basah) limbah padat yang dibakar, Ggram
 dm_i : fraksi *dry matter* di dalam limbah (basis berat basah)
 CF_i : fraksi karbon di dalam *dry matter* (kandungan karbon total)
 FCF_i : fraksi karbon fosil di dalam karbon total
 OF_i : faktor oksidasi
 $\frac{44}{12}$: faktor konversi masa dari C menjadi CO₂

Persamaan 9 Emisi GRK dari proses open burning

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

Keterangan:

- $Emisi CO_2$: tingkat emisi CO₂, Ggram
 MSW : massa (basah) limbah padat domestik yang dibakar, Ggram
 WF_j : fraksi tipe limbah dari komponen j dalam MSW (% massa basah)
 dm_j : fraksi *dry matter* komponen j di dalam MSW (basis berat basah)
 CF_j : fraksi karbon di dalam *dry matter* komponen j
 FCF_j : fraksi karbon fosil di dalam CF_j
 OF_j : faktor oksidasi
 $\frac{44}{12}$: faktor konversi masa dari C menjadi CO₂

Metodologi Penghitungan Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Cair Domestik

Tingkat emisi CH₄ 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-flare, Kg CH ₄
U _i	: fraksi populasi dalam <i>grup income i</i>
T _{i,j}	: derajat pemanfaatan dari pengelolaan <i>j</i> , untuk tiap fraksi grup pendapatan <i>i</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

Jumlah massa organik dalam limbah cair domestik dapat diperkirakan dari jumlah populasi penduduk. dapat digunakan untuk perkiraan tersebut.

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 N₂O dari pengelolaan limbah cair domestik dapat diperkirakan dari konsumsi protein penduduk. Hubungan antara emisi N₂O dan konsumsi protein penduduk ditunjukkan pada dan .

Persamaan 12 Tingkat emisi N₂O

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

Persamaan 13 Massa N dalam limbah cair

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

Keterangan:

Emisi N ₂ O	: tingkat emisi N ₂ O, Kg N ₂ O/tahun
N _{effluent}	: massa N dalam limbah cair, Kg N/tahun
EF _{effluent}	: faktor emisi N ₂ O
$\frac{44}{28}$: faktor konversi massa dari N menjadi N ₂ O
P	: Jumlah penduduk, orang
Protein	: konsumsi protein per kapita per tahun, Kg/orang/tahun
F _{NPR}	: fraksi N dalam protein

$F_{\text{NON-COM}}$: faktor koreksi terhadap protein selain protein yang dikonsumsi di dalam limbah cair
$F_{\text{IND-COM}}$: faktor protein dari industri dan komersial yang dibuang ke saluran limbah cair
N_{sludge}	: massa N yang terambil bersama <i>removed sludge</i> , Kg N/tahun

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 Pergub No. 90/2021 tentang Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah, maka dibangun suatu mekanisme yang disebut PEP (Pemantauan, Evaluasi, dan Pelaporan). Tujuan dari PEP adalah untuk memantau hasil pelaksanaan kegiatan mitigasi terutama kegiatan yang tercantum dalam rencana aksi, memperoleh informasi capaian penurunan emisi, serta mengevaluasi pelaksanaan kegiatan untuk menjadi masukan bagi perencanaan kegiatan mitigasi emisi GRK selanjutnya.

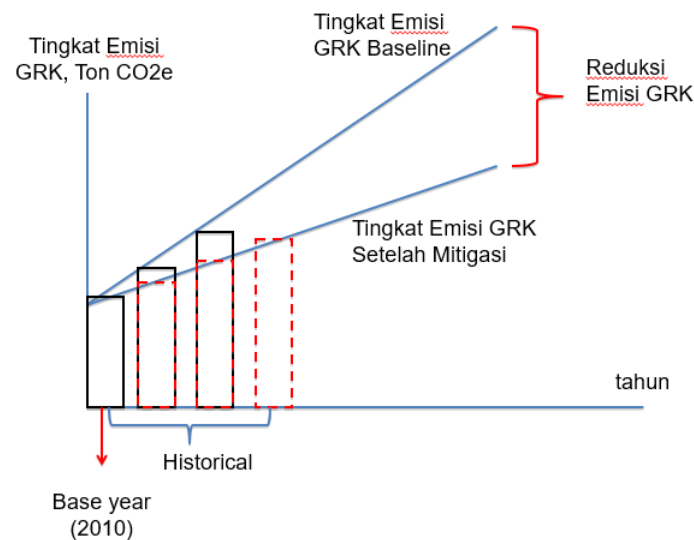
Menurut UU No. 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, pengertian mitigasi adalah usaha pengendalian untuk mengurangi risiko akibat perubahan iklim melalui kegiatan yang dapat menurunkan emisi GRK/ meningkatkan penyerapan emisi GRK dari berbagai sumber emisi. Dalam peraturan perundangan ini juga diamanahkan mengenai kewajiban pemerintah untuk melakukan aksi mitigasi perubahan iklim (selain adaptasi) dan upaya-upaya yang mendukung. Upaya pendukung yang dimaksud meliputi: (a) perumusan kebijakan nasional, strategi, program, dan kegiatan pengendalian perubahan iklim; (b) koordinasi kegiatan pengendalian perubahan iklim; dan (c) pemantauan dan evaluasi penerapan kebijakan tentang dampak perubahan iklim. Skenario mitigasi memiliki prasyarat yaitu jumlah dan kualitas produk dan layanan dari kegiatan pembangunan dalam skenario awal (*Business as Usual*, BaU) tidak dikurangi dengan kegiatan mitigasi.

