



Indonesia  
Research  
Institute for  
Decarbonization

# Arah Diplomasi Iklim Global serta Dampaknya bagi Indonesia



Desember 2024



**Penulis (sesuai urutan abjad):**  
Anindya Novianti Putri, Julia Theresya

**Reviewers (sesuai urutan abjad):**  
Halimah, Henriette Imelda

**Kontributor:**  
Rizki Eka Safitri

**Layout:**  
Ratna Ayu L

Desember 2024

Publikasi ini bisa diunduh melalui:  
<https://irid.or.id/publication/>

Disusun berdasarkan diskusi yang diselenggarakan oleh Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID) pada 19 Desember 2024.

Materi-materi yang disampaikan telah mendapat *consent* dari sumber terkait.

Semua gambar yang digunakan dalam publikasi ini berasal dari iStock.

Dikutip sebagai: Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID). (2024). *Discussion Paper: Arah Diplomasi Iklim Global serta Dampaknya bagi Indonesia*. Indonesia Research Institute for Decarbonization.

Daftar Isi

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Daftar Isi</b>  | <b>03</b> |
| <b>Daftar Singkatan</b>  | <b>04</b> |
| <b>01</b> <b>Pendahuluan</b>   | <b>10</b> |
| <b>02</b> <b>Perkembangan Terkini Kondisi Iklim Global dan Indonesia</b>                 | <b>12</b> |
| 2.1 <u>Tren Global: Temuan Laporan Status Iklim 2024</u>                                 | 12        |
| 2.2 <u>Ketidakpastian Neraca Karbon dan Tantangannya</u>                                 | 16        |
| 2.3 <u>Implikasi terhadap Indonesia: Perubahan Musim, Bencana, dan Kenaikan Air Laut</u> | 20        |
| <b>03</b> <b>Implementasi Komitmen Iklim Indonesia di Sektor Energi</b>                  | <b>22</b> |
| 3.1 <u>Strategi Nasional Mitigasi di Sektor Energi</u>                                   | 23        |
| 3.2 <u>Capaian, Tantangan, dan Dinamika Pemantauan</u>                                   | 28        |
| 3.3 <u>Peran Pendanaan dan Mekanisme Transisi</u>  | 32        |
| <b>04</b> <b>Posisi Indonesia dalam Forum Global: G20 dan COP29</b>                      | <b>34</b> |
| 4.1 <u>G20 dan COP29: Konvergensi Agenda Global</u>                                      | 35        |
| 4.2 <u>Posisi dan Diplomasi Iklim Indonesia</u>  | 40        |
| 4.3 <u>Implikasi Diplomasi Iklim terhadap Arah Kebijakan Domestik Indonesia</u>          | 41        |
| <b>05</b> <b>Hasil Diskusi</b>   | <b>46</b> |



## Daftar Singkatan

|                     |   |
|---------------------|---|
| AR6                 | : <i>Sixth Assessment Report/Laporan Penilaian Keenam</i>                       |
| AZEC                | : Asia Zero Emission Community  |
| BaU                 | : <i>Business as Usual</i>  |
| BBM                 | : Bahan Bakar Minyak  |
| BBN                 | : Bahan Bakar Nabati  |
| BMKG                | : Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika                                 |
| BPDLH               | : Badan Pengelola Dana Lingkungan Hidup   |
| CBDR-RC             | : <i>Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities</i> |
| CCS                 | : <i>Carbon Capture Storage</i>   |
| CCUS                | : <i>Carbon Capture, Utilization and Storage</i>                                |
| CH <sub>4</sub>     | : <i>Methane</i>  |
| CO <sub>2</sub>     | : <i>Carbon Dioxide</i>   |
| CO <sub>2</sub> -ek | : <i>Carbon Dioxide Equivalent</i>  |
| COP                 | : <i>Conference of the Parties</i>  |
| COVID-19            | : <i>Corona Virus Disease 2019</i>  |
| DME                 | : <i>Dimethyl Ether</i>   |

|       |  |
|-------|--|
| EBT   | : Energi Baru dan Terbarukan   |
| ENDC  | : <i>Enhanced Nationally Determined Contribution</i>   |
| ESDM  | : Energi dan Sumber Daya Mineral   |
| FOLU  | : <i>Forest and Other Land Use</i>   |
| G20   | : Group of 20  |
| GAW   | : Global Atmospheric Watch   |
| GIZ   | : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit  |
| GRK   | : Gas Rumah Kaca   |
| GST   | : <i>Global Stocktake</i>  |
| GW    | : <i>Gigawatt</i>  |
| GWh   | : <i>Gigawatt-hour</i>   |
| IG3IS | : Sistem Informasi GRK Global Terintegrasi/ <i>Integrated Global Greenhouse Gas Information System</i> |
| IPCC  | : Intergovernmental Panel on Climate Change  |
| IPG   | : International Partners Group   |
| IPPU  | : <i>Industrial Processes and Product Use</i>  |
| IRID  | : Indonesia Research Institute for Decarbonization   |



|                  |  |
|------------------|--|
| JCM              | : <i>Joint Crediting Mechanism</i>   |
| JETP             | : <i>Just Energy Transition Partnership</i>                                      |
| KESDM            | : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral                                     |
| KSBSI            | : Konfederasi Serikat Buruh Seluruh Indonesia                                    |
| KTT              | : Konferensi Tingkat Tinggi  |
| LHK              | : Lingkungan Hidup dan Kehutanan   |
| LPG              | : <i>Liquefied Petroleum Gas</i>   |
| LTHE             | : Label Tanda Hemat Energi   |
| LTS-LCCR         | : <i>Long-Term Strategy on Low Carbon and Climate Resilience</i>                 |
| MDBs             | : Multilateral Development Banks   |
| MHEWS            | : Sistem Peringatan Dini Multi-Bencana/ <i>Multi-Hazard Early Warning System</i> |
| mm               | : milimeter  |
| Mol              | : <i>Means of Implementation</i>   |
| MW               | : Megawatt   |
| N <sub>2</sub> O | : <i>Nitrous Oxide</i>   |
| NAP              | : <i>National Adaptation Plan</i>  |

|         |   |
|---------|---|
| NCQG    | : <i>New Collective Quantified Goal</i>                             |
| NEK     | : Nilai Ekonomi Karbon  |
| NDC     | : <i>Nationally Determined Contribution</i>                         |
| NZE     | : <i>Net Zero Emission</i>  |
| PBB     | : Perserikatan Bangsa-Bangsa  |
| Permen  | : Peraturan Menteri   |
| Perpres | : Peraturan Presiden  |
| PLTA    | : Pembangkit Listrik Tenaga Air                                     |
| PLTS    | : Pembangkit Listrik Tenaga Surya                                   |
| PLTU    | : Pembangkit Listrik Tenaga Uap                                     |
| Pokja   | : Kelompok Kerja  |
| POME    | : Platform Pengelolaan Energi/ <i>Platform of Energy Management</i> |
| PP      | : Peraturan Pemerintah  |
| ppb     | : <i>part per billion</i>   |
| ppm     | : <i>part per million</i>   |
| RI      | : Republik Indonesia  |
| Rp      | : Rupiah  |



|         |   |
|---------|---|
| RPP KEN | : Rencana Percepatan Penyusunan Kebijakan Energi Nasional |
| RUEN    | : Rencana Umum Energi Nasional                            |
| RUKN    | : Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional                 |
| RUPTL   | : Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik                 |
| SAF     | : <i>Sustainable Aviation Fuel</i>                        |
| SDGs    | : <i>Sustainable Development Goals</i>                    |
| SF6     | : <i>Sulfur Hexafluoride</i>                              |
| SINERGI | : Sistem Informasi Konservasi Energi                      |
| SKEM    | : Sertifikat Kinerja Energi Minimum                       |
| SNDC    | : <i>Second Nationally Determined Contribution</i>        |
| SPEI    | : Sertifikat Pengurangan Emisi Indonesia                  |
| TKDN    | : Tingkat Komponen Dalam Negeri                           |
| TWh     | : <i>Terawatt-hour</i>                                    |
| UMKM    | : Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah                        |
| USD     | : United States Dollar                                    |
| VRE     | : <i>Variable Renewable Energy</i>                        |
| WHO     | : World Health Organization                               |
| WILUS   | : Wilayah Usaha   |
| WMO     | : World Meteorological Organization                       |

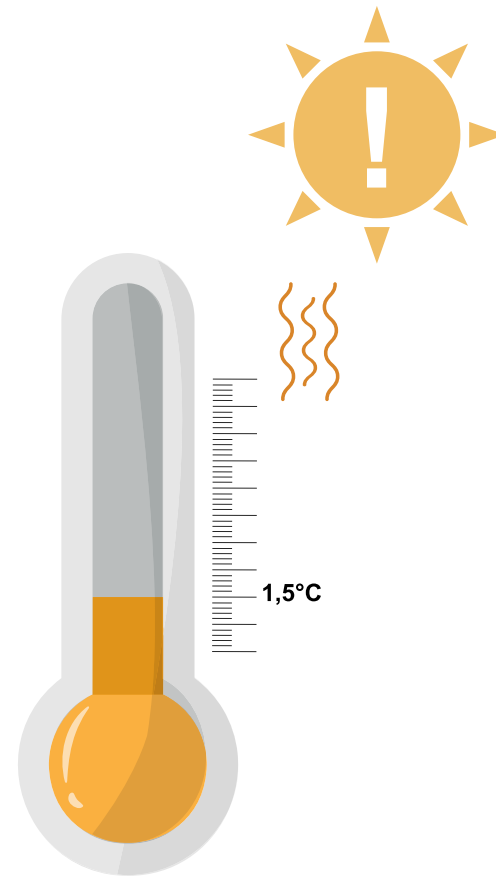




## 01. Pendahuluan

Konferensi Para Pihak ke-29 (*29th Conference of the Parties/COP29*) yang berlangsung di Baku, Azerbaijan November 2024 lalu, menghasilkan *Baku Climate Unity Pact* yang merupakan kesepakatan yang dicapai oleh negara-negara di dunia terkait dengan isu perubahan iklim. Pada saat yang bersamaan, Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) G20 di Brasil, juga memiliki beberapa komponen terkait dengan aksi iklim di tataran global, utamanya yang diharapkan untuk dilakukan oleh negara-negara yang tergabung dalam G20. Beberapa isu yang disepakati pada kedua konferensi tingkat tinggi ini tentunya memiliki pengaruh bagi Indonesia, utamanya dalam rangka mendukung pencapaian target global, diantaranya untuk mencegah kenaikan temperatur rata-rata global melebihi 1,5°C.

Pada COP29, para Pihak mencatat dokumen *State of Climate 2024* yang dikeluarkan World Meteorological Organization (WMO), terkait dengan kondisi iklim global yang terjadi saat ini. Dokumen tersebut menunjukkan bahwa tahun 2024 mencatat rekor sebagai tahun terpanas, berturut-turut setelah para Pihak menyepakati bahwa tahun 2023 merupakan tahun terpanas saat COP28 di Dubai tahun 2023 yang lalu, di mana kenaikan temperatur rata-rata global mencapai 1,1°C. Walau demikian, dokumen ini menyatakan bahwa upaya-upaya guna membatasi kenaikan temperatur rata-rata global tidak melebihi 1,5°C, masih tetap dapat dicapai dan kritikal guna mengurangi risiko dan dampak lebih lanjut dari perubahan iklim.



Urgensi untuk melakukan upaya-upaya penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) ini juga digaungkan oleh negara-negara anggota G20, melalui *Leaders' Declaration* yang dihasilkan. Pada deklarasi tersebut, para anggota dari G20 menyatakan kesepakatan mereka untuk melakukan apa yang tercantum pada keputusan terkait dengan *Global Stocktake* yang pertama di Dubai tahun 2023 yang lalu. Bukan hanya itu, negara-negara G20 juga menyatakan dukungannya pada pencapaian kesepakatan *New Collective Quantified Goal* (NCQG) yang harus disepakati oleh para Pihak. Hal yang sama juga berlaku terkait dengan penyusunan *Nationally Determined Contribution* (NDC) yang dilakukan oleh masing-masing negara, di mana negara-negara G20 mendukung upaya untuk mengintegrasikan hasil GST ke dalam NDC.

