

Sustainable Transformation Towards Excellence

2023 LAPORAN
RISIKO IKLIM



DAFTAR ISI

TENTANG LAPORAN	3
PENGANTAR	4
MENUJU RESILIENSI IKLIM	5
01. TATA KELOLA	
Peran Dewan Direksi	7
Peran Manajemen	8
Peningkatan Kapasitas dan Pengetahuan Terkait Iklim	9
02. MANAJEMEN RISIKO	
Kerangka Manajemen Risiko Perusahaan	11
Penilaian Risiko: Identifikasi, Analisis, dan Evaluasi Risiko Terkait Iklim	11
Proses Pengelolaan Risiko Iklim	13
Penyelarasan Risiko Iklim dalam Manajemen Risiko Perusahaan	13
03. STRATEGI	
Risiko dan Peluang Terkait Iklim	15
Analisis Skenario Iklim	19
Analisis Skenario Iklim Fisik	20
Analisis Skenario Iklim Transisi	24
Resiliensi Strategi Telkom Terhadap Perubahan Iklim: Adaptasi dan Mitigasi	30
04. METRIK DAN TARGET	
Metrik dan Target	34
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Asumsi dan Limitasi	36
Lampiran 2. Daftar Istilah	40

TENTANG LAPORAN



Laporan Risiko Iklim ini merupakan laporan pertama yang disusun TelkomGroup untuk mengomunikasikan langkah kami dalam mengidentifikasi dan mengelola risiko dan peluang iklim sepanjang tahun 2023. Penyusunan laporan ini mengacu pada *International Financial Reporting Standards* (IFRS) S2 yang dikembangkan dari rekomendasi *Task Force on Climate-related Financial Disclosure* (TCFD). Karenanya, laporan ini disusun menjadi empat bagian, yakni tata kelola, manajemen risiko, strategi serta metrik dan target terkait iklim.

Pembaca disarankan untuk meninjau laporan ini bersama dengan **Laporan Keberlanjutan Telkom Indonesia 2023**, yang menyajikan komitmen dan pendekatan Telkom dalam mengelola topik keberlanjutan yang material bagi operasional bisnis Telkom.

Forward-looking statement disclaimer

Laporan ini berisi pernyataan berwawasan ke depan (*forward-looking statement*), seperti target, harapan, perkiraan, estimasi, atau proyeksi yang akan datang. Pernyataan tersebut disusun berdasarkan asumsi dan informasi yang diketahui Telkom pada saat penyusunan laporan. Telkom menyadari adanya risiko ketidakpastian dalam pernyataan tersebut yang mungkin berada di luar kontrol Telkom. Oleh sebab itu, tidak ada jaminan pernyataan tersebut dapat dipenuhi seluruhnya.

Kuantifikasi emisi gas rumah kaca Telkom yang disajikan dalam laporan ini didasarkan pada Inventarisasi Emisi GRK Nasional – Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), serta panduan nasional lain yang berlaku. Dalam perhitungannya, digunakan asumsi dan limitasi yang diuraikan pada **Lampiran 1**. Terdapat kemungkinan perbedaan metodologi yang digunakan oleh pihak ketiga dalam menghitung maupun melaporkan emisi gas rumah kaca sehingga tidak dapat dibandingkan dengan data yang disajikan oleh Telkom dalam laporan ini.

Informasi terkait emisi gas rumah kaca berikut dengan data iklim lainnya akan mengalami penyempurnaan seiring dengan meningkatnya akurasi data.

Pembaca perlu menafsirkan pernyataan berwawasan ke depan di dalam laporan ini dengan penuh kehati-hatian. Pembaca bertanggung jawab sepenuhnya atas segala tindakan yang diambil sebagai respons terhadap informasi yang disajikan dalam laporan ini.

Informasi lainnya

Semua referensi terhadap nilai mata uang adalah dalam Rupiah (Rp), kecuali dinyatakan sebaliknya. Penyebutan “TelkomGroup” pada laporan ini merujuk pada Telkom dan Entitas Anak. Meski demikian, istilah “Telkom” dalam laporan ini dapat mengacu pada konteks Telkom dalam ruang lingkup bisnisnya, tidak hanya sebagai sebuah entitas organisasi.

PENGANTAR

Perubahan iklim merupakan salah satu tantangan global terbesar saat ini. Tahun 2023 tercatat sebagai tahun terpanas sejak pencatatan suhu global dilakukan. Tren data satu tahun terakhir menunjukkan suhu rata-rata global telah mencapai 1,5°C. Pemanasan global ini turut memicu meningkatnya frekuensi dan intensitas cuaca ekstrem yang berpotensi memengaruhi kinerja sektor Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Selain itu, sektor TIK merupakan salah satu konsumen listrik terbesar, terlebih permintaan layanan digital kini terus meningkat sehingga pertumbuhan konsumsi listrik beserta sumbernya perlu diperhatikan.

Telkom sebagai pelaku utama industri telekomunikasi di Indonesia memahami risiko dan peluang terkait iklim yang semakin nyata dan dapat berdampak bagi seluruh lini bisnis Perusahaan. Kami mencatat beberapa kejadian bencana seperti banjir, hujan ekstrem, serta suhu tinggi telah memberi dampak operasional di beberapa lokasi aset Telkom. Untuk itu, Telkom mengambil beberapa langkah penting di tahun 2023.

Telkom mulai mengidentifikasi risiko dan peluang terkait iklim, yang dilanjutkan dengan inisiatif *pilot* untuk melakukan analisis skenario iklim untuk dua kategori aset Perusahaan, yakni

lahan dan gedung di seluruh wilayah Indonesia. Hal ini menjadi basis Perusahaan dalam memperkuat pengelolaan risiko dan peluang iklim.

Telkom juga menyadari bahwa keterbukaan mengenai risiko dan peluang terkait iklim sangat penting untuk mempertahankan kepercayaan pemangku kepentingan. Saat ini, isu risiko iklim kian mendapatkan sorotan akibat adanya potensi dampak terhadap keuangan perusahaan. Oleh karena itu Telkom menerbitkan Laporan Risiko Iklim Telkom Indonesia 2023 yang merupakan laporan pengungkapan iklim perdana kami. Laporan ini menyajikan secara sistematis bagaimana Telkom mengidentifikasi, menilai, dan mengelola risiko maupun peluang terkait iklim.

Telkom berharap laporan yang disusun dengan mengacu pada standar IFRS S2 ini dapat membantu para pembaca untuk mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh terkait praktik tata kelola iklim hingga potensi dampak perubahan iklim pada bisnis TelkomGroup, baik dalam jangka pendek maupun di masa mendatang. Pengungkapan risiko iklim ini diharapkan dapat membantu diskusi dengan pemangku kepentingan untuk meningkatkan resiliensi Telkom.

Telkom berkomitmen untuk terus memperkuat aksi mitigasi dan adaptasi iklim, serta mengoptimalkan peluang terkait iklim melalui inovasi guna memberikan nilai yang berkelanjutan bagi seluruh pemangku kepentingan.

MENUJU RESILIENSI IKLIM

Purpose Telkom adalah mewujudkan bangsa yang lebih sejahtera dan berdaya saing serta memberikan nilai tambah yang terbaik bagi para pemangku kepentingan. Kami berkomitmen mewujudkan bisnis berkelanjutan dengan menciptakan dampak sosial dan lingkungan yang positif melalui solusi dan layanan inovatif. Telkom telah menyusun strategi berkelanjutan yang di dalamnya meliputi pilar lingkungan dengan salah satu fokus pada perubahan iklim.

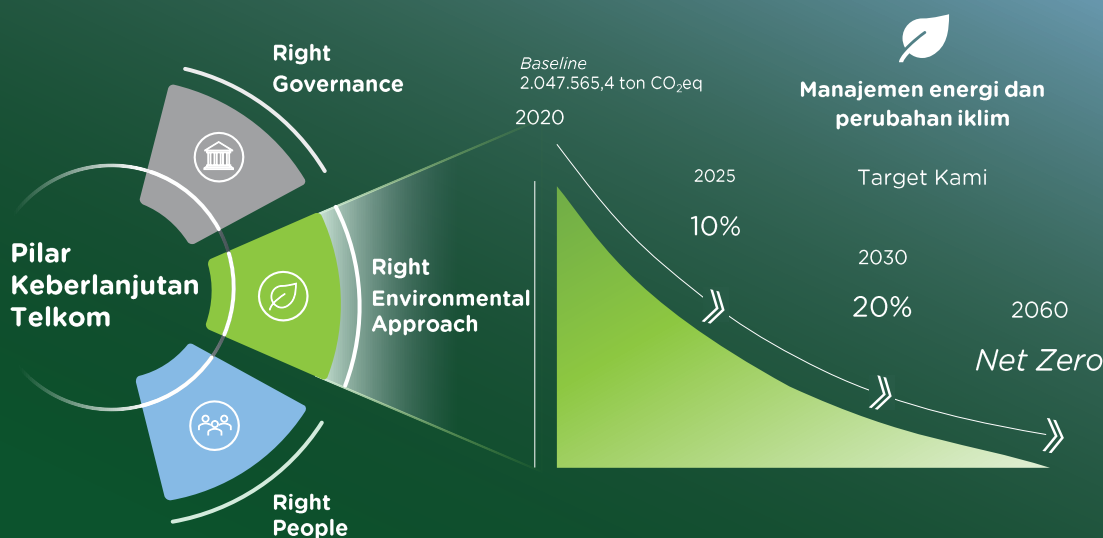
Telkom secara khusus menetapkan target mitigasi iklim yang sejalan dengan komitmen pemerintah Indonesia, yakni *Net Zero* pada tahun 2060. Untuk mendukung pencapaian target ini, Telkom telah menetapkan peta jalan pengurangan emisi yang berfungsi sebagai acuan untuk mencapai *Net Zero*. Selanjutnya, target ini akan diturunkan kepada Entitas Anak dengan mempertimbangkan operasi bisnis masing-masing Entitas Anak.

Untuk mendukung pencapaian target mitigasi iklim, Telkom telah menjalankan berbagai inisiatif dekarbonisasi yang meliputi pemanfaatan energi terbarukan, efisiensi energi, pengembangan *green data center* melalui pengelolaan energi yang efisien, serta reforestasi dan konservasi yang berpotensi sebagai *carbon offset*.

Inisiatif pengurangan emisi ini tidak hanya dijalankan oleh Telkom, namun juga melibatkan Entitas Anak. Informasi detail mengenai pelaksanaan inisiatif ini dapat ditinjau dalam **Laporan Keberlanjutan Telkom Indonesia 2023**.

Telkom berkomitmen untuk memperkuat strategi dalam menghadapi perubahan iklim, termasuk mengelola risiko dan mengoptimalkan peluang iklim untuk mewujudkan bisnis yang resilien dan memberikan nilai yang berkelanjutan.

Strategi Keberlanjutan Telkom



01

TATA KELOLA

02

MANAJEMEN RISIKO

03

STRATEGI

04

METRIK DAN TARGET

TATA KELOLA

Peran Dewan Direksi

Secara umum, Dewan Direksi bertanggung jawab penuh atas bisnis perusahaan. Adapun anggota Direksi yang secara spesifik memiliki tanggung jawab dalam *sustainability* (ESG), yang di dalamnya termasuk topik perubahan iklim di dalam aspek lingkungan adalah Direktur Keuangan dan Manajemen Risiko.

Dewan Komisaris belum memiliki tugas dan tanggung jawab spesifik terkait pengelolaan risiko iklim, namun terdapat Komite Evaluasi Monitoring Perencanaan Risiko yang beranggotakan Dewan Komisaris dan anggota independen dengan tanggung jawab untuk melakukan pemantauan pelaksanaan manajemen risiko perusahaan secara menyeluruh. Adapun Telkom telah menyertakan risiko iklim, seperti banjir, ke dalam risiko gangguan operasional dalam profil risiko Perusahaan. Komite dan manajemen mendapatkan *update* informasi terkait profil risiko ini setiap tiga bulan.

Selain itu, Telkom juga menentukan kebutuhan pelatihan dan pengembangan kompetensi berdasarkan *skill* yang diperlukan untuk melaksanakan strategi mitigasi risiko yang diidentifikasi dalam profil risiko tersebut.

Saat ini, Telkom sudah memiliki beberapa indikator kinerja kunci (KPI) Direksi secara Kolegial terkait ESG yang diturunkan berdasarkan Aspirasi Pemegang Saham (APS), namun belum mencakup pilar lingkungan yang di dalamnya meliputi program iklim. Ke depannya, Telkom bertekad untuk mengembangkan proses ini sesuai dengan aspirasi pemangku kepentingan.

Direktur Keuangan dan Manajemen Risiko

Memiliki peranan sebagai penanggung jawab atas ketersediaan rumusan *directional strategy*, *portfolio strategy*, dan *parenting strategy* untuk aspek ESG, termasuk di dalamnya program pengelolaan iklim. Selanjutnya Direktur Keuangan dan Manajemen Risiko melaporkan implementasi program ke Dewan Direksi dan Komisaris.