Tingkat kesuksesan pelaksanaan aktivitas mitigasi emisi GRK diukur dari besar penurunan emisi GRK yang dicapai. Secara matematis, penurunan emisi GRK adalah selisih antara emisi GRK *baseline* dengan emisi GRK setelah mitigasi dilaksanakan. Yang disebut dengan *baseline* adalah skenario perkiraan tingkat emisi GRK dengan tidak adanya tindakan dan kebijakan atau peraturan khusus yang mengarah pada terjadinya pengurangan emisi GRK atau peningkatan penyerapan emisi GRK, sedangkan mitigasi adalah tingkat emisi GRK jika ada upaya, tindakan dan kebijakan khusus atau peraturan yang mengarah pada terjadinya pengurangan emisi GRK atau peningkatan penyerapan emisi GRK. Proyeksi *baseline* dan mitigasi ditentukan oleh penggunaan *base year* atau tahun dasar. Segala kondisi yang terjadi pada *base year*, termasuk di dalamnya tingkat emisi GRK dan aktivitas manusia, dipotret untuk dijadikan dasar pengembangan skenario *baseline*. Demikian juga dengan intensitas aktivitas menurunkan emisi GRK yang telah dilaksanakan pada *base year* merupakan bagian dari skenario *baseline*. Dalam hal itu, mitigasi baru dianggap terjadi apabila terjadi peningkatan intensitas pelaksanaan aktivitas tersebut.

Emisi mitigasi yang dibahas dalam konteks evaluasi (misalnya Rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah) berbeda dengan yang dibahas dalam konteks perencanaan.

Dalam konteks perencanaan, emisi mitigasi merupakan proyeksi atas tingkat emisi GRK pada kondisi berlangsungnya mitigasi, sedangkan dalam konteks evaluasi, emisi mitigasi adalah tingkat emisi GRK yang telah tercapai akibat berlangsungnya mitigasi. Lain halnya dengan emisi mitigasi, tidak ada perbedaan antara emisi *baseline* dalam konteks perencanaan dan evaluasi.

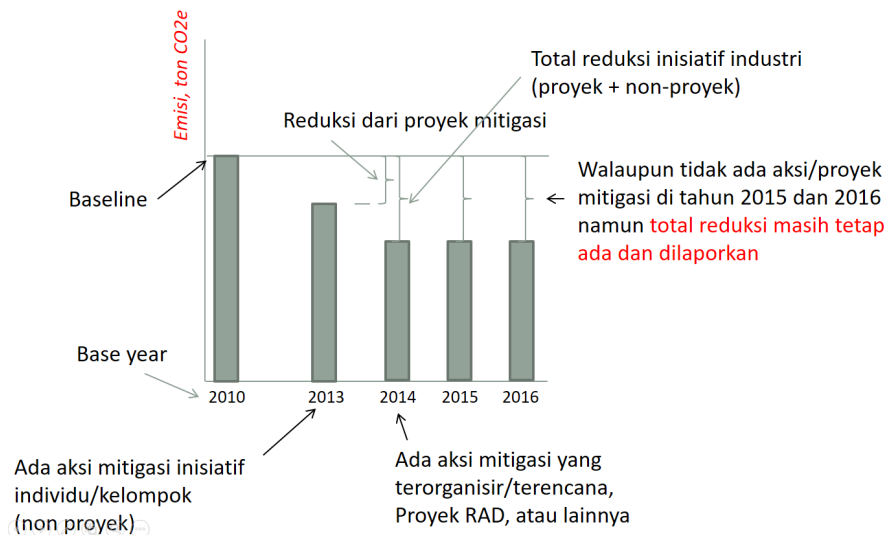
Pada negara annex 1 seperti Indonesia, secara matematis penurunan emisi GRK adalah selisih antara emisi GRK *baseline* dan emisi GRK mitigasi. Emisi GRK *baseline* adalah emisi GRK yang timbul pada skenario *baseline* pada waktu yang sama dengan pelaksanaan mitigasi. Skenario *baseline* adalah kondisi/skenario yang secara rasional menggambarkan proyeksi emisi GRK yang timbul jika tidak ada kegiatan mitigasi yang direncanakan. *Baseline* ditetapkan berdasarkan inventarisasi emisi GRK pada *base year* dan proyeksi potensi emisi GRK sebelum pelaksanaan kegiatan mitigasi direncanakan. Emisi mitigasi adalah tingkat emisi GRK setelah pelaksanaan kegiatan mitigasi yang direncanakan. Pencapaian penurunan emisi GRK dari proyeksi *baseline* dan capaian mitigasi emisi GRK dengan *base year* 2010 (sesuai dengan NDC Indonesia) diilustrasikan dalam Gambar L 1



Gambar L 1 Ilustrasi tingkat *baseline*, mitigasi dan penurunan emisi GRK

Evaluasi capaian penurunan mitigasi emisi GRK tidak hanya mencakup aksi-aksi mitigasi dalam proyek yang terencana, melainkan juga aksi mitigasi non-proyek yang mencakup aksi mitigasi atas inisiatif individu/ kelompok/ proklamasi dan aksi mitigasi yang terjadi secara tidak sadar (aktivitas yang bermanfaat pada penurunan emisi GRK walaupun tidak dimaksudkan sebagai mitigasi emisi GRK). Selain itu, tidak hanya dilakukan terhadap proyek yang dilakukan pada tahun berjalan, melainkan pada aktivitas dari proyek terdahulu yang masih berjalan hingga tahun perhitungan. Ilustrasi tercapainya

penurunan emisi GRK atas aktivitas yang dilakukan beberapa tahun sebelum tahun penghitungan disajikan pada Gambar L 2.



Gambar L 2 Ilustrasi penghitungan tingkat emisi GRK atas aksi-aksi mitigasi

Penjelasan di bawah ini menjelaskan metodologi perhitungan penurunan emisi GRK dari mitigasi di sektor energi berdasarkan aktivitas-aktivitas mitigasi yang telah terlaksana di DKI Jakarta yang tertera di dalam laporan ini. Metodologi yang dicantumkan bersumber dari Pedoman Umum, Petunjuk Teknis dan Manual Perhitungan Pemantauan Evaluasi dan Pelaporan (PEP) Pelaksanaan RAN dan RAD-GRK (Bappenas, 2015) yang telah dikembangkan sesuai dengan ketersediaan data di DKI Jakarta. Aksi-aksi mitigasi yang dimaksud sebagai berikut.

