



---

# LAPORAN PELAKSANAAN RENCANA AKSI NASIONAL PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA YANG TERINTEGRASI TAHUN 2017





KEMENTERIAN KOORDINATOR BIDANG PEREKONOMIAN  
REPUBLIK INDONESIA

**LAPORAN PELAKSANAAN**  
RENCANA AKSI NASIONAL PENURUNAN  
EMISI GAS RUMAH KACA YANG TERINTEGRASI  
TAHUN 2017

**2019**



KEMENTERIAN KOORDINATOR BIDANG PEREKONOMIAN  
REPUBLIK INDONESIA

## LAPORAN PELAKSANAAN

# RENCANA AKSI NASIONAL PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA YANG TERINTEGRASI TAHUN 2017

### **Disusun oleh :**

Deputi Bidang Koordinasi Pengelolaan Energi, Sumber Daya Alam dan Lingkungan  
Hidup  
Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian

### **Bekerjasama dengan :**

Kementerian PPN/Bappenas, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan,  
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Kementerian Perindustrian,  
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Pertanian, dan  
Kementerian Perhubungan

### **Cetakan Pertama**

**ISBN 978-979-3754-30-7**

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin  
tertulis dari penerbit.



# RINGKASAN EKSEKUTIF

Laporan Pelaksanaan Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) Terintegrasi Tahun 2017 ini disusun berdasarkan mandat Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian sesuai Peraturan Presiden No. 61 tahun 2011 untuk melaporkan pelaksanaan RAN-GRK kepada Presiden paling sedikit satu tahun sekali. Laporan ini disusun bersama Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dan Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN/Bappenas) serta kementerian terkait, yaitu Kementerian Perindustrian, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Kementerian Perhubungan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dan Kementerian Pertanian.

Laporan tahun 2017 ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi Kementerian/Lembaga, pemerintah daerah, dan para pengambil keputusan dalam perencanaan, pelaksanaan, serta pemantauan dan evaluasi kegiatan penurunan emisi GRK yang telah dan akan dilaksanakan, baik dalam kerangka pemenuhan target penurunan emisi tahun 2020 maupun target NDC tahun 2030. Sebagai salah satu implementasi akses informasi dan transparansi, laporan ini dipublikasikan kepada masyarakat umum.

Capaian penurunan emisi GRK tahun 2017 adalah sebesar 39% di bawah BaU *baseline* 2017 atau sebesar 733 juta ton CO<sub>2</sub>e. Angka ini merupakan selisih antara besaran BaU *baseline* (1.860 juta ton CO<sub>2</sub>e) dengan tingkat emisi GRK (1.127 juta ton CO<sub>2</sub>e). Dibandingkan dengan target penurunan emisi 29% pada tahun 2030, capaian penurunan emisi 2017 tersebut sudah melebihi target. Walaupun demikian, peningkatan upaya mitigasi di semua sektor masih tetap diperlukan.

Evaluasi pelaksanaan RAN-GRK tahun 2017 menunjukkan bahwa penyusunan laporan di masa depan memerlukan penyempurnaan dan pengembangan metodologi dalam perhitungan capaian penurunan/hasil mitigasi emisi GRK. Selain itu, diperlukan pula penetapan BaU tahunan dan target penurunan emisi tahunan tiap sektor untuk tahun 2021-2029.

Upaya di atas akan meningkatkan validitas dan kredibilitas pelaporan penurunan emisi GRK Indonesia. Dalam menghadapi tantangan target penurunan emisi sampai dengan tahun 2030, diperlukan sinergi dan inovasi dari seluruh pemangku kepentingan dengan memprioritaskan komitmen penurunan emisi GRK Indonesia.

# PENURUNAN EMISI TAHUN 2017



Kehutanan

**506,39**  
juta ton CO<sub>2</sub>e



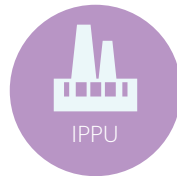
Pertanian

**11,14**  
juta ton CO<sub>2</sub>e



Energi

**208,47**  
juta ton CO<sub>2</sub>e



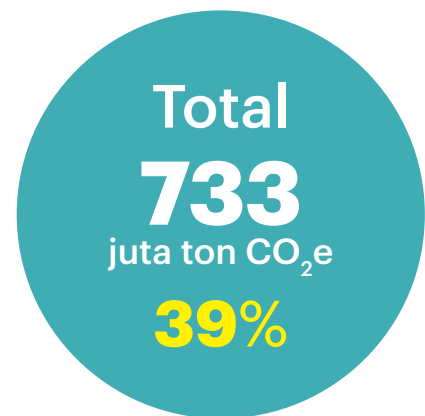
IPPU

**0,79**  
juta ton CO<sub>2</sub>e



Limbah

**6,65**  
juta ton CO<sub>2</sub>e





# DAFTAR ISI

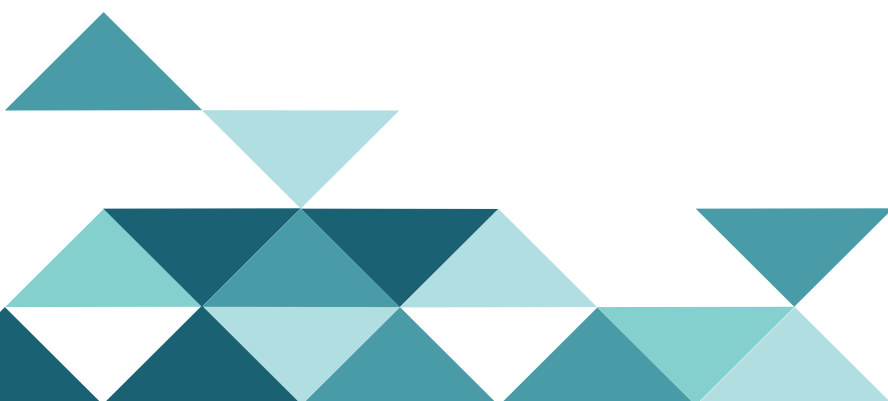
Ringkasan Eksekutif	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vi
Daftar Singkatan dan Istilah	viii
<b>Bab 1 Pendahuluan</b>	<b>1</b>
A. Perkembangan Penanganan Perubahan Iklim	2
B. Komitmen Indonesia dalam Penanganan Perubahan Iklim	5
C. Tujuan Laporan	11
<b>Bab 2 Capaian Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Tahun 2017</b>	<b>13</b>
A. Business-as-Usual (BaU) <i>baseline</i> Indonesia	14
B. Target Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca	16
C. Capaian Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca	16
D. Pencatatan Emisi Gas Rumah Kaca	21
<b>Bab 3 Evaluasi Pelaksanaan RAN-GRK Tahun 2017</b>	<b>23</b>
A. Evaluasi Capaian Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca	24
B. Evaluasi Pencatatan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca	26
<b>Bab 4 Implikasi Upaya Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca</b>	<b>33</b>
A. Dukungan Kebijakan untuk Perubahan Iklim	34
B. Perubahan Iklim dan Pertumbuhan Ekonomi	36
C. Alokasi Anggaran Kegiatan Penanganan Perubahan Iklim	37
D. Relevansi dengan Kebijakan Lain	39
<b>Bab 5 Penutup</b>	<b>43</b>
Daftar Pustaka	46
Lampiran	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bisnis proses IGRK dan MRV hasil aksi mitigasi nasional	14
Gambar 2. Angka BaU <i>baseline</i> Indonesia	15
Gambar 3. Penurunan emisi GRK tahun 2017	18
Gambar 4. Capaian penurunan emisi aksi mitigasi pada tahun 2017	21
Gambar 5. Tantangan yang dihadapi di dalam proses inventarisasi dan pelaporan emisi GRK	27
Gambar 6. Rencana harmonisasi di dalam proses inventarisasi dan pelaporan emisi GRK	28
Gambar 7. Proyeksi <i>baseline</i> Intensitas Emisi GRK Indonesia	31
Gambar 8. Nilai <i>baseline</i> dan aktual intensitas emisi GRK 2010-2017	31
Gambar 9. Kebutuhan pendanaan untuk mencapai target penurunan emisi pada periode 2018 - 2030	37
Gambar 10. Kegiatan JCM di Indonesia	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan antara NDC Indonesia dengan negara-negara lain	6
Tabel 2. Target Penurunan Emisi tahun 2030	16
Tabel 3. Capaian penurunan emisi tiap sektor tahun 2017	16
Tabel 4. Perbandingan antara capaian penurunan emisi dengan BaU	20
Tabel 5. Rencana perbaikan penyelenggaraan inventarisasi gas rumah kaca, monitoring, pelaporan, dan verifikasi emisi per sektor	29
Tabel 6. Perbandingan antara anggaran Indonesia dengan negara-negara lain	38





# DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

ADB	: <i>Asian Development Bank</i>
AFOLU	: <i>Agriculture, Forestry and Other Land Use</i>
APBD	: Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah
APBN	: Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara
Bappenas	: Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional
BaU	: <i>Bussiness As Usual</i>
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BUR	: <i>Biennal Update Report to UNFCCC</i>
COP	: <i>Conference of Parties</i>
GDP	: <i>Gross Domestic Product</i>
GRK	: Gas rumah kaca
IPCC	: <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IPPU	: <i>Industrial Processes and Production Use</i> (Proses industri dan penggunaan produk)
Kemen ESDM	: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
Kemenperin	: Kementerian Perindustrian
Kementan	: Kementerian Pertanian
K/L	: Kementerian/Lembaga
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KP	: <i>Kyoto Protocol</i>
NDC	: <i>Nationally Determined Contribution</i>
PDB	: Produk Domestik Bruto
PEP	: Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan
PPP	: <i>Purchasing Power Parity</i>
PPRK	: Perencanaan Pembangunan Rendah Karbon
RAN-API	: Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim
RAD-GRK	: Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca
RAN-GRK	: Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca
RPJMN	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
SDGs	: <i>Sustainable Development Goals</i>
UNFCCC	: <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
USD	: Dolar Amerika
MRV	: <i>Measurement, Reporting, and Verification</i>





# BAB 1

# **PENDAHULUAN**

## A. Perkembangan Penanganan Perubahan Iklim

1. Dampak perubahan iklim makin banyak terjadi dan dirasakan di seluruh belahan dunia. Laporan Khusus *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) 2018 menyatakan bahwa kegiatan manusia telah menyebabkan kenaikan suhu global saat ini sekitar 1 derajat Celsius dan diperkirakan akan naik sekitar 1,5 derajat celsius pada tahun 2030 – 2052<sup>1</sup>. Pemanasan global ini menyebabkan perubahan jangka panjang pada sistem iklim, termasuk perubahan tinggi muka air laut, sehingga ekosistem daratan dan lautan terkena dampaknya. Berbagai belahan bumi akan mengalami kenaikan temperatur yang ekstrim, kenaikan intensitas hujan, atau kenaikan intensitas kekeringan.
2. Laporan *Asian Development Outlook 2019* dari *Asian Development Bank* (ADB) menyatakan bahwa bencana alam adalah ancaman terhadap pembangunan dan kemakmuran di Asia, serta konsekuensinya cenderung lebih parah di negara-negara berkembang<sup>2</sup>. Perubahan iklim meningkatkan risiko bencana dengan mengubah frekuensi, intensitas, dan waktu kejadian ekstrem, serta ukuran area yang terkena dampak<sup>3</sup>. Perubahan iklim juga menyebabkan kenaikan permukaan laut dan peningkatan frekuensi serta intensitas peristiwa cuaca ekstrem sehingga daerah pantai dan pulau negara-negara di Asia semakin terancam. Lebih dari 80% orang yang terkena dampak bencana global selama dua puluh tahun terakhir berlokasi di Asia, sehingga negara-negara di wilayah ini harus memprioritaskan penguatan bencana ketahanan serta mengantisipasi migrasi penduduk akibat perubahan iklim.
3. Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, adalah salah satu negara yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Pemerintah Indonesia pada *Second Biennial Update Report* (BUR) tahun 2018 menyatakan bahwa pemanasan global yang dikombinasikan dengan efek lanjut El Nino telah menyebabkan kondisi kering yang meningkatkan risiko kebakaran hutan dan kerugian ekonomi di Indonesia. Pada 2016, kerugian ekonomi akibat banjir serta kebakaran hutan dan lahan mencapai USD2,5 miliar. Berdasarkan estimasi oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), biaya yang ditimbulkan akibat kerusakan infrastruktur saat banjir pada tahun 2016 adalah sebesar USD275 juta<sup>4</sup>. Apabila Indonesia tidak melakukan upaya adaptasi perubahan iklim secara terpadu, kerugian ekonomi yang akan ditanggung oleh masyarakat Indonesia pada tahun 2050 adalah sebesar Rp132,321 triliun (setara dengan 1,4% GDP) atau Rp408.378,00 per orang<sup>5</sup>.

---

1 IPCC, 2018

2 ADB, 2019

3 IPCC, 2012

4 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018

5 Hecht, 2016



4. Berbagai kerugian akibat dampak perubahan iklim tersebut menunjukkan pentingnya semua pihak melakukan penanganan melalui aksi mitigasi dan adaptasi. Protokol Kyoto (di bawah *United Nations Framework Convention on Climate Change* atau UNFCCC) adalah perjanjian internasional pertama yang mengatur kewajiban penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) negara-negara maju. Perjanjian ini berlaku sejak Februari 2005, di mana periode komitmen pertama berlangsung sampai dengan tahun 2012, sementara periode komitmen kedua akan berakhir pada tahun 2020.
5. Proses negosiasi dilakukan untuk mencapai kesepakatan tentang langkah-langkah yang harus diambil setelah periode komitmen kedua Protokol Kyoto berakhir pada 2020. Hasilnya adalah Persetujuan Paris (*Paris Agreement*) yang disepakati pada tahun 2015. Persetujuan ini mengatur antara lain: aksi mitigasi, adaptasi, dan pendanaan penanganan perubahan iklim bagi seluruh negara (bukan hanya negara maju seperti pada Protokol Kyoto) mulai tahun 2020. Berdasarkan Persetujuan Paris, setiap negara harus menentukan, merencanakan, dan melaporkan kontribusi yang dilakukan untuk mengurangi pemanasan global.
6. Tujuan jangka panjang Persetujuan Paris adalah untuk mengurangi risiko dan dampak perubahan iklim dengan menjaga peningkatan suhu rata-rata global dibawah 2 derajat Celsius dibandingkan dengan suhu masa pra-industri; dan tetap berupaya untuk membatasi kenaikan tidak melebihi 1,5 derajat Celsius. Melalui Persetujuan Paris, disepakati juga untuk meningkatkan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan iklim, menumbuhkan ketahanan iklim, dan melakukan pembangunan rendah emisi. Selain itu, negara-negara bersepakat mengenai pendanaan yang konsisten untuk mendukung pembangunan rendah karbon. Negara-negara juga akan bekerja sama untuk menyusun peta jalan peningkatan pembiayaan iklim hingga USD100 miliar per tahun pada tahun 2020 secara berkelanjutan. Untuk ini, dibutuhkan transparansi dengan tetap mengacu kepada kapasitas negara masing-masing.