Peran Manajemen

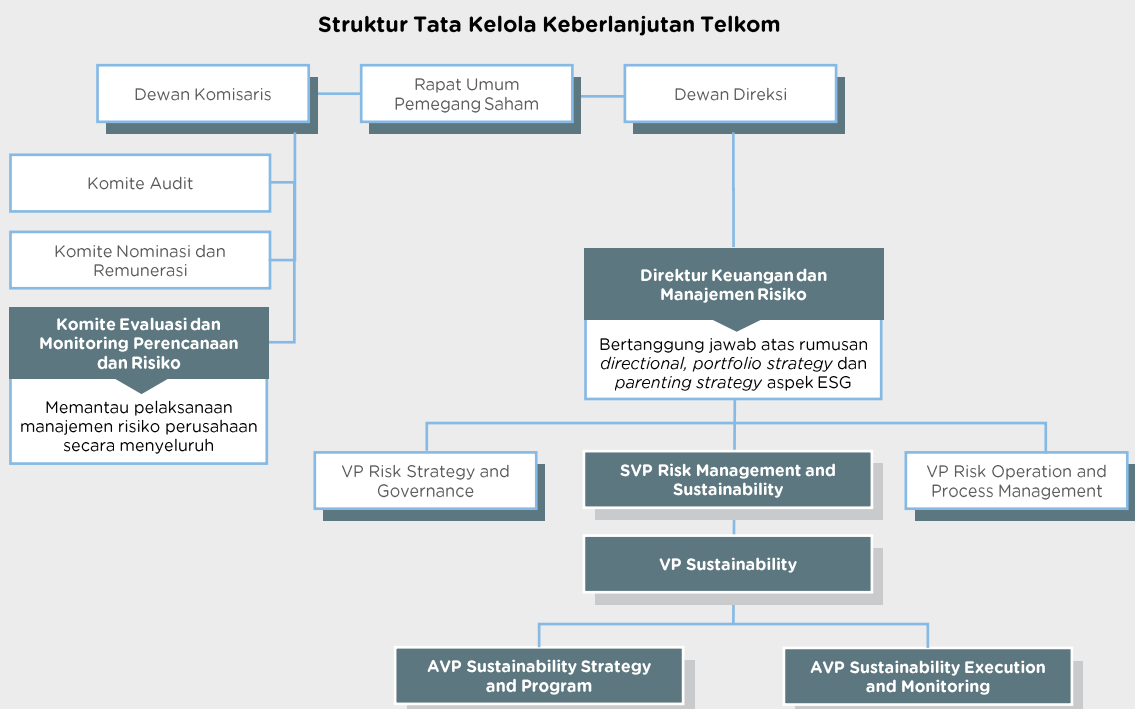
Telkom melakukan perubahan struktur organisasi di tahun 2023, dimana pengelolaan *sustainability*, termasuk aspek iklim, berada di bawah Direktorat Keuangan dan Manajemen Risiko, khususnya di Departemen *Risk Management and Sustainability*. Hal ini diatur dalam Peraturan Direksi No. PD.202.47/r.08/HK200/COP-A2000000/2023 terkait Organisasi Direktorat Keuangan dan Manajemen Risiko.

Subdep Sustainability

Telkom membentuk sub departemen (subdep) baru, yaitu Subdep *Sustainability*, yang secara spesifik bertanggung jawab atas ketersediaan tata kelola, strategi, dan implementasi *sustainability*, yang mencakup aspek iklim serta bertindak sebagai orkestrator tata kelola implementasi *sustainability* di lingkungan TelkomGroup.

Proses pemantauan dan pengelolaan risiko dan peluang terkait iklim saat ini dikoordinasikan oleh subdep *Sustainability*. Dalam menjalankan peranan ini, subdep *Sustainability* berkoordinasi dengan entitas lain yang relevan di TelkomGroup, seperti pengelola manajemen risiko perusahaan, pemilik program terkait iklim, juga entitas yang merancang *dashboard monitoring* kinerja pelaksanaan program hingga pengungkapan. Secara khusus, Telkom telah mempersiapkan satuan tugas untuk mendukung kesiapan Perusahaan dalam implementasi pengungkapan sesuai dengan standar IFRS, baik untuk keberlanjutan (S1) maupun iklim (S2).

Telkom berencana melebur Komite Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan (TJSL) yang kini bertanggung jawab atas inisiatif TJSL ke dalam Komite *Sustainability* yang nantinya akan mengoordinasikan pelaksanaan program ESG, termasuk aksi iklim. Informasi lebih lanjut mengenai hal ini dapat merujuk ke [Laporan Keberlanjutan Telkom Indonesia 2023](#).



Peningkatan Kapasitas dan Pengetahuan terkait Iklim

Telkom senantiasa berupaya untuk meningkatkan dan mengembangkan kompetensi personel, Dewan Komisaris, Dewan Direksi, hingga karyawan melalui berbagai sertifikasi, pelatihan, maupun webinar terkait ESG, termasuk topik yang berkaitan dengan iklim.

Direktorat Keuangan dan Manajemen Risiko secara khusus menyelenggarakan *webinar* mengenai standar pengungkapan keberlanjutan dan iklim untuk meningkatkan kesadaran dan kapasitas internal dalam pengelolaan risiko dan peluang terkait iklim. Adapun topik peningkatan kapasitas yang lain meliputi tata kelola ESG, manajemen energi, dan lingkungan, manajemen risiko, serta Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

Setiap tahun, tiap unit bisnis Telkom menyusun *People Development Plan* (PDP) yang berisi daftar pelatihan/sertifikasi yang diperlukan. Dari PDP tersebut, Telkom telah merencanakan pelatihan spesifik terkait iklim yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman dasar terkait perubahan iklim secara umum, risiko akibat perubahan iklim serta meningkatkan *awareness* terkait iklim yang ditujukan kepada tingkat senior hingga *middle management*.

Kebutuhan akan pelatihan terkait ESG serta perubahan iklim dari unit bisnis juga mengalami peningkatan. Hal ini mendorong Telkom untuk mempertimbangkan pengembangan kurikulum khusus terkait ESG, termasuk di dalamnya terkait iklim secara internal.



Telkom ESG Day sebagai ajang peluncuran komitmen ESG Telkom kepada publik yang dilengkapi dengan kegiatan *sharing session* untuk meningkatkan pemahaman terkait isu ESG, termasuk integrasi ESG yang mencakup isu perubahan iklim ke dalam Manajemen Risiko perusahaan.

01

TATA KELOLA

02

MANAJEMEN RISIKO

03

STRATEGI

04

METRIK DAN TARGET

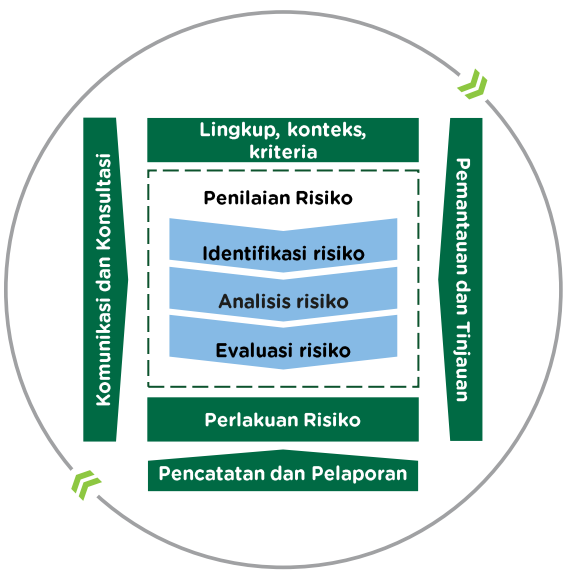
MANAJEMEN RISIKO

Kerangka Manajemen Risiko Perusahaan

Pendekatan manajemen risiko dalam Kerangka Kerja Manajemen Risiko Telkom mencakup pendekatan atas risiko perusahaan secara umum maupun risiko ESG dan iklim. Proses pengelolaan risiko mengacu pada regulasi nasional serta standar ISO 31000: 2018 *Risk Management - Principles and Guidelines*.

Telkom telah menetapkan Pedoman Implementasi Manajemen Risiko di tingkat Group yang mengatur prinsip, kerangka kerja, serta proses manajemen risiko yang diuraikan lebih lanjut di dalam **Laporan Tahunan Telkom Indonesia 2023**. Hal ini menjadi landasan bagi Telkom dalam menyusun dan menjalankan proses manajemen risiko dan peluang terkait iklim.

Proses Manajemen Risiko Telkom



Penilaian Risiko: Identifikasi, Analisis, dan Evaluasi Risiko Terkait Iklim

Pada profil risiko 2023, banjir telah diidentifikasi sebagai penyebab risiko operasional terkait disrupsi pada infrastruktur dan sistem IT. Telkom mengawali identifikasi risiko dan peluang terkait iklim secara mendalam pada tingkat Group di tahun 2023. Proses identifikasi dilakukan dengan memperhatikan faktor internal dan eksternal Perusahaan yang memengaruhi risiko dan peluang terkait iklim.

Faktor dalam Proses Identifikasi Risiko

Internal

- Kegiatan operasional Perusahaan

Eksternal

- Tren iklim, seperti kenaikan suhu, permukaan air laut, dan cuaca ekstrem.
- Tren industri, seperti praktik pengelolaan iklim *peer*, teknologi serta proyeksi pasar.
- Regulasi nasional dan standar global, seperti target penurunan emisi dan harga karbon.
- Aspirasi pemangku kepentingan, seperti perubahan preferensi pelanggan, investor dan lembaga pemeringkat (ESG *rating*).



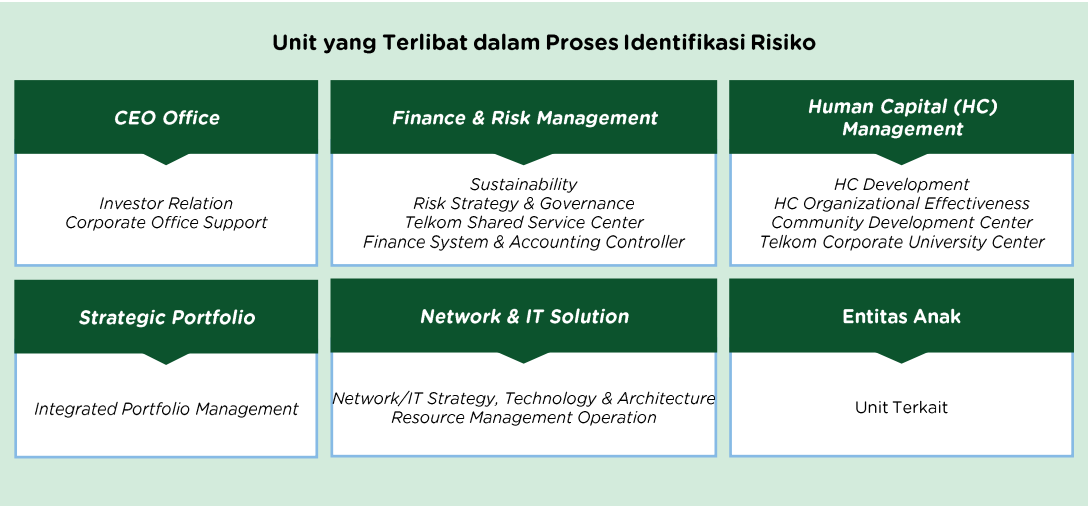
Telkom mengombinasikan pendekatan *top-down* dan *bottom-up* dalam mengidentifikasi risiko dan peluang terkait iklim, seperti *review* dokumen serta *workshop* lintas unit yang melibatkan partisipasi dari berbagai unit di Telkom.

Hasil identifikasi risiko serta peluang tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam kategori risiko atau peluang fisik dan transisi. Proses analisis tahap pertama melibatkan penggunaan metode analisis skenario iklim untuk meninjau risiko prioritas lebih mendalam. Proses analisis skenario iklim diuraikan dalam bagian Strategi. Keseluruhan proses ini dikoordinasikan oleh subdep *Sustainability*.

Selanjutnya, proses pemantauan risiko dilakukan untuk melihat perkembangan tingkat risiko dan progres mitigasi. Proses ini dilakukan untuk

menilai kemungkinan munculnya risiko baru. Hasil pemantauan risiko, utamanya digunakan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan risiko.

Telkom berupaya melakukan formalisasi pendekatan bagi setiap unit bisnis untuk mengidentifikasi, menilai, dan memantau risiko terkait iklim dalam *risk universe*, menentukan rencana penanganan risiko, termasuk perencanaan bisnis tahunan dan proses penganggaran. Telkom telah memiliki prosedur untuk risiko terkait bencana alam yang dapat menjadi landasan untuk mengembangkan proses manajemen risiko terkait iklim, seperti memperluas sudut pandang kerusakan infrastruktur akibat kebakaran hutan dan banjir.



Proses Pengelolaan Risiko Iklim

Telkom menetapkan penanganan risiko (*risk treatment*) untuk mengurangi dampak risiko dengan cara menerima, menghindari, mitigasi atau transfer risiko. Rencana penanganan risiko tersebut diintegrasikan ke dalam rencana dan proses manajemen Perusahaan setelah dilakukan konsultasi dengan pemangku kepentingan terkait. Informasi mengenai strategi penanganan risiko dan peluang terkait iklim disajikan dalam bagian **Strategi**.