- i. Efisiensi energi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit listrik
- ii. Penggunaan biofuel pada sektor industri, transportasi dan komersial
- iii. Manajemen transportasi melalui penerapan *Area Traffic Control System* (ATCS) yaitu pemasangan *Intelligence Transportation System* (ITS)
- iv. Penggunaan kendaraan umum *Bus Rapid Transit* (BRT) dan *Feeder Bus*
- v. Penggunaan kendaraan umum Kereta Rel Listrik (KRL)
- vi. Penggunaan transportasi umum MRT
- vii. Penggunaan BBG pada kendaraan umum dan operasional pemerintah provinsi
- viii. Penggunaan *gas engine* pada sektor komersial
- ix. Konservasi energi di gedung pemerintahan
- x. Bangunan hijau dan konservasi energi di gedung non-pemerintahan
- xi. Penerangan Jalan Umum Lampu Hemat Energi (PJU LHE)
- xii. Penerapan PJU Tenaga Surya

- xiii. Penerapan penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Komunal dan Tersebar

Aksi Mitigasi Efisiensi Energi dan Substitusi Bahan Bakar pada Pembangkit Listrik

Aktivitas efisiensi energi dan aktivitas substitusi bahan bakar dilakukan secara bersama-sama dan saling berkaitan pada sistem pembangkit listrik, sehingga perhitungan penurunan emisi yang terjadi dihitung dengan metodologi yang sama. Aktivitas efisiensi energi dilakukan dengan penggunaan teknologi/sistem baru yang lebih efisien seperti dengan sistem *combined cycle* atau *supercritical coal technology* menyebabkan semakin rendahnya jumlah pembakaran bahan bakar fosil untuk membangkitkan listrik dalam jumlah tertentu. Substitusi bahan bakar pada umumnya dilakukan dengan mengganti bahan bakar solar (IDO/MFO/HSD) menjadi gas yang menyebabkan penurunan tingkat emisi GRK. Perhitungan dilakukan dengan menjadikan intensitas emisi ($\text{CO}_2\text{e/kWh}$) sebagai acuan. Intensitas emisi GRK adalah jumlah emisi GRK yang ditimbulkan untuk memproduksi listrik dalam satuan tertentu. Penggunaan intensitas emisi GRK menghilangkan pengaruh fluktuasi pembangkitan listrik dari tahun ke tahun. Format perhitungan yang digunakan secara lengkap ditunjukkan pada Tabel L.9 sebagai berikut.

Tabel L. 14 Metode perhitungan penurunan emisi GRK dari efisiensi energi dan substitusi bahan bakar pada pembangkit listrik

Perhitungan intensitas emisi baseline

			terhadap JAMALI			terhadap Pembangkit Listrik		
Unit Pembangkit	Tahun	Aksi Mitigasi	Produksi listrik (MWh)	Faktor emisi JAMALI (ton CO_2/MWh)	Emisi baseline (kton CO_2)	Konsumsi MFO (L)	Konsumsi HSD (L)	Konsumsi IDO (L)
			A	B	$C = A \times B / 10^3$	D	E	F

Konsumsi gas (MMBTU)	Konsumsi MFO (TJ)	Konsumsi HSD (TJ)	Konsumsi IDO (TJ)	Konsumsi gas (TJ)	Total Konsumsi fuel (TJ)	Intensitas bahan bakar (TJ/MWh) (Asumsi baseline)
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 Konsumsi HSD (TJ)	Baseline Konsumsi IDO (TJ)	Baseline Konsumsi gas (TJ)	Faktor emisi CO_2 MFO	Faktor emisi CH_4 MFO	Faktor emisi N_2O MFO
N = M*A	O = H	P = N - O - Q - R	Q = J	R = K	kg CO_2/TJ	kg CH_4/TJ	kg $\text{N}_2\text{O}/\text{TJ}$
					S	T	U

Faktor emisi CO2 HSD	Faktor emisi CH4 HSD	Faktor emisi N2O HSD	Faktor emisi CO2 IDO	Faktor emisi CH4 IDO	Faktor emisi N2O IDO	Faktor emisi CO2 NG	Faktor emisi CH4 NG	Faktor emisi N2O NG
kg CO2/TJ	kg CH4/TJ	kg N2O/TJ	kg CO2/TJ	kg CH4/TJ	kg N2O/TJ	kg CO2/TJ	kg CH4/TJ	kg N2O/TJ
V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD

GWP CO2	GWP CH4	GWP N2O	Emisi CO2 (Kton CO2e)	Emisi CH4 sebagai CO2e (Kton CO2e)	Emisi N2O sebagai CO2e (Kton CO2e)	Total emisi CO2e (Kton CO2e)
$= 1 \times \text{CO2}$	$= 21 \times \text{CO2}$	$= 310 \times \text{CO2}$	$AH = ((O*S)+(P*V) + (Q*Y)+(R*AB)) * AE / 10^6$	$AI = ((O*T)+(P*W) + (Q*Z)+(R*AC)) * AF / 10^6$	$AJ = ((O*U)+(P*X) + (Q*AA)+(R*AD)) * AG / 10^6$	$AK = AH + AI + AJ$
AE	AF	AG				

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penggunaan Biofuel di Sektor Industri, Transportasi, dan Komersial

Aksi mitigasi penggunaan biofuel dilakukan dengan menggantikan penggunaan bahan bakar solar yang dicampur dengan biosolar dengan persentase tertentu. Format perhitungan capaian penurunan emisi GRK ditunjukkan pada Tabel L. 10.