7. Kontribusi setiap negara untuk mencapai tujuan Persetujuan Paris ditentukan sendiri oleh masing-masing negara berdasarkan dokumen yang disebut *Nationally Determined Contributions* (NDCs). Setiap NDC harus “mencerminkan upaya ambisius dari masing-masing negara”, “menunjukkan peningkatan target dari waktu ke waktu”, dan sesuai “dengan tujuan Persetujuan Paris”. Setiap negara harus mengkomunikasikan NDC setiap lima tahun sekali dan didaftarkan kepada Sekretariat UNFCCC.
8. Batas waktu penyerahan NDC (versi pertama atau versi yang diperbarui) kepada UNFCCC adalah tahun 2020. Setelah itu, batas waktu penyerahan NDC berikutnya adalah tahun 2025. Sampai April 2019, 183 negara telah menyerahkan NDC versi pertama mereka, sementara satu negara telah menyerahkan NDC versi kedua<sup>6</sup>.
9. Pemanasan global diperkirakan akan melampaui 1,5 derajat celsius di atas level suhu masa pra-industri<sup>7</sup>. Laporan Sintesis Dialog Talanoa menyatakan bahwa implementasi seluruh NDC saat ini masih akan meningkatkan rata-rata suhu global sekitar 3,2°C pada tahun 2100. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap negara untuk meningkatkan ambisi pada NDC-nya<sup>8</sup>. NDC kedua akan disampaikan pada tahun 2025 dan akan terus diperbaharui setiap lima tahun sekali, dengan target yang lebih ambisius daripada sebelumnya<sup>9</sup>.
10. Pedoman mengenai detail implementasi Persetujuan Paris didiskusikan sejak tahun 2016. Pada COP24 tahun 2018 di Katowice, Polandia, para Pihak telah menyepakati sebagian besar isi pedoman tersebut (disebut sebagai *Katowice Package*), termasuk mengenai penurunan emisi GRK, adaptasi, pendanaan, transfer teknologi, dan evaluasi. *Katowice Package* telah memberikan rincian yang diperlukan untuk melaksanakan Persetujuan Paris. Namun, masih terdapat hal yang harus disepakati pada COP 25 tahun 2019 di Santiago, Chile, antara lain terkait dengan kerjasama sukarela antar negara dan pendekatan *non-market*.



---

6 UNFCCC, 2018a

7 IPCC, 2018

8 UNFCCC, 2018b

9 UNFCCC, 2018c

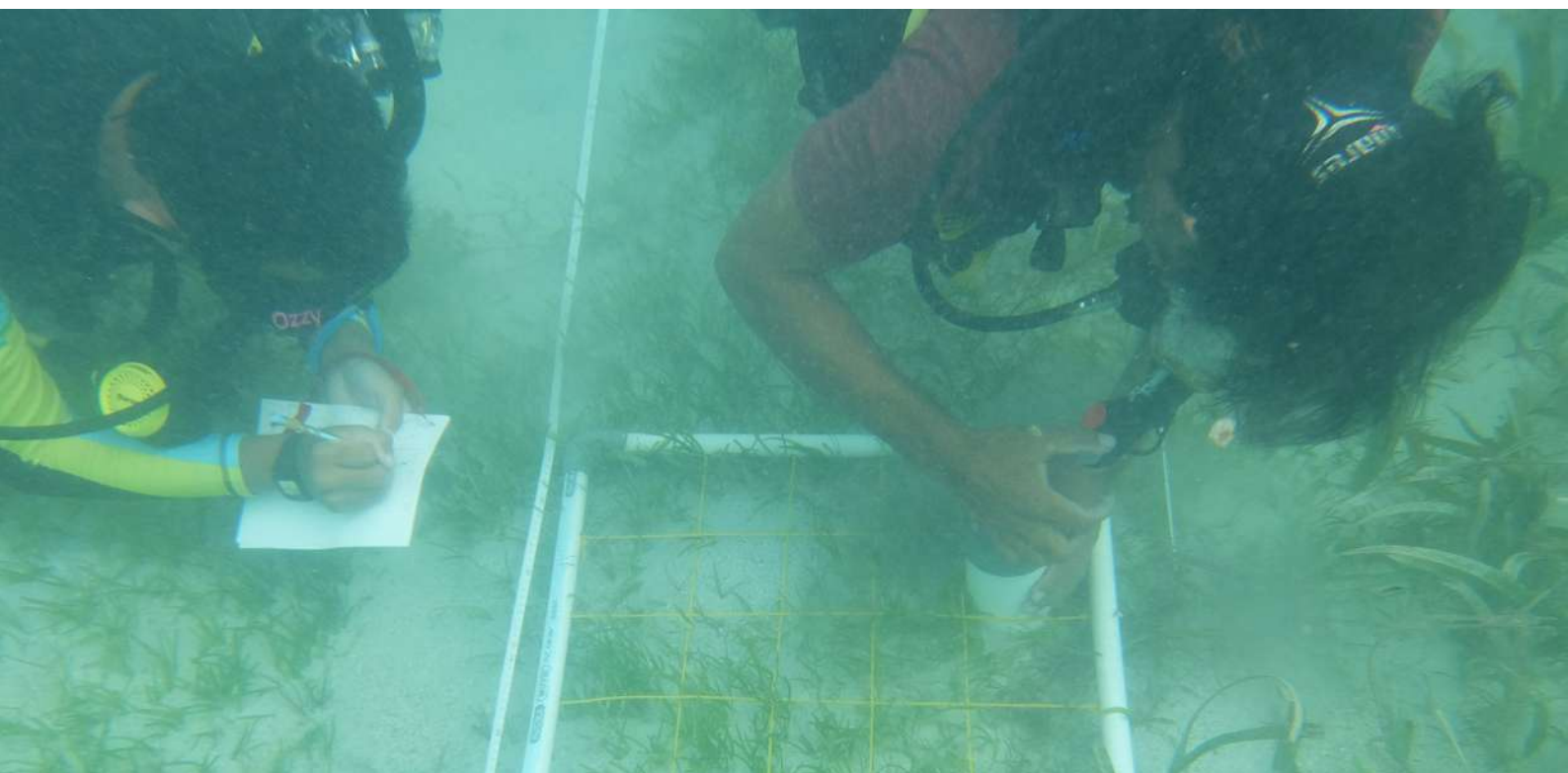


## B. Komitmen Indonesia dalam Penanganan Perubahan Iklim

11. Indonesia secara konsisten selalu berperan aktif di dalam aksi penanganan perubahan iklim. Diawali dengan ratifikasi terhadap Protokol Kyoto dan keterlibatan Indonesia di dalam mekanisme Kyoto, Indonesia juga kemudian menjadi tuan rumah COP tahun 2007 yang menghasilkan *Bali Action Plan*. Setelah itu, Indonesia secara sukarela berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK. Hal ini disampaikan oleh Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburgh, Amerika Serikat pada September 2009. Komitmen ini kemudian dinyatakan kembali dalam *Copenhagen Accord*, UNFCCC.
12. Tindak lanjut dari komitmen tersebut adalah diterbitkannya Peraturan Presiden Nomor 61 tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) dan Nomor 71 tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. RAN-GRK menyatakan bahwa Indonesia memiliki tujuan untuk menurunkan emisi GRK pada tahun 2020 sebanyak 26% dari tingkat BaU dengan upaya sendiri dan 41% jika mendapatkan bantuan internasional. Ada lima sektor utama yang menjadi fokus RAN-GRK, yaitu kehutanan dan lahan gambut, limbah, pertanian, industri, serta energi dan transportasi.
13. RAN-GRK merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari rencana pembangunan nasional. Implementasi RAN-GRK dilaksanakan oleh: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (KPUKPR), Kementerian Pertanian (Kementan), Kementerian Perindustrian (Kemenperin), Kementerian Perhubungan (Kemenhub), serta Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM).
14. Upaya penurunan emisi GRK, selain pelaksanaannya dilakukan oleh Kementerian/Lembaga (K/L) di tingkat pusat, juga dilakukan di tingkat daerah agar daerah berkontribusi pula dalam pencapaian target nasional. Untuk itu, pemerintah daerah di seluruh provinsi wajib menyusun Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) sesuai dengan potensi dan kemampuan masing-masing wilayah.
15. Capaian penurunan emisi GRK tahun 2016 adalah sebesar 14,12% di bawah BaU atau sebesar 249 juta ton CO<sub>2</sub>e. Upaya penurunan emisi GRK tersebut relatif sesuai dengan rencana (*on track*) apabila diasumsikan kemajuan pencapaian penurunan emisi sampai dengan tahun 2030 adalah linear. Evaluasi pelaksanaan RAN-GRK 2016 juga menunjukkan bahwa beberapa

elemen pelaksanaan masih perlu penyempurnaan, antara lain: terkait dengan penetapan BaU *baseline* per tahun, penentuan target capaian penurunan emisi per sektor, dan perhitungan emisi GRK. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan validitas dan kredibilitas angka capaian penurunan emisi GRK Indonesia sehingga dapat menjadi acuan bagi kebijakan, rencana dan program pengendalian perubahan iklim di Indonesia.

16. Bersama dengan negara-negara lain, Indonesia berkomitmen untuk melaksanakan Peretujuan Paris yang disepakati pada sidang tahunan UNFCCC 2015. Komitmen ini dituangkan dalam NDC, yaitu penurunan emisi GRK menjadi sebesar 29% dengan upaya sendiri dan 41% dengan bantuan internasional di bawah BaU *baseline* pada tahun 2030. Peretujuan Paris telah dirafitikasi melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Peretujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim.
17. Sampai dengan April 2019, 184 negara telah menyerahkan NDC kepada UNFCCC. Gambaran mengenai target dan status Indonesia dibandingkan dengan negara-negara lain dijelaskan pada Tabel 1. Perbandingan antara NDC Indonesia dengan negara-negara lain menunjukkan bahwa target penurunan emisi GRK Indonesia relatif lebih ambisius daripada sesama negara berkembang, seperti Brasil, China, dan Thailand yang memiliki PDB per kapita lebih besar daripada Indonesia.





Tabel 1. Perbandingan antara NDC Indonesia dengan negara-negara lain

Negara	Target terkait emisi GRK	Capaian terkait emisi GRK	Populasi dan PDB (PPP) tahun 2017 <sup>10,11</sup>
Brasil	Target emisi tahun 2030: 1,2 GtCO <sub>2</sub> e, yaitu 43% di bawah emisi tahun 2005 sebesar 2,1 GtCO <sub>2</sub> e <sup>12</sup>	Total emisi tahun 2015 sebesar 1,46 GtCO <sub>2</sub> e <sup>13</sup>	Populasi: 209,3 juta PDB: USD 3,25 triliun PDB per kapita: USD 15.739
Jepang	Target emisi tahun 2030: 1,04 GtCO <sub>2</sub> e, yaitu 26% di bawah emisi tahun 2013 dan 25,4% di bawah emisi tahun 2005 <sup>14</sup> Base year: tahun 1990	Total emisi GRK tahun 2015 sebesar 1,32 GtCO <sub>2</sub> e <sup>15,16</sup> : • Meningkat 4,72% dibandingkan 1990 • Menurun 5,3% dibandingkan 2005 • Menurun 2,9% dibandingkan 2014	Populasi: 127 juta PDB: USD 5,43 triliun PDB per kapita: USD 42.819
EU	Target emisi GRK tahun 2030: <sup>17</sup> turun minimal 40% dibandingkan dengan emisi tahun 1990.	Total emisi GRK (tidak termasuk LULUCF tetapi termasuk emisi dari penerbangan internasional): menurun sekitar 22% antara tahun 1990 dan 2015, dan sebesar 23% antara tahun 1990 dan 2016 <sup>18</sup>	Populasi: 511,37 juta PDB: USD 21,09 triliun PDB per kapita: USD 41.394
China	Target tahun 2030: <sup>19,20</sup> • Penurunan 60 s.d. 65% emisi/ GDP • 20% konsumsi energi primer berasal dari bahan bakar non fosil • +45 juta hektar area hutan dan +1,3 miliar meter kubik volume forest stock  Tahun <i>baseline</i> : 2005.	Capaian pada tahun 2014 (dibandingkan dengan tahun 2005): <sup>21,22</sup> • Emisi CO <sub>2</sub> per GDP: turun 33,8% dibandingkan emisi tahun 2005 • 11,2% konsumsi energi primer berasal dari bahan bakar non fosil • +21,6 juta hektar area hutan dan 2,188 miliar meter kubik volume forest stock • Kapasitas terpasang hydro power adalah 300 gigawatts (2,57 kali lebih banyak dari tahun 2005) • Kapasitas terpasang tenaga angin adalah 95,81 gigawatts (90 kali lebih banyak daripada tahun 2005) • Kapasitas terpasang energi surya adalah 28,05 gigawatts (400 kali lebih banyak daripada tahun 2005)	Populasi: 1,41 miliar PDB: USD 23,19 triliun PDB per kapita: USD 16.682
India	Tahun <i>baseline</i> : 2005 Target tahun 2020: penurunan 20 s.d. 25% intensitas emisi <sup>23</sup>	Periode 2005-2014: intensitas emisi berkurang sebesar 21% <sup>24</sup>	Populasi: 1,34 miliar PDB: USD 9,6 triliun PDB per kapita: USD 7.287

10 UN DESA, 2017

11 IMF, 2019

12 Pemerintah Brasil, 2016

13 Pemerintah Brasil, 2019

14 Pemerintah Jepang, 2016

15 Pemerintah Jepang, 2017a

16 Pemerintah Jepang, 2017b

17 Uni Eropa, 2016

18 Uni Eropa, 2017

19 Pemerintah China, 2016

20 Pemerintah China, 2017

21 Pemerintah China, 2016

22 Pemerintah China, 2017

23 Pemerintah India, 2016

24 Pemerintah India, 2018

Negara	Target terkait emisi GRK	Capaian terkait emisi GRK	Populasi dan PDB (PPP) tahun 2017 <sup>10,11</sup>
Indonesia	<p>Emisi BaU tahun 2030: 2.869 juta ton CO<sub>2</sub>e<sup>25</sup></p> <p>Target emisi tahun 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan usaha sendiri: 2.034 juta ton CO<sub>2</sub>e, yaitu 29% di bawah BaU</li> <li>Dengan bantuan internasional: 1.787 juta ton CO<sub>2</sub>e, yaitu 38% di bawah BaU</li> </ul>	<p>Tahun 2016:<sup>26</sup></p> <p>BaU: 1.764 juta ton</p> <p>Total emisi: 1.515 juta ton</p> <p>Penurunan emisi: 249 juta ton (= 14,12%)</p>	<p>Populasi: 264 juta</p> <p>PDB : USD 3,25 triliun</p> <p>PDB per kapita: USD 12.434</p>
Korea Selatan	<p>Tahun 2030:<sup>27</sup></p> <p>BaU: 850,6 MtCO<sub>2</sub>eq</p> <p>Target emisi: 535,878 MtCO<sub>2</sub>eq, yaitu 7% di bawah BaU</p>	<p>Total emisi GRK (termasuk LULUCF) pada 2014 adalah 648,1 juta ton CO<sub>2</sub>eq (lebih rendah 0,8% dibandingkan emisi 2013; lebih tinggi 150% dibandingkan emisi 1990)<sup>38</sup></p>	<p>Populasi: 51 juta</p> <p>PDB: USD 2,04 triliun</p> <p>PDB per kapita: USD 39.548</p>
Thailand	<p>Tahun 2030<sup>29</sup></p> <p>BaU: 555 MtCO<sub>2</sub>eq</p> <p>Target emisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>444 MtCO<sub>2</sub>eq, yaitu 20% di bawah BaU</li> <li>Dengan akses yang cukup terhadap teknologi transfer, pendanaan, dan pengembangan kapasitas: 416,25 MtCO<sub>2</sub>eq, yaitu 25% di bawah BaU</li> </ul>	<p>Emisi tahun 2013:<sup>30</sup></p> <p>Total: 232,56 Mton</p>	<p>Populasi: 69 juta</p> <p>PDB : USD 1,24 triliun</p> <p>PDB per kapita: USD 18.330</p>
Vietnam	<p>Tahun 2030:<sup>31</sup></p> <p>Proyeksi BaU (tidak termasuk proses industri): 787,4 juta tCO<sub>2</sub>e</p> <p>Dengan sumber daya domestik, pada tahun 2030 Vietnam akan mengurangi emisi GRK sebesar 8% dibandingkan dengan BaU, di mana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intensitas emisi per unit PDB akan berkurang sebesar 20% dibandingkan dengan tingkat 2010;</li> <li>Tutupan hutan akan meningkat 45%.</li> </ul> <p>Kontribusi 8% yang disebutkan di atas dapat ditingkatkan menjadi 25% jika ada dukungan internasional. Emisi intensitas per unit PDB akan berkurang 30% dibandingkan tahun 2010.</p>	<p>Emisi tahun 2014: 283,97 Mton<sup>32</sup></p>	<p>Populasi: 96 juta</p> <p>PDB : USD 648,74 miliar</p> <p>PDB per kapita: USD 6.928</p>

