

TCFD

TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES

Mengelola Risiko, Membangun Ketahanan
untuk Masa Depan yang Berkelanjutan

WIKA GEDUNG



“ Bersama membangun
masa depan yang tangguh
dan berkelanjutan ”

LEMBAR PENGESAHAN

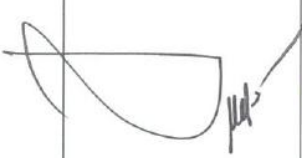
TCFD

(TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES)

Lembar Pengesahan ini merupakan bentuk persetujuan resmi atas penerapan dan pelaksanaan Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) sebagai bagian dari komitmen PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk dalam menerapkan tata kelola perusahaan yang baik, pengelolaan risiko perubahan iklim, serta prinsip keberlanjutan yang terintegrasi dalam strategi bisnis perusahaan. Dokumen ini telah ditinjau dan disetujui untuk menjadi pedoman dalam mengidentifikasi, mengukur, mengelola, serta mengungkapkan risiko dan peluang terkait perubahan iklim yang dapat memengaruhi operasional, kinerja keuangan, dan keberlanjutan usaha Perseroan.

PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk.

Direksi,

				
Hadian Pramudita Direktur Utama	Bagus Tri Setyana Direktur Operasi I	Dwi Purnomo Direktur Operasi II	Hartanto Karti Raharjo Direktur Keuangan, HC & MR	Tomo Dwi Hasputro Direktur QHSE & Pemasaran



DAFTAR ISI

1. Pengantar
2. Tujuan Dokumen
3. Batasan Laporan TCFD
4. Tata Kelola
 - 4.1 Komitmen Keberlanjutan
 - 4.2 Pengawasan Dewan dan Direksi
 - 4.3 Peran Manajemen
 - 4.4 Alur Pelaporan
5. Strategi
 - 5.1 Risiko, Peluang, dan Dampak Perubahan Iklim
 - 5.2 Cakupan assessment Risiko dan Peluang Perubahan Iklim
 - 5.3 Identifikasi Risiko Iklim
 - 5.4 Identifikasi Peluang Iklim
 - 5.5 Strategi Perusahaan
6. Manajemen Risiko
 - 6.1 Tata Kelola dan Manajemen Risiko Perubahan Iklim
 - 6.2 Manajemen Risiko Perubahan Iklim
7. Metrik dan Target
 - 7.1 Metrik Kinerja Iklim 2025
 - 7.2 Metrik Risiko Prioritas
 - 7.3 Target dan Roadmap
8. Integrasi dengan IFRS dan Pengungkapan Keuangan
9. Pemantauan dan Review
10. Referensi



1. PENGANTAR

Perubahan iklim global telah menjadi faktor determinan yang memengaruhi fundamental bisnis, valuasi perusahaan, dan alokasi modal investasi di era modern. *Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)* telah mengembangkan kerangka rekomendasi pengungkapan finansial terkait iklim yang memandu perusahaan dalam mengkomunikasikan risiko dan peluang perubahan iklim kepada investor, kreditor, regulator, dan pemangku kepentingan strategis. Kerangka TCFD memfasilitasi pemahaman mendalam tentang bagaimana eksposur iklim dapat memengaruhi kinerja operasional, pertumbuhan revenue, biaya modal, dan ketahanan bisnis jangka panjang organisasi.

PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk (WEGE), sebagai pemimpin industri dalam sektor konstruksi gedung, modular construction, investasi dan konsesi infrastruktur, serta pengembangan properti, mengakui bahwa peluang dan risiko iklim merupakan elemen integral dari strategi bisnis dan penciptaan nilai jangka panjang. Laporan Pengungkapan Finansial Terkait Iklim ini disusun untuk menyajikan pengelolaan isu iklim secara komprehensif dan terstruktur berdasarkan empat pilar utama TCFD: (1) Tata Kelola (*Governance*) yang mengintegrasikan oversight iklim ke dalam struktur organisasi; (2) Strategi (*Strategy*) yang menunjukkan bagaimana risiko dan peluang iklim mempengaruhi model bisnis dan rencana strategis; (3) Manajemen Risiko (*Risk Management*) yang mendeskripsikan proses identifikasi, penilaian, dan mitigasi risiko iklim; serta (4) Metrik dan Target (*Metrics and Targets*) yang mengukur progress terhadap komitmen iklim dengan KPI yang terverifikasi dan transparan. Penyusunan laporan ini mengacu pada data komprehensif dari Laporan Keberlanjutan WEGE 2025, dokumen penilaian risiko iklim dan ESG internal, serta format pengungkapan TCFD yang telah diadopsi oleh perusahaan global terkemuka yang terdaftar di bursa internasional. Pendekatan ini memastikan konsistensi metodologi dengan *best practices global* dan meningkatkan kredibilitas komunikasi *sustainability* kepada komunitas investor institusional.

Sebagai perusahaan konstruksi gedung dengan eksposur geografis yang luas di wilayah Asia Tenggara dan khususnya Indonesia, WEGE memiliki keterpaparan signifikan terhadap risiko fisik iklim yang beragam. Risiko-risiko ini mencakup peningkatan frekuensi dan intensitas cuaca ekstrem (angin kencang, hujan lebat), banjir fluvial di wilayah operasi, kenaikan suhu *ambient* yang berdampak pada produktivitas kerja dan konsumsi energi pendinginan, banjir rob dan intrusi air laut di proyek-proyek pesisir, serta ketidakpastian ketersediaan air bersih untuk operasi proyek dan penggunaan domestik. Risiko-risiko fisik ini dapat mengakibatkan delay proyek, peningkatan biaya konstruksi, damage terhadap aset, dan disruption rantai pasokan yang pada akhirnya berdampak pada profitabilitas dan *cash flow* perusahaan. Pada saat yang sama, transisi global menuju ekonomi rendah karbon menciptakan peluang bisnis strategis yang signifikan bagi WEGE untuk memperkuat posisi kompetitif dan mendorong pertumbuhan revenue jangka panjang. Peluang-peluang ini mencakup pengembangan dan pemasaran solusi konstruksi berkelanjutan seperti *green building*, modular construction yang efisien dan rendah limbah, teknologi *prefabricated pre-cast volumetric* (PPVC), sistem smart net-zero modular (NETRO), dan solusi *flat-pack* WG dengan desain rendah karbon. Inisiatif efisiensi energi, implementasi sumber energi terbarukan, desain adaptif iklim, dan program *circular economy* dalam operasi dan produk perusahaan tidak hanya mengurangi jejak karbon tetapi juga menghasilkan penghematan biaya operasional, penurunan *cost of capital* melalui *green financing*, akses ke pasar ESG yang berkembang pesat, dan peningkatan valuasi perusahaan akibat rating ESG yang lebih tinggi.

Laporan TCFD ini menunjukkan komitmen WEGE terhadap transparansi finansial terkait iklim, akuntabilitas kepada pemangku kepentingan, dan integrasi keberlanjutan dalam penciptaan nilai bisnis jangka panjang. Dengan mengadopsi kerangka TCFD, WEGE memposisikan diri sebagai pemimpin dalam pengelolaan risiko iklim dan akselerator transisi menuju ekonomi berkelanjutan, sekaligus menciptakan fondasi yang kuat untuk pertumbuhan sustainable dan resiliensi bisnis di tengah ketidakpastian iklim global. Laporan ini diharapkan memberikan insight yang komprehensif kepada investor, kreditor, regulator, dan pemangku kepentingan lainnya tentang bagaimana strategi iklim WEGE menciptakan nilai pemegang saham jangka panjang sambil berkontribusi positif terhadap pembangunan berkelanjutan nasional dan global.