Tabel L. 15 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
$G = 1 \times \text{CO2}$	$H = 21 \times \text{CO2}$	$I = 310 \times \text{CO2}$	$J = C \times D / 1000 \times G$	$K = C \times E / 1000 \times H$	$L = C \times F / 1000 \times I$	$M = J + K + L$

Perhitungan emisi mitigasi

Aksi mitigasi	Tahun	Lokasi	Kategori	Konsumsi Biosolar (per sektor)	% FAME dalam biosolar	Konsumsi solar (ADO, fosil)	Konsumsi biosolar (FAME)
				kL	%	TJ	TJ
				A	B	$C = A \times (1-B) \times \text{faktor konversi ADO}$	$D = A \times B \times \text{faktor konversi ADO}$

Faktor Emisi CO2 ADO	Faktor Emisi CH4 ADO	Faktor Emisi N2O ADO	Faktor Emisi CH4 Biodiesel	Faktor Emisi N2O Biodiesel	GWP CO2	GWP CH4	GWP N2O
kg CO2/ TJ	kg CH4/ TJ	kg N2O/ TJ	kg CH4/ TJ	kg N2O/ TJ			
E	F	G	H	I	$J = 1 \times \text{CO2}$	$K = 21 \times \text{CO2}$	$L = 310 \times \text{CO2}$

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. 16 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari PJU LHE

Jumlah titik lampu PJU	Daya lampu	Lama operasi lampu	Produksi listrik selama setahun	Faktor emisi	Emisi Baseline	Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
titik	watt	Jam	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	$D = A \times B \times C / 1000000$	E	$F = D \times E$	$G = 0$	$H = F - G$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi PJU Tenaga Surya

Perhitungan untuk aksi mitigasi PJU tenaga surya dipisahkan dari perhitungan pada aktivitas penggunaan solar panel lainnya seperti pada pembangkit listrik komunal atau pada *solar home system* (SHS) oleh karena terdapat perbedaan ruang lingkup perhitungan. Pada PJU Tenaga Surya, listrik yang terbangkitkan berada dalam sistem tertutup yang hanya dimanfaatkan untuk penerangan. Hal tersebut menyebabkan perhitungan dapat diperluas hingga pada tingkat *energy service* akhirnya yakni dalam bentuk pencahayaan yang direpresentasikan oleh spesifikasi lampu yang digunakan. Prosedur perhitungan reduksi emisi PJU tenaga surya mengacu pada petunjuk teknis dari Bappenas. Untuk melakukan perhitungan dengan metode tersebut, diperlukan data

aktivitas yang terdiri dari daya lampu terpasang (MW) dan waktu operasi PJU (Jam). Faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi *on-grid* apabila daerah operasional PJU berada di wilayah grid PLN, sedangkan faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi off-grid apabila daerah operasional PJU berada di luar wilayah grid PLN. memuat prosedur perhitungan tersebut secara lengkap.

Tabel L. 17 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari PJU Tenaga Surya

Jumlah titik lampu PJU	Daya lampu	Lama operasi lampu	Produksi listrik selama setahun	Faktor emisi	Emisi Baseline	Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi GRK
titik	watt	Jam	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	$D = A \times B \times C / 1000000$	E	$F = D \times E$	$G = 0$	$H = F - G$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi PLTS Komunal dan Tersebar

Metodologi untuk menghitung besar reduksi emisi untuk PLTS komunal dan tersebar mencakup aktivitas transformasi energi dari sinar matahari menjadi listrik. Akibat bervariasinya aktivitas pemanfaatan listrik dari PLTS, reduksi emisi tidak dapat diperhitungkan hingga tingkat *energy service*-nya. Prosedur perhitungan reduksi emisi yang digunakan merupakan pengembangan format Bappenas dengan menambahkan faktor degradasi efisiensi sel. Secara natural sel panel surya mengalami penurunan efisiensi yang menyebabkan produksi listrik menurun. Perhitungan reduksi emisi dari pengoperasian PLTS ditunjukkan pada . Sedikit berbeda dengan format perhitungan dari Bappenas, data yang digunakan dalam perhitungan adalah intensitas radiasi matahari dengan angka sebesar 4,8 (rata-rata nasional) dan degradasi efisiensi cell sebesar 0,5%/tahun untuk *chrySTALLine* dan 0,85%/tahun untuk *thin film*. Dengan menggunakan data ini, diharapkan hasil perhitungan akan lebih akurat.

Faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi on-grid apabila daerah operasional PLTS berada di wilayah grid PLN, sedangkan faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi off-grid apabila daerah operasional PLTS berada di luar wilayah grid PLN. Data aktivitas PLTS adalah jumlah produksi listrik yang dihasilkan pembangkit PLTS selama setahun. Apabila data produksi listrik dalam setahun tidak diperoleh, digunakan data kapasitas pembangkit yang dipasang dengan menggunakan beberapa asumsi. Pada PLTS yang dibangun pada sektor rumah tangga ataupun bangunan, data aktivitas yang digunakan adalah kapasitas PLTS yang dibangun (kWp), intensitas radiasi matahari (kWh/m²/hari), dan lama hari operasi dalam setahun (hari).