Telkom telah menetapkan *Business Continuity Plan* (BCP) yang mengatur penanganan penanggulangan bencana alam berisiko tinggi seperti banjir bandang, kekeringan, dan cuaca ekstrem menggunakan *Business Impact Analysis* hingga *Disaster Recovery*. BCP berfungsi sebagai pedoman strategi, perencanaan, dan pengujian potensi risiko bencana.

Adapun terkait Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), Telkom mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang terintegrasi dengan Sistem Manajemen Perusahaan. Implementasi SMK3 diatur dalam Keputusan Direksi No. 37 tahun 2010 tentang Kebijakan Pengelolaan Keamanan dan Keselamatan Perusahaan tanggal 26 Oktober 2010 serta PKB VIII pasal 51 yang berbunyi, “Telkom wajib menyelenggarakan program keselamatan dan kesehatan kerja sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku”. Hal ini menjadi landasan bagi Telkom

untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko terkait iklim yang berhubungan dengan aspek K3 selaras dengan komitmen dalam Kebijakan K3 untuk menjamin sistem dan lingkungan kerja yang aman, nyaman dan kondusif.

Telkom menyadari pengelolaan risiko terkait iklim akan mencakup kebijakan yang lebih luas seperti pengelolaan energi, aset, teknologi, dan lainnya. Oleh karena itu, Telkom tengah berproses untuk memastikan risiko-risiko terkait iklim yang sudah diidentifikasi serta dinilai memiliki sistem pengelolaan yang tepat dan terintegrasi. Hal ini penting untuk meningkatkan resiliensi aset perusahaan terhadap risiko fisik serta mengurangi dampak akibat transisi menuju ekonomi rendah karbon.

Sinkronisasi pengelolaan risiko iklim Telkom pada tahap awal akan beranjak dari proses yang sudah ada di Telkom, seperti BCP dan SMK3, dengan secara spesifik melakukan klasifikasi atas aspek terkait risiko iklim, seperti melakukan *risk tagging*, kemudian memperkaya *risk universe* hingga langkah penanganan risiko yang mempertimbangkan analisis skenario iklim sebagai input atas analisis dan evaluasi risiko (misal, mempertimbangkan alternatif penanganan risiko berdasarkan perubahan *likelihood* dan *impact* akibat perubahan iklim).

Penyelarasan Risiko Iklim dalam Manajemen Risiko Perusahaan

Sebagai langkah lebih lanjut, Telkom akan mengkaji ulang, memperkaya serta mendorong integrasi risiko terkait iklim ke dalam keseluruhan proses manajemen risiko perusahaan, termasuk dalam proses pemantauan risiko terkait iklim, pencatatan dan pelaporan, serta komunikasi dan konsultasi risiko terkait iklim kepada pihak-pihak terkait. Telkom menyadari perkembangan risiko terkait iklim yang dinamis, terutama akibat perkembangan regulasi yang perlu dikelola dengan menyeluruh.

Oleh karena itu, Telkom berkomitmen untuk senantiasa menyempurnakan proses pengelolaan risiko iklim sesuai dengan perkembangan regulasi dan standar yang berlaku.

01

TATA KELOLA

02

MANAJEMEN RISIKO

03

STRATEGI

04

METRIK DAN TARGET

STRATEGI

Risiko dan Peluang Terkait Iklim

Telkom tidak hanya hadir memberikan layanan di seluruh wilayah Indonesia, namun juga memiliki presensi global. Untuk itu, penting bagi kami untuk memastikan kesiapan strategi dan keberlangsungan operasional di tengah tantangan iklim. Sebagai upaya meningkatkan resiliensi Telkom melalui manajemen risiko iklim, Perusahaan secara proaktif melakukan identifikasi, penilaian, dan pengelolaan risiko dan peluang terkait iklim yang dapat berdampak pada bisnis.

Secara spesifik, Telkom telah mengidentifikasi risiko dan peluang terkait iklim yang berpotensi memberikan dampak bagi Perusahaan dalam jangka pendek (5 tahun mendatang), menengah (5-15 tahun), dan panjang (lebih dari 15 tahun). Penetapan jangka waktu ini selaras dengan umur peralatan dan infrastruktur serta mempertimbangkan potensi perubahan iklim yang baru dapat memberikan dampak signifikan di jangka menengah dan panjang. Risiko dan peluang terkait iklim yang telah diidentifikasi kemudian dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu fisik dan transisi.

Daftar Risiko dan Peluang terkait Iklim

Risiko [R] /peluang [O]

Risiko/peluang terkait iklim	
Fisik	
 Akut Diakibatkan kejadian cuaca ekstrem	- Hujan ekstrem/banjir [R] - Siklon [R] - Kebakaran hutan [R] - Heatwave [R]
 Kronis Diakibatkan perubahan jangka panjang dalam pola iklim	- Kenaikan suhu [R] - Peningkatan curah hujan [R] - Kenaikan permukaan air laut [R] - Water stress (akibat kekeringan) [R]
Transisi	
 Kebijakan dan legal Diakibatkan perubahan regulasi pengurangan emisi	- Peningkatan harga karbon [R/O] - Perubahan biaya energi akibat regulasi energi [R]
 Teknologi Diakibatkan adopsi teknologi dan inovasi yang mendukung pengurangan emisi	- Energi terbarukan [O] - Teknologi rendah karbon/green ICT [O]
 Pasar Diakibatkan perubahan harga pasar dan permintaan atas komoditas tinggi emisi, layanan dan produk rendah karbon	- Perubahan harga pasokan material [R/O] - Perubahan preferensi konsumen [R/O]
 Reputasi Diakibatkan pergeseran persepsi dan ekspektasi pemangku kepentingan atas aksi iklim	Dampak reputasi sesuai pemenuhan ekspektasi pemangku kepentingan [R/O]

Untuk lebih memahami bagaimana risiko dan peluang tersebut dapat berkembang dan memengaruhi Perusahaan, Telkom kemudian menyeleksi beberapa risiko dan peluang untuk dianalisis lebih lanjut dalam analisis skenario iklim yang dilakukan untuk periode pelaporan tahun 2023. Hal ini mempertimbangkan relevansi isu dengan kondisi kebijakan saat ini yang telah ataupun berpotensi memengaruhi bisnis Telkom, serta ketersediaan data dan kesiapan proses internal untuk mengakomodasi analisis.

Fisik	
 Peningkatan Intensitas dan Frekuensi Hujan Ekstrem yang Dapat Menyebabkan Banjir	
Jangka waktu	Jangka pendek hingga panjang
Area yang berpotensi terdampak	Operasional Kerusakan aset jaringan dan infrastruktur, disrupsi operasi, termasuk akibat pemadaman jaringan listrik (<i>on-grid</i>) dan keterlambatan vendor, penurunan produktivitas karyawan akibat gangguan transportasi atau akses lokasi di saat banjir dan ancaman keselamatan bagi karyawan lapangan. Hujan juga dapat menyebabkan penurunan kualitas layanan yang berpengaruh pada tingkat kepuasan pelanggan. Keuangan • Peningkatan biaya operasional akibat perbaikan aset dan infrastruktur, kenaikan premi asuransi dan kerugian operasional lainnya. • Peningkatan biaya modal atau investasi untuk penggantian aset dan infrastruktur.
Inisiatif untuk merespons risiko/pejuang	Faktor kerentanan banjir telah dipertimbangkan dalam instalasi infrastruktur jaringan dan pembangunan gedung baru. Beberapa infrastruktur telah <i>diupgrade</i> untuk meningkatkan ketahanan dari banjir, seperti meninggikan bangunan. Telkom melakukan penilaian risiko banjir secara rutin setiap tahun sebagai langkah antisipasi dan mitigasi risiko banjir, terkhusus untuk aset kritikal seperti jaringan Sentral Telepon Otomat (STO) dan perangkat luar ruangan. Telkom telah memiliki prosedur <i>Business Continuity Management</i> dan pedoman penanggulangan bencana, yang di dalamnya mencakup penanggulangan banjir serta <i>Crisis Management Team</i>. Di samping itu, Telkom telah memiliki prosedur dokumentasi insiden banjir yang memuat dampak finansial yang dihasilkan untuk memudahkan proses <i>monitoring</i>.
 Kenaikan Suhu Udara Dapat Menyebabkan Kerusakan Aset, Infrastruktur dan Penurunan Produktivitas Pekerja Lapangan	
Jangka waktu	Jangka menengah hingga panjang
Area yang berpotensi terdampak	Operasional Peningkatan kebutuhan energi untuk pendinginan (AC), kerusakan peralatan dan penurunan efisiensi akibat <i>overheating</i>. Tingginya kebutuhan energi dapat menyebabkan kelangkaan energi saat jaringan listrik (<i>on-grid</i>) kelebihan beban. Suhu panas ekstrem juga berisiko menyebabkan <i>heat stress</i> bagi karyawan yang dapat berdampak pada produktivitas. Keuangan • Peningkatan biaya energi untuk pendinginan dan biaya operasional untuk perbaikan aset. • Peningkatan biaya modal untuk penggantian aset.
Inisiatif untuk merespons risiko/pejuang	Unit Finance & Asset Operation (FAO) berperan untuk memastikan kondisi gedung memiliki pendinginan yang optimal sehingga memitigasi risiko <i>overheating</i> dan kerusakan akibat suhu tinggi pada peralatan.

Transisi	
 Peningkatan Harga Karbon Didorong oleh Regulasi Pajak Karbon yang Semakin Ketat untuk Mendukung Dekarbonisasi	
Jangka waktu	Jangka menengah hingga panjang
Area yang berpotensi terdampak	Operasional Potensi pengenaan pajak karbon atas emisi GRK, namun juga peluang untuk mendapatkan kredit karbon dari upaya <i>carbon offset</i>. Regulasi harga karbon mendorong upaya dekarbonisasi, termasuk melalui pemanfaatan teknologi rendah karbon dan penghematan energi dalam penyediaan produk dan layanan. Keuangan - Peningkatan biaya operasional dari pajak karbon secara langsung atau kenaikan harga material (<i>embodied carbon price</i>), pendapatan dari kredit karbon, penghematan biaya energi dari teknologi efisien energi dan otomatisasi. - Peningkatan biaya modal atas investasi teknologi.
Inisiatif untuk merespons risiko/peluang	Telkom telah menetapkan inisiatif pengurangan emisi GRK yang dapat menurunkan eksposur risiko pajak karbon di jangka menengah, sambil bersiap untuk mengoptimalkan peluang dari pasar karbon. Program <i>carbon offset</i> sebagai bagian dari strategi ESG TelkomGroup diwujudkan melalui upaya reforestasi dan konservasi, pemanfaatan energi terbarukan, serta efisiensi energi.
 Penggunaan Energi Terbarukan untuk Mengurangi Emisi dan Optimisasi Biaya Operasional	
Jangka waktu	Jangka menengah hingga panjang
Area yang berpotensi terdampak	Operasional Inovasi dan perkembangan energi terbarukan memberikan berbagai opsi teknologi dengan harga yang kompetitif. Energi terbarukan juga menjadi alternatif sumber energi <i>off-grid</i> (seperti panel surya, <i>solar fuel cells</i>, dll.) terutama untuk penyediaan jaringan di area yang sulit terjangkau. Keuangan - Peningkatan biaya operasional atas perawatan dan instalasi energi terbarukan serta penghematan biaya energi. - Peningkatan biaya modal atau investasi atas penelitian dan pengembangan (R&D) dan instalasi energi terbarukan.
Inisiatif untuk merespons risiko/peluang	Instalasi energi terbarukan telah dilakukan untuk mendukung target penurunan emisi yang ditetapkan dalam strategi ESG TelkomGroup. Sebagai contoh, <i>base transceiver station</i> (BTS) hijau memanfaatkan panel surya dan <i>solar fuel cells</i> . Inovasi sumber energi alternatif menjadi salah satu fokus Telkom Data Ekosistem dalam mendukung <i>green data center</i> .
 Peningkatan Biaya Energi dan Listrik dari Kenaikan Tarif Energi Rantai Pasokan	
Jangka waktu	Jangka menengah hingga panjang
Area yang berpotensi terdampak	Keuangan Peningkatan/penurunan biaya operasional akibat perubahan biaya energi dan tarif listrik yang didorong oleh adopsi energi terbarukan atau volatilitas harga BBM akibat agenda transisi energi.
Inisiatif untuk merespons risiko/peluang	Telkom telah menetapkan target dan program efisiensi energi melalui Gerakan Peduli Efisiensi Energi (GePEE) yang diterapkan di seluruh gedung kantor dan Plasa, serta upaya efisiensi energi yang mendukung <i>green data center</i> . Inisiatif ini juga dapat mereduksi eksposur risiko atas perubahan biaya energi dan listrik.