Konferensi Para Pihak ke-29 yang berlangsung di Baku lalu menghasilkan *Baku Climate Unity Pact*, di mana NCQG merupakan salah satu kesepakatan yang dicapai selain dari *Mitigation Work Programme* (MWP) dan *Global Goal on Adaptation* (GGA). Seluruh hasil negosiasi ini, pastinya akan berpengaruh pada masing-masing negara, tidak terkecuali Indonesia. Upaya-upaya penyusunan NDC dan *National Adaptation Plan* (NAP) yang selaras dengan tujuan Persetujuan Paris, harus dilakukan oleh masing-masing negara guna mencapai tujuan Persetujuan Paris. Kesepakatan terkait dengan komitmen pendanaan sebagai hasil negosiasi di bawah agenda NCQG juga memberikan gambaran terkait bagaimana negara-negara seperti Indonesia dalam mendanai aksi iklim di kemudian hari; apakah hanya mengandalkan dukungan yang tersedia di internasional, atau sudah harus memikirkan strategi untuk memobilisasi pendanaan domestik.

Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID) memandang penting bagi seluruh pemangku kepentingan, untuk memahami dampak dari hasil kesepakatan iklim di tingkat global terhadap Indonesia, serta bagaimana seluruh pihak dapat bersama-sama menjalankan perannya untuk mencapai pembangunan yang rendah emisi GRK dan berketahanan iklim di Indonesia. Itu sebabnya, IRID kemudian melaksanakan sebuah diskusi mengenai hasil kesepakatan iklim di tataran global serta dampaknya bagi Indonesia.



## 02. Perkembangan Terkini Kondisi Iklim Global dan Indonesia

Perubahan iklim telah berkembang menjadi tantangan lintas batas yang dampaknya semakin nyata secara global maupun nasional. Pemantauan ilmiah terbaru dari lembaga-lembaga otoritatif, seperti World Meteorological Organization (WMO) dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), menunjukkan bahwa pemanasan global tidak hanya berlangsung terus-menerus, tetapi juga terjadi lebih cepat dari prediksi sebelumnya. Sumber-sumber tersebut mendukung kuat bahwa data status iklim global dan nasional yang dikelola oleh lembaga seperti BMKG dan/atau WMO adalah dasar sains yang vital untuk memahami tantangan perubahan iklim yang kita hadapi, memprediksi dampak ke depan, dan dengan demikian menjadi basis penentuan aksi mitigasi dan adaptasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan Persetujuan Paris.



### 2.1 Tren Global: Temuan Laporan Status Iklim 2024

Persetujuan Paris menetapkan tujuan untuk menjaga kenaikan temperatur global tidak melebihi 2°C di atas tingkat pra-industri, bahkan menekannya hingga tidak melebihi 1,5°C. Selain aspek mitigasi, Pasal 2.1(b) dari Persetujuan Paris juga menekankan pentingnya peningkatan kapasitas adaptasi terhadap dampak perubahan iklim, ketahanan iklim, dan pembangunan rendah emisi GRK, dengan tanpa mengganggu sistem ketahanan pangan. **Untuk menilai kemajuan terhadap target ini, badan-badan ilmiah seperti Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menetapkan definisi teknis dalam kerangka penilaian iklim global.**

Laporan Penilaian Keenam (AR6) IPCC menyatakan bahwa tingkat pemanasan global didefinisikan sebagai rata-rata suhu selama periode 20 tahun, relatif terhadap periode 1850–1900 (pra-industri). Dengan demikian, tahun terlampauinya batas 1,5°C secara formal dianggap sebagai titik tengah dari rata-rata 20 tahun tersebut, sehingga pemanasan 1,5°C baru bisa dinyatakan secara resmi paling cepat satu dekade setelah benar-benar terjadi. Pendekatan ini menciptakan **kesenjangan waktu antara realitas pemanasan yang terjadi dan pengakuan formal secara ilmiah**. Bahkan jika digunakan pendekatan rata-rata 10 tahun – seperti dalam IPCC AR6 dan Global Stocktake pertama – masih terjadi penundaan sekitar lima tahun.

Dalam konteks ini, [State of Climate 2024](#) yang disusun oleh World Meteorological Organization (WMO) dan dipaparkan pada COP29 mencatat bahwa suhu global pada periode Januari hingga September 2024 tercatat sebesar  $1,54 \pm 0,13^{\circ}\text{C}^1$  di atas rata-rata suhu pra-industri (1850–1900). **Peningkatan sebesar 0,1°C dibandingkan tahun sebelumnya ini setara dengan 10-15 kali konsumsi energi global dalam setahun**, mengindikasikan akumulasi energi yang luar biasa di sistem bumi.

Lonjakan suhu yang signifikan ini juga diperkuat oleh faktor-faktor lain seperti pelepasan uap air ke stratosfer akibat letusan Gunung Hunga Tonga dan fenomena umpan balik (*feedback*) yang meningkat antara atmosfer dengan daratan, khususnya **hutan-hutan di belahan bumi utara yang mulai melepaskan lebih banyak karbon akibat stres panas dan kekeringan**. Tahun 2024 juga menjadi tahun terpanas dalam sejarah, melanjutkan rekor sebelumnya di tahun 2023. **Pada umumnya, tahun dengan suhu terpanas terjadi satu setengah tahun setelah fenomena *El Nino*<sup>2</sup>, di mana fenomena *El Nino* terakhir mencapai puncaknya pada akhir tahun 2023.**

<sup>1</sup> Kenaikan suhu rata-rata global diperkirakan mencapai 1,54°C dengan *margin of error* 0,13°C di atas tingkat sebelum revolusi industri, yang berarti kenaikan suhu aktual dapat berada di antara 1,41°C dan 1,67°C.

<sup>2</sup> *El Nino* terjadi ketika energi kalor panas dari Samudra Pasifik dilepaskan sehingga menyebabkan seluruh dunia memanas.



Berdasarkan pengamatan atmosfer, laporan ini menyoroti bahwa konsentrasi GRK terus meningkat secara signifikan, seperti:

- Konsentrasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) global mencapai 420 ppm pada tahun 2023, meningkat 51% dari level pra-industri, dengan rata-rata kenaikan  $\text{CO}_2$  selama satu dekade terakhir adalah 2,4 ppm per tahun;
- Konsentrasi metana ( $\text{CH}_4$ ) melonjak 165% dari 729 ppb menjadi 1.934 ppb; dan
- Konsentrasi dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) meningkat 24% dari 270 ppb menjadi 336,9 ppb.

Tren ini memperkuat kesimpulan bahwa **hingga saat ini, perjanjian internasional seperti Protokol Kyoto maupun Persetujuan Paris belum menunjukkan dampak nyata dalam menurunkan laju peningkatan konsentrasi GRK**.  $\text{CO}_2$  tetap menjadi penyumbang utama, namun peningkatan signifikan juga terjadi pada GRK lainnya seperti metana ( $\text{CH}_4$ ), yang memiliki potensi pemanasan global jauh lebih besar dalam jangka pendek, dibandingkan dengan  $\text{CO}_2$ .

Walau demikian, penghitungan konsentrasi metana menjadi lebih sulit akibat sebagian besar gas metana berasal dari sampah dan proses pembakaran yang terus meningkat. Metana juga dapat berasal dari lahan pertanian seperti sawah yang terendam dan karbon di dalamnya tidak dapat teroksidasi menjadi  $\text{CO}_2$ , kemudian menjadi metana. Faktor lainnya adalah terdapat lahan seperti di Rusia yang sebagian besar tertutup *permafrost* – lahan yang suhunya secara konsisten berada di bawah  $0^\circ\text{C}$  selama setidaknya dua tahun berturut-turut – menyimpan metana yang sangat besar. Selain itu, pemantauan global juga mencatat bahwa sistem laut mengalami pemanasan signifikan.



Laut menyerap 90% energi berlebih yang dihasilkan akibat perubahan iklim, setara dengan 3,1 juta TWh panas pada tahun 2023, atau 18 kali lebih besar dari total konsumsi energi global di tahun itu. Selain itu, permukaan air laut global meningkat 4,77 mm/tahun (2014-2023) atau dua kali lipat dibandingkan dekade 1993-2002. Di sisi lain, kondisi kriosfer<sup>3</sup> menunjukkan pencairan es yang semakin cepat, baik di Kutub Utara maupun Kutub Selatan, dengan rekor pencairan gletser sebesar 1,2 meter *water equivalent* di tahun 2023. Dampak perubahan iklim dunia juga dapat dilihat dari kondisi gletser Puncak Jaya di Indonesia, yang diprediksi akan menghilang dalam jangka waktu 3-4 tahun ke depan.

<sup>3</sup> Kriosfer adalah komponen utama dalam sistem iklim yang merupakan lapisan air yang membeku yang ada di Bumi.



## 2.2 Ketidakpastian Neraca Karbon dan Tantangannya

Salah satu tantangan utama dalam merespons perubahan iklim global adalah tingginya ketidakpastian (*uncertainty*) dalam menghitung neraca karbon secara komprehensif. Neraca karbon global umumnya dihitung dari total emisi, konsentrasi di atmosfer, dan kemampuan serapan karbon oleh sistem alam. BMKG mengungkapkan bahwa hanya sebagian komponen yang saat ini dapat dimonitor dengan tingkat ketidakpastian rendah, antara lain:



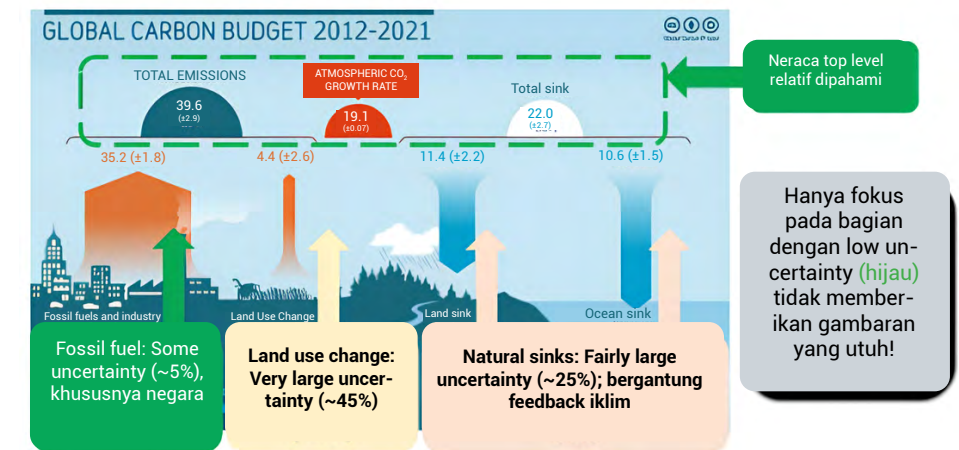
±5% ketidakpastian untuk emisi dari bahan bakar fosil;



±45% ketidakpastian untuk emisi dari perubahan penggunaan lahan; dan



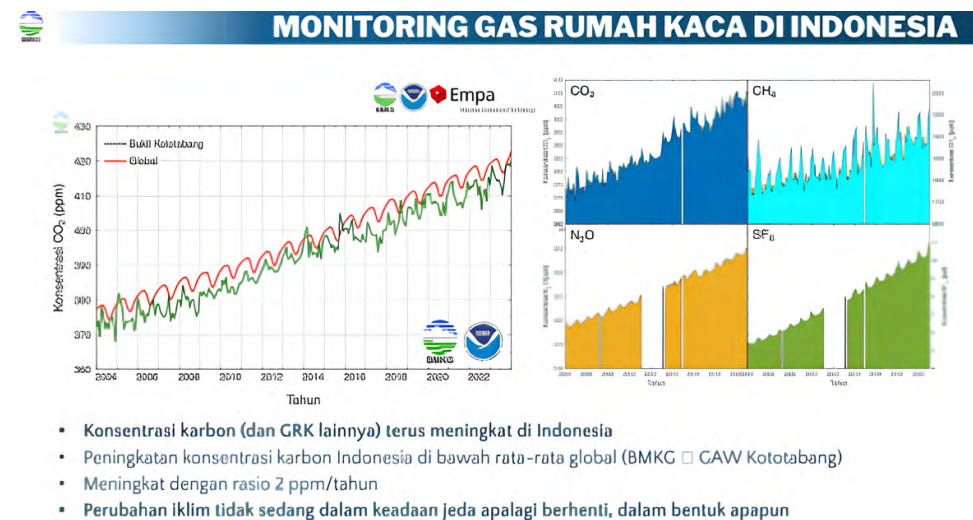
±25% ketidakpastian untuk serapan karbon oleh sistem alami (*natural sinks*), seperti hutan dan laut. Sebagai catatan, di tahun 2023, konsentrasi karbon naik hingga 86% lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya akibat penurunan kapasitas serapan alami.