Tabel L. 18 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari PLTS komunal dan tersebar

Kapasitas PLTS	Intensitas radiasi matahari	Jenis cell	Degradasi Efisiensi	Capacity factor	Tanggal instalasi	Tahun telah beroperasi	Hari operasi dalam setahun	Kapasitas PLTS Setelah Degradasi	Produksi listrik per Tahun	Faktor emisi	Emisi Baseline	Emisi Mitigasi	Emisi GRK
kilo watt-peak	kwh/m ² /hari		%	%	Jam	Tahun	hari	kW	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	D	E	F	G	I	$J = A \times (1 - D)^G$	$K = B \times E \times I \times J / 1000$	L	$M = K \times L$	$N = 0$	$O = M - N$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Efisiensi Energi Gedung Perkantoran/Komersial

Beragam aktivitas penghematan energi terjadi pada gedung perkantoran/ komersial seperti dengan penggunaan peralatan hemat energi, pengaturan suhu ruangan, atau perbaikan desain bangunan untuk meningkatkan intensitas pencahayaan alami. Apabila aktivitas yang dilakukan tanpa mengurangi tingkat service yang diberikan, maka aktivitas tersebut dapat dikategorikan sebagai bentuk aksi mitigasi GRK. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan Intensitas Konsumsi Energi (IKE). IKE menyatakan tingkat konsumsi energi per satuan luas efektif gedung yang dinotasikan dengan kWh/m²/hari. Idealnya IKE dihitung berdasar seluruh konsumsi energi yang terjadi yang umumnya terdiri dari penggunaan listrik dan gas. Namun demikian, masih ditemukan keterbatasan data dalam pengumpulan selain data listrik sehingga perhitungan pada laporan ini hanya mempertimbangkan penggunaan listrik. Pada bangunan yang baru dibangun dan memiliki tingkat efisiensi energi yang baik, perhitungan reduksi emisi dilakukan dengan menggunakan baseline IKE yang didapat dari standar acuan IKE yang dicantumkan pada Pergub DKI Jakarta No 38 Tahun 2012 yang dicantumkan pada . Format perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada Tabel L. 14.

Tabel L. 19 Rentang indeks konsumsi energi bangunan

Tipe Bangunan	Rentang IKE (kWh/m ² /tahun)			Waktu Operasi Acuan (benchmark operational hours)
	Batas Bawah	Acuan	Batas Atas	
Perkantoran	210	250	285	10 jam/hari, 5 hari/minggu. 52 minggu/th = 2600 jam/th
Hotel	290	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu. 52 minggu/th = 8736 jam/th
Apartemen	300	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu. 52

Tipe Bangunan	Rentang IKE (kWh/m ² /tahun)			Waktu Operasi Acuan (benchmark operational hours)
	Batas Bawah	Acuan	Batas Atas	
				minggu/th = 8736 jam/th
Sekolah	195	235	265	8 jam/hari, 5 hari/minggu. 52 minggu/th = 2080 jam/th
Rumah Sakit	320	400	450	24 jam/hari, 7 hari/minggu. 52 minggu/th = 8736 jam/th
Pertokoan	350	450	500	12 jam/hari, 7 hari/minggu. 52 minggu/th = 4386 jam/th

Sumber: http://jdih.jakarta.go.id/uploads/default/produk hukum/PERGUB_NO_38_TAHUN_2012.pdf

Tabel L. 20 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari kegiatan efisiensi energi
Gedung perkantoran/komersial

Luas efektif bangunan	IKE baseline	IKE mitigasi	Hari operasi per tahun	Konsumsi listrik baseline per tahun	Konsumsi listrik mitigasi per tahun	Faktor emisi	Emisi baseline	Emisi mitigasi	Reduksi emisi
m ³	kWh/m ² /tahun	kWh/m ² /tahun	Kg CO ₂ /TJ	MWh	MWh	ton CO ₂ e/MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
A	B	C	D	$E = A \times B \times D / (365 \times 1000)$	$F = A \times C \times D / (365 \times 1000)$	G	$H = E \times G$	$I = F \times G$	$J = H - I$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penggunaan Gas Engine pada Bangunan Komersial

Prinsip reduksi emisi pada penggunaan gas engine adalah terjadinya penurunan emisi GRK akibat peralihan dari penggunaan listrik on-grid menjadi listrik yang diproduksi oleh gas engine. Penurunan ini terjadi karena faktor emisi dari pembakaran gas masih lebih rendah dari faktor emisi pembangkit PLN. Data aktivitas yang digunakan pada perhitungan adalah konsumsi gas dan produksi listrik dari gas engine. Faktor emisi gas yang digunakan adalah faktor emisi Tier 2. Metodologi perhitungan reduksi emisi pada gedung komersial ini dimuat dalam Tabel L. 16..

Tabel L. 21 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari penggunaan gas engine

Konsumsi Gas	Produksi Listrik	Energi dari Gas	FE Listrik On-Grid	FE Gas	Emisi baseline	Emisi mitigasi	Reduksi emisi
m ³	Mwh	TJ	ton CO ₂ e/MWh	kg CO ₂ e/TJ	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e

A	B	$C = A \times 1.055 / 28317$	D	E	$F = B \times D$	$G = C \times E / 1000$	$H = F - G$
---	---	------------------------------	---	---	------------------	-------------------------	-------------

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi BRT dan Feeder Bus

Aksi mitigasi DKI Jakarta pada sektor ini adalah dengan adanya *shifting* penggunaan kendaraan pribadi dan kendaraan umum yang berbahan bakar fosil ke penggunaan alat transportasi publik yaitu BRT dan peralihan penggunaan bahan bakar dari solar menuju CNG yang terjadi pada sebagian armada BRT Transjakarta. Dampak dari kegiatan mitigasi ini adalah penurunan konsumsi bensin dan minyak solar yang digunakan oleh penumpang untuk memenuhi kebutuhan berpindahannya. Penurunan emisi GRK dari mitigasi ini dihitung dari data jumlah kendaraan busway yang tersedia, kapasitas kendaraan, operasional kendaraan per hari, jenis bahan bakar kendaraan pribadi, *modal shift*, panjang koridor, dan sejumlah data lainnya. Data-data primer tersebut diperoleh dari kegiatan survei yang dilakukan ke beberapa instansi terkait. Selanjutnya, data yang diperoleh digunakan untuk penghitungan besarnya emisi yang dihasilkan dari aksi mitigasi *shifting* di sektor energi sub-sektor transportasi. Pada Tabel L. 17 disajikan format perhitungan reduksi emisi dari pengoperasian BRT.