2. TUJUAN DOKUMEN

Dokumen ini disusun untuk mengomunikasikan secara transparan bagaimana PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk (WEGE) mengidentifikasi, menilai, mengelola, dan merespons implikasi finansial yang timbul dari risiko maupun peluang terkait perubahan iklim. Laporan ini sekaligus menjadi bagian dari komitmen Perseroan dalam meningkatkan kualitas pengungkapan terkait iklim yang selaras dengan prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG) serta rekomendasi *Task Force on Climate-related Financial*



Disclosures (TCFD). Melalui pengungkapan ini, WEGE berupaya memenuhi ekspektasi investor, pemberi pinjaman, regulator, pelanggan, dan seluruh pemangku kepentingan terhadap transparansi, ketahanan bisnis, dan keberlanjutan jangka panjang perusahaan dalam menghadapi dinamika perubahan iklim global.

Laporan ini memiliki tujuan strategis untuk memperkuat tata kelola iklim yang terstruktur, efektif, dan berkelanjutan di seluruh lini organisasi. Dalam implementasinya, WEGE menguraikan struktur tata kelola iklim yang melibatkan Dewan Komisaris, Direksi, serta manajemen eksekutif sebagai bagian dari mekanisme pengawasan dan pengambilan keputusan strategis perusahaan. Pengungkapan tersebut mencakup mekanisme oversight dan accountability atas isu perubahan iklim, pembagian peran dan tanggung jawab antar fungsi strategis, integrasi aspek keberlanjutan dalam pengelolaan kinerja perusahaan, serta proses pengambilan keputusan terhadap berbagai inisiatif dan strategi terkait iklim. Melalui tata kelola yang kuat dan terintegrasi, WEGE memastikan bahwa risiko dan peluang terkait perubahan iklim dikelola dengan tingkat perhatian, pengendalian, dan dukungan organisasi yang setara dengan risiko strategis lainnya. Pendekatan ini mencerminkan komitmen Perseroan bahwa isu iklim tidak hanya dipandang sebagai aspek kepatuhan (*compliance*), namun telah menjadi bagian dari arah strategis perusahaan dalam menciptakan pertumbuhan bisnis yang tangguh, berkelanjutan, dan bernilai jangka panjang. Dengan demikian, WEGE berupaya membangun kepercayaan dan kredibilitas kepada para pemangku kepentingan bahwa pengelolaan perubahan iklim telah terintegrasi dalam strategi bisnis dan budaya organisasi Perseroan secara menyeluruh.

Laporan ini memiliki empat tujuan strategis utama yang saling terintegrasi dalam mendukung penguatan ketahanan bisnis, keberlanjutan operasional, dan penciptaan nilai jangka panjang Perseroan.

a. Menyajikan Tata Kelola Iklim yang Kuat dan Efektif

Laporan ini menguraikan struktur tata kelola perubahan iklim WEGE yang melibatkan Dewan Komisaris, Direksi, hingga manajemen eksekutif sebagai bagian dari mekanisme pengawasan dan pengambilan keputusan strategis perusahaan. Pengungkapan mencakup mekanisme *oversight* dan *accountability* terhadap pengelolaan risiko dan peluang iklim, pembagian peran dan tanggung jawab antar fungsi strategis, integrasi aspek keberlanjutan dalam pengelolaan kinerja perusahaan, serta proses evaluasi dan pengambilan keputusan terhadap berbagai inisiatif terkait iklim dan ESG.

Penerapan tata kelola yang kuat dan terstruktur memastikan bahwa risiko dan peluang terkait perubahan iklim dikelola dengan tingkat prioritas, perhatian, dan dukungan organisasi yang setara dengan risiko strategis perusahaan lainnya. Pendekatan ini mencerminkan komitmen Perseroan bahwa isu perubahan iklim tidak hanya dipandang sebagai aspek kepatuhan, namun telah menjadi bagian integral dari strategi bisnis, pengelolaan risiko, dan transformasi keberlanjutan perusahaan. Dengan demikian, WEGE berupaya membangun kepercayaan dan kredibilitas kepada investor dan pemangku kepentingan bahwa pengelolaan isu iklim telah terintegrasi dalam tata kelola dan budaya organisasi Perseroan secara menyeluruh.

b. Mengidentifikasi dan Menilai Risiko Fisik, Risiko Transisi, serta Peluang Iklim