Gambar 2. Global Carbon Budget (BMKG, 2024)

**Perubahan iklim menyebabkan perilaku ekosistem juga berubah secara dinamis.** Misalnya, hutan global yang sebelumnya menjadi penyerap karbon (sekitar 30% emisi karbon terserap setiap tahunnya), kini dalam beberapa kasus seperti di Eropa dan Amazon justru menjadi sumber emisi karena mengalami stres akibat gelombang panas dan kekeringan. Pemodelan iklim yang saat ini digunakan umumnya tidak mampu mengakomodasi perubahan perilaku alamiah tersebut, karena data yang digunakan berasal dari kondisi masa lalu (data historis). Apalagi saat ini, iklim berubah sangat cepat dan tidak lagi mengikuti pola yang tetap atau stabil (tidak stasioner). Akibatnya, **besar kemungkinan bahwa data historis yang digunakan tidak lagi mencerminkan kenyataan atau risiko yang terjadi saat ini maupun di masa depan.** Selain perilaku alamiah, kejadian deforestasi atau hilangnya tutupan hutan secara permanen akan menyebabkan curah hujan berkurang dan kekeringan, sehingga **emisi GRK yang dihasilkan lebih tinggi serta kemampuan dalam penyerapan karbon juga berkurang.**





Gambar 3. Konsentrasi GRK di Indonesia (BMKG, 2024)

Dalam memahami neraca karbon global, adanya keterbatasan data observasi, terutama di negara berkembang juga menjadi tantangan besar. Hingga saat ini, terdapat 30 stasiun *Global Atmospheric Watch* (GAW) yang memantau konsentrasi GRK secara global, dan Indonesia berkontribusi melalui tiga stasiun, yakni GAW Bukit Koto Tabang, GAW Lore Lindu Bariri, dan GAW Sorong. Data dari stasiun Bukit Koto Tabang menunjukkan bahwa meskipun rata-rata konsentrasi CO<sub>2</sub> di Indonesia berada di bawah rata-rata global, tren kenaikannya konsisten dengan tren global, yakni sekitar 2 ppm per tahun. Bahkan, dalam kondisi tertentu seperti kebakaran hutan, konsentrasi CO<sub>2</sub> di wilayah Indonesia bisa melonjak melebihi rata-rata global. Hal ini menunjukkan bahwa dinamika GRK sangat dipengaruhi oleh kejadian regional, yang belum sepenuhnya tercakup dalam model iklim konvensional.

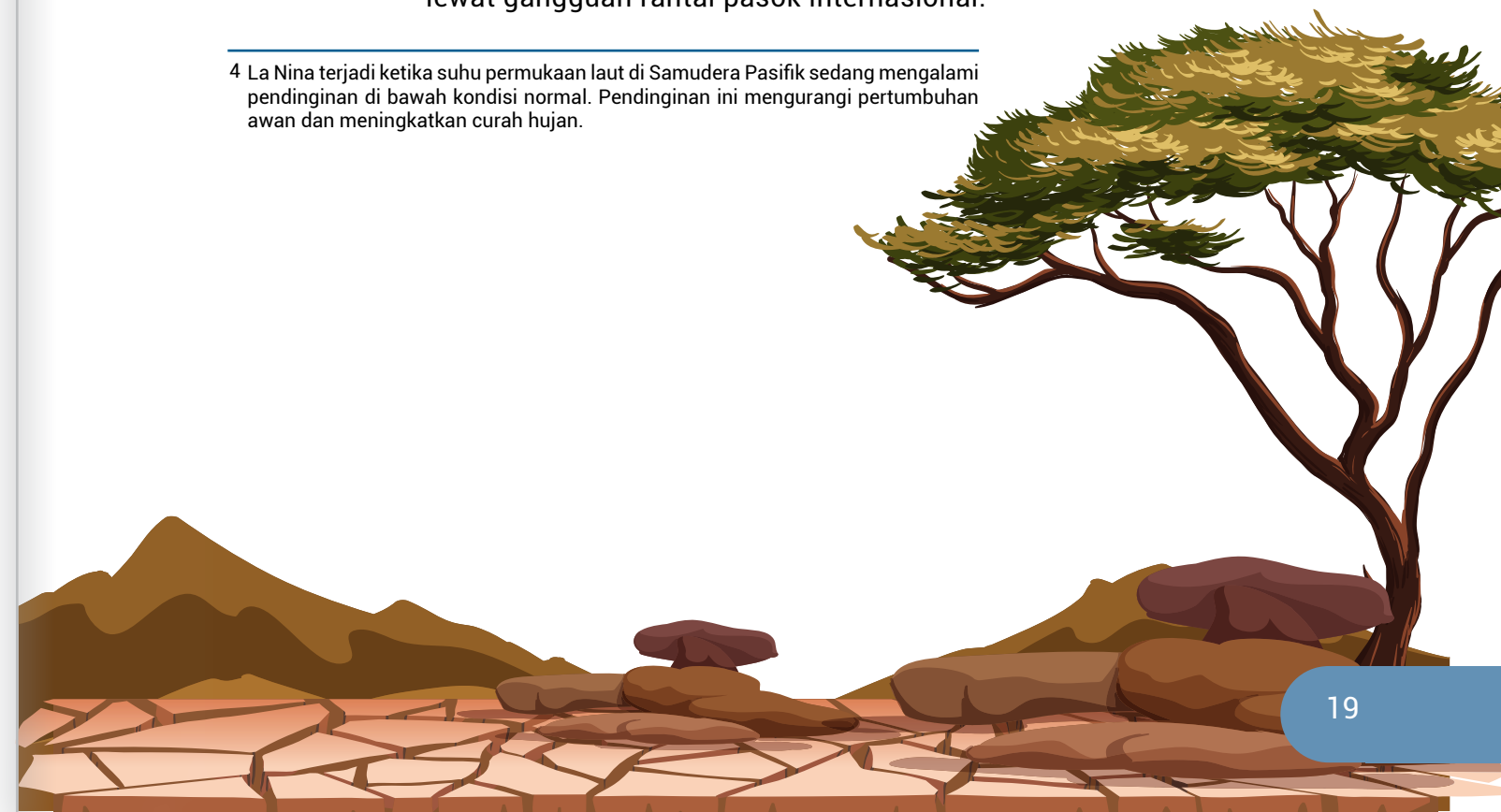
Selain itu, gas anorganik seperti sulfur heksafluorida (SF<sub>6</sub>), yang sepenuhnya berasal dari aktivitas manusia dan tidak terdapat secara alami, turut menyumbang pada peningkatan konsentrasi GRK. Keberadaan gas ini penting untuk dimonitor karena meskipun konsentrasinya masih kecil, dampaknya terhadap pemanasan global sangat besar dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Keterbatasan cakupan pemantauan dan tingginya ketidakpastian dalam mengukur variabilitas emisi dan serapan karbon – khususnya dari perubahan penggunaan lahan dan ekosistem alami – menjadi kendala dalam menyusun proyeksi iklim yang akurat dan merumuskan kebijakan mitigasi dan adaptasi yang responsif.

### 2.3 Implikasi terhadap Indonesia: Perubahan Musim, Bencana, dan Kenaikan Air Laut

Indonesia sebagai negara kepulauan tropis tidak luput dari dampak langsung dinamika perubahan iklim global yang semakin sulit diprediksi. Fenomena iklim ekstrem seperti *El Nino* dan *La Nina*<sup>4</sup> sangat mempengaruhi pola musim dan curah hujan di Indonesia. Tahun 2023 dan 2024, yang didominasi oleh fenomena *La Nina*, membuat Indonesia mengalami musim hujan yang lebih panjang dan intens, berpotensi menyebabkan banjir dan longsor. Sebaliknya, saat *El Nino* kuat terjadi, seperti pada 2015-2016, Indonesia mengalami pengurangan signifikan curah hujan dan peningkatan suhu, termasuk terjadinya pencairan gletser di Puncak Jaya. Pencairan gletser di Puncak Jaya diperkirakan akan mencapai titik akhir dalam 3-4 tahun ke depan. BMKG mencatat bahwa rata-rata penurunan tebal es mencapai 5,26 meter per tahun dalam periode 2010-2016, dengan penyusutan ekstrem hingga 5,7 meter yang terjadi hanya dalam satu tahun selama peristiwa *El Nino* 2015-2016.

Fenomena *El Nino* juga memuncak pada akhir tahun 2023, menyebabkan kekeringan di berbagai belahan dunia termasuk wilayah Indonesia. Hal ini menjadi penyebab menurunnya hasil pertanian dan meningkatnya risiko kebakaran hutan. Selain itu, penurunan hasil panen global akibat kekeringan ini juga berimplikasi pada ketahanan pangan Indonesia, baik secara langsung maupun lewat gangguan rantai pasok internasional.

<sup>4</sup> La Nina terjadi ketika suhu permukaan laut di Samudera Pasifik sedang mengalami pendinginan di bawah kondisi normal. Pendinginan ini mengurangi pertumbuhan awan dan meningkatkan curah hujan.

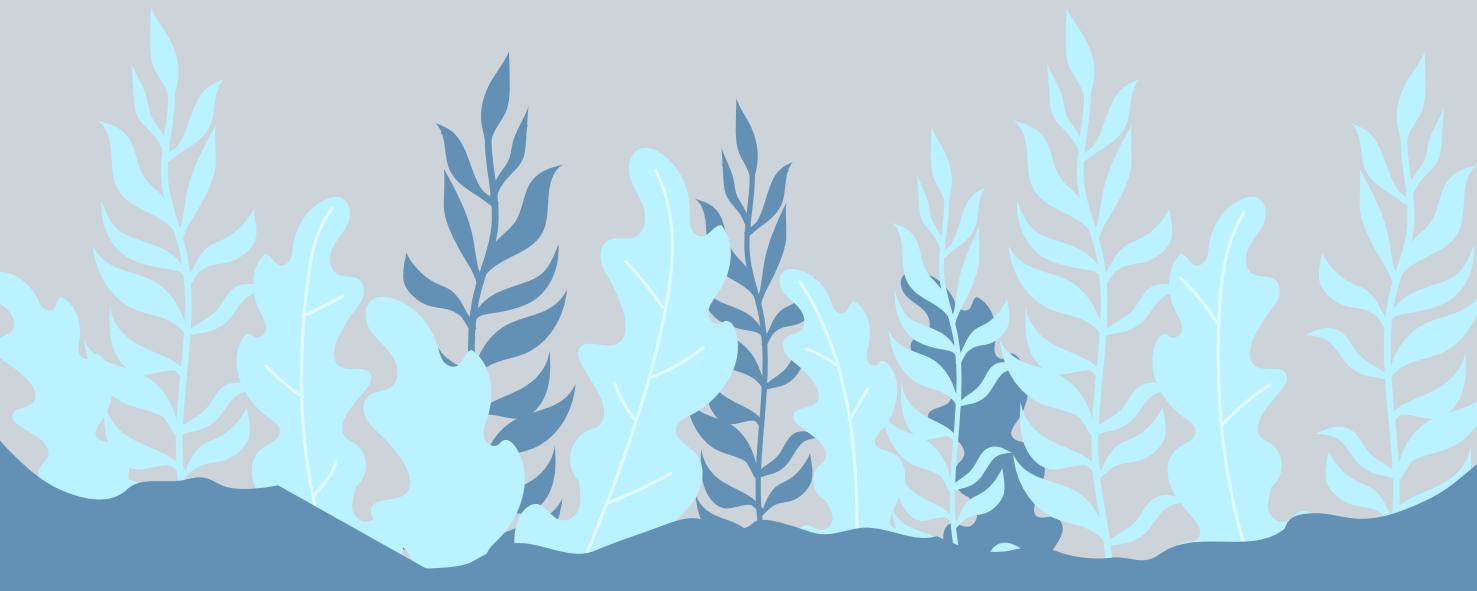




Salah satu isu krusial lainnya adalah kenaikan permukaan air laut yang terus berlangsung dan menunjukkan tren yang semakin cepat. Rata-rata laju kenaikan permukaan laut global saat ini mencapai 4,77 mm per tahun (periode 2014–2023), dua kali lebih cepat dibandingkan dekade sebelumnya. Fakta ini memperparah kondisi di wilayah Indonesia timur akibat arah arus laut dari Pasifik yang bergerak ke barat, menyebabkan terjadinya akumulasi massa air di pesisir Indonesia. Kenaikan muka air laut menjadi ancaman serius bagi pulau-pulau kecil dan wilayah pesisir; tidak hanya dalam bentuk banjir rob, tetapi juga dalam jangka panjang berisiko terhadap hilangnya wilayah daratan dan migrasi penduduk dari daerah terdampak.