Tabel L. 22 Format perhitungan penurunan emisi GRK dari pengoperasian BRT dan Feeder Bus

Aksi mitigasi	Tahun	Lokasi	Koridor	Mitigasi				
				Jenis Bus Sistem Transit	Jumlah Bus Sistem Transit	Kapasitas Bus	Operasional Bus per Hari	Rata-rata hari Operasi per Tahun
					Unit	Penumpang	Trip/hari	Hari
					A	B	C	D
Baseline								
Jenis Kendaraan Bermotor	Jenis Bahan Bakar	Moda I Shift	Tingkat Keterisian/Okupansi	Jumlah Kendaraan Bermotor yang berpindah ke BRT	Rata-rata Trip per Hari	Rata-rata Panjang Trip Per Hari	Fuel Economy Baseline	
		%	Penumpang/unit/trip	Unit/hari	Trip	Km/Trip	Liter/km	
		E	F	$G = A \times B \times C \times E / F$	H	I	J	
Baseline								
Konsumsi Bahan Bakar per Tahun	Konsumsi Energi per Tahun	Faktor Emisi CO ₂	Emisi CO ₂ Baseline	Faktor Emisi CH ₄	Emisi CH ₄ Baseline	Faktor Emisi N ₂ O	Emisi N ₂ O Baseline	Emisi Baseline
Liter	TJ	kgCO ₂ /liter	ton CO ₂	kgCH ₄ /TJ	ton CH ₄	kgN ₂ O/TJ	ton N ₂ O	ton CO ₂ e
$K = D \times G \times H \times I \times J$	$L = \text{Faktor Konversi} \times K$	Mx	$N = L \times Mx / 1000$	My	$O = L \times My / 1000$	Mz	$P = L \times Mz / 1000$	$Q = N + 21 O + 310 P$
Mitigasi								

Panjang Koridor BRT	Jenis Bahan Bakar BRT	Fuel Economy BRT	Konsumsi Bahan Bakar BRT per Tahun	Konsumsi Energi BRT per Tahun	Faktor Emisi CO ₂	Emisi CO ₂ Mitigasi	Faktor Emisi CH ₄	Emisi CH ₄ Mitigasi
km		L/km	L	TJ	kgCO ₂ /liter	ton CO ₂	kgCH ₄ /TJ	ton CH ₄
R		S	$T = A \times C \times D \times R \times S$	$U = \text{Faktor Konversi} \times T$	Vx	$W = U \times Vx / 1000$	Vy	$X = U \times Vy / 1000$
Mitigasi								
Faktor Emisi N ₂ O		Emisi N ₂ O Mitigasi		Emisi Mitigasi		Reduksi Emisi		
kgN ₂ O/TJ		ton N ₂ O		ton CO ₂ e		ton CO ₂ e		
Vz		$Y = U \times Vz / 1000$		$Z = W + 21 X + 310 Y$		$\alpha = Q - Z$		

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penggunaan Transportasi Umum : Kereta Rel Listrik dan MRT

Pada ditunjukkan format perhitungan penurunan emisi oleh penggunaan KRL. Pada format tersebut, konsumsi listrik KRL yang merupakan sumber emisi tidak langsung (emisi langsung timbul dari pembakaran bahan bakar di pembangkit listrik) juga menjadi faktor yang diperhitungkan. Hal yang juga perlu diperhatikan dari perhitungan KRL adalah semua data aktivitas yang terhimpun merupakan data transportasi KRL di dalam wilayah Provinsi DKI Jakarta, Banten, dan Jawa Barat. Aktivitas di DKI Jakarta dihitung dengan menggunakan rasio perjalanan dalam DKI Jakarta dan jarak tempuh seluruh perjalanan yang diolah dari jadwal perjalanan KA (jarak tempuh total = 934.597 km/bulan; jarak tempuh dalam DKI Jakarta = 505.743 km/bulan; presentase perjalanan di DKI Jakarta = 54,11%).

Tabel L. 23 Format perhitungan aksi mitigasi penggunaan transportasi umum KRL dan MRT

Mitigasi			Baseline						
Konsumsi LAA per Tahun	Km Penumpang per Tahun	Presentase Perjalanan di DKI Jakarta	Konsumsi LAA per Tahun pada Baseyear	Km Penumpang per Tahun pada Baseyear	Jenis Kendaraan Bermotor	Jenis Bahan Bakar	Modal Shift	Tingkat Keterisian/Okupansi	
MWh	km	%	km	km			%	Penumpang/unit/trip	
A	B	C	D	E			F	G	
Baseline				Mitigasi					
Jarak Tempuh Kendaraan per Tahun	Fuel Economy Baseline	Konsumsi Bahan Bakar per Tahun	Faktor Emisi	Emisi Baseline		Konsumsi LAA untuk Perjalanan di DKI Jakarta	Faktor Emisi	Emisi Mitigasi	Reduksi Emisi
km	Liter/km	Liter	kgCO ₂ /liter	ton CO ₂ e		MWh	Ton CO ₂ e / MWh	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
H = (B-E) x C x F / G	G	H = F x G	I	J = H x I / 1000		L = (C-F) x K	M	N = L x M	O = J - N

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Aksi Mitigasi Penerapan ATCS/ITS

ATCS merupakan sistem yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas lampu lalu lintas. Sistem ini menggunakan sensor untuk mengukur jumlah antrian kendaraan di setiap simpang dan menggunakan data yang ada sebagai dasar penentuan durasi merah-hijau pada lampu lalu lintas. Penggunaan sistem ini mampu menurunkan tingkat kemacetan yang menyebabkan penurunan konsumsi bahan bakar kendaraan. menunjukkan format perhitungan reduksi emisi aksi mitigasi ATCS.