Transisi	
 Dampak Reputasi atas Keberhasilan atau Ketidakmampuan untuk Memenuhi Ekspektasi Pemangku Kepentingan atas Aksi Iklim Perusahaan	
Jangka waktu	Jangka menengah hingga panjang
Area yang berpotensi terdampak	Operasional Peningkatan citra perusahaan serta retensi karyawan dari kinerja iklim yang memenuhi ekspektasi publik, investor maupun pemangku kepentingan lainnya yang perhatian akan isu iklim, termasuk resiliensi terhadap bencana terkait iklim. Sebaliknya, ketidakmampuan mendemonstrasikan strategi iklim yang realistis dan kredibel dapat menyebabkan ketidakpuasan pemangku kepentingan yang menghasilkan publikasi negatif di media. Keuangan • Peningkatan/penurunan pengguna layanan, kenaikan biaya tenaga kerja karena karyawan lebih memilih bisnis dengan target keberlanjutan yang unggul. • Peluang mendapatkan akses pendanaan, termasuk pendanaan inovatif yang menggunakan kinerja iklim sebagai penilaian. Limitasi akses permodalan atau peningkatan biaya modal akibat ketidakmampuan untuk menunjukkan kinerja iklim yang baik.
Inisiatif untuk merespons risiko/peluang	Komunikasi inisiatif dan performa ESG kepada pemangku kepentingan secara berkala serta kolaborasi dengan actor pemeringkat (ESG <i>rating</i>) yang membantu Telkom untuk meningkatkan kualitas pelaporan ESG dan iklim secara khusus.

Risiko dan peluang terkait iklim dapat memberikan implikasi finansial berupa:

- Peningkatan alokasi anggaran untuk peningkatan resiliensi iklim dan dekarbonisasi – seperti R&D dan instalasi energi terbarukan.
- Penyesuaian biaya asuransi dengan penambahan risiko iklim fisik pada profil risiko aset Telkom.
- Pemantauan kerugian yang diakibatkan iklim, terlebih untuk yang belum diidentifikasi saat ini seperti terkait kenaikan suhu.
- Perubahan nilai aset, depresiasi dan estimasi umur aset yang dipengaruhi perubahan iklim secara fisik atau transisi.

Telkom akan melakukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi implikasi risiko dan peluang terkait iklim atas aspek finansial dan mengeksplorasi bagaimana implikasi tersebut diterjemahkan ke dalam laporan keuangan dan perlakuan akuntansi



Analisis Skenario Iklim

Telkom melakukan analisis skenario iklim untuk memahami potensi risiko dan peluang di masa depan yang dipengaruhi oleh dampak perubahan iklim serta aksi iklim dengan derajat yang berbeda. Analisis ini dilakukan untuk risiko fisik maupun transisi.

Analisis skenario iklim fisik menghasilkan estimasi kemungkinan terjadinya peristiwa iklim (curah hujan dan kenaikan suhu) dan tren perubahan iklim. Pemodelan skenario transisi memberikan gambaran tren perkembangan regulasi dan perubahan pasar berdasarkan level ambisi dekarbonisasi. Proses ini membantu

Telkom untuk mengelola risiko terkait iklim secara lebih mendalam.

Pada analisis ini, Telkom menggunakan model skenario yang dikembangkan oleh institusi global dan tersedia secara publik agar pengguna informasi dapat melakukan komparasi resiliensi iklim antar organisasi. Skenario yang Telkom gunakan terangkum menjadi tiga narasi berdasarkan laju kenaikan suhu dan ambisi dekarbonisasi. Penjelasan lebih lanjut mengenai asumsi dan metodologi model iklim terdapat pada **Lampiran 1**.

Metodologi Analisis Skenario Iklim

Pendekatan Analisis Skenario Iklim



SSP = Shared Socio-economic Pathways

NGFS = Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System (NGFS)

Skenario Iklim

 1,5°C Aksi Iklim Agresif	 2°C Kebijakan dan Target Saat Ini	 4°C Aksi Iklim Terbatas
Reduksi emisi agresif untuk mencapai <i>Net Zero</i> sebelum tahun 2050, ditandai dorongan kebijakan yang lebih ketat dan inovasi teknologi.	Ambisi iklim moderat menyebabkan reduksi emisi yang lambat. Emisi dibatasi berdasarkan kebijakan dan komitmen saat ini, seperti <i>Nationally Determined Contributions</i> (NDC).	<i>Baseline</i> bagaimana emisi global dapat berkembang jika pemerintah dan pasar tidak membuat perubahan pada kebijakan dan investasi yang mendukung pembangunan rendah karbon.
1,5 hingga 1,7°C Risiko dan peluang transisi mendominasi	2 hingga 3°C Dekarbonisasi yang tidak memadai	Lebih dari 4°C Risiko fisik mendominasi
Fisik: SSP1-2.6 Transisi: NGFS <i>Net Zero</i> 2050	Transisi: NGFS <i>Current Policies</i>	Fisik: SSP5-8.5

Analisis Skenario Iklim Fisik

Telkom menggunakan skenario *Shared Socio-economic Pathways* (SSP) yang menggambarkan pola perkembangan sosial ekonomi global di masa depan dalam menghadapi berbagai tantangan dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Skenario ini melengkapi skenario *Representative Forcing Pathways* (RCP) yang memproyeksikan emisi GRK dan kenaikan suhu. Telkom menggunakan skenario SSP 1 - *Sustainable Development* (SSP1-2.6) dan SSP 5 - *Fossil-fueled Development* (SSP5-8.5) untuk melihat kondisi perubahan iklim apabila komunitas global mencapai target Perjanjian Paris dengan aksi iklim terbatas.

Analisis awal dilakukan terhadap 795.858 aset yang tersebar di seluruh Indonesia, dengan konsentrasi aset terdapat di Pulau Jawa, Sumatera dan Sulawesi - mengindikasikan area konsentrasi risiko fisik. Aset-aset tersebut di antaranya mencakup aset transmisi *terrestrial* dan satelit (termasuk kabel *aerial*, bawah tanah dan *fiber optic network*), perangkat jaringan komunikasi, gedung, dan lahan.

Pemodelan iklim membandingkan model iklim historis (1995-2014) dengan proyeksi tahun 2030 (rerata tahun 2020-2039) dan 2050 (2040-2059).

Bahaya Fisik dan Metrik Iklim yang Dianalisis



Hujan ekstrem dan banjir

Perubahan intensitas dan frekuensi curah hujan ekstrem yang menjadi proksi banjir dan tren jangka panjang curah hujan tahunan.

- **Intensitas hujan ekstrem:** curah hujan hari terbasah dalam setahun.
- **Frekuensi hujan ekstrem:** hari per tahun dengan curah hujan > 20mm.



Kenaikan suhu

Perubahan tren jangka panjang untuk suhu rata-rata tahunan.

- **Suhu rata-rata:** besarnya suhu rata-rata tahunan.

Narasi skenario iklim berdasarkan SSP¹

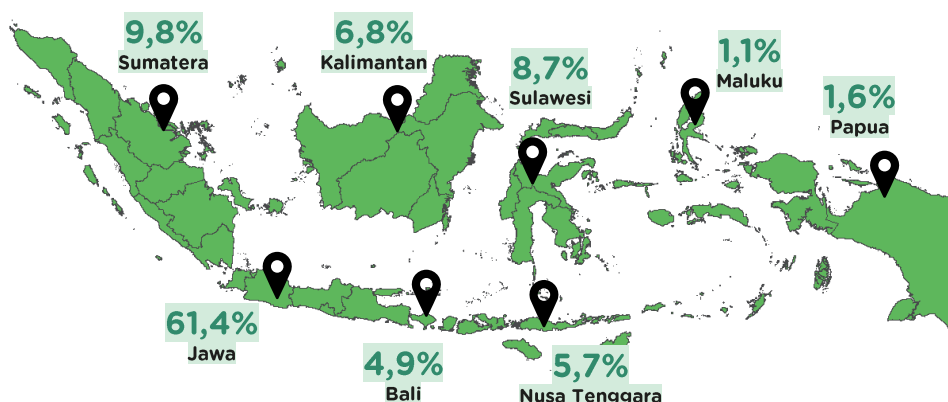
Skenario Iklim Fisik	Narasi Skenario	Pertumbuhan Domestik Bruto (PDB)	Perkembangan Teknologi	Sistem Energi
 SSP1-2.6 Kenaikan suhu 1,5°C	Hambatan rendah dalam mitigasi dan adaptasi iklim , di mana dunia bertransisi menuju pembangunan berkelanjutan secara gradual namun diadopsi secara luas, yang didukung dengan kolaborasi global sejak 2020.	Penekanan konsep <i>wellbeing</i> di luar pemahaman sempit dari pertumbuhan ekonomi.	Pengembangan teknologi yang mendukung percepatan dekarbonisasi	Peningkatan adopsi energi terbarukan dan ramah lingkungan.
 SSP5-8.5 Kenaikan suhu +4°C	Hambatan rendah untuk adaptasi, namun besar dalam mitigasi , yang mana dunia mengadopsi gaya hidup dengan penggunaan sumberdaya dan energi yang intensif akibat kesadaran lingkungan yang rendah. Kolaborasi global menuju transisi baru dilakukan pada rentang 2020 - 2040.	Pertumbuhan domestik bruto (PDB) tertinggi yang didorong oleh laju produksi dan konsumsi.	Pengembangan teknologi yang gencar berbasis energi bahan bakar fosil.	Peningkatan permintaan energi dan peningkatan emisi GRK.

¹Riahi, K. et al., 2017: The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. Global Environmental Change. Volume 42. Pages 153-168, ISSN 0959-3780. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>

Potensi Eksposur Risiko Iklim Berdasarkan Persebaran Aset

Persebaran jumlah aset (figur di peta) dibandingkan dengan tren perubahan iklim Indonesia berdasarkan SSP5-8.5

	Sumatera		Kalimantan		Sulawesi		Maluku	
	2030	2050	2030	2050	2030	2050	2030	2050
 mm/hari	29,3-46,0	30,6-47,8	25,1-40,2	26,4-43,7	27,2-48,5	28,1-49,7	22,8-77,9	24,2-77,0
 hari	5-35	6-36	3-39	3-43	5-30	5-31	2-41	2-41
 °C	19,2-29,1	24,8-29,9	21,3-28,9	23,9-29,8	18,1-27,8	22,1-28,6	21,5-28,1	22,3-28,8



	Jawa		Bali		Nusa Tenggara		Papua	
	2030	2050	2030	2050	2030	2050	2030	2050
 mm/hari	32,5-50,5	33,5-51,9	43,5-49,7	46,0-51,9	34,6-60,1	36,7- 62,3	31,1-61,2	31,2-65,0
 hari	8-37	9-38	18-28	19-29	9-37	9-37	8-98	9-99
 °C	20,5-28,9	25,2-29,7	23,3-27,7	24,0-28,4	21,5-27,5	22,9-28,3	13,8-29,7	16,0-30,5



Intensitas curah hujan



Frekuensi curah hujan



Kenaikan suhu

Nilai minimum dan maksimum SSP5-8.5 untuk 2030/2050 yang dirata-ratakan dari provinsi di setiap pulau

SSP 1-2.6 dan SSP5-8.5 menghasilkan proyeksi iklim yang bervariasi, terutama pada 2050 karena dampak pemanasan global yang diestimasikan baru termaterialisasi di jangka panjang. Secara umum, SSP5-8.5 menghasilkan proyeksi kondisi perubahan iklim semakin intens, seperti hujan yang semakin deras dengan durasi hari yang kian meningkat pada 2050 di hampir seluruh wilayah Indonesia. Kenaikan suhu cenderung naik bahkan hingga 1,7°C pada 2050.

Adapun analisis awal ini hanya menunjukkan rata-rata tren perubahan iklim per pulau. Mempertimbangkan perubahan yang hanya bisa didapatkan dari analisis yang lebih detail, terdapat limitasi dalam analisis awal yang dilakukan ini. Karena itu, Telkom melakukan analisis pada level aset untuk mengetahui potensi eksposur risiko pada lokasi aset tersebut. Secara spesifik, analisis ini merupakan pilot yang dilakukan pada kelompok aset gedung dan lahan.

Analisis *pilot* untuk gedung dan lahan



10.258
gedung



1.934
lahan

Sebanyak 12.192 aset gedung dan lahan dianalisis lebih lanjut untuk melihat potensi eksposur risiko pada level aset.

Proyeksi perubahan kondisi *baseline* dengan 2030 dan 2050 dikombinasikan dengan data aset Telkom menghasilkan model yang menunjukkan perubahan kondisi hujan ekstrem dan suhu rata-rata pada lokasi aset. Perubahan ini kemudian dibagi ke dalam **lima kategori eksposur** – dengan level lima mengindikasikan perubahan paling signifikan dapat terjadi sesuai skenario SSP5-8.5 (*high emission*) pada jangka panjang.

Kategori eksposur risiko iklim fisik

	1 Very low	2 Low	3 Medium	4 High	5 Very high
 Curah hujan hari terbasah dalam setahun (mm)	<30	30-35	35-40	40-50	>50
 Hari per tahun dengan curah hujan > 20mm (hari/tahun)	<5	5-10	10-20	20-30	>30
 Besarnya suhu rata-rata tahunan (°C)	<25	25-27	27-28	28-29	>29
Diagregat menjadi nilai eksposur risiko					

Secara umum, lokasi gedung dan lahan berpotensi mengalami suhu rata-rata tahunan melebihi 28°C pada 2050. Sebagian besar wilayah Indonesia juga berpotensi dilanda hujan deras lebih dari 40 mm/hari pada 2050 – mengekspos 45% dari total gedung dan lahan. Frekuensi curah hujan ekstrem dapat meningkat menjadi lebih dari 20 hari di Pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi dan Papua pada 2050.