Fenomena suhu laut yang semakin panas juga berdampak pada sektor kelautan dan perikanan di Indonesia. **Perubahan suhu ini berpengaruh terhadap pola migrasi ikan, pemutihan terumbu karang, dan produktivitas perikanan.** Laut tidak hanya menjadi sumber kehidupan masyarakat pesisir, tetapi juga penyimpan karbon alami. Namun, ketika suhu dan tingkat asidifikasi<sup>5</sup> laut meningkat, fungsi ekosistem laut dalam menyerap karbon dan menopang keanekaragaman hayati juga terganggu.

<sup>5</sup> Asidifikasi laut adalah proses peningkatan keasaman air laut akibat penyerapan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) oleh perairan laut.



Selain itu, meskipun Indonesia tidak mengalami *heatwave*<sup>6</sup> seperti yang terjadi di Thailand, ancaman serupa dapat muncul dalam bentuk berbeda. Sistem sirkulasi atmosfer di Indonesia yang bersifat naik ke atas masih menghasilkan hujan dan menghambat terbentuknya tekanan tinggi. **Namun, tren kenaikan suhu yang gradual, jika dikombinasikan dengan kelembapan tinggi menghasilkan *heat index*<sup>7</sup> yang lebih ekstrem dan berisiko bagi kesehatan manusia dan mengancam ekosistem pertanian.** Tanaman seperti padi sangat rentan terhadap kondisi ini, dan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, gagal panen, serta kerugian ekonomi. Dampak tersebut pada akhirnya akan merembet ke sektor lain, seperti ketahanan pangan dan kesehatan masyarakat, terutama di wilayah-wilayah yang tidak memiliki sistem perlindungan sosial dan teknologi adaptasi memadai. Oleh karena itu, **diperlukan kajian dan perencanaan lebih lanjut mengenai respons wilayah tropis terhadap tekanan iklim semacam ini agar kebijakan adaptasi berbasis sains dan kerentanan lokal dapat disusun secara strategis.**

Secara keseluruhan, Indonesia berada dalam posisi rentan terhadap berbagai dampak dari krisis iklim, baik yang bersifat ekstrem seperti banjir dan kekeringan, maupun yang berlangsung secara perlahan seperti kenaikan suhu dan permukaan laut. Untuk itu, **respons adaptif berbasis data observasi nasional, penguatan sistem peringatan dini, serta integrasi kebijakan lintas sektor menjadi sangat penting guna memperkuat ketahanan iklim Indonesia di masa mendatang.**

<sup>6</sup> *Heatwave* adalah gelombang panas adalah periode suhu permukaan tinggi yang tidak normal dan berkepanjangan.

<sup>7</sup> *Heat index* adalah indeks gabungan antara suhu udara dan kelembapan relatif, yang digunakan untuk mengukur seberapa panas suhu dirasakan oleh tubuh manusia.



### 03. Implementasi Komitmen Iklim Indonesia di Sektor Energi

Sektor energi merupakan penyumbang emisi GRK terbesar di Indonesia dan sekaligus sektor kunci dalam upaya mencapai target mitigasi perubahan iklim nasional. Dokumen *Enhanced Nationally Determined Contribution* (ENDC) Indonesia menyatakan bahwa sektor ini ditargetkan untuk mengurangi emisi GRK secara signifikan melalui upaya-upaya efisiensi energi, pemanfaatan energi terbarukan, pengurangan penggunaan bahan bakar fosil, dan inovasi teknologi rendah emisi GRK.

Indonesia telah menetapkan target ambisius menuju *Net Zero Emission* (NZE) pada tahun 2060 atau lebih cepat, yang dijabarkan lebih lanjut melalui peta jalan sektoral dan beberapa kebijakan energi seperti Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), RPP KEN (Rancangan Peraturan Pemerintah tentang Kebijakan Energi Nasional), dan Peraturan Pemerintah No. 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi. Komitmen ini juga dipertegas dalam pidato Presiden pada awal masa pemerintahan 2024-2029, yang menempatkan “swasembada energi<sup>8</sup>” dan transisi energi menuju ekonomi hijau sebagai bagian dari agenda prioritas nasional.

<sup>8</sup> Swasembada energi adalah kondisi di mana suatu negara mampu memenuhi kebutuhan energinya secara mandiri tanpa ketergantungan pada impor energi.

#### 3.1 Strategi Nasional Mitigasi di Sektor Energi

Indonesia telah menetapkan target ambisius untuk menurunkan emisi GRK dari sektor energi sebagai bagian dari komitmen nasional yang tertuang dalam dokumen ENDC. Dokumen ENDC, memberikan gambaran mengenai komitmen Indonesia untuk menurunkan emisi GRK sebesar 31,89% secara mandiri, meningkat hingga 43,2% dengan dukungan internasional pada tahun 2030. Dari total target penurunan emisi nasional tersebut, sektor energi diharapkan dapat berkontribusi sekitar 358 juta ton CO<sub>2</sub>-ek, terbesar dibandingkan dengan sektor-sektor yang lain.

Strategi ini merupakan bagian dari visi jangka panjang menuju *Net Zero Emission* (NZE) pada tahun 2060 atau lebih cepat, sebagaimana yang ditetapkan dalam *Long-Term Strategy on Low Carbon and Climate Resilience* (LTS-LCCR), dan dijabarkan dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), RPP Kebijakan Energi Nasional (KEN), serta Peraturan Pemerintah (PP) No. 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi. Pemerintah juga telah mengesahkan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN) 2024-2060 yang memproyeksikan kapasitas pembangkit listrik sebesar 443 GW pada tahun 2060, dengan komposisi 42% dari *Variable Renewable Energy*<sup>9</sup> (VRE) seperti tenaga surya dan bayu, serta 58% dari non-VRE seperti panas bumi, air, dan pembangkit berbasis gas. Dokumen ini menjadi pedoman strategis investasi sektor ketenagalistrikan menuju bauran energi yang lebih bersih.

<sup>9</sup> *Variable Renewable Energy* (VRE) adalah jenis energi terbarukan yang produksinya bergantung pada kondisi alam dan bersifat fluktuatif, sehingga tidak selalu tersedia setiap saat.



Adapun strategi mitigasi sektor energi bertumpu pada enam pilar utama, yaitu:

### 1 Efisiensi energi

Pilar efisiensi energi dianggap paling *cost-effective* dan telah dijabarkan dalam PP 33/2023, yang mewajibkan pelaksanaan manajemen energi bagi sektor industri, transportasi, dan bangunan. Kegiatan efisiensi energi mencakup penunjukan manajer energi, audit dan pelaporan energi, serta implementasi rekomendasi penghematan energi. Platform Sistem Informasi Konservasi Energi (SINERGI)<sup>10</sup> telah digunakan untuk pelaporan digital konservasi energi, dengan 303 perusahaan melaporkan konsumsi energi sebesar 958.631 GWh dan penghematan sebesar 18.292 GWh (1,91%) pada 2024. **Strategi efisiensi juga mencakup penggunaan peralatan hemat energi yang telah diatur dalam Standar Kinerja Energi Minimum (SKEM) dan Label Tanda Hemat Energi (LTHE) untuk berbagai peralatan rumah tangga dan industri.**

### 2 Elektrifikasi

Strategi elektrifikasi didorong melalui **transisi dari bahan bakar fosil ke sistem berbasis listrik, terutama di sektor transportasi dan rumah tangga.** Inisiatif ini mencakup pengembangan kendaraan listrik dan elektrifikasi peralatan produksi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM).

### 3 Perluasan penggunaan energi terbarukan

Sementara itu, perluasan penggunaan energi terbarukan diarahkan untuk mencapai bauran EBT sebesar 70–72% pada 2060. **Hingga 2024, kapasitas terpasang EBT mencapai 14.110 MW atau sekitar 0,3% dari total potensi teknis nasional.** Pemerintah juga mendorong implementasi PLTS atap, pengembangan super grid yang menghubungkan pulau-pulau besar, serta memperkuat kebijakan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) melalui Permen ESDM No. 11 Tahun 2024 tentang Penggunaan Produk Dalam Negeri untuk Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan, guna menarik investasi dan memperkuat rantai pasok domestik.

<sup>10</sup> Swasembada energi adalah kondisi di mana suatu negara mampu memenuhi kebutuhan energinya secara mandiri tanpa ketergantungan pada impor energi.

### 4 Penggunaan energi rendah emisi GRK

Di sisi lain, **strategi penggunaan energi rendah emisi GRK difokuskan pada transisi energi berbasis gas dan biofuel sebagai solusi perantara sebelum dominasi EBT tercapai penuh.** Upaya ini termasuk pengembangan *dimethyl ether*<sup>11</sup> (DME) dan *Sustainable Aviation Fuel*<sup>12</sup> (SAF) berbasis sawit, serta *fuel switching* transportasi. Meskipun bahan bakar ini masih menghasilkan emisi GRK, namun intensitasnya masih lebih rendah dibanding batu bara dan minyak bumi.

### 5 Pemanfaatan teknologi penangkapan emisi GRK (seperti CCS/CCUS)

*Carbon Capture and Storage* (CCS) dan *Carbon Capture, Utilization and Storage* (CCUS) mulai diperkenalkan untuk mendukung pengurangan emisi GRK dari sektor energi fosil, termasuk pada pembangkit dan fasilitas industri. Teknologi ini menjadi krusial terutama untuk menangani emisi GRK dari PLTU yang belum dapat dipensiunkan dalam waktu dekat. Indonesia juga sedang menyiapkan kerangka regulasi untuk CCS/CCUS serta potensi penggunaannya dalam proyek percontohan skala besar.

### 6 Pengembangan sumber energi baru

Pengembangan sumber energi baru seperti hidrogen hijau, energi laut, dan potensi nuklir juga menjadi bagian penting dari strategi jangka panjang. Beberapa *pilot project* telah dimulai, dengan dukungan riset dan kolaborasi multipihak. Komitmen ini diperkuat secara politik oleh Presiden RI dalam pidato pelantikannya di tahun 2024 yang menekankan pentingnya kemandirian energi domestik berbasis sumber daya lokal dan pembangunan ekonomi hijau.

<sup>11</sup> *Dimethyl ether* (DME) adalah senyawa organik yang didapat dari hasil pengolahan gas bumi.

<sup>12</sup> *Sustainable Aviation Fuel* (SAF) adalah bahan bakar penerbangan berkelanjutan menjadi solusi utama dalam upaya mengurangi jejak karbon pada industri penerbangan.



Untuk mendukung implementasi strategi-strategi tersebut, pemerintah telah merinci target mitigasi berdasarkan kategori sebagai berikut:

Pertama, **strategi efisiensi energi ditargetkan menyumbang penurunan emisi GRK sebesar 132,25 juta ton CO<sub>2</sub>-ek atau sekitar 37% dari total target sektor energi.** Aktivitas dalam kategori ini mencakup pelaksanaan manajemen energi di sektor industri dan pengguna energi besar (36,14 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), peningkatan efisiensi peralatan rumah tangga (83,84 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), penerapan penerangan jalan umum hemat energi (1,76 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), perluasan penggunaan kendaraan listrik (7,23 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), peningkatan efisiensi energi untuk kegiatan memasak (3,23 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), dan pelaksanaan proyek *Joint Crediting Mechanism*<sup>13</sup> (JCM) Indonesia (0,032 juta ton CO<sub>2</sub>-ek).