Laporan ini menyajikan analisis komprehensif terhadap risiko fisik dan risiko transisi yang relevan terhadap kegiatan usaha WEGE di berbagai wilayah operasional. Risiko fisik akut mencakup peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem seperti hujan lebat, angin kencang, banjir, dan badai yang berpotensi menyebabkan keterlambatan proyek, gangguan operasional, kerusakan aset, serta peningkatan biaya konstruksi. Sementara itu, risiko fisik kronis meliputi kenaikan suhu rata-rata, perubahan pola curah hujan, kenaikan muka air laut, serta potensi kelangkaan sumber daya air yang dapat memengaruhi produktivitas proyek, ketahanan rantai pasok, dan keberlanjutan operasional Perseroan dalam jangka panjang. Selain risiko fisik, laporan ini juga mengidentifikasi risiko transisi yang muncul akibat perubahan kebijakan, regulasi, teknologi, dan preferensi pasar menuju ekonomi rendah karbon. Risiko tersebut mencakup perubahan standar bangunan hijau, peningkatan tuntutan efisiensi energi dan pengurangan emisi, perubahan preferensi pelanggan terhadap produk dan layanan berkelanjutan, serta potensi risiko reputasi apabila perusahaan dinilai kurang responsif terhadap isu perubahan iklim.

Di sisi lain, WEGE juga melihat perubahan iklim sebagai peluang strategis untuk mendorong pertumbuhan bisnis dan meningkatkan daya saing perusahaan. Peluang tersebut meliputi pengembangan pasar *green building* dan *sustainable construction*, inovasi produk dan layanan rendah karbon, peningkatan efisiensi energi dan pengelolaan sumber daya yang berdampak pada optimalisasi struktur biaya, serta



penguatan desain proyek yang lebih resilien terhadap dampak perubahan iklim. Selain itu, peningkatan kinerja ESG juga diharapkan dapat memperluas akses Perseroan terhadap skema pembiayaan hijau dan *sustainability-linked financing* dengan biaya pendanaan yang lebih kompetitif.

c. Menjelaskan Integrasi Risiko Iklim ke dalam Enterprise Risk Management dan Siklus Proyek

Laporan ini menjelaskan bagaimana risiko perubahan iklim diintegrasikan ke dalam kerangka *Enterprise Risk Management* (ERM) WEGE melalui proses identifikasi, penilaian risiko, penetapan tingkat toleransi risiko, pengendalian, pemantauan, serta pelaporan risiko secara berkelanjutan. Integrasi ini memastikan bahwa risiko terkait iklim diperlakukan sebagai bagian dari lanskap risiko strategis perusahaan dan dikelola secara sistematis, terukur, dan terintegrasi dengan proses bisnis Perseroan. WEGE juga mengintegrasikan pertimbangan risiko iklim ke dalam seluruh siklus hidup proyek, mulai dari tahap pengembangan bisnis dan proses tender, desain dan engineering, pengadaan dan pengelolaan rantai pasok, pelaksanaan konstruksi, operasional, hingga tahap akhir proyek. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas mitigasi risiko, memperkuat disiplin biaya dan waktu proyek, meningkatkan resiliensi operasional, serta menciptakan nilai tambah yang berkelanjutan bagi pelanggan dan pemangku kepentingan lainnya.

d. Mengungkapkan Metrik dan Target Iklim yang Terukur dan Transparan

Laporan ini menyajikan metrik dan target terkait perubahan iklim yang disusun berdasarkan hasil penilaian materialitas, kebutuhan bisnis, serta ekspektasi investor dan pemangku kepentingan. Metrik tersebut digunakan untuk mengukur kinerja pengelolaan risiko dan peluang iklim Perseroan secara konsisten dan berkelanjutan. Pengungkapan dilakukan secara transparan dengan menyampaikan capaian kinerja, tantangan implementasi, langkah perbaikan, serta upaya peningkatan berkelanjutan yang dilakukan perusahaan dalam mendukung target keberlanjutan.