Provinsi dengan jumlah aset terbanyak yang terekspos kenaikan suhu rata-rata tahunan lebih dari 28°C pada 2050 yaitu Jawa Timur (1.005 aset), DKI Jakarta (962), dan Jawa Barat (747). Jawa Timur merupakan provinsi dengan jumlah aset tertinggi yang terekspos risiko curah hujan ekstrem pada 2050 – sebesar 1.325 aset berpotensi mengalami kenaikan intensitas curah hujan ekstrem, sedangkan 911 aset dapat mengalami kenaikan frekuensi hujan ekstrem.



41-45%

gedung & lahan
tereksplos intensitas
curah hujan lebih dari
40mm/tahun



35-38%

gedung & lahan
tereksplos frekuensi
curah hujan lebih dari
20 hari/tahun



51-65%

aset tereksplos suhu
lebih dari 28°C

Nilai eksposur risiko saat ini membantu Telkom untuk melihat area-area yang perlu diperhatikan dalam konteks adaptasi iklim dan perencanaan aset di masa depan.

Estimasi kerugian dari bahaya iklim merupakan hal yang dapat dieksplorasi oleh Telkom di masa mendatang sebagai analisis lanjutan untuk menginformasikan proses penilaian risiko iklim. Telkom akan meningkatkan implementasi manajemen data sehingga mampu meningkatkan kualitas analisis dan informasi untuk pengelolaan risiko iklim.

Overview eksposur provinsi yang memiliki gedung & lahan terbanyak

Untuk aset yang tereksplos kategori 4 & 5 (lihat hal. 22) berdasarkan SSP1-2.6 dan SSP5-8.5 untuk 2050 dibandingkan dengan *baseline* (1995-2014). *Range* merupakan nilai minimum dan maksimum dari kedua skenario; $\pm$ mengindikasikan nilai yang mirip.

		 Intensitas curah hujan (>40 mm/hari)	 Frekuensi curah hujan (>20 hari/tahun)	 Kenaikan suhu (>28°C)
Jawa Barat		5-6%	$\pm$ 5%	5-6%
		40,2 – 57,8	22 – 43	28,1 – 29,4
		40,1 – 57,4	21 – 43	28,0 – 29,8
Jawa Timur		6-8%	6-7%	6-8%
		40,0 – 67,9	21 – 62	28,0 – 29,9
		40,0 – 67,4	21 – 63	28,0 – 30,3
Jawa Tengah		6-7%	$\pm$ 6%	4-5%
		40,0 – 66,9	21 – 67	28,0 – 29,9
		40,1 – 67,6	21 – 68	28,0 – 30,1
DKI Jakarta		<1%	<1%	$\pm$ 8%
		$\pm$ 47,8	$\pm$ 48	28,3 – 29,3
		$\pm$ 50,1	$\pm$ 47	29,4 – 29,8
Sumatera Utara		$\pm$ 2%	$\pm$ 2%	3-4%
		40,0 – 60,0	21 – 60	28,0 – 29,6
		40,0 – 60,1	21 – 58	28,1 – 29,9

 Persentase aset tereksplos kategori level 4 & 5 dari total 12.192 aset

 SSP1-2.6

 SSP5-8.5

Lokasi Provinsi dan Overview Dampak Historis



Hujan ekstrem dan banjir

Pada awal 2023, terdapat beberapa insiden cuaca ekstrem di sejumlah wilayah Telkom, salah satunya di STO Sukaresmi, Sukabumi yang merusak tiang dan kabel *fiber optic*. Strategi antisipasi dan respon bencana Telkom berhasil meminimalisir dampak insiden tersebut. Merespons potensi risiko cuaca ekstrem yang semakin intens, analisis eksposur ini membantu Telkom mengidentifikasi area yang perlu diperhatikan serta menjadi landasan untuk analisis dampak lanjutan guna meningkatkan kapasitas mitigasi bencana. Langkah adaptasi Telkom diuraikan lebih lanjut di **Resiliensi Strategi**.

Analisis Skenario Iklim Transisi

Telkom menggunakan skenario *Network for Greening the Financial Systems* (NGFS) yang dikembangkan oleh *Potsdam Institute for Climate Impact Research* dan *International Institute for Applied System Analysis* (IIASA) untuk menganalisis risiko dan peluang transisi. Skenario NGFS meninjau bagaimana ekonomi dan sistem keuangan dapat berubah akibat dampak iklim serta perubahan kebijakan, teknologi, dan preferensi pasar untuk mengatasi perubahan iklim.

Telkom memilih skenario NGFS *Current Policies* (CP) dan NGFS *Net Zero 2050* (NZ) untuk membandingkan kebijakan iklim masa depan yang hanya menjalankan kebijakan yang sudah berlaku saat ini dengan kebijakan iklim yang semakin ketat untuk membatasi kenaikan suhu hingga 1,5°C pada 2050. Analisis dilakukan untuk 2030 dan 2050.

Skenario NGFS menyajikan model dengan tema transisi yang saling berkaitan. Sebagai contoh, kebijakan mendorong perubahan pasar dan inovasi teknologi. Secara pendekatan, Telkom menganalisis secara terpisah untuk masing-masing tema (misal, tema pasar menggunakan variabel energi, sedangkan kebijakan & legal fokus pada harga karbon tanpa mengaitkan

kedua analisis tersebut). Tema kebijakan dan legal, teknologi dan pasar dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif, sedangkan tema reputasi dikaji secara kualitatif. Variabel dan metrik transisi yang tersedia dari NGFS kemudian dikombinasikan dengan data konsumsi energi dan emisi GRK Telkom (metrik terdapat di hal. 25). Penjelasan lebih lanjut atas metodologi dan asumsi terdapat di **Lampiran 1**.

Listrik dan bahan bakar minyak (BBM) merupakan komponen kritikal untuk menopang kegiatan operasional Telkom, baik untuk menjalankan infrastruktur jaringan, transmisi di area *off-grid*, cadangan energi (*back up power*) serta kendaraan operasional. Saat ini, Telkom bergantung pada pembangkit listrik yang masih menggunakan energi tidak terbarukan. Hal ini mengekspos seluruh unit bisnis Telkom terhadap risiko transisi dari konsumsi energi serta emisi GRK yang dihasilkan dari penggunaan dan produksi energi tersebut.

Sebagai upaya memitigasi potensi risiko transisi dan mendukung upaya Perusahaan dalam memberikan layanan yang berkelanjutan, Telkom berkomitmen untuk meningkatkan aksi iklim, terutama melalui efisiensi energi dan penggunaan energi terbarukan.

Narasi Skenario Transisi Berdasarkan NGFS¹

Skenario Iklim Transisi	Narasi Skenario	Reaksi Kebijakan	Perkembangan Teknologi	Penggunaan CO ₂ Removal	Variasi Kebijakan Regional
 NGFS Net Zero 2050 Kenaikan suhu 1,6°C	Risiko transisi dominan, didorong oleh pembatasan pemanasan global sampai 1,5°C melalui pengetatan kebijakan iklim dan inovasi untuk mencapai <i>Net Zero</i> emisi CO ₂ secara global pada 2050.	Diterapkan segera dan bertahap	Perubahan teknologi secara cepat	Penggunaan tinggi hingga menengah	Variasi menengah
 NGFS Current Policies Kenaikan suhu 2,9°C	Risiko transisi lebih rendah, implementasi kebijakan saat ini terus dipertahankan pada tingkat yang sama, sehingga mendorong risiko fisik yang mendominasi di masa depan.	Tidak ada perubahan kebijakan	Perkembangan teknologi lambat	Penggunaan rendah	Variasi rendah

¹Network for Greening the Financial System, 2023: NGFS Scenarios for central banks and supervisors.

Variabel dan Metrik Transisi yang Dianalisis



Kebijakan dan Legal

Perubahan harga karbon yang ditetapkan untuk mencapai pengurangan emisi GRK dengan level tertentu, seperti *Net Zero*

- **Total emisi:** Jumlah emisi yang dihasilkan dalam setahun
- **Harga karbon:** Biaya untuk mengurangi 1 ton emisi karbon



Teknologi

Perubahan biaya modal investasi energi terbarukan

- **Biaya modal energi terbarukan:** biaya instalasi energi terbarukan per kW (contoh: solar PV)



Pasar

Perubahan volume produksi dan konsumsi energi serta harga energi akibat regulasi dan agenda nasional yang mendorong peralihan menuju energi terbarukan

- **Produksi dan konsumsi energi:** estimasi kebutuhan energi dan produksi dari aktivitas ekonomi
- **Harga energi:** biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan energi per kWh



Reputasi

Perubahan ekspektasi pemangku kepentingan (lembaga pemeringkat, investor, regulator) terhadap pengelolaan risiko terkait iklim, profil emisi dan komitmen pengurangan emisi

Tidak ada metrik yang diproyeksikan berdasarkan skenario iklim. Analisis dilakukan secara kualitatif mempertimbangkan sudut pandang pemangku kepentingan kunci.



Kebijakan & Legal

Implementasi kebijakan harga karbon dapat menjadi salah satu risiko iklim yang berdampak pada biaya operasional, seperti mekanisme pajak karbon yang mulai berlaku di Indonesia. Skenario NGFS *Current Policies* (CP) dan NGFS *Net Zero 2050* (NZ) memodelkan pertumbuhan harga karbon yang merepresentasikan ambisi untuk membatasi emisi GRK.

Scope 1 dan 2 emisi GRK Telkom digunakan untuk mengeksplorasi biaya karbon berdasarkan harga dari skenario NGFS. Nilai eksposur diestimasi dengan asumsi pengenaan harga karbon 100% terhadap emisi GRK (tanpa *emission cap*) dan belum mempertimbangkan inisiatif dekarbonisasi. Penerapan harga karbon dalam analisis diasumsikan berjalan dari 2025.

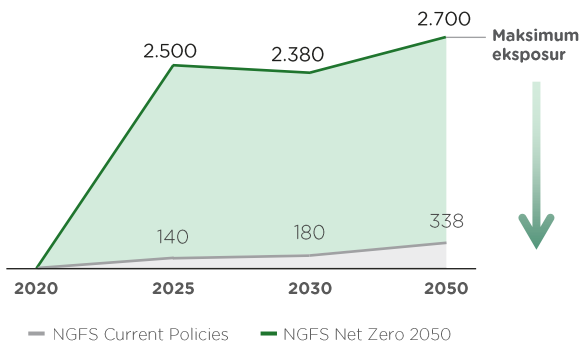
Ambisi global untuk mencapai Perjanjian Paris ditandai dengan penerapan harga karbon yang tinggi untuk membatasi emisi. Berdasarkan NGFS NZ, harga karbon dapat naik hingga 750% pada 2050 dan berpotensi mengekspos Telkom terhadap biaya karbon sekitar Rp 2,7 triliun pada 2050.

NGFS CP memodelkan pertumbuhan harga karbon yang lebih rendah, sekitar 17% pada 2050, mengindikasikan rendahnya dorongan kebijakan untuk mereduksi emisi GRK. Hal ini mengekspos Telkom sebesar Rp 338 miliar pada 2050.

Potensi biaya tersebut merupakan nilai eksposur yang dapat direalisasikan oleh berbagai inisiatif pengenaan harga karbon, seperti pajak karbon. Meskipun sektor telekomunikasi saat ini belum menjadi target implementasi pajak karbon periode pertama di Indonesia, namun analisis ini membantu Telkom untuk mengantisipasi potensi dampak finansial dari kebijakan terkait emisi GRK.

Analisis ini turut membantu Telkom memahami konteks *internal carbon pricing* untuk membantu pengambilan keputusan terkait investasi bisnis maupun investasi atas inisiatif pengurangan emisi. Nilai eksposur dapat diturunkan melalui upaya dekarbonisasi yang saat ini tengah dijalankan Telkom, diuraikan lebih lanjut dalam **Resiliensi Strategi**.

Potensi Eksposur atas Biaya Karbon Berdasarkan Skenario NGFS *Current Policies* dan NGFS *Net Zero 2050* (dalam Rp miliar)



Telkom dapat menurunkan potensi risiko terhadap biaya karbon melalui upaya dekarbonisasi yang dituangkan dalam target reduksi emisi GRK hingga 20% pada 2030 dan *Net Zero Scope 1 dan 2* pada 2060

Teknologi

Teknologi memainkan peran penting untuk mencapai *Net Zero*, dimana pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya menjadi salah satu tren untuk mereduksi emisi GRK dari penggunaan listrik. Penggunaan panel surya dan *fuel cell* telah menjadi inisiatif utama dalam rencana dekarbonisasi Telkom. Hasil analisis menunjukkan inisiatif ini dapat lebih dioptimalkan di masa depan dengan semakin meningkatnya adopsi dan inovasi teknologi secara global yang berpotensi meningkatkan penghematan biaya investasi panel surya.