Kedua, **strategi pengembangan energi terbarukan menyumbang penurunan emisi GRK terbesar, yakni 181,45 juta ton CO<sub>2</sub>-ek atau sekitar 51% dari total target.** Aktivitas utama dalam kategori ini mencakup pembangunan pembangkit EBT dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) (97,01 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), pembangunan PLTS atap dan wilayah usaha (Wilus), PLTA Wilus, serta pembangkit *off-grid* (27,59 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), pemanfaatan bahan bakar nabati (BBN) (47,53 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), pemanfaatan energi terbarukan secara langsung (0,44 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), dan *co-firing* batu bara dengan biomassa (8,88 juta ton CO<sub>2</sub>-ek).

Ketiga, **strategi pembangkit energi bersih, termasuk penggunaan *clean coal technology* dan pembangkit gas baru, diperkirakan memberikan kontribusi pengurangan emisi GRK sebesar 21,53 juta ton CO<sub>2</sub>-ek.** Rinciannya mencakup PLTU batu bara yang menggunakan teknologi efisiensi tinggi (7,42 juta ton CO<sub>2</sub>-ek) dan pembangkit listrik tenaga gas yang lebih bersih (14,12 juta ton CO<sub>2</sub>-ek).

<sup>13</sup> *Joint Crediting Mechanism* (JCM) adalah kerjasama bilateral antara Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Jepang yang telah diimplementasikan sejak bulan Agustus tahun 2013, di mana Pemerintah Jepang memberikan bantuan pengembangan kapasitas, teknologi, dan pendanaan kepada sektor swasta di Indonesia yang berkolaborasi dengan sektor swasta dari Jepang.

Keempat, **strategi penggunaan bahan bakar rendah emisi GRK ditargetkan menyumbang penurunan emisi GRK sebesar 16,83 juta ton CO<sub>2</sub>-ek.** Aktivitasnya meliputi peralihan bahan bakar minyak (BBM) transportasi ke alternatif yang lebih bersih (0,14 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), konversi minyak tanah ke LPG (15,39 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), penggunaan gas alam untuk angkutan umum (0,003 juta ton CO<sub>2</sub>-ek), dan pengembangan jaringan gas kota (1,29 juta ton CO<sub>2</sub>-ek).

Kelima, **aktivitas reklamasi tambang dan rehabilitasi lahan diperkirakan menyumbang pengurangan emisi GRK sebesar 5,84 juta ton CO<sub>2</sub>-ek.** Meskipun teknologi CCS/CCUS belum secara eksplisit dimasukkan ke dalam target ENDC, Pemerintah tetap mengidentifikasi teknologi ini sebagai potensi tambahan untuk mendukung target dekarbonisasi jangka panjang.

Penerapan dari pendekatan-pendekatan di atas memberikan gambaran bahwa strategi mitigasi sektor energi tidak hanya ditujukan untuk mengurangi emisi GRK, tetapi juga untuk memperkuat ketahanan energi, memperluas akses energi bersih, dan mendorong transformasi sistem energi yang adil dan berkelanjutan.

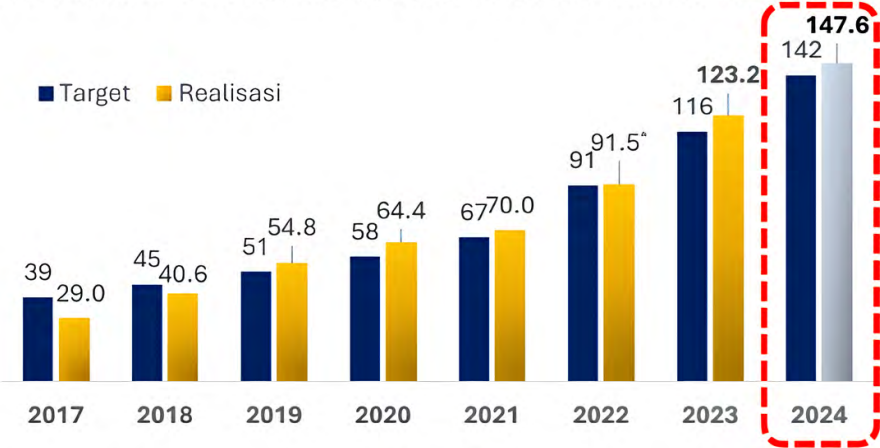




3.2 Capaian, Tantangan, dan Dinamika Pemantauan

Selama periode 2017–2024, sektor energi mencatat capaian signifikan dalam kontribusinya terhadap penurunan emisi GRK. Pada tahun 2024, realisasi penurunan emisi GRK mencapai 147,6 juta ton CO<sub>2</sub>-ek, melampaui target tahunan sebesar 142 juta ton CO<sub>2</sub>-ek. Capaian ini setara dengan 41,2% dari target penurunan emisi GRK sektor energi tahun 2030, sebagaimana tercantum dalam dokumen ENDC.

REALISASI PENURUNAN EMISI GRK SEKTOR ENERGI



Gambar 4. Target dan Realisasi Penurunan Emisi GRK Sektor Energi Indonesia (KESDM, 2024)

Secara kategori, aksi mitigasi melalui energi terbarukan telah melampaui ekspektasi dengan capaian 74,73 juta ton CO<sub>2</sub>-ek – atau 41,1% dari target 2030 – dibandingkan target tahunan sebesar 62,85 juta ton CO<sub>2</sub>-ek. **Kontribusi ini utamanya berasal dari pembangkit listrik EBT dalam RUPTL, pengembangan PLTS atap dan off-grid, serta bioenergi dan co-firing biomassa.** Kapasitas pembangkit listrik berbasis energi baru dan terbarukan (EBT) juga terus bertambah, mencapai 14.110 MW hingga November 2024. Namun, angka ini hanya setara dengan 0,3% dari total estimasi potensi EBT nasional, yang menunjukkan bahwa utilisasi sumber energi terbarukan masih sangat rendah.

Tabel 1. Target dan Realisasi Penurunan Emisi GRK pada Aksi Mitigasi Sektor Energi Indonesia (KESDM, 2024)

| No    | Aksi Mitigasi             | 2024   |           | Target 2030 | % Capaian Target 2030 |
|-------|---------------------------|--------|-----------|-------------|-----------------------|
|       |                           | Target | Realisasi |             |                       |
| 1     | Efisiensi Energi          | 41,39  | 30,25     | 132,25      | 23,1%                 |
| 2     | Energi Terbarukan         | 62,85  | 74,73     | 181,45      | 41,1%                 |
| 3     | Pembangkit Energi Bersih  | 16,05  | 15,18     | 16,83       | 90,1%                 |
| 4     | Bahan Bakar Rendah Karbon | 17,49  | 15,16     | 21,53       | 70,4%                 |
| 5     | Aktivitas Lainnya         | 4,22   | 12,28     | 5,84        | 201%                  |
| TOTAL |                           | 142,00 | 147,61    | 358,00      | 41,2%                 |

Di sisi lain, efisiensi energi mencatat capaian 30,25 juta ton CO<sub>2</sub>-ek, atau 23,1% dari target 2030, namun masih di bawah target tahunan sebesar 41,39 juta ton CO<sub>2</sub>-ek. Kontribusi efisiensi terutama berasal dari manajemen energi, penggunaan peralatan rumah tangga hemat energi, kendaraan listrik, serta efisiensi untuk kebutuhan memasak. Kementerian ESDM telah mendorong strategi ini melalui kebijakan konservasi energi dan pelabelan peralatan hemat energi lintas sektor, namun pendekatan yang dominan masih berbasis substitusi peralatan. **Pendekatan manajemen energi yang lebih sistematis – melalui audit, optimasi operasi, dan pengendalian beban – belum dimanfaatkan secara optimal, padahal berpotensi menghasilkan penghematan biaya dan penurunan emisi GRK secara lebih luas.**



Strategi pembangkit energi bersih seperti PLTU berbasis teknologi dengan efisiensi tinggi dan pembangkit berbahan bakar gas dapat menurunkan hingga 15,18 juta ton CO<sub>2</sub>-ek, mendekati target tahunan 16,05 juta ton CO<sub>2</sub>-ek dan setara dengan 90,1% dari target 2030. Sementara itu, strategi bahan bakar rendah emisi GRK – termasuk konversi minyak tanah ke LPG, penggunaan gas alam untuk transportasi, dan jaringan gas kota – mencapai 15,16 juta ton CO<sub>2</sub>-ek, setara dengan 70,4% dari target 2030. Kategori lainnya, seperti reklamasi tambang dan aktivitas non-energi langsung, bahkan telah melampaui target dengan capaian 12,28 juta ton CO<sub>2</sub>-ek atau 201% dari target 2030.

Meskipun secara agregat capaian sektor energi relatif baik, terdapat sejumlah tantangan krusial dalam melakukan implementasinya. Pertama, **capaian antar kategori tidak merata**. Kategori EBT dan “aktivitas lainnya” menunjukkan kelebihan capaian, sementara efisiensi energi masih tertinggal. Kedua, **intensitas energi nasional mengalami peningkatan pasca tahun 2020**, sebagian besar karena ekspansi industri padat energi, seperti *smelter*, yang menunjukkan bahwa kebijakan efisiensi energi belum cukup menahan laju pertumbuhan konsumsi energi final. Ketiga, **strategi transisi energi masih menghadapi ketergantungan struktural pada batu bara**, terutama dalam sistem ketenagalistrikan, sementara upaya pensiun dini PLTU masih terbatas pada skema seperti *Just Energy Transition Partnership* (JETP).

Selain capaian teknis, **tantangan koordinasi lintas sektor pun muncul, khususnya antara sektor energi dan sektor penggunaan lahan (*Forest and Other Land Use/FOLU*)**. Misalnya, peningkatan produksi bahan bakar nabati atau program *co-firing* biomassa perlu mempertimbangkan ketersediaan lahan dan pasokan bahan baku bioenergi yang berkelanjutan, agar tidak menimbulkan konflik kepentingan dengan sektor pangan dan kehutanan.

Dari sisi pemantauan, **sistem pelaporan dan verifikasi berbasis platform daring seperti Platform Pengelolaan Energi (*Platform of Energy Management/POME*)<sup>14</sup> telah digunakan oleh pelaku usaha, namun masih terdapat kesenjangan dalam integrasi data antar kementerian dan antara pendekatan sektoral dengan pendekatan inventarisasi wilayah administratif**. Perbedaan metodologi perhitungan – antara pendekatan mitigasi berdasarkan kegiatan (*activity-based mitigation*) dan pendekatan inventarisasi emisi GRK berbasis wilayah (*territorial inventory*) – juga menjadi sumber ketidaksinkronan data. Hal ini berdampak pada validitas klaim capaian, baik dalam konteks pelaporan NDC maupun dalam partisipasi Indonesia di pasar karbon internasional.

<sup>14</sup> Platform Pengelolaan Energi (*Platform of Energy Management/POME*) adalah sistem digital untuk pengelolaan energi secara terintegrasi, yang dikembangkan oleh Kementerian ESDM Indonesia.