Tabel L. 24 Format perhitungan aksi mitigasi ATCS/ITS

Jenis Kendaraan	Jenis Bahan Bakar	Rata-rata jumlah kendaraan yang melewati jalur penerapan ITS	Rata-rata hari Operasi per Tahun	Rata-rata Jumlah Trip per Hari
		Unit/hari	Hari	Trip
		A	B	C
Panjang Koridor	Kecepatan Rata-rata Kendaraan		Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar	
	Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan	Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan
Km	Km/jam	Km/jam	Liter/Km	Liter/Km
D	E	F	$G = XE^2 - YE + Z$	$H = XF^2 - YF + Z$
Faktor Emisi	Total Trip per Tahun	Emisi per Tahun		
		Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan	Total Penurunan
kgCO ₂ e/liter	km	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e	ton CO ₂ e
I	$J = A \times B \times C \times D$	$K = G \times J \times I$	$L = H \times J \times I$	$M = K - L$

Keterangan:

	Data Aktivitas
	Konstanta
	Hasil Perhitungan

Tabel L. 25 Nilai konstanta berdasarkan jenis kendaraan

Jenis kendaraan	X	Y	Z
Kendaraan pribadi	7×10^{-5}	0,0077	0,2579
Sepeda motor	1×10^{-5}	0,0009	0,0601
Bus kecil	3×10^{-5}	0,0029	0,1285
Bus sedang	5×10^{-5}	0,0056	0,2961
Bus besar	3×10^{-5}	0,0029	0,1533
Truk kecil-sedang	5×10^{-5}	0,0053	0,2771

Truk besar	5 x 10 ⁻⁵	0,006	0,3147
------------	----------------------	-------	--------

Aksi Mitigasi Penerapan Landfill Gas (LFG)

Penghitungan emisi GRK dari aksi baseline LFG sebagai berikut:

1. Mengisi nilai MCF (methane correction factor) untuk TPA open dumping. Nilai MCF yang digunakan adalah 0,8.

Methane Correction Factor (MCF)							Calculated values for MCF
This worksheet calculates a weighted average MCF from the estimated distribution of site types. Enter either IPCC default values or national values into the yellow MCF cells in row 13. Then enter the approximate distribution of waste disposals (by mass) between site types in the columns below. Totals on each row must add up to 100% (see "distribution check" values)							
	MSW						MSW
	Un-managed, shallow	Un-managed, deep	Managed	Managed, semi-aerobic	Uncategorised	Distribution Check	
	MCF	MCF	MCF	MCF	MCF		
IPCC default	0.4	0.6	1	0.5	0.6		Weighted average MCF for MSW
Country-specific value	0.4	0.8	1	0.5	0.6		
Distribution of Waste							
"Fixed" Country-specific value							
Year	%	%	%	%	%	%	
2010	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2011	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2012	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2013	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2014	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80
2015	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0.80

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

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

2. Memasukkan nilai total sampah yang masuk ke dalam TPA open dumping

MSW activity data													
Help and default regional values are given in the 2006 IPCC Guidelines.													
Year	Total MSW	Composition of waste going to solid waste disposal sites										Total	
		Food Waste	Paper/cardboard	Nappies	Garden/park	Wood	Textiles	Rubber and Leather	Plastics	Metal	Glass	Other	
	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%
2011		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%
2013		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%
2015		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0%

Diisi dengan jumlah sampah yang terangkut ke TPA open dumping

Data nilai total sampah yang diinput ke dalam *spreadsheet* IPCC 2006 diisi sejak tahun 1989. Data yang dimasukkan adalah jumlah sampah yang ditimbun di TPST Bantar Gebang sejak 1989.

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

City _____ Province _____ Country Indonesia

Enter starting year, industrial waste disposal data and methane recovery into the yellow cells.
MSW activity data is entered on MSW sheet

Year	Methane generated										Methane recovery	Methane emission $M = (K-L) \times (1-OR)$ Ton
	Food Waste	Paper /cardboard	Nappies	Garden /park	Wood	Textile	Sludge	MSW	Industrial	Total		
	A Ton	B Ton	C Ton	D Ton	E Ton	F Ton	G Ton	H Ton	I Ton	K Ton		
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH₄. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO₂e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO₂e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH₄ terhadap CO₂.

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

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

Memasukkan nilai hasil emisi CO₂e dari tahapan 3

5. Memulai perhitungan emisi GRK dari aksi mitigasi LFG. Mengisi nilai MCF untuk TPA sebesar 0,8.

Methane Correction Factor (MCF)

This worksheet calculates a weighted average MCF from the estimated distribution of site types
Enter either IPCC default values or national values into the yellow MCF cells in row 13
Then enter the approximate distribution of waste disposals (by mass) between site types in the columns below.
Totals on each row must add up to 100% (see "distribution check" values)

	MSW					Distribution Check	MSW
	Un-managed, shallow	Un-managed, deep	Managed	Managed, semi-aerobic	Uncategorised		
	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	%	%	%	%	%		
2010	0%	0%	100%	0%	0%	100%	1.00
2011	0%	0%	100%	0%	0%	100%	1.00
2012	0%	0%	100%	0%	0%	100%	1.00
2013	0%	0%	100%	0%	0%	100%	1.00
2014	0%	0%	100%	0%	0%	100%	1.00
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

Year	Methane generated										Methane recovery	Methane emission $M = (K-L) \times (1-OX)$ Ton
	Food Waste A Ton	Paper/ cardboard B Ton	Nappies C Ton	Garden/ park D Ton	Wood E Ton	Textile F Ton	Sludge G Ton	MSW H Ton	Industrial I Ton	Total K Ton		
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH₄. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO₂e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO₂e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH₄ terhadap CO₂.

- Menuliskan emisi dari sampah yang masuk ke dalam TPA sanitary landfill setelah dikurangi nilai pemanfaatan gas metana, sehingga diperoleh hasil nilai penurunan emisi.