25 Republik Indonesia, 2016a

26 Kemenko Bidang Perekonomian, 2018

27 Pemerintah Korea, 2016

28 Pemerintah Korea, 2017

29 Pemerintah Thailand, 2016

30 Pemerintah Thailand, 2018

31 Pemerintah Vietnam, 2016

32 Pemerintah Vietnam, 2019



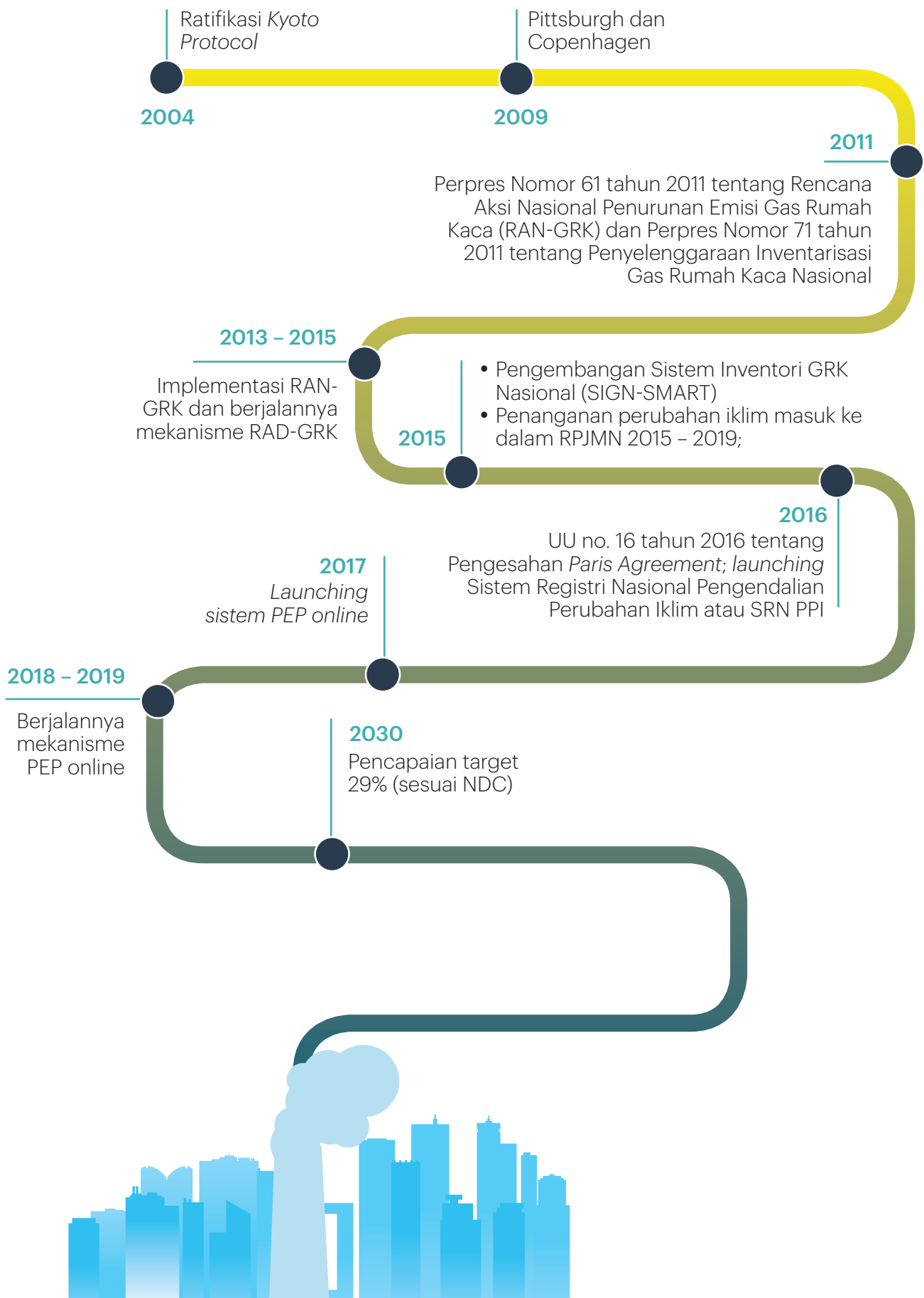
### **Kotak 1. Definisi BaU sebagai *baseline*, tingkat emisi pada tahun tertentu, dan intensitas emisi**

Di dalam menentukan target penurunan emisi, para negara menggunakan acuan yang berbeda-beda: ada yang menggunakan BaU sebagai *baseline*, tingkat emisi pada tahun tertentu, dan/atau intensitas emisi. Berikut ini adalah penjelasan mengenai masing-masing acuan:

- BaU sebagai *baseline*: proyeksi tingkat emisi yang akan dihasilkan jika tren pembangunan masa depan mengikuti tren masa lalu dan tidak ada perubahan kebijakan yang terjadi. Penurunan/penambahan emisi GRK pada tahun tertentu dihitung berdasarkan selisih antara proyeksi emisi BaU pada tahun tersebut dengan emisi aktual yang timbul pada tahun yang sama.
- Tingkat emisi pada tahun tertentu: yang menjadi acuan adalah tingkat emisi pada suatu tahun di masa lalu. Penurunan/penambahan emisi GRK pada tahun tertentu dihitung berdasarkan selisih antara emisi aktual pada tahun tersebut dengan emisi pada tahun acuan.
- Intensitas emisi: Intensitas Emisi/Karbon adalah jumlah emisi GRK per satuan output ekonomi, yang biasanya diukur melalui *Gross Domestic Product* (GDP) atau PDB di tingkat nasional.

18. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa setiap negara memiliki acuan dan target NDC yang berbeda-beda (lihat Kotak 1), termasuk tahun yang dijadikan acuan. Dari data pada Tabel 1, dapat diketahui penurunan/kenaikan emisi GRK beberapa negara yang mencantumkan data tersebut di dalam dokumen BUR/Natcomm/NDC.
19. Sebagai bentuk konsistensi dalam penanganan perubahan iklim, isu ini merupakan salah satu prioritas nasional yang menjadi program lintas bidang dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015 – 2019. Untuk RPJMN 2020 – 2024, isu perubahan iklim akan menjadi salah satu kunci karena konsep perencanaan pembangunan Indonesia yang bersifat rendah karbon. RPJMN 2020 – 2024 akan menggunakan konsep Perencanaan Pembangunan Rendah Karbon (PPRK), yaitu sekumpulan kebijakan perencanaan pembangunan terintegrasi dan strategi investasi rendah karbon yang mendorong Indonesia untuk menurunkan intensitas emisi dan emisi GRK. Daya Dukung sumber daya alam dan Daya Tampung Lingkungan menjadi faktor penentu dalam perumusan kebijakan dan target PRK.

20. Kronologi/*timeline* implementasi upaya menurunkan emisi GRK adalah sebagai berikut:

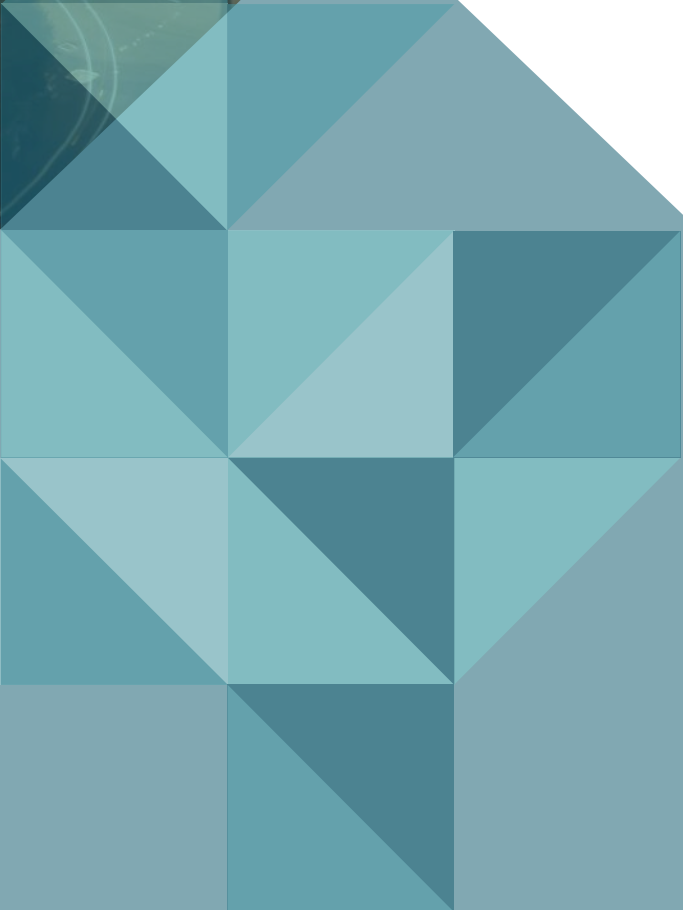




## C. Tujuan Laporan

21. Laporan Pelaksanaan RAN-GRK disusun berdasarkan Peraturan Presiden No. 61 tahun 2011 bahwa Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian melaporkan pelaksanaan RAN-GRK kepada Presiden paling sedikit satu tahun sekali. Laporan ini merupakan integrasi dari data aksi mitigasi dan data hasil inventarisasi GRK yang telah diverifikasi. Laporan ini disusun bersama Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) serta Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN/Bappenas), dan kementerian terkait yaitu Kementerian Perindustrian, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Kementerian Perhubungan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, dan Kementerian Pertanian.
22. Laporan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi Kementerian/Lembaga, pemerintah daerah, dan para pengambil keputusan dalam perencanaan, pelaksanaan, serta evaluasi kegiatan penurunan emisi GRK dalam rangka pemenuhan target penurunan emisi tahun 2030.







# **BAB 2**

## **CAPAIAN PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA TAHUN 2017**

23. Pelaksanaan RAN-GRK harus terukur sehingga dapat menggambarkan capaian penurunan emisi GRK terhadap rencana aksi yang ditetapkan. Capaian penurunan emisi Indonesia didapat berdasarkan selisih antara BaU *baseline* dengan tingkat emisi GRK pada tahun tersebut. Proses kuantifikasi dan inventarisasi emisi GRK adalah sebagai berikut:

**Gambar 1. Bisnis proses MRV hasil aksi mitigasi nasional<sup>10</sup>**



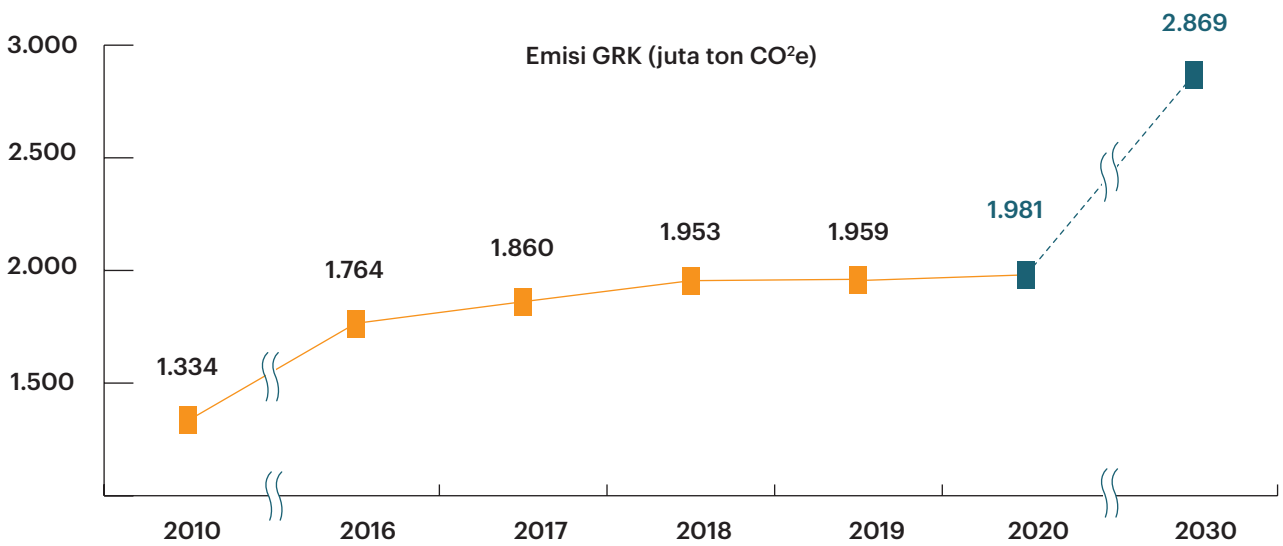
## A. Business-as-Usual (BaU) baseline Indonesia

24. Komponen yang sangat penting dalam kuantifikasi capaian penurunan emisi adalah *business-as-usual* (BaU) *baseline*. BaU *baseline* merupakan proyeksi tingkat emisi GRK dengan kondisi tanpa adanya intervensi dari kebijakan/program/kegiatan, dan digunakan sebagai referensi untuk mengukur kinerja pencapaian penurunan emisi skenario dalam kurun waktu yang disepakati. BaU *baseline* disusun dengan permodelan yang memasukkan berbagai pertimbangan seperti data historis, kebijakan makro ekonomi, pertumbuhan ekonomi, kebijakan sektoral, dan lain-lain. Data historis yang dijadikan *baseyear* atau tahun dasar oleh Indonesia adalah tahun 2010, sementara tahun 2030 adalah tahun proyeksi (tahun akhir) NDC.