### 3.3 Peran Pendanaan dan Mekanisme Transisi

Transformasi sektor energi menuju sistem yang rendah karbon tidak hanya membutuhkan kerangka kebijakan dan teknologi yang memadai, tetapi juga dukungan pendanaan dalam skala besar. Transisi energi bukanlah proses yang murah, melainkan memerlukan investasi masif untuk pembangunan infrastruktur pembangkit dan jaringan energi terbarukan, sistem penyimpanan, teknologi efisiensi energi, serta pelatihan tenaga kerja dan perlindungan sosial bagi masyarakat terdampak. Oleh karena itu, **penguatan peran pendanaan dan pembentukan mekanisme transisi yang adil menjadi prasyarat utama keberhasilan dekarbonisasi sektor energi di Indonesia.**

Bagi Indonesia, **akses terhadap pendanaan iklim internasional sangat menentukan keberhasilan pelaksanaan strategi transisi energi.** Salah satu inisiatif utama yang sedang berjalan adalah *Just Energy Transition Partnership* (JETP), yang bertujuan mempercepat pensiun dini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbasis batu bara dan memperkuat bauran energi terbarukan. Namun, pelaksanaan JETP juga menghadapi tantangan, termasuk dalam hal keterbukaan informasi, kepastian peta jalan pelaksanaan proyek, serta partisipasi masyarakat terdampak dan sektor swasta. Diskusi yang berlangsung menggarisbawahi **pentingnya pengawasan terhadap JETP agar benar-benar mencerminkan prinsip *just transition*, bukan sekadar proyek transisi yang elitis dan teknokratik.**

Di tingkat domestik, Pemerintah telah mulai memanfaatkan Badan Pengelola Dana Lingkungan Hidup (BPDLH) sebagai saluran pembiayaan untuk proyek-proyek energi bersih. Pada tahun 2024, BPDLH menyalurkan *catalytic fund*<sup>15</sup> sebesar Rp 718 juta untuk mendukung 10 proyek konservasi energi, yang diperkirakan dapat menurunkan emisi GRK sebesar 5,5 juta ton CO<sub>2</sub>-ek. Proyek-proyek ini mencakup efisiensi *boiler*<sup>16</sup>, penggunaan teknologi *heat pump*<sup>17</sup>, serta konversi pembangkit listrik ke *combined cycle*<sup>18</sup>. Meskipun jumlah ini masih terbatas, upaya ini menandai **pentingnya memperluas sumber pembiayaan berbasis insentif dan berbagi risiko dalam mendukung pelaku usaha bertransisi menggunakan energi rendah emisi GRK.**

Indonesia juga mulai mengembangkan pasar karbon sebagai mekanisme pembiayaan berbasis kinerja. **Hingga pertengahan 2024, volume perdagangan karbon sektor ketenagalistrikan telah mencapai 1,36 juta ton CO<sub>2</sub>-ek, didukung oleh penerbitan Sertifikat Pengurangan Emisi Indonesia (SPEI).** Secara khusus di tahun 2024, total monetisasi untuk 10 program SPEI di bawah BPDLH berjumlah Rp 327,30 miliar<sup>19</sup>. Selain itu, skema kerja sama internasional seperti *Joint Crediting Mechanism* (JCM) juga terus berjalan. Dalam konteks regulasi, Permen LHK No. 21 Tahun 2022 tentang Tata Laksana Penerapan Nilai Ekonomi Karbon (NEK) mengatur bahwa perdagangan karbon internasional hanya dapat dilakukan setelah target NDC subsektor terkait terpenuhi dan dengan persetujuan pemerintah, untuk menjaga integritas lingkungan dan akuntabilitas nasional.

Namun demikian, pengembangan instrumen-instrumen ini memerlukan tata kelola yang kuat dan kerangka kelembagaan yang inklusif. Menciptakan mekanisme transisi energi yang memperhatikan keadilan sosial, perlindungan pekerja, dan pelibatan masyarakat lokal juga merupakan hal yang penting. Tanpa kerangka *just transition* yang dapat dioperasikan dengan nyata, terdapat risiko bahwa transisi hanya akan menguntungkan investor dan kelompok elite tertentu, sementara komunitas rentan justru menanggung beban sosial dan ekonomi dari peralihan sistem energi.

<sup>15</sup> *Catalytic fund* adalah jenis dana yang digunakan untuk mengkatalisasi investasi lebih besar dari sumber lain, seperti sektor swasta atau lembaga keuangan multilateral. Tujuannya bukan hanya membiayai proyek, tetapi mengurangi risiko awal dan mendorong partisipasi investor lain dengan menciptakan lingkungan investasi yang lebih menarik.

<sup>16</sup> *Boiler* (ketel uap) adalah perangkat yang digunakan untuk memanaskan air menjadi uap, yang kemudian digunakan untuk menghasilkan listrik (melalui turbin uap) atau untuk keperluan proses industri.

<sup>17</sup> *Heat pump* adalah alat yang memindahkan panas dari satu tempat ke tempat lain menggunakan energi listrik, dan dapat digunakan untuk menghangatkan atau mendinginkan ruang secara efisien.

<sup>18</sup> *Combined cycle* adalah sistem pembangkit listrik yang menggabungkan turbin gas dan turbin uap untuk meningkatkan efisiensi pembangkitan.

<sup>19</sup> Besaran ini dihitung dengan menggunakan harga karbon Rp 58.800/ton CO<sub>2</sub> (~4 USD/ton CO<sub>2</sub>) berdasarkan nilai per 23 Agustus 2024.



## 04. Posisi Indonesia dalam Forum Global: G20 dan COP29

Dalam beberapa tahun terakhir, forum G20 dan COP UNFCCC semakin menunjukkan keterkaitan yang erat dalam membentuk arah kebijakan iklim global. G20 yang awalnya forum ekonomi kini memuat pembahasan substansi iklim secara lebih eksplisit, sementara COP menuntut implementasi konkret dari komitmen transisi energi, pendanaan, dan keadilan iklim yang turut disuarakan dalam G20. Interaksi antara keduanya bukan hanya terjadi pada tataran narasi, tetapi juga dalam praktik diplomasi, pengambilan keputusan multilateral, dan perumusan target bersama.

Bagi Indonesia, posisi ini memberi peran strategis dalam memperjuangkan kepentingan negara-negara berkembang di tengah tekanan internasional untuk meningkatkan ambisi iklim global yang belum sepenuhnya diimbangi oleh komitmen negara maju, baik dari sisi penyediaan pendanaan maupun dalam upaya penurunan emisi GRK. Di tengah tekanan untuk meningkatkan komitmen, Indonesia menghadapi tantangan menjaga ruang kebijakan domestik sekaligus memperkuat kepemimpinan dalam isu-isu prioritas seperti hutan tropis, transisi energi berkeadilan, dan pendanaan iklim. Posisi ini membutuhkan diplomasi yang adaptif, konsisten, dan proaktif dalam mempengaruhi arsitektur tata kelola iklim global yang lebih setara dan berdampak positif bagi seluruh Pihak.

### 4.1 G20 dan COP29: Konvergensi Agenda Global

Tahun 2024, di bawah presidensi Brasil, KTT G20 di Rio de Janeiro menghasilkan *Rio de Janeiro's Leaders Declaration* yang menegaskan pentingnya konvergensi isu perubahan iklim, transisi energi, dan pembangunan berkelanjutan dalam kerangka ekonomi dan kerja sama internasional. Deklarasi ini menyoroti bahwa **ketimpangan sosial, ekonomi, dan geopolitik merupakan akar dari berbagai tantangan global, dan memperkuat tuntutan negara berkembang terhadap reformasi arsitektur keuangan internasional, multilateralisme, dan mekanisme pendanaan yang lebih adil dan inklusif**. Presidensi Brasil menempatkan tiga pilar utama dalam agenda G20, di antaranya:

#### 1 Situasi politik dan ekonomi internasional

G20 menegaskan bahwa ketimpangan ekonomi, sosial, dan politik antarnegara merupakan akar dari berbagai tantangan global saat ini. Capaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030 *Agenda* masih tertinggal jauh, dengan hanya sekitar 17% target yang tercapai, dan lebih dari sepertiga indikator mengalami stagnasi atau kemunduran. Para pemimpin G20 menyerukan percepatan pelaksanaan *Action Plan on Accelerating Progress on the SDGs* sebagai respons terhadap kondisi ini.

Negara-negara *Global South*<sup>20</sup> juga menyoroti lemahnya multilateralisme dalam menghadapi krisis global yang saling terhubung, mulai dari konflik geopolitik, tekanan sosial ekonomi, hingga krisis iklim dan lingkungan. Seruan reformasi terhadap PBB, sistem keuangan internasional, dan perdagangan multilateral mengemuka kuat dalam forum ini, mencerminkan kebutuhan akan tata kelola global yang lebih adil dan inklusif.

<sup>20</sup> *Global South* mengacu pada negara-negara yang dideskripsikan sebagai negara berkembang, kurang berkembang atau terbelakang yang sebagian besar berada di belahan bumi bagian selatan, beberapa negara di Afrika, Asia, dan Amerika Latin. Negara-negara *Global South* cenderung memiliki tingkat ketimpangan pendapatan tinggi dan harapan hidup rendah dibandingkan negara-negara *Global North* yang terletak di wilayah Amerika Utara, Eropa, dan beberapa negara di Oseania.



## 2 Inklusi sosial serta upaya pengentasan kelaparan dan kemiskinan

Salah satu agenda prioritas G20 di bawah Presidensi Brasil adalah ketahanan pangan dan pengentasan kemiskinan, yang latar belakangnya berkaitan dengan dampak panjang pandemi COVID-19 terhadap penurunan angka kelaparan global. Pada tahun 2023, jumlah penduduk dunia yang mengalami kelaparan meningkat hingga 733 juta, dengan anak-anak dan perempuan sebagai kelompok paling terdampak. Sebagai negara dengan pengalaman menerapkan kebijakan *zero hunger*, Brasil mengusulkan pembentukan *Global Alliance against Hunger and Poverty*, dengan dua strategi utama: memperkuat pendanaan dari lembaga keuangan multilateral bagi negara-negara miskin dan menengah bawah, serta mendukung kebijakan publik, seperti *school meal programs*, *family farming*, dan *microcredit*. Agenda ini sejalan dengan kebijakan domestik Indonesia, termasuk program makan bergizi gratis yang dicanangkan Presiden Prabowo Subianto.

## 3 Pembangunan berkelanjutan, transisi energi, dan aksi iklim

Para pemimpin G20 menegaskan pentingnya pembangunan berkelanjutan dengan tiga dimensi – ekonomi, sosial, dan lingkungan – sebagai prinsip panduan untuk mencapai kesejahteraan manusia, perlindungan bumi, dan kemakmuran bersama. Mereka menekankan perlunya peningkatan aksi mitigasi dan adaptasi untuk merespons krisis iklim, hilangnya keanekaragaman hayati, degradasi lahan dan laut, kekeringan, serta polusi.






Sebagai bagian dari upaya menghadapi tantangan tersebut, Presidensi Brasil meluncurkan ***Global Initiative for Information Integrity on Climate Change***, sebuah kolaborasi multilateral, termasuk dengan PBB, untuk memerangi disinformasi iklim. Inisiatif ini **berfokus pada pendanaan riset dan promosi integritas informasi guna memperkuat kepercayaan publik terhadap sains iklim dan kebijakan berbasis bukti.**









Pada isu iklim, negara-negara anggota G20 menegaskan pentingnya prinsip *Common But Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities* (CBDR-RC)<sup>21</sup> sebagai landasan dalam penetapan ambisi global dan transisi energi yang adil. Selain itu, negara berkembang terus menekankan perlunya pemenuhan *Means of Implementation* (MoI) melalui pendanaan yang adil, alih teknologi, dan peningkatan kapasitas. G20 juga mendukung target global peningkatan efisiensi energi dan kapasitas EBT hingga tiga kali lipat sebagaimana tercermin dalam hasil *Global Stocktake* pertama.

Untuk mendorong transisi energi yang lebih inklusif, presidensi Brasil meluncurkan *G20 Principles for a Just and Inclusive Energy Transition*, yang bersifat sukarela. Terdapat sembilan prinsip utama yang tercakup di dalamnya, yaitu:

-  *Energy planning for just and inclusive energy transitions.* Mendorong perencanaan energi jangka panjang di tingkat nasional dan regional yang memperhitungkan keadilan dan inklusivitas, serta mengarahkan kebijakan dan pendanaan menuju transisi yang berkelanjutan.
-  *End energy poverty.* Menjamin akses universal terhadap energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern, termasuk energi bersih untuk memasak, terutama bagi kelompok termiskin.
-  *Social dialogue and stakeholder participation.* Menekankan pentingnya pelibatan komunitas terdampak dan seluruh pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan seputar kebijakan transisi energi.
-  *Social protection.* Menyediakan sistem perlindungan sosial yang kuat untuk mendampingi masyarakat yang rentan selama masa transisi, termasuk pekerja yang terdampak perubahan struktur ekonomi energi.
-  *Policy inclusiveness.* Memastikan kebijakan transisi energi mencakup perlindungan hukum dan pemberdayaan kelompok rentan, termasuk perempuan, masyarakat adat, penyandang disabilitas, dan pekerja informal.

<sup>21</sup> Prinsip *Common But Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities* (CBDR-RC) adalah prinsip utama dalam hukum dan tata kelola iklim global yang menyatakan bahwa semua negara memiliki tanggung jawab bersama untuk mengatasi perubahan iklim, dengan mengenali kapasitas negara yang berbeda-beda. Itu sebabnya, tanggung jawab yang dimiliki oleh masing-masing negara pun berbeda, bergantung pada kontribusi historis terhadap krisis iklim dan kemampuan masing-masing negara.