Melalui penyusunan laporan TCFD ini, WEGE berupaya menciptakan nilai strategis dan finansial yang berkelanjutan bagi seluruh pemangku kepentingan. Bagi investor, laporan ini memberikan gambaran mengenai bagaimana Perseroan mengidentifikasi dan mengelola risiko iklim yang dapat memengaruhi kinerja keuangan, valuasi perusahaan, dan keberlanjutan investasi. Bagi pemberi pinjaman, laporan ini menunjukkan penerapan pengelolaan risiko yang prudent dan terstruktur sehingga dapat meningkatkan kepercayaan terhadap profil risiko Perseroan. Bagi regulator, laporan ini mencerminkan komitmen WEGE dalam mendukung praktik keterbukaan informasi iklim dan pembangunan berkelanjutan nasional. Sementara itu, bagi pelanggan dan mitra usaha, laporan ini menunjukkan kapabilitas WEGE dalam menyediakan solusi konstruksi berkelanjutan yang adaptif terhadap tantangan perubahan iklim. Di sisi internal perusahaan, laporan ini juga menjadi instrumen strategis untuk mengidentifikasi peluang bisnis baru, meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat budaya keberlanjutan, meningkatkan keterlibatan karyawan, serta memperkuat posisi WEGE sebagai perusahaan konstruksi yang berorientasi pada prinsip keberlanjutan dan penciptaan nilai jangka panjang.



3. BATASAN LAPORAN TCFD



Gambar 1. Batasan Laporan TCFD

Perseroan berkomitmen untuk terus meningkatkan kualitas pengungkapan risiko dan peluang terkait perubahan iklim melalui penguatan tata kelola data, pengembangan metodologi pengukuran emisi dan risiko iklim, serta peningkatan transparansi dan keselarasan dengan standar pelaporan keberlanjutan global.

4. TATA KELOLA

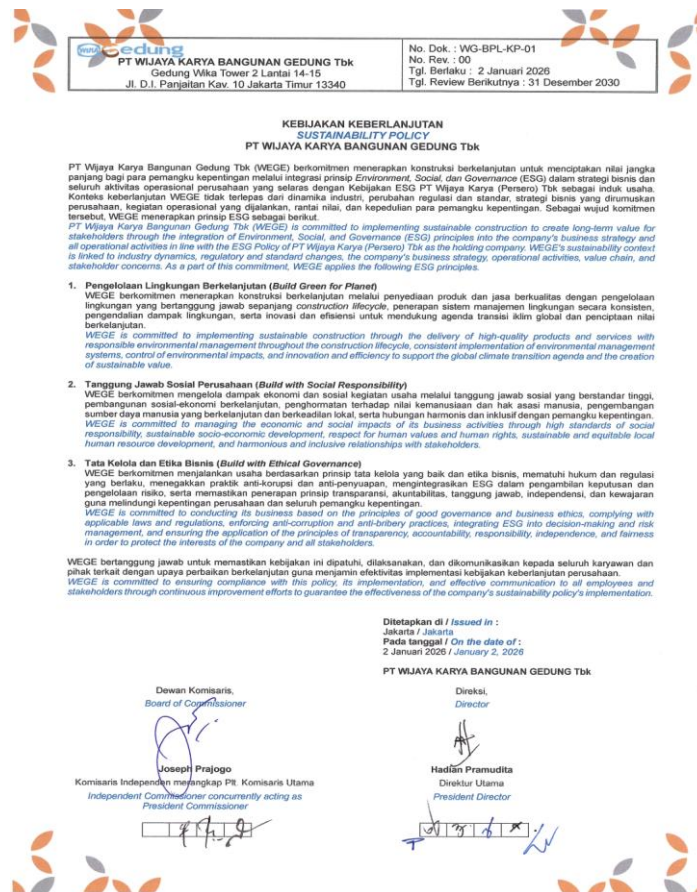
4.1 Komitmen Keberlanjutan

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi gedung, modular, investasi, dan konsesi, WEGE memiliki komitmen untuk menjalankan praktik bisnis yang berkelanjutan dengan mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan tata kelola (*Environmental, Social, and Governance/ESG*) ke dalam seluruh aktivitas operasional dan proses pengambilan keputusan perusahaan. Melalui penerapan pendekatan *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) yang terstruktur dan komprehensif, WEGE menunjukkan komitmen terhadap transparansi pengungkapan risiko iklim, integritas pelaporan keuangan terkait keberlanjutan, serta penciptaan nilai jangka panjang yang memberikan manfaat bagi seluruh pemangku kepentingan.