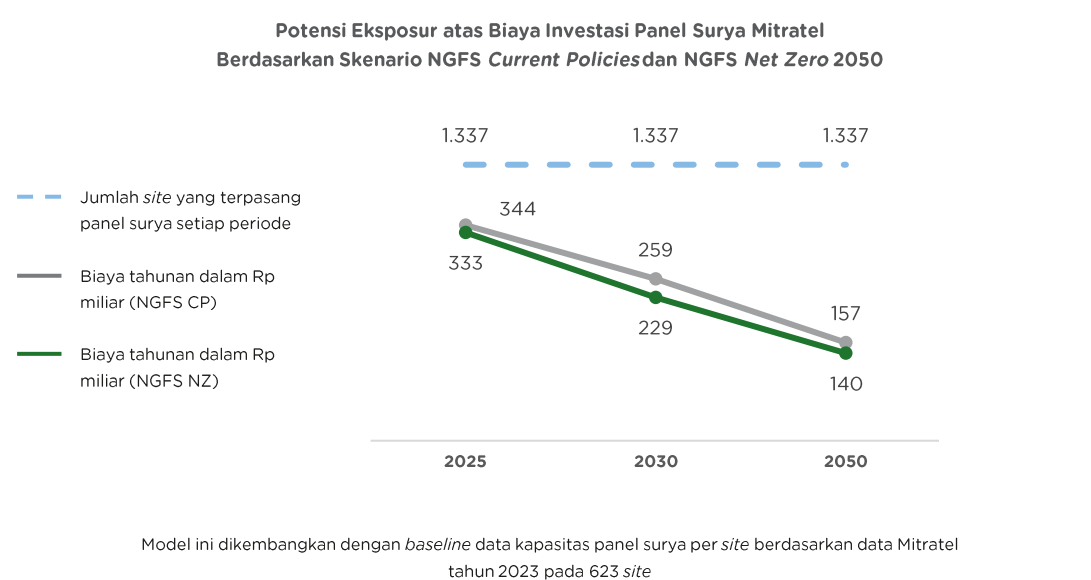
Skenario NGFS *Net Zero* 2050 (NZ) menunjukkan penurunan biaya investasi panel surya per kilowatt mencapai -8% CAGR dari 2022-2030, kemudian turun menjadi -2,4% dari 2030-2050. Skenario NGFS *Current Policies* (CP) menunjukkan angka yang serupa, sebesar -6,5% pada 2022-2030 dan -2,4% pada 2030-2050.

Sebagai analisis lebih dalam, analisis *pilot* ini mengeksplorasi penggunaan panel surya di Mitratel sebagai unit bisnis dengan instalasi panel surya terbanyak di grup. Analisis ini menggunakan kapasitas instalasi panel surya terpasang di tahun 2023 pada 623 *site* sebagai *baseline*. Jumlah *site* yang terpasang panel surya tersebut kemudian diproyeksikan secara

merata sampai 2050 hingga 100% (36.719 *site*) instalasi pada seluruh lokasi Mitratel. Selanjutnya, nilai tersebut diindekskan ke tren perubahan biaya panel surya di Indonesia berdasarkan skenario NGFS.

Dengan menggunakan asumsi di atas, penambahan *site* yang terpasang panel surya berkisar 1.337 *site* setiap tahunnya. Biaya investasi yang dibutuhkan pada tahun 2030 untuk penambahan panel surya mencapai sekitar Rp 229 miliar (NGFS CP) - Rp 259 miliar (NGFS CP). Pada tahun 2050, biaya investasi tahunan yang dibutuhkan sekitar Rp 140 miliar (NGFS NZ) - Rp 157 miliar (NGFS CP). Salah satu penyebab lebih rendahnya biaya investasi pada skenario yang agresif (NGFS NZ) yaitu karena masifnya pemasangan panel surya yang mendorong biaya investasi yang kian menurun. Hal ini dianalisa juga oleh organisasi dunia seperti *International Renewable Energy Agency* (IRENA) dan *International Energy Agency* (IEA) dan menjadi bagian dalam skenario energi global.

Lebih lanjut, Telkom akan menggunakan simulasi ini dengan mempertimbangkan manfaat instalasi terhadap potensi pengurangan emisi GRK Perusahaan.



Pasar

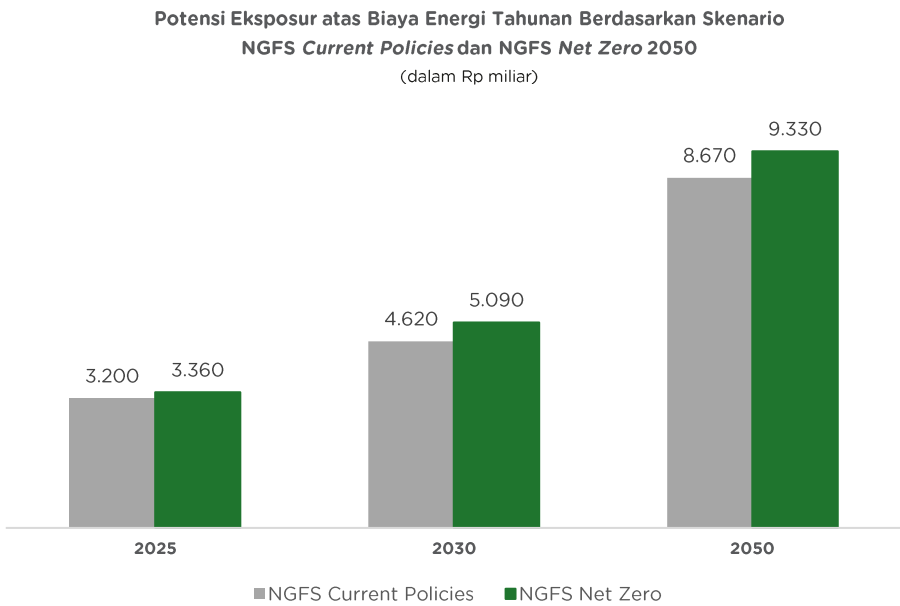
Agenda transisi energi utamanya berdampak pada sektor intensif energi, seperti pembangkit listrik, yang dapat memengaruhi harga listrik. Telkom yang bergantung pada listrik dan bahan bakar minyak (BBM) untuk keberlangsungan operasionalnya dapat terekspos risiko perubahan harga ini.

Skenario NGFS *Net Zero* 2050 (NZ), penurunan harga listrik mencapai 16% dan kenaikan harga BBM hingga 201% pada 2050. Adapun pada skenario NGFS *Current Policies* (CP) menunjukkan penurunan harga listrik sebesar 9% dan kenaikan harga BBM sebesar 55% pada 2050.

Dengan mempertimbangkan konsumsi energi Telkom, biaya energi (listrik dan BBM) dapat mengalami pertumbuhan sekitar 4,4 - 4,5% CAGR dari tahun 2022 ke 2050 berdasarkan NGFS NZ. Berdasarkan skenario NGFS CP, biaya energi dapat meningkat hingga 4,1 - 4,2% CAGR dari tahun 2022 ke 2050. Kenaikan biaya BBM

yang lebih tinggi pada skenario NGFS NZ menandakan ambisi pengurangan emisi yang lebih tinggi melalui pengurangan dan pembatasan konsumsi BBM serta penetapan pajak karbon pada BBM.

Hasil pemodelan tersebut mengindikasikan potensi risiko kenaikan biaya operasional dari kenaikan harga energi. Inisiatif Telkom untuk meningkatkan efisiensi energi dalam seluruh rantai kegiatan operasional Perusahaan dapat membantu memitigasi risiko tersebut dan menghasilkan penghematan biaya operasional.



Reputasi

Telkom menyadari pemenuhan ekspektasi pemangku kepentingan atas aksi iklim dapat memengaruhi reputasi Perusahaan. Terlebih di kala terdapat peningkatan permintaan investor, lembaga keuangan, asuransi, dan pemangku kepentingan lainnya akan informasi keuangan terkait iklim untuk mendukung pengambilan keputusan. Langkah Telkom dalam merespons ekspektasi para pemangku kepentingan tersebut pada akhirnya dapat berdampak pada kondisi finansial Perusahaan.

Telkom mengkaji risiko dan peluang reputasi berfokus pada isu yang menjadi perhatian pemangku kepentingan kunci, meliputi lembaga pemeringkat (ESG *rating*), investor asing maupun dalam negeri, serta regulator. Secara umum, terdapat peningkatan tren investasi yang mempertimbangkan kinerja iklim termasuk penetapan target dan peta jalan emisi *Net Zero*, dimana pengungkapan iklim menjadi salah satu sumber informasi untuk menilai kinerja tersebut. Perhatian pemangku kepentingan akan isu iklim

dapat semakin meningkat akibat dampak iklim yang semakin intens di masa depan, sehingga mendorong kebutuhan untuk percepatan aksi iklim maupun peningkatan resiliensi perusahaan untuk merespons isu-isu tersebut.

Telkom menganggap hal ini sebagai peluang yang dapat dioptimalkan dengan menetapkan target dan strategi ESG, termasuk iklim, yang jelas sebagai wujud komitmen bagi pemangku kepentingan. Tak hanya itu, Telkom juga mengomunikasikan inisiatif dan performa ESG kepada pemangku kepentingan secara berkala untuk mendapatkan aspirasi mereka, termasuk yang berkaitan dengan iklim. Upaya Telkom untuk meningkatkan kinerja ESG serta iklim juga merupakan komitmen Telkom dalam mendukung BUMN yang berkelanjutan.

Ekspektasi Pemangku Kepentingan Kunci

 Lembaga Pemeringkat	 Investor	 Regulator
Semakin banyak lembaga pemeringkat global kini melakukan penilaian atas kinerja iklim dengan isu yang bervariasi, seperti pengelolaan risiko terkait iklim hingga target dan inisiatif dekarbonisasi. Tren ini tidak terlepas dari kebutuhan investor untuk menilai performa iklim menggunakan <i>rating</i> yang terstandarisasi.	Investor internasional maupun dalam negeri kini semakin perhatian akan dampak iklim terhadap bisnis. Selain itu, dukungan terhadap upaya dekarbonisasi dicerminkan dari peningkatan investasi terhadap bisnis berkelanjutan dan adopsi energi terbarukan, seperti dorongan bagi operator <i>data center</i> untuk menyediakan layanan rendah karbon. Bursa Efek Indonesia (BEI) secara khusus mengembangkan indeks <i>IDX ESG Leader</i> untuk mengakomodasi permintaan investor akan investasi yang berkelanjutan.	Regulator kini semakin berfokus pada kinerja ESG termasuk iklim. <i>Securities and Exchange Commission</i> Amerika Serikat (US SEC) telah memfinalisasikan peraturan yang memandatkan pengungkapan terkait iklim pada awal Maret 2024. Semakin banyak negara yang telah memandatkan maupun sedan memformalkan pengungkapan terkait iklim untuk merespons kebutuhan investor. Pemerintah Indonesia juga semakin gencar dalam mendorong dekarbonisasi korporasi di antaranya melalui peresmian Bursa Karbon (IDXCARBON) dan penilaian kinerja ESG untuk perusahaan BUMN.

Resiliensi Strategi Telkom Terhadap Perubahan Iklim: Adaptasi dan Mitigasi

Telkom berkomitmen menghadirkan operasi bisnis yang mampu beradaptasi terhadap dinamika perubahan iklim. Hasil analisis skenario iklim menunjukkan perlu adanya langkah adaptasi maupun mitigasi emisi GRK. Langkah adaptasi diarahkan untuk mempersiapkan Perusahaan dalam menghadapi risiko fisik serta mengakomodasi permintaan pemangku kepentingan, termasuk kebijakan pemerintah. Aksi mitigasi membantu mewujudkan bisnis Perusahaan yang rendah emisi.

Strategi berkaitan dengan peningkatan resiliensi Telkom terintegrasi ke dalam strategi ESG Telkom 2024 – 2030, yang merupakan bagian dari sub-inisiatif 10 strategi korporasi, yakni *Link Up Group Strategic Planning & Implementation and Enhance Risk Management & Compliance*.

Langkah Adaptasi

Telkom berkomitmen untuk meningkatkan ketahanan iklim Perusahaan dengan proaktif mengambil langkah-langkah untuk mengurangi dampak fisik terkait perubahan iklim dari kejadian cuaca ekstrem pada aset seperti gedung, *data center*, infrastruktur jaringan, transmisi, dan aset lainnya. Telkom memastikan upaya preventif, mitigasi dan penanggulangan bencana terlaksana dengan baik agar dapat melayani kebutuhan komunikasi pelanggan.

Antisipasi dan penanggulangan banjir yang dilakukan Telkom untuk memastikan kelancaran layanan telah terdampak bahaya fisik iklim selama 2023, khususnya disebabkan hujan ekstrem.

Banjir	Hujan deras dan angin kencang	Tanah longsor
Lokasi terdampak: 13 lokasi STO, Plasa, gedung Witel/Datel di Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, Sulawesi dan Papua	Lokasi terdampak: 3 lokasi STO dan gedung Witel serta aset di Banten dan Kendari	Lokasi terdampak: 5 lokasi STO dan gedung Witel/Datel di Jawa
Dampak: Disrupsi operasional kantor	Dampak: Kerusakan atap, tiang dan kabel, dan pemadaman listrik dari jaringan	Dampak: Kerusakan tiang dan kabel, dan pemadaman listrik dari jaringan
Curah hujan tinggi diidentifikasi menjadi penyebab utama luapan air sungai dan drainase, dimana untuk lokasi di pesisir kondisi ini dikombinasikan dengan air pasang. 6 lokasi berada di Kalimantan dan 2 lokasi di Sulawesi. Ketinggian bervariasi dari 10 cm - 1,5 m.	Hujan deras disertai angin kencang menyebabkan pohon tumbang dan robohnya tiang listrik yang menyebabkan kerusakan pada tiang dan kabel milik Telkom, namun jaringan tidak putus dan masih aktif.	Tanah longsor disebabkan curah hujan tinggi menimbun aset dan merusak tiang dan kabel Telkom, serta menyebabkan pemadaman listrik area hingga 18 jam.