-  *Respective rights.* Menghormati dan memajukan hak asasi manusia serta hak-hak masyarakat lokal dan adat dalam semua tahapan perencanaan dan pelaksanaan transisi energi.
-  *Invest in affordable and reliable solutions.* Mendorong investasi pada solusi energi yang terjangkau dan andal, terutama bagi kelompok berpenghasilan rendah, untuk meminimalkan beban ekonomi dari transisi.
-  *Implement secure and sustainable solutions.* Mengembangkan infrastruktur energi yang aman, berkelanjutan, dan memberikan manfaat sosial-ekonomi yang merata, sambil memitigasi dampak lingkungan dan sosial.
-  *Sustainable and inclusive economic growth and quality jobs.* Mengintegrasikan transisi energi ke dalam strategi pertumbuhan ekonomi yang inklusif, menciptakan lapangan kerja berkualitas, dan mendukung pengembangan rantai pasok lokal.

Sementara itu, COP29 di Baku menghasilkan kesepakatan penting berupa *New Collective Quantified Goal* (NCQG)<sup>22</sup> senilai USD 300 miliar per tahun hingga tahun 2035, menggantikan target USD 100 miliar yang telah lama tidak tercapai. COP juga melanjutkan proses *Global Stocktake* yang memperkuat pentingnya transparansi aksi iklim dan keterpaduan antara ambisi iklim dan dukungan.

G20 dan COP bukan lagi forum yang berjalan terpisah, melainkan saling berkaitan dalam membentuk lanskap iklim global. G20 memberikan dimensi politik dan fiskal, sementara COP menyediakan kerangka hukum dan teknis. Bagi Indonesia, sinergi ini menciptakan peluang sekaligus tekanan untuk mengarahkan diplomasi iklim dengan cermat agar tetap selaras dengan pembangunan nasional.

<sup>22</sup> *New Collective Quantified Goal* (NCQG) adalah target pendanaan iklim global yang baru yang sedang dirundingkan oleh negara-negara Pihak dalam kerangka Persetujuan Paris, untuk menggantikan komitmen sebelumnya sebesar USD 100 miliar per tahun yang disepakati pada tahun 2009 dan berlaku hingga 2025.



## 4.2 Posisi dan Diplomasi Iklim Indonesia

Indonesia menegaskan bahwa **kontribusi terhadap iklim global harus sejalan dengan prinsip CBDR-RC dan mempertimbangkan kapasitas nasional**. Dalam forum G20 dan COP29, Indonesia menyerukan agar ambisi iklim tidak dipisahkan dari keadilan sosial dan ruang kebijakan domestik. Pemerintah Indonesia menyampaikan bahwa pemenuhan komitmen iklim – termasuk target Persetujuan Paris – harus dibarengi dengan terpenuhinya *Means of Implementation* (MoI), khususnya dalam bentuk pendanaan, alih teknologi, dan penguatan kapasitas yang responsif terhadap kebutuhan negara berkembang.

Bagi negara berkembang seperti Indonesia, **keterjangkauan (*affordability*) dan inklusivitas merupakan prinsip utama**. Oleh karena itu, tidak ada satu jalur tunggal (*single pathway*) dalam mewujudkan transisi energi. Semua sumber energi – termasuk gas alam – tetap diakui peranannya dalam mengurangi emisi GRK secara bertahap, utamanya dalam konteks Indonesia yang masih bergantung pada batu bara dan menghadapi keterbatasan infrastruktur energi bersih. Pendekatan ini juga mendukung prinsip inklusivitas dalam pencapaian SDG 7 (*Affordable and Clean Energy*), dengan fokus pada keterjangkauan, pemerataan akses, dan pengurangan kemiskinan energi.

Indonesia juga **mendukung implementasi dari *Principles for Just and Inclusive Energy Transition* yang diadopsi oleh G20 di Brasil**. Sikap ini mencerminkan komitmen pemerintah untuk menjadikan transisi energi sebagai bagian dari pembangunan nasional yang inklusif, menjangkau pekerja, masyarakat adat, kelompok rentan, dan pelaku UMKM. Dalam forum internasional, Indonesia terus mengusung bahwa **transisi energi tidak hanya soal pengurangan emisi, tetapi juga tentang perlindungan sosial, penciptaan lapangan kerja yang layak, serta pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan merata**. Komitmen ini sejalan dengan arah kebijakan domestik pasca-pemilu 2024, termasuk program perlindungan masyarakat terdampak transisi dan agenda makan bergizi gratis yang menjadi prioritas pemerintahan baru.

Pada KTT G20 di Brasil, Presiden RI juga menyampaikan sejumlah program prioritas nasional yang sekaligus mencerminkan komitmen global Indonesia. Di antaranya adalah: pengentasan kelaparan dan kemiskinan; alokasi anggaran besar untuk pendidikan sebagai strategi jangka panjang pengentasan kemiskinan; serta program pemberian makan bergizi gratis bagi anak-anak, yang ditargetkan untuk menyelesaikan masalah kekurangan pangan dalam tiga tahun dan mewujudkan kemandirian pangan dalam empat tahun ke depan, sekaligus berkontribusi pada inisiatif *Global Alliance against Hunger and Poverty*. Indonesia juga menekankan pentingnya perdamaian dan stabilitas global, serta mendorong peran G20 dalam penanganan konflik, termasuk seruan gencatan senjata di Ukraina dan Gaza.



Dalam konteks aksi iklim dan energi, Presiden menegaskan **langkah-langkah Indonesia dalam mitigasi perubahan iklim dan konservasi lingkungan, seperti produksi biodiesel dari minyak sawit, pemanfaatan energi panas bumi dan surya, serta target penghentian operasi PLTU berbasis fosil dalam 15 tahun ke depan**. Selain itu, Indonesia menyatakan kesiapan untuk mengoptimalkan pasar karbon dan kapasitas penyimpanan karbon dalam negeri. Komitmen internasional Indonesia juga diperkuat melalui dukungan dana sebesar USD 30 juta untuk putaran investasi WHO, menegaskan bahwa diplomasi iklim Indonesia bergerak bersama agenda pembangunan kesehatan global dan kemanusiaan yang lebih luas.



Dalam kerangka diplomasi iklim, Indonesia tidak hanya bertindak sebagai penerima manfaat (recipient) dari pendanaan iklim, tetapi juga sebagai negara berkembang yang ingin membentuk arah kebijakan global yang lebih setara. Indonesia mendukung perubahan arsitektur keuangan iklim internasional yang lebih inklusif dan transparan, serta mendorong reformasi multilateralisme agar lebih adaptif terhadap realitas negara berkembang. Dalam forum COP29, Indonesia juga memperkuat perannya sebagai jembatan antara *Global South* dan negara maju, serta aktif dalam penyusunan agenda *New Collective Quantified Goal* (NCQG) dan diskusi mengenai akses negara berkembang terhadap pasar karbon dan hasil *Global Stocktake* (GST).

Posisi Indonesia ini menunjukkan pendekatan diplomatik yang bersifat adaptif, konstruktif, dan kontekstual. Di satu sisi, Indonesia terbuka terhadap kemajuan global dan terus memperkuat target domestiknya; di sisi lain, Indonesia juga konsisten menyuarakan keadilan, keterjangkauan, dan kedaulatan dalam transisi. Dengan prinsip tersebut, Indonesia berpotensi memainkan peran yang lebih strategis dalam kepemimpinan kawasan maupun sebagai penggerak koalisi negara-negara berkembang dalam forum internasional menuju COP30 dan G20 Afrika Selatan.



#### 4.3 Implikasi Diplomasi Iklim terhadap Arah Kebijakan Domestik Indonesia

Partisipasi aktif Indonesia dalam forum global seperti G20 dan COP29 tidak hanya mencerminkan posisi diplomatik, tetapi juga memiliki konsekuensi langsung terhadap arah kebijakan dalam negeri, khususnya dalam merancang strategi transisi energi, tata kelola iklim, dan pembangunan berkelanjutan. Keterlibatan dalam agenda-agenda internasional mendorong Indonesia untuk memperkuat kohesi antara komitmen global dan implementasi nasional, serta memperluas ruang reformasi kebijakan yang lebih progresif dan kolaboratif.

Beberapa implikasi penting yang muncul adalah terkait dengan menguatnya tekanan dan insentif untuk mempercepat transformasi sistem energi nasional, termasuk melalui penguatan bauran energi terbarukan, percepatan pensiun dini PLTU batu bara, dan pengembangan pasar karbon domestik. Kebutuhan akan integritas data, transparansi pelaporan, dan konsistensi perhitungan emisi GRK – yang menjadi fokus dalam *Global Stocktake* (GST) dan [Global Initiative for Information Integrity on Climate Change](#)<sup>23</sup> – juga mendorong peningkatan kualitas sistem pemantauan dan pelaporan di Indonesia, termasuk harmonisasi antar kementerian dan pelibatan sektor non-pemerintah.

Selain itu, prinsip-prinsip *just and inclusive transition* yang digaungkan dalam G20 mulai diadopsi sebagai bagian dari narasi kebijakan domestik, meskipun masih dalam tahap awal penerapan. Hal ini dapat dilihat dari upaya pengarusutamaan aspek sosial dalam kebijakan energi – seperti perlindungan pekerja terdampak, inklusi gender, dan pelibatan komunitas lokal – serta munculnya wacana pemanfaatan transisi energi untuk penciptaan lapangan kerja dan pengentasan kemiskinan. Program-program prioritas pemerintahan baru seperti makan bergizi gratis dan penguatan ketahanan pangan juga menunjukkan adanya penyelarasan antara agenda domestik dan arsitektur pembangunan global pasca COVID-19.

<sup>23</sup> *Global Initiative for Information Integrity on Climate Change* adalah inisiatif yang diadopsi oleh negara-negara G20 di bawah Presidensi Brazil bekerja sama dengan PBB untuk meningkatkan kualitas, transparansi, dan akuntabilitas informasi terkait iklim yang digunakan dalam pengambilan keputusan oleh pelaku usaha, investor, dan pemerintah.



Namun, sejumlah tantangan tetap harus diatasi. **Ketimpangan kapasitas antar wilayah, keterbatasan fiskal daerah, serta fragmentasi kebijakan lintas sektor masih menjadi hambatan dalam menjabarkan komitmen internasional ke dalam tindakan yang konkret dan merata di tingkat lokal.** Dalam konteks ini, diplomasi iklim tidak hanya harus mencerminkan kepentingan nasional di luar negeri, tetapi juga mampu membuka ruang kebijakan domestik yang lebih inklusif, berbasis bukti, dan berpihak pada kelompok rentan.

Dengan demikian, **diplomasi iklim Indonesia ke depan tidak cukup hanya hadir dalam forum global, tetapi juga harus dimaknai sebagai alat penguatan agenda transformasi struktural di dalam negeri.** Ini menuntut tata kelola yang lebih integratif, sinergi antar level pemerintahan, serta partisipasi publik yang luas dalam mendesain dan mengawal transisi menuju masa depan yang berkeadilan dan berketahanan iklim.





## 04. Hasil Diskusi

Beberapa hasil diskusi terkait “Arah Diplomasi Iklim Global serta Dampaknya bagi Indonesia” adalah sebagai berikut:

1

**Pendekatan kebijakan dan sains yang masih berbasis pada tren historis iklim tidak lagi memadai dalam menjawab tantangan iklim saat ini.** Perubahan iklim tidak lagi berlangsung secara gradual dan linier, melainkan menunjukkan gejala transisi menuju rezim iklim baru yang ditandai oleh dinamika sistem bumi yang semakin tidak dapat diprediksi. **Salah satu ciri dari rezim ini adalah menguatnya umpan balik (*feedback*) antara atmosfer dan ekosistem daratan, di mana peningkatan suhu ekstrem dan kekeringan menyebabkan hutan-hutan, terutama di belahan bumi utara, justru melepaskan karbon lebih banyak akibat *heat stress* dan *water stress*.** Fenomena ini menunjukkan bahwa perilaku ekosistem tidak lagi mengikuti pola lama yang diasumsikan dalam model-model iklim konvensional, sehingga proyeksi berbasis data masa lalu menjadi kurang akurat karena sistem bumi kini bergerak dalam kondisi yang tidak stasioner. Oleh karena itu, dibutuhkan pembaruan paradigma dalam perencanaan kebijakan iklim, yang lebih adaptif terhadap realitas ilmiah terkini dan didukung oleh sistem observasi yang mampu menangkap perubahan dinamis dalam siklus karbon dan kondisi iklim global.