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

Memasukkan nilai hasil emisi CO₂e dari TPA *sanitary/controlled landfill* setelah dikurangi nilai emisi pemanfaatan gas metana

Aksi Mitigasi Pengomposan

Penghitungan emisi GRK dari aksi baseline komposting sebagai berikut:

- Mengisi nilai MCF untuk TPA sebesar 0,8.
- Memasukkan nilai total sampah yang ditimbun di dalam TPST, ditambahkan jumlah sampah yang diolah melalui 3R baik di dalam dan di luar TPST Bantar Gebang. Data nilai total sampah yang dihitung adalah data sampah sejak tahun 1989.

MSW activity data
Help and default regional values are given in the 2006 IPCC Guidelines.

Year		Total sampah yang dikomposkan (peralihan dari TPA open dumping)	Composition of waste going to solid waste disposal sites										Total
			Food Waste	Paper/ cardboard	Nappies	Garden/ park	Wood	Textiles	Rubber and Leather	All Other, inert waste			
Ton		%	%	%	%	%	%	%	Plastics	Metal	Glass	Other	(=100%)
2010		60.0%											100%
2011		60.0%											100%
2012		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
2013		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
2014		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
2015		60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%

Diisi dengan persentase komposisi sampah organik yang dikompos

Diisi dengan jumlah sampah yang terangkut ke TPA *open dumping*

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

City	Province	Country
		Indonesia

Enter starting year, industrial waste disposal data and methane recovery into the yellow cells.
MSW activity data is entered on MSW sheet

Year	Methane generated										Methane recovery	Methane emission $M = (K-L) \times (1-OX)$ Ton
	Food Waste A Ton	Paper /cardboard B Ton	Nappies C Ton	Garden /park D Ton	Wood E Ton	Textile F Ton	Sludge G Ton	MSW H Ton	Industrial I Ton	Total K Ton		
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil perhitungan emisi di atas masih berupa emisi dalam bentuk gas CH₄. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah emisi dalam bentuk gas CO₂e, nilai tersebut dikonversi menjadi bentuk CO₂e dengan menggunakan faktor konversi GWP (*Global Warming Potential*) gas CH₄ terhadap CO₂.

4. Menghitung nilai emisi dari proses composting (emisi CH₄ dan N₂O)

CH₄ (Metana)

Tahun	STEP 1		STEP 2		STEP 3		CO ₂ e per tahun
	A	B	C	D	E		
	Jumlah sampah yang diolah secara biologis per tahun (Ton)	Faktor Emisi g CH ₄ /kg sampah	Gas Metana yang dihasilkan per tahun (Ton CH ₄)	Gas Metana yang di-recovery (di-fare per tahun (Ton CH ₄)	Gas Metana yang dihasilkan per tahun (Ton CH ₄)		
			$C = (A \times B) \times 10^{-3}$		$E = (D - C)$		
Pengomposan - Limbah Padat Domestik							
2010	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2011	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2012	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2013	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2014	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2015	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2016	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2017	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2018	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2019	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
2020	0.00	4	0.00	0.00	0.0000		0.00
						Total Emisi	0.0000

Diisi dengan jumlah sampah organik yang dikompos

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil emisi

N₂O (Dinitro Oksida)

Tahun	STEP 1		STEP 2		CO ₂ e per tahun
	A	B	C		
	Jumlah sampah yang diolah secara biologis per tahun (Ton)	Emission Factor (g N ₂ O/kg waste treated)	Net Annual Nitrous Oxide Emissions (Ton N ₂ O)		
			$C = A \times B \times (10^{-3})$		
Pengomposan - Limbah Padat Domestik					
2010	0.00	0.300	0.00000		0.00
2011	0.00	0.300	0.00000		0.00
2012	0.00	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	0.00000

Diisi dengan jumlah sampah organik yang dikompos

Hasil emisi CH₄ (metana)

Hasil emisi CO₂

5. Menghitung penurunan emisi dari proses komposting

No	Jenis Kegiatan	Hasil Penurunan Emisi (Ton CO ₂ e)	Keterangan
1	Komposting	-	Nilai Penurunan Emisi = Hasil perhitungan BAU - Nilai Emisi dari proses Komposting
			Nilai Penurunan Emisi dari proses komposting

Aksi Mitigasi 3R

Beberapa tahapan dalam proses perhitungan penurunan emisi dari aksi mitigasi 3R adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan nilai total sampah kertas (dan atau plastik) yang masuk ke dalam Bank Sampah, dimana dibandingkan dengan nilai emisi apabila sampah tersebut masuk ke dalam TPA open dumping.

MSW activity data
Help and default regional values are given in the 2006 IPCC Guidelines.

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	Plastik	Taman kayu	Tekstil	Karat dan Kulit	Plastik	Logam	Kaca	Lain2 anorganik	
2010	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2011	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2012	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2013	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2014	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2015	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2016	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2017	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2018	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2019	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2020	0.0	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Diisi dengan presentase komposisi kertas yang dikompos

Diisi dengan jumlah sampah yang terangkut ke TPA open dumping

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

Results
City: - Province: 0 Country: 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 recovery	Methane emission $M = (K-L) \cdot (1-CR)$ Ton
	Sisa Makanan	Kertas	Plastik	Taman kayu	Tekstil	Sludge	Bulk MSW	Industrial	Total	Methane recovery			
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	
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2023	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	
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000	
Total												0.0000	

Hasil emisi CH4 (metan)

Hasil emisi CO2

3. Menghitung nilai penurunan emisi dari Bank Sampah

No	Jenis Kegiatan	Hasil Penurunan Emisi (Ton CO2e)	Keterangan
1	Bank Sampah	-	Hasil perhitungan BAU = Nilai Penurunan Emisi

Nilai Penurunan Emisi dari bank sampah