11 Diolah dari KLHK (2019a)



Gambar 2. Angka BaU baseline Indonesia<sup>11 12</sup>



11 Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2018

12 Republik Indonesia, 2016a

## B. Target Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

25. Target penurunan emisi GRK adalah sasaran jumlah emisi GRK pada tahun target relatif terhadap jumlah emisi BaU *baseline*. Penurunan emisi Indonesia tahun 2030 sesuai dokumen NDC ditargetkan sebesar 29% dengan upaya sendiri untuk skenario *fair* (*Counter Measure* 1 atau CM1) dan sampai dengan 41% untuk skenario ambisius (*Counter Measure* 2 atau CM2) di bawah *baseline*. CM1 adalah skenario penurunan emisi dengan upaya sendiri (*unconditional*), sementara CM2 dilakukan dengan dukungan internasional. Target penurunan emisi tahun 2030 dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Target Penurunan Emisi tahun 2030<sup>13</sup>

Sektor	Emisi GRK 2010*	Emisi GRK tahun 2030 (Juta Ton CO <sub>2</sub> e)			Penurunan Emisi GRK				Rata-Rata Pertumbuhan BaU Tahunan (2010-2030)	Rata-Rata Pertumbuhan BaU Tahunan (2000-2012)
		BaU	CM1	CM2	Juta Ton CO <sub>2</sub> e		% Total BaU			
	CM1				CM2	CM1	CM2			
Energi	453,20	1.669,00	1.355,00	1.271,00	314,00	398,00	11,00%	14,00%	6,70%	4,50%
Limbah	88	296,00	285,00	270,00	11,00	26,00	0,38%	1,00%	6,30%	4,00%
IPPU <sup>8</sup>	36	66,85	66,85	66,35	2,75	3,25	0,10%	0,11%	3,40%	0,10%
Pertanian	110,5	119,66	110,39	110,39	9,00	4,00	0,32%	0,13%	0,40%	1,30%
Kehutanan**	647	714,00	217,00	64,00	497,00	650,00	17,20%	23,00%	0,50%	2,70%
<b>Total</b>	<b>1.334</b>	<b>2.869</b>	<b>2.034</b>	<b>1.787</b>	<b>834</b>	<b>1.081</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>	<b>3,9%</b>	<b>3,20%</b>

\*termasuk *fugitive*

\*\*termasuk kebakaran gambut

## C. Capaian Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

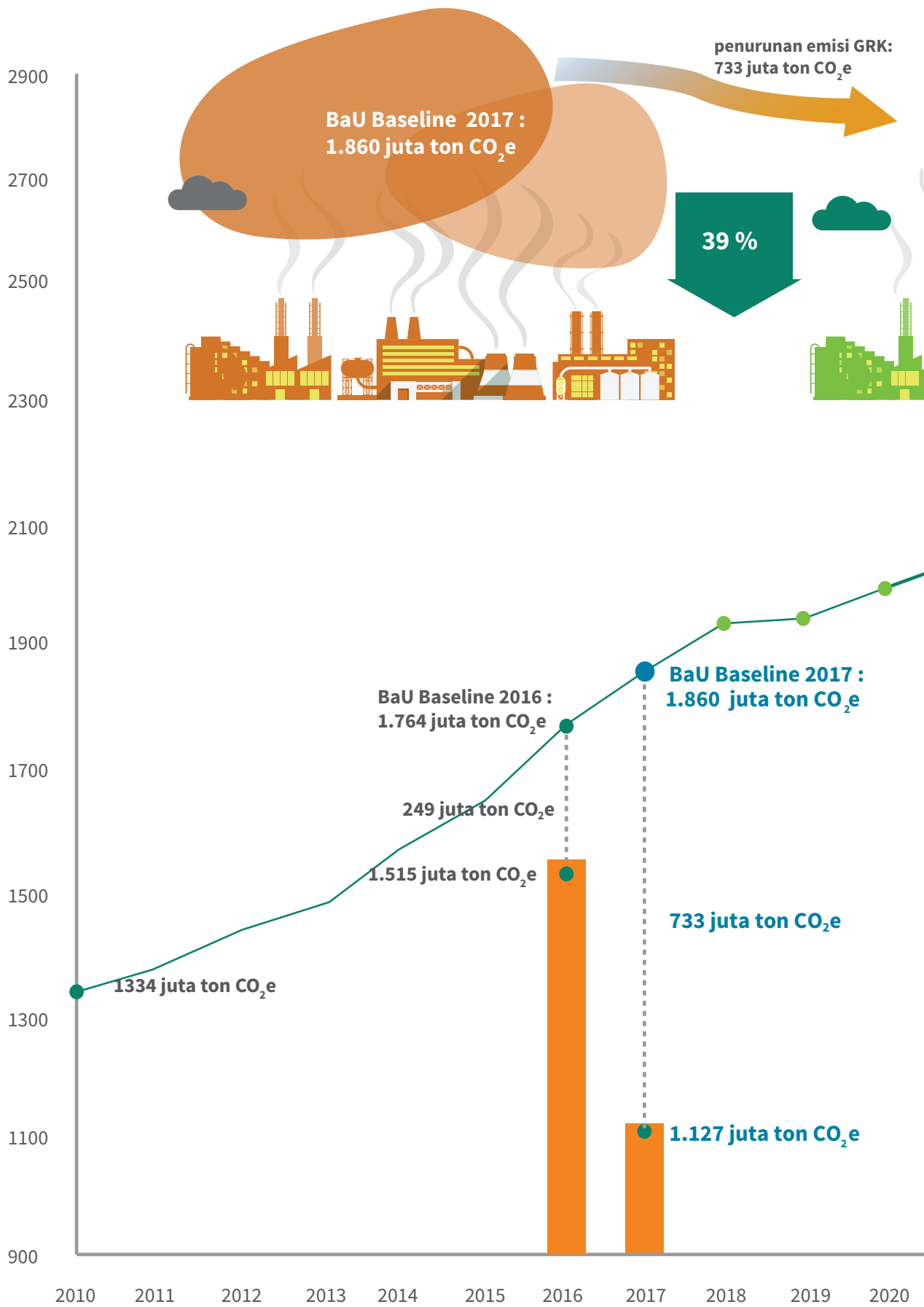
26. Sesuai dengan hasil perhitungan, kompilasi, peninjauan metodologi, dan konfirmasi dari K/L, didapatkan data capaian penurunan emisi sesuai dengan tabel berikut.

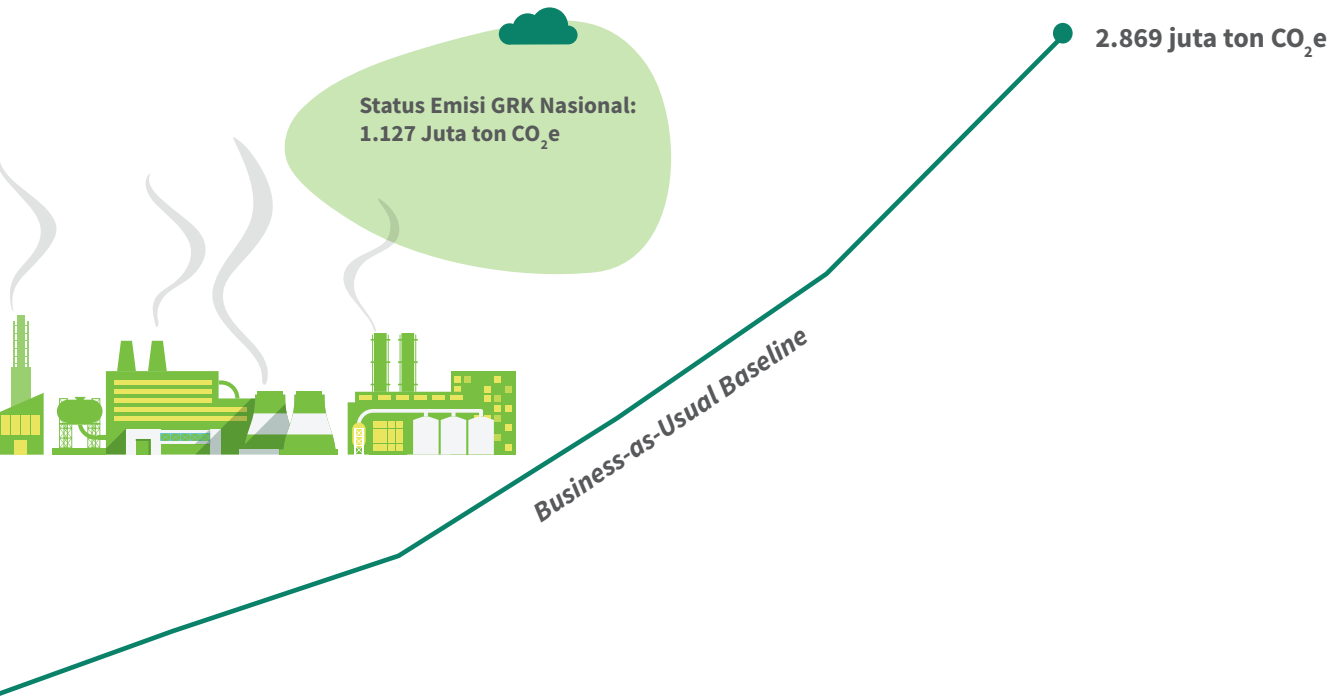
Tabel 3. Capaian penurunan emisi tiap sektor tahun 2017

Sektor	BAU (juta ton CO <sub>2</sub> e)	Tingkat emisi GRK (juta ton CO <sub>2</sub> e)	Capaian penurunan emisi (juta ton CO <sub>2</sub> e)
	a	b	c = a - b
Energi	767,36	558,89	208,47
Limbah	121,00	114,35	6,65
IPPU	56,00	55,21	0,79
Pertanian	114,64	103,50	11,14
Kehutanan	801,00	294,61	506,39
<b>Total (Pembulatan)</b>	1.860,00	1.126,56	733,44
	<b>1.860</b>	<b>1.127</b>	<b>733</b>



Gambar 3. Penurunan emisi GRK tahun 2017





$$\begin{aligned} \text{Penurunan emisi GRK 2017} &= \text{BaU 2017} - \text{Status emisi GRK 2017} \\ &= 1.860 \text{ juta ton CO}_2\text{e} - 1.127 \text{ juta ton CO}_2\text{e} \\ &= \mathbf{733 \text{ juta ton CO}_2\text{e}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Penurunan emisi GRK 2017} &= \frac{733 \text{ juta ton CO}_2\text{e}}{1.860 \text{ juta ton CO}_2\text{e}} \times 100\% \\ &= \mathbf{39 \%} \end{aligned}$$

2022

2024

2026

2028

2030

27. Penurunan emisi tahun 2017 adalah sebesar 733 juta ton CO<sub>2</sub>e. Dengan nilai BaU *baseline* Indonesia sebesar 1.860 juta ton CO<sub>2</sub>e dan status emisi sebesar 1.127 juta ton CO<sub>2</sub>e sehingga persentase penurunan emisi GRK nasional adalah sebesar 39%. Dibandingkan dengan target penurunan emisi 29% pada tahun 2030, capaian penurunan emisi 2017 tersebut sudah melebihi target. Capaian tersebut merupakan kontribusi dari sektor lahan, energi, dan pertanian. Capaian terbesar berasal dari sektor lahan karena Indonesia berhasil menurunkan kejadian kebakaran hutan dan lahan dengan melakukan tindakan pencegahan yang efektif.
28. Penurunan emisi sektor energi sebesar 208,47 juta ton CO<sub>2</sub>e adalah selisih antara BaU (767,36 juta ton CO<sub>2</sub>e) dengan tingkat emisi GRK (558,89 juta ton CO<sub>2</sub>e). Pada laporan tahun 2017 ini, emisi dari penggunaan batu bara yang diekspor tidak dihitung sebagai bagian dari emisi Indonesia. Hal ini sesuai dengan dokumen *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia* (HEESI) yang terbit pada Oktober 2018.
29. Penurunan emisi pada sektor limbah sebesar 6,65 juta ton CO<sub>2</sub>e didapatkan dari hasil perhitungan keseluruhan infrastruktur sampah dan air limbah yang terbangun melalui APBN. Penurunan emisi sektor IPPU sebesar 0,79 juta ton CO<sub>2</sub>e merupakan penurunan emisi terverifikasi. Data aksi mitigasi sektor IPPU baru tercatat dari satu kegiatan saja, yaitu penurunan *clinker ratio* di industri semen. Untuk sektor pertanian, capaian penurunan sebesar 11,14 juta ton CO<sub>2</sub>e, dengan kegiatan utama adalah penerapan teknologi budidaya tanaman.
30. Penurunan emisi sektor kehutanan sebesar 506,39 juta ton CO<sub>2</sub>e merupakan selisih antara BaU (801 juta ton CO<sub>2</sub>e) dengan tingkat emisi GRK (294,61 juta ton CO<sub>2</sub>e). Capaian penurunan emisi tahun 2017 lebih besar daripada capaian tahun 2016 terutama karena kejadian kebakaran hutan relatif kecil.
31. Perbandingan antara capaian penurunan emisi dengan BaU ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 4. Perbandingan antara capaian penurunan emisi dengan BaU**

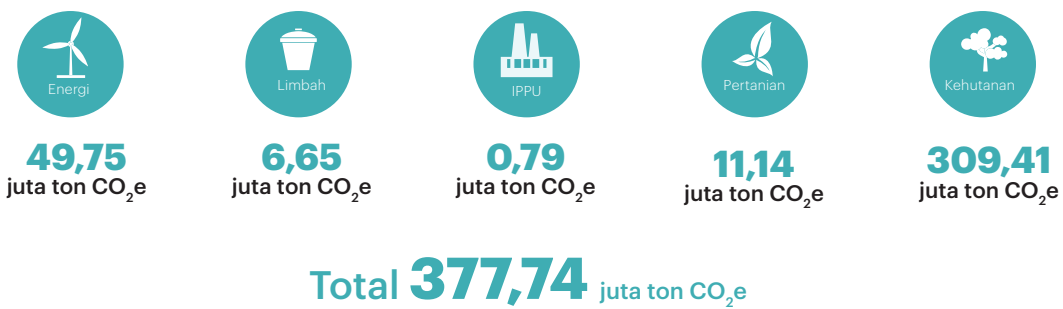
	Data tahun 2017	Target NDC tahun 2030
Capaian penurunan emisi (juta ton CO <sub>2</sub> e)	733	834
BaU (juta ton CO <sub>2</sub> e)	1.860	2.869
Persentase capaian penurunan emisi (%)	39	29



## D. Pencatatan Emisi Gas Rumah Kaca

32. Pencatatan emisi GRK di Indonesia terdiri dari pencatatan aksi mitigasi yang dilakukan oleh Bappenas dan KLHK serta pencatatan inventori yang dilakukan oleh KLHK.
33. Penurunan emisi dari aksi mitigasi dicatat oleh Bappenas (melalui Pemantauan, Evaluasi, dan Pelaporan, atau PEP Online) dan KLHK (melalui SRN). Hasil penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi tahun 2017 adalah sebagai berikut:

Gambar 4. Capaian penurunan emisi aksi mitigasi pada tahun 2017<sup>14</sup>



14 KLHK, 2019b





**BAB 3**  
**EVALUASI**  
**PELAKSANAAN**  
**RAN-GRK**  
**TAHUN 2017**

## A. Evaluasi Capaian Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

34. Sesuai dengan proses konsolidasi yang dilaksanakan pada pembuatan laporan tahun 2016, nilai BaU yang digunakan untuk laporan tahun 2017 ini adalah nilai yang telah disepakati oleh semua pemangku kepentingan, yaitu 1.860 juta ton CO<sub>2</sub>e.
35. Capaian penurunan emisi GRK tahun 2017 adalah sebesar 39% di bawah BaU *baseline* atau sebesar 733 juta ton CO<sub>2</sub>e (lihat Gambar 3 dan Tabel 3). Angka ini merupakan selisih antara besaran BaU *baseline* (1.860 juta ton CO<sub>2</sub>e) dengan tingkat emisi GRK (1.127 juta ton CO<sub>2</sub>e). Dibandingkan dengan target penurunan emisi 29% pada tahun 2030, capaian penurunan emisi tersebut sudah melebihi target.
36. Capaian penurunan emisi tahun 2017 lebih besar daripada capaian tahun 2016 terutama karena menurunnya kejadian kebakaran hutan dan lahan pada tahun 2017. Selain itu, pada laporan tahun 2017, emisi dari penggunaan batu bara yang diekspor tidak dihitung menjadi emisi Indonesia. Hal ini sesuai dengan dokumen *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia* (HEESI) yang terbit pada Oktober 2018.
37. Laporan tahun 2016 menunjukkan bahwa penurunan emisi GRK dari sektor energi dan sektor kehutanan perlu ditingkatkan lagi. Pada tahun 2017 penurunan emisi kedua sektor ini lebih besar daripada tahun sebelumnya. Sektor yang perlu mendapatkan perhatian khusus adalah limbah karena pencapaian penurunan emisi pada tahun 2017 menurun dibandingkan tahun 2016. Upaya mitigasi pada sektor ini juga harus ditingkatkan, antara lain dengan mengoptimalkan pengelolaan limbah serta menangkap dan mengumpulkan emisi GRK yang dihasilkan selama prosesnya.
38. Kegiatan yang mendominasi penurunan emisi GRK di sektor energi berasal dari upaya konservasi energi, seperti peningkatan efisiensi peralatan rumah tangga, substitusi bahan bakar minyak dan penggunaan energi baru dan terbarukan. Emisi sektor energi dihasilkan dari pembangkit listrik, transportasi, industri dan manufaktur. Konsumsi bahan bakar tersebut didominasi oleh minyak (bahan bakar cair), diikuti oleh batu bara (bahan bakar padat), dan gas alam (bahan bakar gas). Hal ini menunjukkan bahwa untuk menurunkan emisi, kebijakan dan implementasi penggunaan energi terbarukan perlu lebih ditingkatkan agar penggunaan bahan bakar fosil dapat dikurangi.



39. Pada sektor energi terdapat perbedaan nilai antara penurunan emisi dari aksi mitigasi yaitu 49,75 juta ton CO<sub>2</sub>e (lihat Gambar 4) dengan capaian penurunan emisi berdasarkan data inventori yaitu 208,47 juta ton CO<sub>2</sub>e (lihat Tabel 3). Hal ini terjadi karena berbagai penurunan emisi GRK belum tercatat dengan baik, antara lain : 1) penurunan emisi di pembangkit listrik belum melaporkan semua; 2) penurunan emisi di sub sektor transportasi terutama transportasi laut dan udara belum lengkap; 3) penurunan emisi di sub sektor bangunan (gedung dan rumah tinggal) yang belum melaporkan.
40. Seiring dengan adanya pergeseran pola pembangunan nasional dimana akan terjadi peningkatan produksi dan konsumsi energi, maka diperkirakan akan terjadi kenaikan emisi GRK dari sektor energi dalam beberapa tahun ke depan. Untuk mengantisipasi hal tersebut, upaya mitigasi pada sektor tersebut juga diharapkan dapat berjalan lebih efektif dengan koordinasi antar Kementerian/ Lembaga yang lebih baik.
41. Target penurunan emisi GRK dari sektor limbah dicapai melalui aksi mitigasi yang dikategorikan ke dalam empat subsektor: limbah padat domestik, limbah padat industri, limbah cair domestik, dan limbah cair industri. Data penurunan emisi dari sektor limbah tahun 2017 (6,65 juta ton CO<sub>2</sub>e) lebih rendah daripada tahun 2016 (16,47 juta ton CO<sub>2</sub>e), untuk itu masih diperlukan sinkronisasi kebijakan pengelolaan limbah yang komprehensif.
42. Data menunjukkan bahwa aksi mitigasi yang dilakukan pada sektor IPPU hanya dari satu kegiatan saja, yaitu penurunan *clinker ratio* di industri semen. Untuk meningkatkan penurunan emisi GRK dari sektor IPPU, perlu dipertimbangkan perluasan implementasi serta perhitungan aksi mitigasi dari subsektor industri lainnya.
43. Hasil verifikasi sektor pertanian (11,14 juta ton CO<sub>2</sub>e) menunjukkan angka yang lebih besar daripada tahun 2016 (yaitu -2,74 juta ton CO<sub>2</sub>e) karena ada pemutakhiran data aksi mitigasi oleh Kementerian Pertanian. Walaupun angka sektor ini sudah melebihi target, tetap perlu dilakukan peningkatan aksi-aksi mitigasi untuk memberikan kontribusi penurunan emisi yang lebih besar, tidak hanya pada kategori kunci (*rice cultivation*) melainkan juga pada semua kategori lainnya.
44. Indonesia telah membuat banyak kemajuan dalam menurunkan emisi di sektor lahan, antara lain melalui regulasi di bidang kehutanan dan lahan gambut (moratorium izin perubahan penggunaan lahan baru), restorasi lahan gambut, penegakan hukum yang lebih baik, program perhutanan sosial dan upaya untuk mengendalikan dan mencegah kebakaran. Pencegahan kebakaran hutan dan lahan menjadi salah satu kunci pokok untuk mengurangi laju emisi



disamping kegiatan pengendalian konversi hutan dan deforestasi. Dengan upaya-upaya tersebut, terjadi penurunan emisi yang signifikan di sektor lahan pada tahun 2017. Mengingat tantangan kebakaran hutan dan lahan yang berpotensi semakin tinggi akibat El-Nino, maka masih perlu perbaikan tata kelola dan tata guna lahan serta penegakan hukum secara tegas.

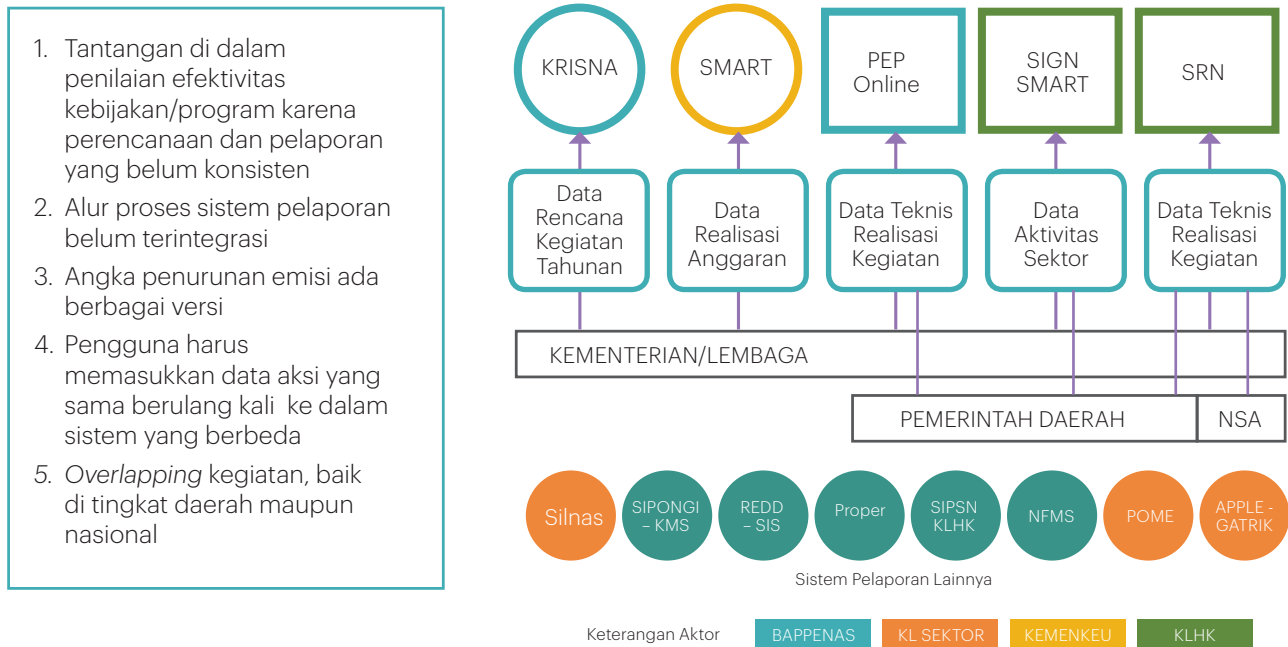
## **B. Evaluasi Pencatatan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca**

45. Pencatatan data penurunan emisi dari aksi mitigasi dilakukan oleh Bappenas (melalui Pemantauan, Evaluasi, dan Pelaporan, atau PEP Online) dan KLHK (melalui SRN). Proses PEP Online (Bappenas) dalam implementasi RAN/RAD-GRK di level nasional melibatkan beberapa K/L yang juga merupakan Pokja Nasional, yaitu Kementerian Perindustrian, Kementerian Perhubungan, Kementerian ESDM, Kementerian PUPR, Kementerian Pertanian, dan Kementerian LHK. Setiap tahun seluruh K/L tersebut menyampaikan pelaporan kegiatan implementasi aksi mitigasi kepada Kementerian PPN/ Bappenas. Proses pemantauan untuk PEP Online juga dilaksanakan pada 34 Provinsi. Disamping itu, KLHK juga melakukan perhitungan emisi dari aksi mitigasi serta verifikasi capaian penurunan emisi GRK.



46. Berbagai tantangan yang muncul di dalam proses inventarisasi serta pelaporan penurunan emisi GRK ditampilkan pada gambar berikut ini.

**Gambar 5. Tantangan yang dihadapi di dalam proses inventarisasi dan pelaporan emisi GRK**



47. Data KLHK dan Bappenas menunjukkan hasil yang tidak sama karena waktu pelaporan dan metodologi perhitungan yang berbeda. Perbedaan angka ini menunjukkan pentingnya perbaikan secara terus-menerus (*continuous improvement*) terhadap seluruh proses perhitungan, termasuk harmonisasi data. Proses perbaikan dan harmonisasi data sudah mulai dilaksanakan antara lain melalui penyusunan sistem integrasi data dan penyusunan rancangan Peraturan Presiden (Perpres) terkait pembangunan rendah karbon dan inventarisasi GRK. Proses harmonisasi dan perbaikan tersebut dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6. Rencana harmonisasi di dalam proses inventarisasi dan pelaporan emisi GRK



48. Penyelenggaraan inventarisasi gas rumah kaca, monitoring, pelaporan dan verifikasi perlu bersifat adaptif terhadap perkembangan pengetahuan serta perhitungan emisi dan serapan GRK. Beberapa alternatif upaya pengembangan yang perlu dilakukan antara lain:

- Peningkatan dokumentasi atas mekanisme pengumpulan data
- Penerapan sistem penjaminan dan pengendalian mutu (QA/QC) di semua level
- Pengembangan sistem penyimpanan data dan informasi inventarisasi GRK, yaitu dengan melakukan pengarsipan data untuk semua kategori
- Peningkatan kualitas data aktivitas maupun faktor emisi dari data terkecil, utamanya pada sektor yang mempunyai *key category* dan *uncertainty* tinggi sehingga dapat meningkatkan kualitas inventarisasi GRK ke *Tier* yang lebih tinggi
- Perlunya penggunaan faktor emisi yang bersifat *country/site specific*, sehingga perhitungan inventarisasi GRK dapat menghasilkan data dengan kualitas yang lebih baik
- Penyesuaian jenis aksi mitigasi sesuai dengan Peraturan Dirjen PPI Nomor 10 Tahun 2018 tentang Penyusunan Metodologi Perhitungan Penurunan Emisi GRK
- Pengembangan rencana aksi mitigasi yang sejalan dengan kegiatan Inventarisasi GRK

49. Terjadi selisih yang signifikan antara hasil penurunan emisi GRK (733 juta ton CO<sub>2</sub>e) dan hasil aksi mitigasi (377 juta ton CO<sub>2</sub>e) sehingga perlu dilakukan penyempurnaan metodologi perhitungan serta mengkaji ulang BaU, termasuk penetapan BaU dan target tahunan hingga 2030. Diharapkan dengan hal tersebut, perencanaan dan pencatatan penurunan emisi dapat lebih baik.