2

Indonesia memiliki potensi besar dalam kontribusi ilmiah dan pengembangan sistem pemantauan iklim, antara lain melalui pengembangan Sistem Informasi GRK Global Terintegrasi (*Integrated Global Greenhouse Gas Information System/IG3IS*) yang tengah dilakukan oleh BMKG. Inisiatif ini penting untuk memperkuat kapasitas pemantauan GRK secara lebih menyeluruh dan sistematis, sekaligus berkontribusi dalam jejaring data global. Namun, **pemanfaatan data dan penguatan sistem observasi iklim nasional masih memerlukan investasi yang signifikan**, baik dari sisi infrastruktur, teknologi, maupun sumber daya manusia. Selain itu, perluasan dan peningkatan cakupan Sistem Peringatan Dini Multi-Bencana (*Multi-Hazard Early Warning System/MHEWS*) menjadi agenda mendesak, mengingat implikasinya terhadap berbagai risiko iklim di Indonesia. Integrasi data iklim dan sistem peringatan dini ini ke dalam proses perencanaan pembangunan jangka panjang penting untuk memastikan bahwa kebijakan pembangunan nasional juga mengarusutamakan ketahanan iklim di masa depan.

3

**Kapasitas Indonesia untuk memantau dan menghitung kapasitas penyerapan karbon masih tergolong terbatas, baik dari segi fasilitas pemantauan, sistem pelaporan, maupun sumber daya manusia yang memadai.** Keterbatasan ini menyulitkan upaya untuk memperoleh gambaran utuh tentang neraca karbon nasional dan efektivitas fungsi penyerapan karbon oleh ekosistem alami. Salah satu contoh pendekatan yang dapat menjadi rujukan bagi Indonesia adalah strategi restorasi hutan alami yang diterapkan di Selandia Baru. Negara tersebut memiliki sistem pemantauan yang memungkinkan penghitungan neraca karbon dan perubahan fungsi ekosistem hutan secara berkala, termasuk pada periode ketika hutan berfungsi sebagai sumber maupun sebagai penyerap emisi GRK. Pembelajaran ini menjadi relevan mengingat potensi besar Indonesia dalam menjaga dan memulihkan ekosistem hutan alami – khususnya di Kalimantan, Papua, dan Sumatera – yang memiliki kapasitas serapan karbon jauh lebih tinggi dibandingkan hutan tanaman industri. **Perlindungan dan pemulihan hutan tidak hanya penting untuk mempertahankan kapasitas serapan karbon, tetapi juga mendukung keanekaragaman hayati, ketahanan pangan, serta mengurangi risiko bencana ekologis akibat degradasi lingkungan.**

4

**Keterbatasan pendanaan menjadi penghambat utama dalam upaya transisi energi di Indonesia.** Capaian bauran energi terbarukan yang baru menyentuh 13,93% pada 2024 masih jauh dari target RUEN yaitu 23% di tahun 2025, dan bahkan terdapat skenario untuk menurunkan target KEN menjadi 17-19% di tahun 2025. **Salah satu penyebab realisasi capaian bauran energi yang masih jauh di bawah target adalah karena terbatasnya pendanaan yang khusus untuk membiayai proyek EBT.** Keterbatasan akses pendanaan untuk proyek transisi energi banyak dialami untuk pengembangan proyek EBT berskala kecil atau yang tidak termasuk dalam prioritas nasional. Pendanaan yang diperlukan untuk pengembangan proyek EBT tidak hanya untuk pembangunan pembangkit saja, namun mulai dari proses penyusunan proposal, studi kelayakan (*feasibility study*), implementasi, operasional dan pemeliharaan, hingga evaluasi. Perencanaan transisi dengan target yang jelas untuk masing-masing subsektor di sektor energi dapat memudahkan pendanaan untuk masuk dan termobilisasi sesuai tujuannya;



5

Berbagai skema pendanaan internasional tersedia untuk mendukung aksi iklim, namun akses terhadap pendanaan tersebut masih dirasa sulit oleh banyak negara berkembang, termasuk Indonesia. Kemitraan seperti *Just Energy Transition Partnership* (JETP) dengan International Partners Group (IPG) dapat menjadi salah satu mekanisme untuk menjaring dukungan transisi energi. **Namun, ketergantungan pada pendanaan luar saja tidak cukup, terutama jika tidak disertai dengan transparansi atas realisasi dari komitmen yang ada.** Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan pembiayaan alternatif dari dalam negeri, misalnya, untuk memperkuat sistem pemantauan siklus karbon yang krusial bagi perhitungan emisi dan penyerapan GRK.

6

Mekanisme perdagangan karbon di Indonesia juga perlu diperkuat sebagai bagian dari instrumen insentif yang dapat mendorong perluasan aksi mitigasi. Untuk itu, **penguatan aturan turunan dari Perpres Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca, serta Permen LHK Nomor 21 Tahun 2022 tentang Tata Laksana Penerapan Nilai Ekonomi Karbon menjadi penting.** Regulasi-regulasi ini diharapkan dapat memperjelas kerangka teknis dan membuka akses yang lebih luas bagi pelaku dalam memanfaatkan pasar karbon secara transparan, kredibel, dan inklusif.

7

**Percepatan aksi iklim menuntut penguatan koordinasi lintas sektor.** BMKG telah menyediakan data iklim untuk mendukung sektor teknis, seperti pemetaan potensi energi terbarukan dan prediksi ketersediaannya di masa depan. Informasi ini juga digunakan untuk program ketahanan pangan, termasuk dalam pemetaan kesesuaian lahan dan manajemen air pada proyek *food estate*. Di sisi lain, Kementerian ESDM menjalin koordinasi dengan kementerian teknis lain, seperti Perhubungan dan Perindustrian, dalam pemantauan serta pelaporan capaian upaya-upaya mitigasi emisi GRK yang telah dilakukan. Selain koordinasi antar lembaga, dialog sosial yang melibatkan pemangku kepentingan – termasuk masyarakat di tingkat tapak – perlu diperkuat agar upaya-upaya untuk melakukan transisi iklim berjalan inklusif. **Pekerja yang terdampak secara ekonomi dan sosial akibat transisi energi perlu mendapatkan perlindungan sosial, serta akses terhadap program peningkatan dan alih keterampilan (*up-skilling* dan *re-skilling*).**

8

**Pelaporan capaian pengurangan emisi GRK perlu disampaikan dengan jelas agar tidak menimbulkan kesalahpahaman, terutama di kalangan publik.** Misalnya, meskipun Kementerian ESDM melaporkan penurunan emisi GRK yang melampaui target, capaian bauran energi terbarukan justru belum mencapai sasaran, sehingga menimbulkan persepsi kontradiktif terhadap efektivitas aksi iklim. Hal ini disebabkan oleh perbedaan sistem pelaporan. Kementerian ESDM melaporkan capaian mitigasi berdasarkan proyek-proyek yang tercantum dalam dokumen ENDC, dengan membandingkannya terhadap skenario *business as usual* (BaU) tahun 2010. Sementara itu, data inventarisasi emisi GRK disusun dengan menggunakan sistem pelaporan yang berbeda, sehingga angka yang dilaporkan dapat terlihat berbeda jika tidak disertai penjelasan mengenai metode dan konteks pelaporannya. Perbedaan ini perlu dijelaskan secara terbuka agar publik memahami konteks dan metodologi di balik setiap angka yang dilaporkan.

9

**Kebijakan transisi energi perlu diperkuat dari sisi implementasi dan penegakan.** Misalnya, PP Nomor 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi belum disertai mekanisme sanksi yang jelas bagi perusahaan yang tidak menjalankan aksi mitigasi sesuai ketentuan. Selain itu, melimpahnya pasokan batu bara dan harganya yang lebih murah dibandingkan energi terbarukan menjadi tantangan besar dalam mendorong percepatan transisi. Di sisi lain, **kebijakan Pemerintah terkait transisi energi kerap dinilai belum cukup inklusif.** Pelibatan serikat buruh, misalnya, masih minim, meskipun mereka termasuk kelompok yang terdampak langsung oleh pergeseran struktur energi. Konfederasi Serikat Buruh Seluruh Indonesia (KSBSI) bersama Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), telah **menginisiasi program sosialisasi transisi energi berkeadilan melalui pembentukan kelompok kerja (pokja) di Kalimantan Timur dan Sumatera Selatan.** Inisiatif semacam ini diharapkan dapat terintegrasi dengan kebijakan pemerintah, guna mewujudkan transisi energi yang adil dan berpihak pada seluruh kelompok masyarakat.



10

Peningkatan peran Indonesia dalam arsitektur keuangan internasional perlu menjadi agenda strategis dalam diplomasi iklim. Saat ini, Indonesia telah menjalin sejumlah kemitraan internasional, seperti melalui Asia Zero Emission Community (AZEC) yang melibatkan dukungan pendanaan dari Jepang untuk proyek-proyek dekarbonisasi. Namun, **skala pendanaan internasional yang tersedia masih belum memadai untuk mendukung kebutuhan aksi iklim secara menyeluruh**. Rendahnya keterlibatan negara berkembang, termasuk Indonesia, dalam posisi pengambilan keputusan atau *Board Member* pada lembaga keuangan internasional juga berimplikasi pada kurangnya inklusivitas dalam pengambilan keputusan, khususnya terkait akses dan alokasi pendanaan iklim yang adil bagi negara-negara berkembang;

11

Untuk mempercepat transisi iklim, kerja sama internasional – baik bilateral, multilateral, maupun regional – perlu terus diperkuat, mengingat tantangan iklim bersifat kolektif dan lintas batas. Di sektor FOLU yang merupakan penyumbang emisi GRK terbesar kedua di Indonesia, pemerintah telah menjalin kolaborasi dengan Brasil dan Kongo dalam kerangka *Indonesia–Brazil–Congo Forest Power for Climate Action*, yang bertujuan memperkuat pengelolaan hutan dan mendorong pendapatan dari sektor kehutanan. Peran Indonesia dalam forum-forum global seperti G20 2022 dan World Water Forum 2024 juga penting untuk membuka ruang kerja sama teknis dan pembiayaan transisi iklim. Namun, **dinamika geopolitik dan kepentingan negara maju sering kali menjadi tantangan dalam menjalin kolaborasi**. Sebagai contoh, kebijakan domestik Amerika Serikat yang justru memperkuat industri batu bara dinilai bertentangan dengan komitmen global dalam Persetujuan Paris. Kontradiksi kebijakan seperti ini dapat mempersulit negara berkembang, termasuk Indonesia, dalam mengakses pendanaan transisi energi serta pendanaan iklim secara adil dan berkelanjutan;

12

Transisi energi perlu disinergikan dengan sektor lain yang saling bersinggungan, seperti ketahanan dan swasembada pangan. Salah satu contohnya adalah meningkatnya kebutuhan lahan untuk produksi biomassa sebagai bahan baku *co-firing*, yang berpotensi tumpang tindih dengan perluasan lahan untuk program *food estate*. Tanpa koordinasi lintas sektor yang kuat, ekspansi lahan untuk energi dan pangan dapat menimbulkan konflik penggunaan lahan dan dampak lingkungan yang serius. Oleh karena itu, **penyusunan dan implementasi kebijakan harus mempertimbangkan keterkaitan antar sektor, agar perluasan lahan tidak saling berbenturan dan tetap selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan**.











Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID) adalah sebuah lembaga *think tank* di Indonesia yang berfokus pada upaya-upaya dekarbonisasi dan mendorong realisasi masyarakat berketangguhan iklim dan rendah karbon di Indonesia. Melalui analisis legal dan kebijakan, advokasi kebijakan serta peningkatan kapasitas, IRID menjalin kemitraan strategis dengan berbagai pemangku kepentingan dan pemangku keahlian, termasuk pemerintah, swasta, akademisi, media, dan kelompok masyarakat sipil, untuk mencari rekomendasi dan solusi yang relevan dan dapat diwujudkan (*doable*) demi mendukung pembuatan kebijakan yang efektif.

 <https://irid.or.id>

Tetap terhubung dengan kami di:

  Indonesia Research Institute for Decarbonization  
  Irid\_ind