Telkom telah memiliki pedoman penanggulangan bencana banjir dan *Business Continuity Management* yang berlaku untuk seluruh level organisasi Perusahaan serta Crisis Management Team yang bertugas memastikan respons darurat dilakukan hingga melakukan pemantauan untuk mencegah dampak insiden susulan.

Antisipasi banjir dilakukan dengan menyediakan peralatan dan fasilitas penanggulangan banjir seperti pompa banjir, terlebih untuk area-area yang diidentifikasi rawan banjir. Langkah tersebut berhasil meminimalisir dampak banjir yang pernah terjadi di TelkomGroup di mana alat produksi dan peralatan jaringan berhasil diamankan serta tidak adanya korban jiwa dari musibah tersebut.

Ketika banjir menyebabkan pemadaman listrik jaringan, jaringan telekomunikasi yang terdampak dapat tetap beroperasi dengan pengaktifan genset. Hasil analisis skenario iklim membantu Perusahaan dalam mempersiapkan organisasi, penguatan infrastruktur, dan langkah penanggulangan darurat untuk menghadapi potensi risiko hujan ekstrem maupun banjir yang dapat meningkat di masa depan.

Terkait kenaikan suhu, insiden yang diakibatkan suhu panas belum teridentifikasi. Dampak yang sejauh ini Perusahaan rasakan adalah kenaikan biaya pendinginan disaat kemarau melanda sebagian besar wilayah Indonesia pada pertengahan 2023 lalu yang dipicu oleh *El Niño*. Sebagai upaya Telkom untuk memitigasi emisi GRK, inisiatif efisiensi energi juga membantu adaptasi Perusahaan terhadap potensi kenaikan suhu di masa depan sebagaimana diproyeksikan oleh model iklim.

Langkah Mitigasi

Pada tahun 2023, Telkom telah menjalankan sejumlah inisiatif kunci untuk menurunkan emisi GRK sebagai bagian dari strategi mitigasi risiko iklim transisi. Inisiatif ini merupakan bagian dari strategi dekarbonisasi Perusahaan menuju target *Net Zero* di tahun 2060. Adapun inisiatif iklim yang lain dapat merujuk ke **Laporan Keberlanjutan Telkom Indonesia 2023**. Hasil dari analisis skenario iklim di atas akan digunakan Perusahaan untuk memperkuat inisiatif mitigasi yang ada guna mengantisipasi laju transisi menuju ekonomi rendah karbon yang mungkin meningkat.

Program dan Inisiatif Kunci Telkom



Pemanfaatan energi terbarukan

Telkom telah melakukan pemasangan panel surya dan *fuel cell*. Pada tahun 2023, telah terpasang panel surya di 830 *site* dengan kapasitas mencapai 7.332,65 GJ. Adapun untuk *fuel cell* telah terpasang di 25 *site* dengan kapasitas mencapai 39,7 GJ. Langkah ini merupakan upaya Perusahaan untuk meningkatkan bauran energi yang berasal dari sumber energi terbarukan, guna mengantisipasi penerapan pajak karbon.



Efisiensi Energi

Telkom telah melakukan berbagai inisiatif efisiensi energi yang merupakan bagian dari Gerakan Peduli Efisiensi Energi (GePEE). Secara kolektif, inisiatif efisiensi energi ini telah berdampak pada penurunan biaya listrik perusahaan. Telkom akan meningkatkan inisiatif yang ada untuk meningkatkan ketahanan perusahaan terhadap potensi risiko transisi mendatang.

Program dan Inisiatif Kunci Telkom



Peluang *carbon offset*

Telkom telah menjalankan inisiatif reforestasi dan konservasi, serta dukungan instalasi pembangkit listrik dari sumber energi terbarukan sebagai bagian dari strategi mitigasi risiko iklim, sekaligus untuk memberikan dampak positif bagi komunitas. Hal ini nantinya akan dimanfaatkan sebagai peluang *carbon offset*.

Pada tahun 2023, Telkom melakukan penanaman 45.500 mangrove pada lahan seluas 45 ha dan melakukan rehabilitasi 3.920 terumbu karang di tiga titik lokasi. Telkom juga telah melakukan penanaman 62.150 pohon. Dalam inisiatif ini, Telkom berkolaborasi dengan 83 komunitas umum, warga sekitar kawasan konservasi, anggota pecinta alam, organisasi lingkungan, serta perwakilan karyawan.

Selain itu, Perusahaan juga membantu desa binaan untuk pemasangan pembangkit tenaga listrik mikro-hidro (PLTMH) dengan total kapasitas 4,2 kWh yang memberikan dampak positif pada 23 rumah tangga.

Ke depannya, Telkom akan memperhitungkan hasil dari inisiatif ini ke dalam perhitungan emisi GRK perusahaan dengan mengacu pada standar dan regulasi yang berlaku. Telkom juga akan terus mengoptimalkan peluang *carbon offset*, termasuk melalui proses sertifikasi.



Green data center

Telkom melakukan penghematan konsumsi energi dan efisiensi sumber daya pada *data center* melalui pemanfaatan teknologi pendinginan yang inovatif, penggunaan *artificial intelligence* (AI) untuk mengelola energi, serta penerapan rancangan *green building*. Langkah ini tak hanya mampu meningkatkan efisiensi energi, namun juga mengurangi biaya operasional. Keseluruhan inisiatif ini merupakan bagian dari upaya Telkom dalam mewujudkan *green data center* sebagai respons atas aspirasi pemangku kepentingan, khususnya aspirasi investor dan pelanggan, seiring dengan tren transisi energi yang menguat.



Gerakan Peduli Efisiensi Energi

Pada tahun 2023, Telkom meluncurkan Gerakan Peduli Efisiensi Energi (GePEE) dengan tujuan meningkatkan kontribusi dan kepedulian terhadap lingkungan serta menurunkan biaya operasional perusahaan. Program ini mencakup kegiatan riset berupa pengumpulan data konsumsi listrik, analisis penggunaan listrik, penyusunan rekomendasi, dan implementasi sistem IoT untuk meningkatkan efisiensi energi perusahaan.

Program ini menggabungkan inisiatif penghematan energi (seperti mematikan lampu dan AC yang tidak terpakai), penggunaan IoT (seperti penerapan *smart office*), serta energi terbarukan (seperti penggunaan panel surya). Melalui program ini, perusahaan berhasil menurunkan biaya listrik sebesar Rp 25,7 miliar (4,33%) pada tahun 2023 (yoy). Perusahaan berencana melanjutkan program GePEE pada tahun 2024 dan telah menyiapkan peta jalan pelaksanaannya.

01

TATA KELOLA

02

MANAJEMEN RISIKO

03

STRATEGI

04

METRIK DAN TARGET

METRIK DAN TARGET

Telkom menetapkan beberapa metrik dan target dari pengelolaan risiko iklim sebagai upaya untuk mengukur dan memantau pencapaian target iklim. Metrik serta target iklim ini juga diharapkan memberikan pemahaman bagi pemangku kepentingan mengenai upaya serta proses Perusahaan dalam mengelola risiko serta peluang dari perubahan iklim. Metrik dan target ini akan terus ditinjau secara berkala untuk memastikan seluruh indikator yang terkait tetap terintegrasi.

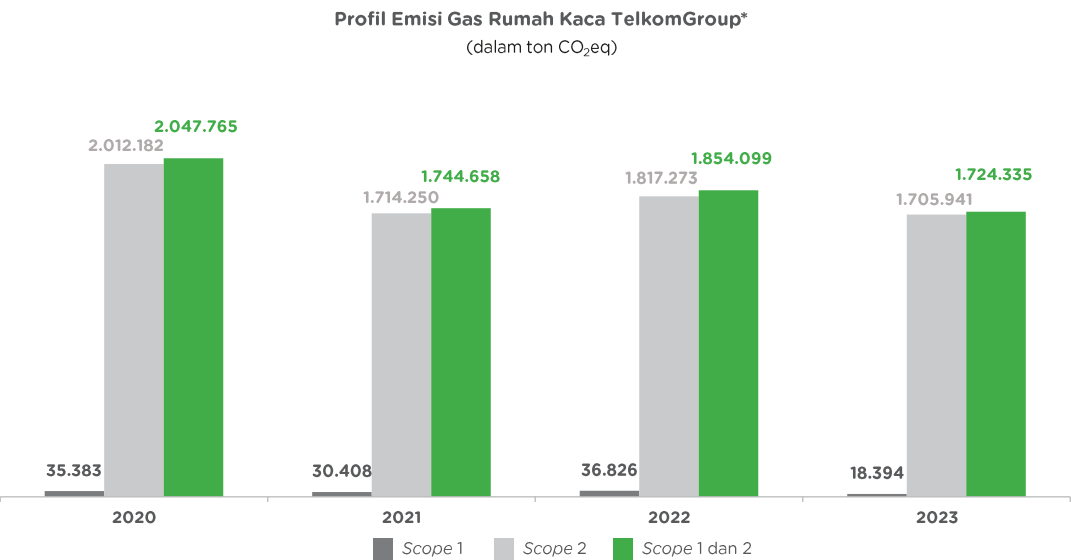
Saat ini Telkom telah menetapkan emisi GRK sebagai metrik dasar terkait iklim. Metrik ini akan terus diukur dan dipantau seiring dengan penguatan pengelolaan risiko dan peluang iklim di internal. Telkom juga akan memperkaya metrik terkait iklim lainnya, sebagaimana direkomendasikan oleh standar yang berlaku.

Untuk target iklim, Telkom telah berkomitmen untuk mereduksi emisi karbon dari **Scope 1 dan 2 sebesar 20% pada 2030 secara Group** terhadap *baseline* tahun 2020 dan mencapai **Net Zero** pada tahun 2060.

Performa tahun 2023



Telkom telah mencapai reduksi emisi GRK sebesar **129.764 ton CO₂eq** atau menurun 7% dibandingkan tahun 2022.



*Informasi terkait emisi gas rumah kaca dapat mengalami perubahan seiring dengan penyempurnaan metode perhitungan

LAMPIRAN



Lampiran 1. Asumsi dan Limitasi

Analisis Skenario Iklim - Risiko Fisik

Aset	Metodologi Pemilihan aset dipilih berdasarkan kelengkapan data dan relevansi jenis aset dengan potensi dampak terkait iklim. Gedung diklasifikasikan lebih lanjut sebagai gedung dengan peruntukkan untuk akomodasi, administrasi, <i>network resource</i>, <i>network equipment container</i>, <i>site preparation/access site</i>, <i>support</i>, dan gedung lainnya dengan fungsi khusus. Asumsi Risiko iklim diasumsikan berdampak pada keseluruhan bagian aset. Analisis ini merupakan pendekatan <i>stress test</i> untuk melihat eksposur maksimum atas risiko iklim kepada aset yang dianggap sebagai <i>worst case scenario</i>. Limitasi Analisis yang dilakukan saat ini bergantung pada lokasi aset dan tidak mempertimbangkan kondisi infrastruktur, geologis, maupun geografis dari lokasi aset.
Model iklim	Metodologi Analisis menggunakan dataset <i>NASA Earth Exchange Global Daily Downscaled Projections</i> (NEX-GDDP-CMIP6) yang berisi skenario iklim dengan resolusi yang didetailkan untuk Indonesia secara statistik (<i>statistical downscaled</i>) dan berasal dari proyeksi iklim global Fase Keenam dari <i>Coupled Model Intercomparison Project</i> (CMIP6) yang melandasi <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (IPCC) AR6. Data NEX-GDDP-CMIP6 memiliki resolusi 0,25° (kira-kira 25 km x 25 km) secara global. Analisis ini menggunakan 18 model yang digabungkan pada setiap metrik iklim untuk menghasilkan proyeksi iklim yang lebih lengkap mengikuti <i>good scientific practice</i>. Asumsi Rata-rata 20 tahun pada setiap jangka waktu (2030 dan 2050) digunakan untuk memberikan tren iklim jangka panjang dan indikasi risiko iklim, di mana hal ini mengurangi variabilitas antar tahun. Limitasi Analisis menggunakan model iklim dari dataset NEX-GDDP-CMIP6 yang tersedia secara publik dan tidak melibatkan pengembangan model secara independen. Proyeksi iklim didasarkan pada asumsi atas emisi GRK masa depan yang terkait dengan aktivitas manusia dan pilihan kebijakan sesuai dengan narasi dalam skenario iklim. Skenario iklim yang diintegrasikan ke dalam proyeksi model bukanlah prediksi dan tidak berupaya memprediksi waktu terjadinya peristiwa meteorologi seperti hujan, kenaikan suhu, atau banjir.
Metrik iklim	Metodologi Metrik iklim mengadopsi deskripsi dan ambang batas (<i>threshold</i>) yang didefinisikan oleh standar metrik internasional dari <i>World Meteorological Organisation</i> (WMO). Asumsi Intensitas dan frekuensi curah hujan (melebihi 20 mm/hari) digunakan sebagai proksi curah hujan ekstrem dan banjir. Kenaikan suhu rata-rata diasumsikan dapat berdampak pada biaya energi gedung serta meningkatkan risiko <i>heat stress</i> pada karyawan, terutama pekerja lapangan. Secara umum, kenaikan suhu kronis (terjadi secara gradual) dapat berdampak pada seluruh aspek operasi dan personel Telkom terutama di jangka menengah dan panjang mempertimbangkan efek <i>radiative forcing</i> (pemanasan atmosfer) dari emisi GRK yang bertahan di atmosfer dalam jangka panjang. Limitasi Standar metrik iklim yang digunakan dapat berbeda dengan standar metrik berlaku secara nasional atau mendefinisikan situasi yang berbeda dengan praktik lokal. Terdapat faktor lain yang memengaruhi risiko banjir, seperti kekeringan tanah, erosi, kondisi geologi, infrastruktur wilayah, serta ketahanan dari infrastruktur dan material aset itu sendiri. Kenaikan suhu kronis dapat mendorong perubahan akut (misalnya gelombang panas, risiko kebakaran hutan). Analisis saat ini tidak mempertimbangkan faktor risiko banjir maupun kejadian akut dari kenaikan suhu karena keterbatasan data. Proses analisis saat ini membantu Telkom untuk mengidentifikasi kebutuhan data apabila ingin melakukan analisis yang lebih mendalam.