50. Rencana perbaikan pada proses inventarisasi emisi GRK di setiap sektor dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5. Rencana perbaikan penyelenggaraan inventarisasi gas rumah kaca, monitoring, pelaporan, dan verifikasi emisi per sektor**

Sektor	Rencana perbaikan
Energi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data <i>fuel combustion</i> yang digunakan mengacu pada HEESI 2016 and 2018</li> <li>2. Emisi IGRK yang dihasilkan dari <i>fuels combustion</i> dalam industri manufaktur didisagregasikan ke dalam jenis-jenis industri yang lebih spesifik, misalnya industri besi dan baja, pupuk, kertas. Data yang dipergunakan pada industri tersebut didapat langsung dari level pabrik melalui Kementerian Perindustrian.</li> <li>3. Disagregasi inventarisasi emisi GRK subsektor transportasi menjadi jenis transportasi yang lebih spesifik, misalnya penerbangan sipil, transportasi darat. Data <i>fuel combustion</i> transport darat merupakan agregat transportasi jalan raya dan kereta api</li> <li>5. Pengembangan dan penggunaan faktor emisi lokal (misalnya berdasarkan penelitian LEMIGAS dan TEKMIIRA) melalui pembahasan di Tim Panel Metodologi</li> <li>6. Penggunaan <i>Tier-2</i> untuk pembangkit yang telah disesuaikan antara sektor dan subsektornya sesuai ketentuan IPCC 2006</li> <li>7. Perbaikan pendataan penggunaan energi di sektor transportasi khususnya untuk transportasi darat, laut dan udara</li> </ol>
IPPU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan <i>Tier-2</i> diterapkan dalam industri semen, ammonia, <i>nitric acid</i>, dan aluminium karena keterlibatan industri tersebut dalam proyek CDM</li> <li>2. Peningkatan sumber data karena perhitungan estimasi terhadap GRK di semua jenis industri didasarkan atas data produksi riil atau data pabrik yang dilaporkan secara langsung oleh industri kepada Kementerian Industri melalui SIINAS</li> <li>3. Perbaikan pendataan untuk pelaporan inventarisasi F gases di industri aluminium serta di <i>refrigerator</i> dan penggunaan AC</li> <li>4. Perbaikan pendataan aksi mitigasi dari industri <i>pulp and paper</i>, industri ammonia, dan industri lainnya</li> </ol>
Pertanian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penggunaan faktor emisi lokal pada kategori-kategori kunci</li> <li>2. Perbaikan kualitas data pada perhitungan emisi GRK yang menggunakan metode penilaian pakar (<i>expert judgement</i>)</li> <li>3. Untuk subsektor peternakan perhitungan emisi CH<sub>4</sub> akan diteliti berdasarkan jenis pakan, perhitungan N<sub>2</sub>O akan diteliti berdasarkan musim, serta perhitungan emisi dengan menggunakan komposisi umur per tahun</li> <li>4. Perbaikan data untuk aktivitas pemupukan, terutama dengan mengumpulkan data penggunaan pupuk non-subsidi di perkebunan</li> <li>5. Perbaikan data untuk aktivitas penggunaan kapur pertanian dengan melakukan survei kepada perusahaan atau mekanisme yang membuat perusahaan memberikan informasi mengenai jumlah pupuk/kapur pertanian yang digunakan</li> <li>6. Perbaikan pendataan aksi mitigasi untuk aksi mitigasi penggunaan pupuk organik di pertanian dan perkebunan</li> <li>7. Perbaikan pendataan tentang pemanfaatan <i>manure</i> untuk biogas</li> </ol>

Sektor	Rencana perbaikan
Kehutanan dan penggunaan lahan lainnya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peninjauan ulang faktor emisi untuk kebakaran gambut karena pemakaian faktor emisi 923,1 ton CO<sub>2</sub>e/ha dianggap <i>over-estimate</i></li> <li>2. Peningkatan ketersediaan data dari penggunaan data 2 tahun sebelum pelaporan (T-2) menjadi 1 tahun sebelum pelaporan (T -1)</li> <li>3. Pada perhitungan dekomposisi gambut, penentuan stok karbon yang digunakan perlu diselaraskan dengan FREL</li> <li>4. Perhitungan ulang luas kebakaran gambut tahun 2000 – 2014, dengan menggunakan metode yang sama ketika menghitung luas kebakaran pada tahun 2015 sampai dengan saat ini (metode visual)</li> <li>5. Perbaikan pencatatan dan kualitas data aksi mitigasi di kategori <i>perennial crop</i> (karet, kopi, dan palm oil) serta aksi mitigasi dari <i>peat fire</i></li> <li>6. Penggunaan faktor emisi lokal untuk <i>timber plantation</i></li> <li>7. Perbaikan pendataan untuk aksi mitigasi berupa penanaman yang berumur di bawah 5 tahun</li> <li>8. Perbaikan pendataan untuk <i>peat decomposition</i></li> <li>9. Perbaikan pendataan untuk kebakaran hutan dan lahan dengan memisahkan penyebab kebakaran (<i>natural disturbances</i> atau <i>anthropogenic</i>)</li> <li>10. Penghitungan inventarisasi untuk karbon tanah di bawah tegakan mangrove</li> <li>11. Perbaikan pendataan untuk aksi mitigasi penurunan kerusakan mangrove dan penghitungan emisi dari AGB, litter, kayu mati, dan karbon tanah mangrove</li> </ol>
Limbah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memasukkan lebih banyak data komposisi sampah dengan jumlah TPA yang lebih banyak.</li> <li>2. Mengoptimalkan pengumpulan hasil-hasil penelitian dari Pusat Penelitian Pengembangan Pemukiman dan institusi lainnya terkait data karakteristik sampah (<i>dry matter content</i> dan DOC), data karakteristik BOD limbah cair domestik dan tipe pengolahan limbah (WWTP).</li> <li>3. Memasukkan lebih banyak lagi data emisi GRK dari <i>landfill</i> limbah padat industri atau pengolahan lumpur WWTP dari industri selain <i>pulp</i> dan kertas.</li> <li>4. Penambahan data biodigester dari kegiatan yang realisasinya lebih besar daripada yg telah dihimpun oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, seperti yang dikembangkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan lainnya.</li> <li>5. Perbaikan data <i>sludge recovery waste water treatment plant</i> limbah cair industri yang telah dikumpulkan Direktorat PSLB3 KLHK (data 2015-2017), dengan melengkapi data produksi pabrik (kapasitas produksi riil/bukan terpasang dan jenis produknya) di masing-masing tahun.</li> </ol>

51. Selain penurunan emisi GRK, ada indikator lain yang mulai digunakan untuk meninjau keberhasilan pembangunan rendah karbon, yaitu intensitas emisi GRK.

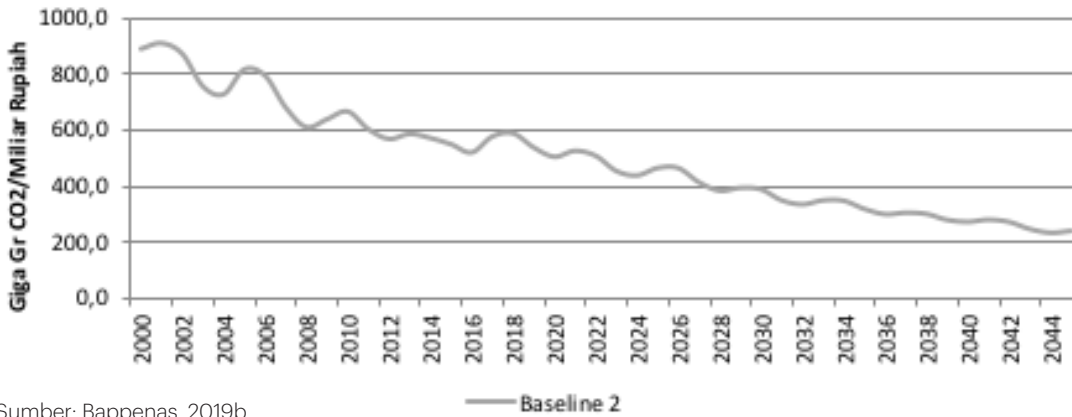
$$\frac{\text{CO}_2}{\text{GDP}} = \frac{\text{Nilai Emisi Aktual}}{\text{GDP}} = \text{Intensitas Emisi}$$

- Intensitas Emisi/Karbon adalah jumlah emisi GRK per satuan *output* ekonomi, yang biasanya diukur melalui *Gross Domestic Product* (GDP) atau PDB di tingkat nasional.
- Nilai emisi aktual adalah perhitungan capaian penurunan emisi pada tahun berjalan.

52. Berdasarkan hasil proyeksi pada gambar 7, terlihat *baseline* intensitas emisi GRK terus menurun hingga tahun 2030, bahkan sampai tahun 2045. Hal tersebut terjadi karena pertumbuhan ekonomi Indonesia diprediksi secara konsisten terus meningkat yang diikuti dengan adanya upaya aksi penurunan emisi GRK sehingga nilai intensitas emisi GRK akan semakin rendah.



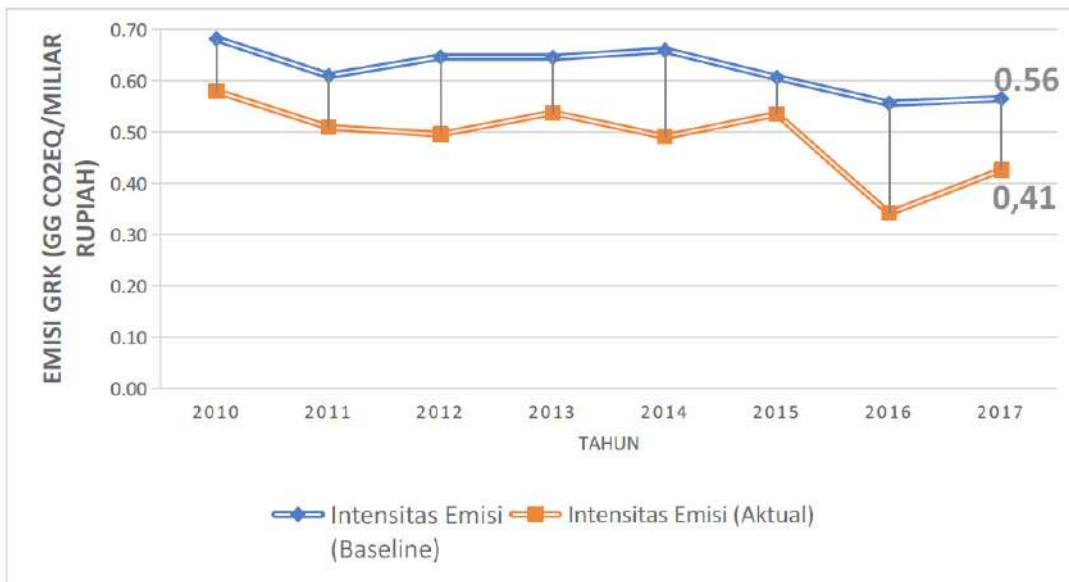
Gambar 7. Proyeksi *baseline* Intensitas Emisi GRK Indonesia



Sumber: Bappenas, 2019b


53. Pada tahun 2017, apabila dibandingkan dengan *baseline* sebesar 0,56 Gigagram CO<sub>2</sub>e/miliar rupiah, potensi penurunan intensitas emisi adalah sebesar 25% atau 0,41 Gigagram CO<sub>2</sub>e/miliar rupiah (410 ton CO<sub>2</sub>e/miliar rupiah). Grafik nilai *baseline* dan aktual intensitas emisi GRK tahun 2010 – 2017 dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 8. Nilai *baseline* dan aktual intensitas emisi GRK 2010-2017



Sumber: Bappenas, 2019b





# **BAB 4**

# **IMPLIKASI**

# **UPAYA**

# **PENURUNAN**

# **EMISI GAS**

# **RUMAH KACA**

## A. Dukungan Kebijakan terhadap Perubahan Iklim

54. Berbagai kebijakan dan peraturan yang relevan dengan perubahan iklim sudah diterbitkan dan diimplementasikan untuk mendukung komitmen penurunan emisi GRK. Tantangan selanjutnya adalah bagaimana memastikan kebijakan-kebijakan tersebut dilaksanakan secara berkelanjutan dan mencapai tujuan yang terukur.
55. Dalam perencanaan pembangunan nasional ke depan, Indonesia akan menerapkan konsep pembangunan rendah karbon yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMN) 2020 – 2024. Perencanaan Pembangunan Rendah Karbon (PPRK) merupakan platform baru pembangunan yang bertujuan untuk mempertahankan dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan sosial melalui kegiatan pembangunan beremisi GRK yang rendah serta meminimalkan eksploitasi sumber daya alam (SDA). PPRK memberikan arah kebijakan pembangunan berkelanjutan yang berjalan seiring dengan upaya pemenuhan target penurunan emisi GRK. Kebijakan PPRK diharapkan dapat mendukung pencapaian target Visi Pembangunan Indonesia dalam RPJPN 2005-2025 yang berupaya membangun negara yang “maju dan mandiri, adil dan demokratis, damai dan bersatu.”
56. Pembangunan rendah karbon dilaksanakan berdasarkan beberapa prinsip dasar, yaitu:
- semua kebijakan berdasarkan pada sains (*evidence based policies*).
  - daya tampung adalah hal penting dalam proses penyusunan dan perencanaan target pembangunan.
  - menerapkan prinsip HITS (*Holistic, Integrated, Thematic, Spatial*) dalam proses perencanaan dan pelaksanaannya.
  - pelibatan para perencana pembangunan dengan para pemangku kepentingan di bidang lingkungan hidup.
57. Salah satu program Pemerintah di bidang energi yang mendukung penurunan emisi adalah program B20, yaitu program yang mewajibkan pencampuran 20% biodiesel dalam bahan bakar minyak jenis solar. Program Biodiesel mulai diterapkan sejak tahun 2014 dan mulai 1 September 2018 program biodiesel diperluas dan diwajibkan untuk diimplementasikan di seluruh sektor baik PSO (*Public Service Obligation*) maupun non-PSO.
58. Dalam rangka menginternalisasikan aspek lingkungan hidup ke dalam sektor-sektor perekonomian, maka Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup (IELH). PP ini menjabarkan 15 instrumen ekonomi lingkungan hidup



yang terdiri dari tiga kelompok besar, yaitu perencanaan pembangunan dan kegiatan ekonomi, Pendanaan Lingkungan Hidup, dan Insentif dan/atau disinsentif. Namun PP tersebut masih memerlukan peraturan operasional, untuk itu Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian bersama dengan Kementerian lain terutama KLHK, Kemenkeu, dan Bappenas terus mendorong proses agar seluruh instrumen ekonomi lingkungan hidup segera berfungsi dengan optimal.

59. Beberapa instrumen yang memiliki potensi untuk berkontribusi terhadap penurunan emisi GRK di Indonesia, antara lain:
- a. Pengelolaan dana lingkungan hidup yang merupakan suatu sistem dan mekanisme yang digunakan untuk mendanai upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (dana penanggulangan pencemaran dan/atau kerusakan dan pemulihan lingkungan hidup serta dana amanah/konservasi). Dana tersebut akan dikelola melalui Badan Pengelola Dana Lingkungan Hidup (BPD LH) yang berbentuk Badan Layanan Umum (BLU) sesuai Peraturan Presiden Nomor 77 Tahun 2018.
  - b. Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah yang berkelanjutan Ramah Lingkungan Hidup, yaitu pengadaan barang dan jasa yang

mempertimbangkan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Untuk mendukung hal tersebut, KLHK telah menerbitkan Peraturan Menteri P.5/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2019 tentang Tata Cara Penetapan Label Ramah Lingkungan Hidup untuk Pengadaan Barang dan Jasa Ramah Lingkungan Hidup. Saat ini telah ditetapkan enam produk hijau dengan tiga produk akan diujicoba pada Tahun 2020 dalam pengadaan barang dan jasa pemerintah yang berkelanjutan. Adapun tiga produk tersebut yaitu kertas fotokopi, *stationary (folder)*, dan kayu untuk furnitur.

## B. Perubahan Iklim dan Pertumbuhan Ekonomi

60. Berbagai studi menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan lingkungan hidup termasuk perubahan iklim memiliki korelasi positif sebagaimana hasil studi para pemenang Nobel Ekonomi tahun 2018, William Nordhaus dan Paul Romer. Pihak penyelenggara Nobel secara khusus menekankan bahwa penghargaan tersebut diberikan karena inisiatif dan studi yang dilakukan untuk mengintegrasikan konsepsi lingkungan hidup untuk tujuan ekonomi. Hal ini tercermin dari hasil penelitian William Nordhaus yang mengembangkan konsep pajak karbon. Sementara itu, Paul Romer mengembangkan konsep inovasi teknologi ramah lingkungan yang mendukung pembangunan ekonomi.