Analisis Skenario Iklim - Risiko Fisik

Eksposur risiko	Metodologi Nilai eksposur risiko diestimasi dari jumlah aset yang berada di lokasi dengan selisih nilai historis ke 2030/2050 yang masuk kategori eksposur 4 dan 5. Kategori eksposur ditentukan dengan menghitung nilai perubahan di masa depan, kemudian dibagi menjadi lima level kategori dengan penamaan selaras dengan Kerangka Kerja Manajemen Risiko Telkom. Kategori dikembangkan menjadi rentang yang sederhana dan konsisten. <i>Threshold</i> setiap kategori eksposur didasarkan pada nilai historis dan masa depan dari rata-rata 20 tahun untuk setiap metrik iklim. Asumsi Nilai eksposur risiko bukan merupakan dampak atau kerugian finansial akibat bahaya iklim, melainkan gambaran atas aset yang berada di lokasi yang berpotensi mengalami kondisi iklim tertentu. Hasil analisis saat ini bermanfaat untuk mengidentifikasi area serta aset apa saja yang berpotensi tinggi mengalami kondisi iklim yang menjadi proksi dari bahaya iklim, untuk kemudian dianalisis lebih lanjut guna mengetahui potensi kerugian per aset. Limitasi Nilai eksposur risiko dapat memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi. Estimasi ini sebaiknya dianggap sebagai proksi untuk membandingkan potensi kerusakan, dan juga materialitas, risiko iklim satu sama lain.
------------------------	---

Analisis Skenario Iklim - Risiko Transisi

Kebijakan dan legal	Metodologi Analisis skenario ini dibangun berdasarkan model harga karbon yang diterapkan pada emisi perusahaan. Metode perhitungan emisi perusahaan diuraikan pada bagian lain. Asumsi Model ini menggunakan emisi GRK perusahaan sebagai acuan awal emisi. Pertumbuhan nilai emisi maupun harga karbon dibentuk berdasarkan trayektori model yang digunakan. Model NGFS yang digunakan sebagai dasar pemodelan harga karbon di Indonesia dibentuk atas dasar berbagai parameter melampaui harga karbon eksplisit yang dapat digunakan sebagai proksi atas kebijakan pemerintah, perubahan teknologi, dan pasar. Secara teori, dampak finansial dari harga karbon disalurkan melalui instrumen seperti pajak dan perdagangan karbon. Limitasi Perubahan nilai emisi GRK yang dibangun berdasarkan model mungkin akan berbeda dengan perubahan nilai emisi GRK aktual perusahaan. Analisis ini sangat bergantung pada asumsi dasar harga karbon dan nilainya akan menjadi jauh lebih rendah di bawah kebijakan yang kurang agresif. Mengingat ketidakpastian dan materialitas dari asumsi harga karbon, hasil analisis ini akan menjadi lebih informatif apabila digunakan untuk meninjau perbedaan antara hasil skenario daripada menafsirkan angka absolut sebagai perkiraan atau kemungkinan hasil.
Teknologi	Metodologi Analisis skenario ini dibangun berdasarkan model pertumbuhan kapasitas panel surya dimana penambahan kapasitas panel surya per tahunnya dijadikan sebagai acuan dalam besar kapasitas tambahan yang diinvestasikan menggunakan harga panel surya pada tahun tersebut. Asumsi Pertumbuhan kapasitas panel surya dibangun berdasarkan trayektori model yang digunakan. Model NGFS yang digunakan sebagai dasar pemodelan perkembangan teknologi dan implementasi panel surya di Indonesia. Nilai acuan awal kapasitas panel surya menggunakan kapasitas terpasang panel surya pada salah satu Entitas Anak, yaitu Mitratel. Aspek terkait kebijakan pemerintah yang berdampak pada kondisi sosioekonomi masyarakat serta target ekonomi rendah karbon turut dipertimbangkan. Limitasi Perencanaan penambahan kapasitas panel surya perusahaan aktual pada tahun terkait mungkin akan berbeda dengan penambahan kapasitas panel surya dalam model. Analisis ini tidak mencakup pertimbangan pertumbuhan panel surya yang disebabkan oleh kebijakan administratif yang tidak berkaitan dengan kondisi sosioekonomi maupun inisiatif menuju ekonomi rendah karbon.
Pasar	Metodologi Analisis skenario ini dibangun berdasarkan model konsumsi bahan bakar baik listrik maupun bahan bakar minyak yang digunakan sebagai kuantitas konsumsi energi perusahaan yang perlu dibayarkan sebagai biaya energi. Asumsi Konsumsi energi perusahaan pada saat ini digunakan sebagai acuan awal konsumsi energi pada model ini. Pertumbuhan konsumsi energi dibentuk berdasarkan trayektori model yang digunakan. Model NGFS yang digunakan sebagai dasar pemodelan harga energi listrik dan bahan bakar di Indonesia sebagai dampak dari perubahan bauran energi listrik dan bahan bakar yang berimplikasi pada peningkatan harga akibat investasi pembangunan pembangkit energi baru, penutupan pembangkit energi tinggi emisi, serta pajak karbon. Limitasi Konsumsi energi listrik dan bahan bakar aktual Telkom pada tahun mendatang mungkin akan berbeda dengan konsumsi listrik dan bahan bakar yang ditrayektorikan dalam model. Analisis ini tidak mencakup pembatasan biaya energi yang diterapkan oleh pemerintah di masa mendatang apabila kebijakan tersebut tidak berdasarkan kondisi sosioekonomi maupun inisiatif menuju ekonomi rendah karbon.

Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca

Scope 1 – Konsumsi bahan bakar	Metodologi Perhitungan emisi dan nilai emisi faktor yang digunakan merujuk pada IPCC AR4 dan Inventarisasi Emisi GRK Nasional – Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) yang memuat nilai emisi akibat penggunaan bahan bakar mobil di konteks lokal Indonesia. Asumsi Perhitungan konsumsi energi bahan bakar menggunakan data yang diperoleh dari jumlah pemakaian bahan bakar minyak pada kendaraan operational group dan penggunaan bahan bakar genset. Limitasi Emisi faktor yang digunakan merujuk pada salah satu jenis bahan bakar kendaraan tertentu yang merupakan bahan bakar paling signifikan dalam operasional TelkomGroup. Emisi GRK <i>Scope 1</i> mencakup konsumsi bahan bakar pada jaringan tetap (STO), jaringan seluler (BTS), kendaraan operasional yang dikelola Telkom Property, <i>data center</i> Telkom Data Ekosistem, dan <i>data center</i> di Telin Timor Leste.
Scope 2 – Konsumsi listrik	Metodologi Perhitungan emisi merujuk pada Inventarisasi Emisi GRK Nasional – Kementerian ESDM yang memuat nilai emisi akibat pembakaran bahan bakar untuk membangkitkan listrik yang disuplai untuk kebutuhan listrik Telkom. Emisi faktor yang digunakan merujuk pada Peraturan Menteri ESDM No 163/ 2021. Asumsi Perhitungan konsumsi energi listrik menggunakan <i>spending based method</i> dari data pembayaran listrik yang telah ditagihkan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Limitasi Biaya listrik per kWh yang digunakan untuk menghitung emisi merupakan nilai tetap yang diperoleh dari data PLN. Emisi faktor yang digunakan pada kalkulasi merujuk pada satu nilai emisi faktor yang paling signifikan. Emisi GRK <i>Scope 2</i> mencakup penggunaan listrik di jaringan tetap (STO), jaringan seluler (BTS), Operasional Gedung yang dikelola Telkom Property, <i>data center</i> Telkom Data Ekosistem, dan <i>data center</i> di Telin Hong Kong dan Timor Leste.

Lampiran 2. Daftar Istilah

Istilah	Deskripsi
CAGR	<i>Compound Annual Growth Rate</i> adalah tingkat pertumbuhan tahunan pada investasi jangka panjang atau pada suatu periode tertentu.
ERM	Pengelolaan Risiko di Tingkat Perusahaan atau <i>Enterprise Risk Management</i> adalah pendekatan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengelola risiko pada tingkat perusahaan.
ESG	<i>Environmental, Social, and Governance</i> adalah seperangkat standar operasional yang merujuk pada tiga kriteria utama (lingkungan, sosial, dan governansi atau tata kelola) dalam mengukur keberlanjutan dan dampak dari sebuah investasi pada suatu perusahaan.
GHG	Gas rumah kaca atau <i>greenhouse gas</i> adalah gas di atmosfer yang dapat menangkap panas matahari, yang meliputi karbon dioksida (CO2), nitrogen dioksida (N2O), metana (CH4), dan freon (SF6, HFC dan PFC).
IFRS S1	IFRS S1 <i>General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information</i> terdiri dari serangkaian persyaratan pengungkapan yang dirancang untuk memungkinkan perusahaan mengkomunikasi risiko dan peluang terkait keberlanjutan yang mereka hadapi dalam jangka pendek, menengah, dan panjang ke investor.
IFRS S2	IFRS S2 <i>Climate-related Disclosures</i> menetapkan persyaratan pengungkapan terkait perubahan iklim yang sepenuhnya mengintegrasikan rekomendasi TCFD.
IPCC	Panel Antar Pemerintah mengenai Perubahan Iklim atau <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> merupakan badan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yang melakukan evaluasi ilmu iklim dan menerbitkan laporan penilaian (<i>Assessment Report/ AR</i>) terkait pengetahuan tentang perubahan iklim, penyebabnya, potensi dampaknya dan pilihan opsi mitigasi maupun adaptasi.
ISSB	<i>International Sustainability Standards Board</i> merupakan dewan yang dibentuk oleh Yayasan <i>International Financial Reporting Standards</i> (IFRS) untuk mengembangkan standar pelaporan terkait keberlanjutan yang mendukung pengambilan keputusan ekonomi dan investasi yang lebih baik.
NDC	Kontribusi yang Ditentukan secara Nasional atau <i>Nationally Determined Contributions</i> adalah komitmen yang dibuat oleh suatu negara untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebagai bagian dari mitigasi perubahan iklim.
NGFS	<i>Network for Greening the Financial Systems</i> merupakan jaringan bank sentral dan pengawas keuangan yang bertujuan untuk mempercepat perluasan keuangan hijau yang ramah lingkungan, serta mengembangkan rekomendasi peran bank sentral untuk perubahan iklim.
SASB	Dewan Standar Akuntansi Keberlanjutan atau <i>Sustainability Accounting Standards Board</i> (SASB) memberikan standar akuntansi keberlanjutan untuk digunakan oleh perusahaan publik di Amerika Serikat dalam mengungkapkan masalah keberlanjutan materi untuk kepentingan investor dan publik.
SSP	<i>Shared Socio-economic Pathways</i> merupakan skenario perubahan iklim dari proyeksi perubahan sosial ekonomi global hingga tahun 2100.
STO	Sentral Telepon Otomat merupakan kumpulan perangkat dalam sebuah fasilitas yang menyambungkan komunikasi telepon pelanggan dengan penyedia layanan telekomunikasi publik.
TCFD	Gugus Tugas Pengungkapan Keuangan terkait Perubahan Iklim atau <i>Task Force on Climate-related Financial Disclosures</i> memberikan rekomendasi kerangka kerja pengungkapan iklim yang terdiri dari empat pilar, yakni tata kelola, strategi, manajemen risiko, dan metrik dan target.
Witel	Wilayah Usaha Telekomunikasi bertanggungjawab atas aspek bisnis di wilayah yang dikelola
WMO	Organisasi Meteorologi Dunia atau <i>World Meteorological Organization</i> adalah badan khusus PBB untuk menangani kerja sama antarbangsa di bidang meteorologi, hidrologi dan yang berkaitan dengan sains kebumian.

2023 LAPORAN RISIKO IKLIM



the world in your hand

PT Telkom Indonesia (Persero) Tbk
Investor Relations
Telkom Landmark Tower Lantai 39
The Telkom Hub
Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 52
Jakarta 12710, Indonesia
T +62 21 521 5109
F +62 21 522 0500
e-mail: investor@telkom.co.id
www.telkom.co.id