### Kotak 3. Hasil studi para pemenang Nobel Ekonomi tahun 2018

#### 1. William Nordhaus: Integrasi antara penanganan perubahan iklim dengan makroekonomi

*DICE model* (dikembangkan oleh William Nordhaus, salah satu pemenang Nobel 2018) menampilkan keterkaitan antara konsentrasi CO<sub>2</sub>, iklim, dampak buruk perubahan iklim terhadap ekonomi, dan contoh model ekonomi yang memproduksi CO<sub>2</sub>. Model ini dipergunakan untuk menentukan “biaya sosial karbon” (*carbon social cost*), yaitu kerugian di masa depan yang terjadi karena penambahan emisi CO<sub>2</sub>. Berdasarkan model ini, dikembangkan skenario tentang cara yang efisien untuk menghadapi perubahan iklim. Untuk memperlambat perubahan iklim, kebijakan yang tepat dianggap sebagai solusi yang paling efektif. Kebijakan yang dianjurkan adalah pajak karbon.

#### 2. Paul Romer: Integrasi antara inovasi teknologi dengan makroekonomi

Teori pembangunan endogen (*endogenous growth theory*) yang dikembangkan oleh Paul Romer (salah satu pemenang Nobel 2018) menyatakan bahwa pembangunan ekonomi sangat dipengaruhi oleh inovasi dan teknologi. Perubahan teknologi sendiri akan ditentukan oleh pengambilan keputusan di bidang ekonomi dan tekanan pasar. Teori ini menunjukkan bagaimana kebijakan dan peraturan dapat menimbulkan ide-ide serta inovasi ekonomi baru. Hal ini memicu munculnya berbagai studi tentang bagaimana investasi di bidang penelitian dan pengembangan dapat menghasilkan teknologi baru yang lebih ramah lingkungan, misalnya substansi pengganti bahan bakar fosil, serta tentang bagaimana teknologi dapat digunakan sebagai bagian dari proses adaptasi terhadap perubahan iklim.



## C. Alokasi Anggaran Kegiatan Penanganan Perubahan Iklim

61. Pendanaan perubahan iklim yaitu dana untuk membiayai kegiatan mitigasi dan adaptasi, serta biaya tidak langsung terkait proses pembuatan kebijakan, standar, penelitian, serta pemantauan dan kegiatan evaluasi. Pencapaian target penurunan emisi GRK membutuhkan dana yang besar, khususnya terkait dengan sektor kehutanan dan energi yang menjadi dua sektor sasaran utama. Berdasarkan Laporan *Third National Communication* (TNC) Indonesia, estimasi kebutuhan pendanaan untuk kegiatan pengendalian perubahan iklim Indonesia periode 2015 - 2020 mencapai Rp1.065 triliun (21 persen/ Rp225 triliun untuk kegiatan mitigasi dan 79 persen/Rp840 triliun untuk kegiatan adaptasi ).Sementara untuk memenuhi target bersyarat pada tahun 2030 di NDC sebesar 41% (*Counter Measure 2/CM2*), kebutuhan pendanaan kegiatan pada tahun 2018-2030 diperkirakan sekitar USD247 miliar (setara dengan Rp3.461 triliun jika menggunakan nilai tukar Rp14.000/USD) . Estimasi didasarkan pada proyeksi kebutuhan pendanaan dari pembiayaan publik (pengeluaran pemerintah) yang ada ditambah dengan estimasi kebutuhan pendanaan untuk sektor limbah dan sektor IPPU yang biasanya dilakukan oleh sektor swasta. Rincian dari kebutuhan pendanaan tersebut ditunjukkan dalam gambar berikut ini:

**Gambar 9. Kebutuhan pendanaan untuk mencapai target penurunan emisi pada periode 2018 - 2030**



62. Pendanaan perubahan iklim di Indonesia berasal dari dana publik dan swasta, baik yang berasal dari dalam maupun luar negeri. Berdasarkan laporan *Budgeting for Climate Change* (UNDP)<sup>15</sup>, pendanaan publik untuk perubahan iklim Indonesia pada tahun 2012 tercatat sebesar 0,9 persen dari APBN. Pada tahun 2017, Pemerintah Indonesia melalui APBN telah mengalokasikan dana untuk kegiatan penanggulangan perubahan iklim sebesar Rp96,6 triliun dan meningkat menjadi Rp109,7 triliun pada tahun 2018. Anggaran tersebut terdiri dari Rp 72,2 triliun untuk kegiatan mitigasi dan Rp37,5 triliun untuk kegiatan

15 UNDP, 2015

adaptasi atau 4,9 persen dari APBN (meningkat enam kali lipat dalam kurun waktu enam tahun). Hal ini menunjukkan bahwa pemerintah Indonesia berupaya serius untuk memenuhi komitmen yang telah disepakati dalam NDC melalui pendanaan publik untuk perubahan iklim.

**Tabel 6. Perbandingan antara anggaran Indonesia dengan negara-negara lain**

Negara	Alokasi dana penanganan perubahan iklim (% PDB) <sup>16</sup>	Alokasi dana penanganan perubahan iklim (% anggaran negara) <sup>17</sup>	Alokasi dana penanganan perubahan iklim
Brasil	Tidak ada data	Tidak ada data	2016-2017: USD 3,15 miliar <sup>18</sup>
China	Tidak ada data	Tidak ada data	2010-2014: RMB 821,07 miliar yuan <sup>19</sup>
Filipina	0,3%	2008–2013: 1,40”%	Tidak ada data
India	Tidak ada data	Tidak ada data	2017 - 2018 ke 2019-2020: • Mitigasi: 1324 juta rupee • Adaptasi: 3640 juta rupee <sup>20</sup>
Indonesia	Kurang dari 1%	2009: 0,3% 2012: 0,9% 2018: 4,9%	2017: Rp96,6 triliun 2018: Rp109,7 triliun
Jepang	Tidak ada data	Tidak ada data	2017: total 818 miliar yen <sup>21</sup>
Thailand	0,5%	2,7%	
Vietnam	0,1%	18% dari anggaran kementerian <sup>22</sup>	Total kebutuhan biaya untuk pembangunan hijau dan penanganan perubahan iklim periode 2016 – 2020: 15.866 miliar VND. Anggaran dari negara: 866 miliar VND.  Untuk komponen adaptasi terhadap perubahan iklim, anggaran negara ditargetkan sebesar 0,21% PDB. Jika anggaran untuk komponen ini dinaikkan menjadi 1,5% pada periode 2021-2030, diperlukan tambahan dana sebesar USD35 miliar. <sup>23</sup>

63. Saat ini pendanaan perubahan iklim dari APBN telah dilakukan melalui *budget tagging*. Hal tersebut dimulai sejak tahun 2015 dan telah memisahkan penandaan untuk kegiatan mitigasi dan adaptasi. Anggaran kegiatan mitigasi dialokasikan untuk penurunan emisi GRK, peningkatan kapasitas untuk menyerap emisi GRK, dan stabilisasi/konservasi stok karbon. Sedangkan anggaran kegiatan adaptasi dialokasikan untuk mendanai kegiatan yang mendukung ketahanan iklim, ekonomi, sosial dan sumber penghidupan, serta ekosistem dan lanskap.

16 UNDP, 2015

17 UNDP, 2015

18 Pemerintah Brasil, 2019

19 Pemerintah China, 2017

20 Pemerintah India, 2018

21 Pemerintah Jepang, 2017a

22 UNDP, 2015

23 Pemerintah Vietnam, 2019



## Kotak 2. Rencana Aksi Adaptasi Perubahan Iklim di Indonesia

Adaptasi perubahan iklim adalah penyesuaian dalam sistem alam atau sistem buatan manusia untuk menjawab rangsangan atau pengaruh iklim, baik yang bersifat aktual maupun perkiraan, dengan tujuan mengontrol bahaya yang ditimbulkan atau memberikan kesempatan yang menguntungkan.

Adaptasi juga didefinisikan sebagai usaha alam atau manusia menyesuaikan diri untuk mengurangi dampak perubahan iklim yang sudah terjadi atau yang mungkin terjadi.

Pemerintah Indonesia mempersiapkan berbagai upaya adaptasi terhadap perubahan iklim sebagaimana tertuang di dalam Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN API). Tujuan utama dari RAN API adalah terselenggaranya sistem pembangunan yang berkelanjutan dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap dampak perubahan iklim. RAN-API secara nasional berada di bawah Kelompok Kerja Adaptasi, Tim Koordinasi Penanganan Perubahan Iklim yang dibentuk atas dasar Surat Keputusan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Nomor Kep.38/M.PPN/HK/O3/2012 tentang Pembentukan Tim Koordinasi Penanganan Perubahan Iklim.

RAN API memiliki lima bidang utama:

- (i) membangun ketahanan ekonomi
- (ii) membangun tatanan kehidupan (sosial) yang tangguh terhadap dampak perubahan iklim (ketahanan sistem kehidupan)
- (iii) menjaga keberlanjutan layanan jasa lingkungan ekosistem (ketahanan ekosistem)
- (iv) penguatan ketahanan wilayah khusus di perkotaan, pesisir, dan pulau-pulau kecil.

64. Jumlah anggaran idealnya mampu mengindikasikan tingkat penurunan emisi GRK (Rupiah/CO<sub>2</sub>e) sehingga dapat memberikan gambaran indikatif terkait dengan upaya pemerintah untuk memenuhi komitmennya. Selanjutnya metode *budget tagging* harus dikembangkan dan disempurnakan sehingga mampu menjelaskan hal tersebut.

## D. Relevansi dengan Kebijakan Lain

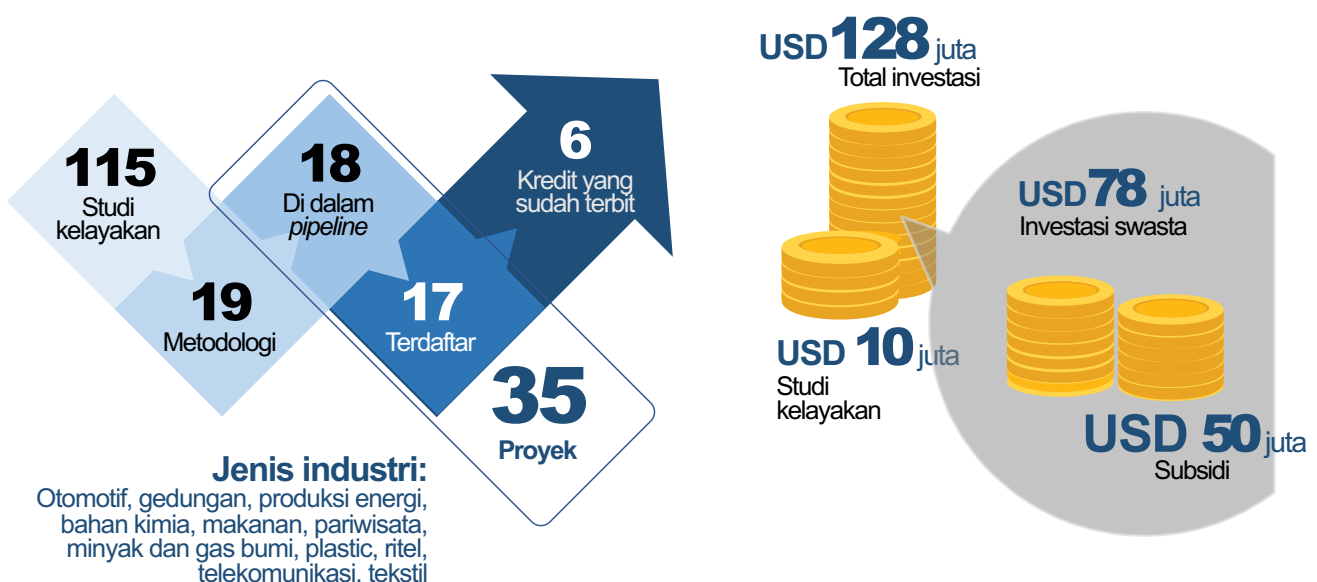
65. Selain melalui dana pemerintah, pendanaan perubahan iklim perlu didukung sumber-sumber pendanaan lain, baik dari sektor swasta/masyarakat (*non-parties stakeholder*) serta dana internasional. Salah satu skema pendanaan yang potensial bagi kegiatan penanganan perubahan iklim yang berdampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi adalah melalui mekanisme pasar karbon. Perdagangan karbon telah diamanatkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 46 tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup. Untuk itu Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian telah melakukan studi

persiapan pasar karbon melalui kegiatan *Partnerhip for Market Readiness* (PMR). Kegiatan ini untuk menentukan instrumen berbasis pasar yang tepat dalam pengurangan emisi GRK nasional.

66. Studi yang dilakukan tahun 2016-2017 menunjukkan bahwa mekanisme pasar karbon yang paling potensial untuk diterapkan adalah perdagangan karbon (*cap and trade*) yang digabungkan dengan *carbon offset*. Pada perdagangan karbon dengan mekanisme *cap and trade*, setiap pengemisi akan mendapatkan batas jumlah GRK yang boleh diemisikan. Apabila jumlah emisi GRK melebihi angka tersebut, pengemisi wajib untuk membeli sertifikat penurunan emisi. Hal tersebut akan mendorong peningkatan investasi dan inovasi teknologi ramah lingkungan yang berdampak positif bagi perekonomian. Saat ini tahapan persiapan pasar karbon memasuki tahap uji coba perdagangan karbon sukarela (*voluntary ETS*) untuk selanjutnya dikembangkan menjadi perdagangan karbon yang bersifat wajib.

67. Salah satu contoh kegiatan lain pasar karbon yang telah berjalan adalah *Joint Crediting Mechanism* (JCM), yang merupakan sebuah kerja sama antara Pemerintah Jepang dengan Pemerintah Indonesia dimana Pemerintah Jepang memberikan insentif bagi sektor swasta Jepang yang berinvestasi dalam kegiatan pembangunan rendah karbon di Indonesia. Perkembangan kegiatan JCM di Indonesia dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 10. Kegiatan JCM di Indonesia









# BAB 5

# **PENUTUP**

68. Indonesia menyatakan komitmen untuk menurunkan emisi GRK di bawah BaU sebesar 29% secara mandiri dan sampai 41% dengan bantuan internasional pada tahun 2030 sebagaimana tertuang dalam *Nationally Determined Contribution* (NDC) Indonesia. Untuk mencapai target tersebut, pemerintah telah dan akan terus melakukan upaya-upaya penurunan emisi dari berbagai kegiatan terutama pada sektor energi, limbah, proses industri, pertanian, serta lahan dan kehutanan.
69. Capaian penurunan emisi GRK tahun 2017 adalah sebesar 39% di bawah BaU *baseline* atau sebesar 733 juta ton CO<sub>2</sub>e. Angka ini merupakan selisih antara besaran BaU *baseline* sebesar 1.860 juta ton CO<sub>2</sub>e, dengan status emisi GRK sebesar 1.127 juta ton CO<sub>2</sub>e. Dibandingkan dengan target penurunan emisi 29% pada tahun 2030, capaian penurunan emisi tersebut sudah melebihi target. Untuk menjamin capaian penurunan emisi, tetap diperlukan peningkatan upaya mitigasi di semua sektor.
70. Evaluasi pelaksanaan RAN-GRK tahun 2017 menunjukkan bahwa masih diperlukan pengembangan dan penyempurnaan metodologi dalam perhitungan capaian penurunan/hasil mitigasi emisi GRK. Hingga saat laporan ini disusun, sedang dilakukan proses revisi Perpres No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Gas Rumah Kaca dan Perpres No. 71 Tahun 2011 tentang Inventarisasi Gas Rumah Kaca. Hal yang perlu dipertimbangkan adalah mengkaji ulang BaU, termasuk penetapan BaU tahunan hingga 2030. Untuk merencanakan upaya penurunan emisi dengan baik, diperlukan juga target penurunan emisi tahunan sehingga capaian tahunan dapat dievaluasi sebagai bahan untuk menyusun perencanaan pembangunan nasional.
71. Upaya pengembangan dan penyempurnaan tersebut akan meningkatkan akurasi dan keterandalan pelaporan penurunan emisi GRK Indonesia. Tujuannya agar hasil pelaporan dapat menjadi referensi bagi kebijakan, program, dan kegiatan mitigasi di Indonesia. Perkembangan status emisi GRK serta capaian target penurunan emisi di Indonesia seyogyanya menjadi dasar dalam perencanaan dan pelaksanaan kebijakan serta program pembangunan pemerintah terutama terkait dengan energi terbarukan, baik yang dilaksanakan oleh pemerintah, swasta, dan/atau masyarakat.
72. Dalam menghadapi tantangan penurunan emisi sampai dengan tahun 2030, diperlukan kerjasama dan inovasi dari seluruh pemangku kepentingan dengan memperkuat komitmen antar K/L untuk bersinergi dalam mencapai target penurunan emisi GRK Indonesia. Hal ini dilakukan untuk menjamin pembangunan nasional bagi kesejahteraan masyarakat dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan hidup.



# DAFTAR PUSTAKA

Asian Development Bank. (2019). Asian Development Outlook 2019 – Strengthening Disaster Resilience.

<https://www.adb.org/publications/asian-development-outlook-2019-strengthening-disaster-resilience>, diakses pada 10 April 2019

Badan Restorasi Gambut. (2018). Penentuan Tingkat Rujukan (*Reference Level*) untuk Menduga Penurunan Emisi dari Restorasi Gambut.

[https://www.winrock.org/wp-content/uploads/2018/10/RL\\_Report.pdf](https://www.winrock.org/wp-content/uploads/2018/10/RL_Report.pdf), diakses pada 27 Juni 2019

Bappenas. (2019a). Hasil Pemantauan Pelaksanaan Pembangunan Rendah Karbon (PRK). [*Presentasi PowerPoint*]. Jakarta, Indonesia

Bappenas. (2019b). Laporan Implementasi Perencanaan Pembangunan Rendah Karbon.

Committee for the Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel. (2018).

Scientific Background on the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2018: Economic Growth, Technological Change, and Climate Change.

The Royal Swedish Academy of Sciences.

<https://www.nobelprize.org/uploads/2018/10/advanced-economicsciencesprize2018.pdf>, diakses pada 22 Maret 2019

Eckstein, D., Hutfils, M-L., dan Wings, M. (2018). Global Climate Risk Index 2019. Berlin. Germanwatch.

[https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202019\\_2.pdf](https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202019_2.pdf), diakses pada 27 Maret 2019

Eurostat. (2019). EU Population on 1 January 2017.

<https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00001&plugin=1>, diakses pada 23 Maret 2019

Fransen, T., E. Northrop, K. Mogelgaard, dan K. Levin. (2017). Enhancing NDCs by 2020: Achieving the Goals of the Paris Agreement. Working Paper. Washington, DC. World Resources Institute.

<http://www.wri.org/publication/NDC-enhancement-by-2020>, diakses pada 27 Maret 2019

Hecht, J. (2016). Indonesia: Costs of Climate Change 2050. Washington DC: United States Agency for International Development.

<https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/Indonesia%20Costs%20of%20CC%202050%20Tech%20Report.pdf>, diakses pada 27 Maret 2019



International Monetary Fund (IMF). (2019). World Economic Outlook Database: April 2019 Edition.

<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/01/weodata/index.aspx>, diakses pada 2 Mei 2019

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

<https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>, diakses pada 10 April 2019

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C.

[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15\\_SPM\\_version\\_stand\\_alone\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/07/SR15_SPM_version_stand_alone_LR.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Kementerian Keuangan. (2019a). Green Sukuk Issuance: Allocation and Impact report.

Kementerian Keuangan. (2019b). Laporan Pendanaan Publik untuk Perubahan Iklim Indonesia.

Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2018). Laporan Pelaksanaan Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang Terintegrasi Tahun 2016.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2017). Third National Communication under the UNFCCC.

[https://unfccc.int/sites/default/files/resource/8360571\\_Indonesia-NC3-2-Third%20National%20Communication%20-%20Indonesia%20-%20editorial%20refinement%2013022018.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/8360571_Indonesia-NC3-2-Third%20National%20Communication%20-%20Indonesia%20-%20editorial%20refinement%2013022018.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2018). Second Biennial Update Report under the UNFCCC

[https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Indonesia-2nd\\_BUR.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Indonesia-2nd_BUR.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2019a). Laporan Akhir Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) dan Capaian Penurunan Emisi terverifikasi sampai dengan tahun 2017

[Presentasi PowerPoint]. Jakarta, Indonesia

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2019b). Laporan Inventarisasi GRK dan Monitoring, Pelaporan dan Verifikasi Tahun 2018

Northrop, E., D. Waskow, K. Ross, R. Gasper, A. Wu, dan A. Tankou. (2018). Leading on

Ambition: Opportunities for the Enhancement of Nationally Determined Contributions by the Climate Vulnerable Forum. Working Paper. Washington, DC: World Resources Institute.

<http://www.wri.org/publication/leading-on-ambition>, diakses pada 20 Maret 2019

OECD. (2019). OECD Green Growth Policy Review of Indonesia 2019, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/1eee39bc-en>.

Pemerintah Brasil. (2016). First Nationally Determined Contribution. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Brazil%20First/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf>, diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah Brasil. (2019). Third Biennial Update Report [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2018-02-28\\_BRA-BUR3\\_ENG\\_FINAL.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2018-02-28_BRA-BUR3_ENG_FINAL.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah China. (2016). First Nationally Determined Contribution. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/China%20First/China%27s%20First%20NDC%20Submission.pdf>, diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah China. (2017). First Biennial Update Report. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/chnbur1.pdf>, diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah India. (2016). First Nationally Determined Contribution. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/India%20First/INDIA%20iNDC%20TO%20UNFCCC.pdf>, diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah India. (2018). Second Biennial Update Report. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/INDIA%20SECOND%20BUR%20High%20Res.pdf> dan [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/856230491\\_India-BUR2-1-Errata%20BUR-2.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/856230491_India-BUR2-1-Errata%20BUR-2.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah Jepang. (2016). First Nationally Determined Contribution. [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Japan%20First/20150717\\_Japan%27s%20iNDC.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Japan%20First/20150717_Japan%27s%20iNDC.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah Jepang. (2017a). Seventh National Communication under the UNFCCC. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4092715\\_Japan-NC7-2-NC7-JPN-E.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4092715_Japan-NC7-2-NC7-JPN-E.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah Jepang. (2017b). Third Biennial Update Report under the UNFCCC [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/9087615\\_Japan-BR3-3-BR3-JPN-E.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/9087615_Japan-BR3-3-BR3-JPN-E.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah Korea. (2016). First Nationally Determined Contribution.



<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Republic%20of%20Korea%20First/INDC%20Submission%20by%20the%20Republic%20of%20Korea%20on%20June%2030.pdf>, diakses pada 4 April 2019

Pemerintah Korea. (2017). Second Biennial Update Report under the UNFCCC  
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Second%20Biennial%20Update%20Report%20of%20the%20Republic%20of%20Korea%20%28Eng%29.pdf>, diakses pada 4 April 2019

Pemerintah Thailand. (2016). First Nationally Determined Contribution.  
[https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Thailand%20First/Thailand\\_INDC.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Thailand%20First/Thailand_INDC.pdf), diakses pada 4 April 2019

Pemerintah Thailand. (2018). Third National Communication under the UNFCCC.  
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Thailand%20TNC.pdf>, diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah Vietnam. (2016). First Nationally Determined Contribution.  
<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Viet%20Nam%20First/VIETNAM%27S%20INDC.pdf>, diakses pada 23 April 2019

Pemerintah Vietnam. (2017). Second Biennial Update Report under the UNFCCC  
[https://unfccc.int/files/national\\_reports/non-annex\\_i\\_parties/biennial\\_update\\_reports/application/pdf/97620135\\_viet\\_nam-bur2-1-viet\\_nam\\_-\\_bur2.pdf](https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/97620135_viet_nam-bur2-1-viet_nam_-_bur2.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

Pemerintah Vietnam. (2019). Third National Communication under the UNFCCC.  
[https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Viet%20Nam%20-%20NC3%20resubmission%2020%2004%202019\\_0.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Viet%20Nam%20-%20NC3%20resubmission%2020%2004%202019_0.pdf), diakses pada 23 April 2019

Republik Indonesia. (2011a). Peraturan Presiden Republik Indonesia No 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.

Republik Indonesia. (2011b). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.

Republik Indonesia. (2016a). First Nationally Determined Contribution.  
[https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Indonesia%20First/First%20NDC%20Indonesia\\_submitted%20to%20UNFCCC%20Set\\_November%20%202016.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Indonesia%20First/First%20NDC%20Indonesia_submitted%20to%20UNFCCC%20Set_November%20%202016.pdf), diakses pada 15 Februari 2019

Republik Indonesia. (2016b). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai perubahan iklim).

UNDP. (2015). Budgeting from Climate Change.

[https://www.climatefinance-developmenteffectiveness.org/sites/default/files/documents/27\\_08\\_15/1%20Budgeting%20for%20Climate%20Change\\_August%202015.pdf](https://www.climatefinance-developmenteffectiveness.org/sites/default/files/documents/27_08_15/1%20Budgeting%20for%20Climate%20Change_August%202015.pdf), diakses pada 29 Mei 2019

UNDP Indonesia. (2019). Final Report: Partnership for Market Readiness.

Uni Eropa. (2016). First Nationally Determined Contribution.  
<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/European%20Union%20First/LV-03-06-EU%20INDC.pdf>, diakses pada 23 April 2019

Uni Eropa. (2017). Seventh National Communication and Third Biennial Update Report under the UNFCCC.  
[http://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_natcom/submitted\\_natcom/application/pdf/459381\\_european\\_union-nc7-br3-1-nc7\\_br3\\_combined\\_version.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/459381_european_union-nc7-br3-1-nc7_br3_combined_version.pdf), diakses pada 14 Maret 2019

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (UN DESA). (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP/248.  
[https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_KeyFindings.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf), diakses pada 8 April 2019

UNFCCC. (2018a). NDC Registry (interim)  
<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/Pages/Home.aspx>, diakses pada 4 April 2019

UNFCCC. (2018b). Synthesis Report of the Preparatory Phase for the Talanoa Dialogue  
[https://img1.wsimg.com/blobby/go/9fc76f74-a749-4eec-9a06-5907e013dbc9/downloads/1cu4u4230\\_141793.pdf](https://img1.wsimg.com/blobby/go/9fc76f74-a749-4eec-9a06-5907e013dbc9/downloads/1cu4u4230_141793.pdf), diakses pada 27 Maret 2019

UNFCCC. (2018c). The Katowice climate package: Making The Paris Agreement Work For All  
<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/katowice-climate-package#eq-10>, diakses pada 27 Maret 2019







# LAMPIRAN

Perhitungan penurunan emisi sektor kehutanan dan lahan tahun 2017 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan:<sup>24</sup>

Sumber emisi	Emisi tahun 2017 (juta ton CO <sub>2</sub> e)
Forest remaining Forest	- 337,83
Non-Forest to Forest	-2,05
Cropland remaining Cropland	5,67
Non-Cropland to Cropland	302,29
Grassland remaining Grassland	-
Non-Grassland to Grassland	-124,47
Wetland remaining Wetland	-
Non-Wetland to Wetland	-
Settlement remaining Settlement	-
Non-Settlement to settlement	19,02
Otherland remaining Otherland	-
Non-Otherland to Otherland	60,62
<b>Sub-total Biomass FOLU</b>	<b>-76,75</b>
Peat Decomposition	358,85
<b>Total emisi tanpa peat fire</b>	<b>282,1</b>
Peat Fire	12,51
<b>Total emisi dengan peat fire</b>	<b>294,61</b>
<b>BaU</b>	<b>801</b>
<b>Total penurunan emisi</b>	<b>506,39</b>

Perhitungan penurunan emisi sektor pertanian tahun 2017 dari Kementerian Pertanian:<sup>25</sup>

No.	Kegiatan Aksi Mitigasi	Penurunan emisi (juta ton CO <sub>2</sub> e)
1	Penerapan teknologi budidaya tanaman (SLPTT, STI, Varietas Rendah Emisi)	10,72
2	UPPO + Subsidi Pupuk Organik	0,4
3	Btamas	0,02
	<b>Total</b>	<b>11,14</b>

Perhitungan penurunan emisi sektor IPPU tahun 2017:<sup>26</sup>

No.	Aksi mitigasi	Penurunan emisi GRK (juta ton CO <sub>2</sub> e)
1	Penurunan ratio clinker	0,79

<sup>24</sup> Diolah dari KLHK (2019b)

<sup>25</sup> KLHK, 2019b

<sup>26</sup> KLHK, 2019b



## Perhitungan penurunan emisi sektor energi tahun 2017 dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral:<sup>27</sup>

Kategori	Emisi (juta ton CO <sub>2</sub> e)
Fuel combustion:	
Energy industries	258,04
Manufacturing Industries and Construction	84,58
Transport	147,23
Other Sectors	38,04
Other	9,1
Fugitive emission:	
Solid Fuels	1,99
Oil and Natural Gas	19,91
Other emissions from Energy Production	-
<b>Total emisi</b>	<b>558,89</b>
BaU	767,36
Penurunan emisi	208,47

## Perhitungan penurunan emisi sektor limbah tahun 2017:<sup>28</sup>

No	Kegiatan	Penurunan Emisi GRK (juta ton CO <sub>2</sub> e)
Aksi mitigasi di tingkat nasional		
1	Sub Bidang Persampahan Domestik	4,73
2	Sub Bidang Air Limbah	-
Aksi mitigasi di tingkat daerah		1,92
<b>Total</b>		<b>6,65</b>

<sup>27</sup> KLHK, 2019b


<sup>28</sup> Diolah dari Bappenas (2019b)






**DEPUTI BIDANG KOORDINASI PENGELOLAAN ENERGI,  
SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN HIDUP**

 Gedung Ali Wardani Lantai 3,  
Jalan Lapangan Banteng Timur 2-4, Jakarta Pusat 10710

 (021) 352 1968

 (021) 352 1967

 [Deputi32014@gmail.com](mailto:Deputi32014@gmail.com)  
[asdeplh.ekon@gmail.com](mailto:asdeplh.ekon@gmail.com)

 [www.ekon.go.id](http://www.ekon.go.id)  
[deputi3.ekon.go.id](http://deputi3.ekon.go.id)

ISBN 978-979-3754-30-7



9 789793 754307