Komitmen tersebut diwujudkan melalui integrasi pengelolaan risiko dan peluang perubahan iklim ke dalam tata kelola perusahaan, strategi bisnis, proses investasi, pengelolaan operasional proyek, serta kerangka *Enterprise Risk Management* (ERM) Perseroan secara menyeluruh. Implementasi komitmen keberlanjutan ini mengacu pada kebijakan sustainability Perseroan yang menjadi pedoman dalam memastikan bahwa aspek keberlanjutan dan ketahanan iklim menjadi bagian integral dalam pengembangan bisnis dan operasional perusahaan. Dalam mendukung agenda keberlanjutan, WEGE secara konsisten menerapkan prinsip ESG melalui pengembangan konstruksi rendah karbon, peningkatan efisiensi energi dan penggunaan sumber daya, penguatan ketahanan operasional terhadap dampak perubahan iklim, serta pengembangan inovasi konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Perseroan juga terus mendorong penerapan teknologi dan praktik operasional yang mendukung pengurangan emisi gas rumah kaca, peningkatan efisiensi proses konstruksi, serta optimalisasi penggunaan material dan energi secara bertanggung jawab.



Sebagai bentuk komitmen jangka panjang terhadap transisi menuju ekonomi rendah karbon, WEGE telah menetapkan target *Net Zero Emission* (NZE) pada tahun 2055. Target tersebut mencakup pengelolaan dan pengurangan emisi gas rumah kaca yang berasal dari Scope 1 dan Scope 2, serta pengelolaan Scope 3 secara bertahap sesuai dengan kesiapan operasional, pengembangan metodologi pengukuran, dan keterlibatan rantai pasok Perseroan. Melalui implementasi roadmap NZE tersebut, WEGE berupaya memperkuat resiliensi bisnis, meningkatkan daya saing perusahaan, serta mendukung pencapaian target pembangunan berkelanjutan dan komitmen nasional dalam pengendalian perubahan iklim.



Gambar 2. Kebijakan Keberlanjutan

Pengelolaan isu perubahan iklim di PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk (WEGE) didukung melalui penerapan sistem manajemen dan tata kelola perusahaan yang terintegrasi di seluruh lini operasional Perseroan, termasuk pada entitas anak usaha. Implementasi berbagai standar internasional tersebut menjadi bagian dari upaya Perseroan dalam memperkuat ketahanan bisnis, meningkatkan efektivitas pengendalian operasional, serta memastikan penerapan prinsip keberlanjutan secara konsisten dan terukur.

1. Dalam mendukung pengelolaan aspek lingkungan dan perubahan iklim, WEGE telah menerapkan ISO 14001:2015 Sistem Manajemen Lingkungan sejak tahun 2008 sebagai landasan pengendalian dampak lingkungan dan peningkatan kinerja lingkungan secara berkelanjutan.
2. Selain itu, Perseroan juga mengimplementasikan ISO 50001:2018 Sistem Manajemen Energi pada tahun 2024 untuk mendukung peningkatan efisiensi energi, optimalisasi penggunaan sumber daya, serta pengurangan konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca.
3. Dari aspek tata kelola risiko dan operasional, WEGE menerapkan ISO 31000:2018 Manajemen Risiko sejak tahun 2018 sebagai kerangka dalam mengidentifikasi, menilai, mengendalikan, dan memantau risiko perusahaan, termasuk risiko terkait perubahan iklim dan ESG.
4. Perseroan juga menerapkan ISO 9001:2015 Sistem Manajemen Mutu sejak tahun 2008 untuk memastikan kualitas proses dan hasil pekerjaan, serta ISO 45001:2018 Sistem Manajemen



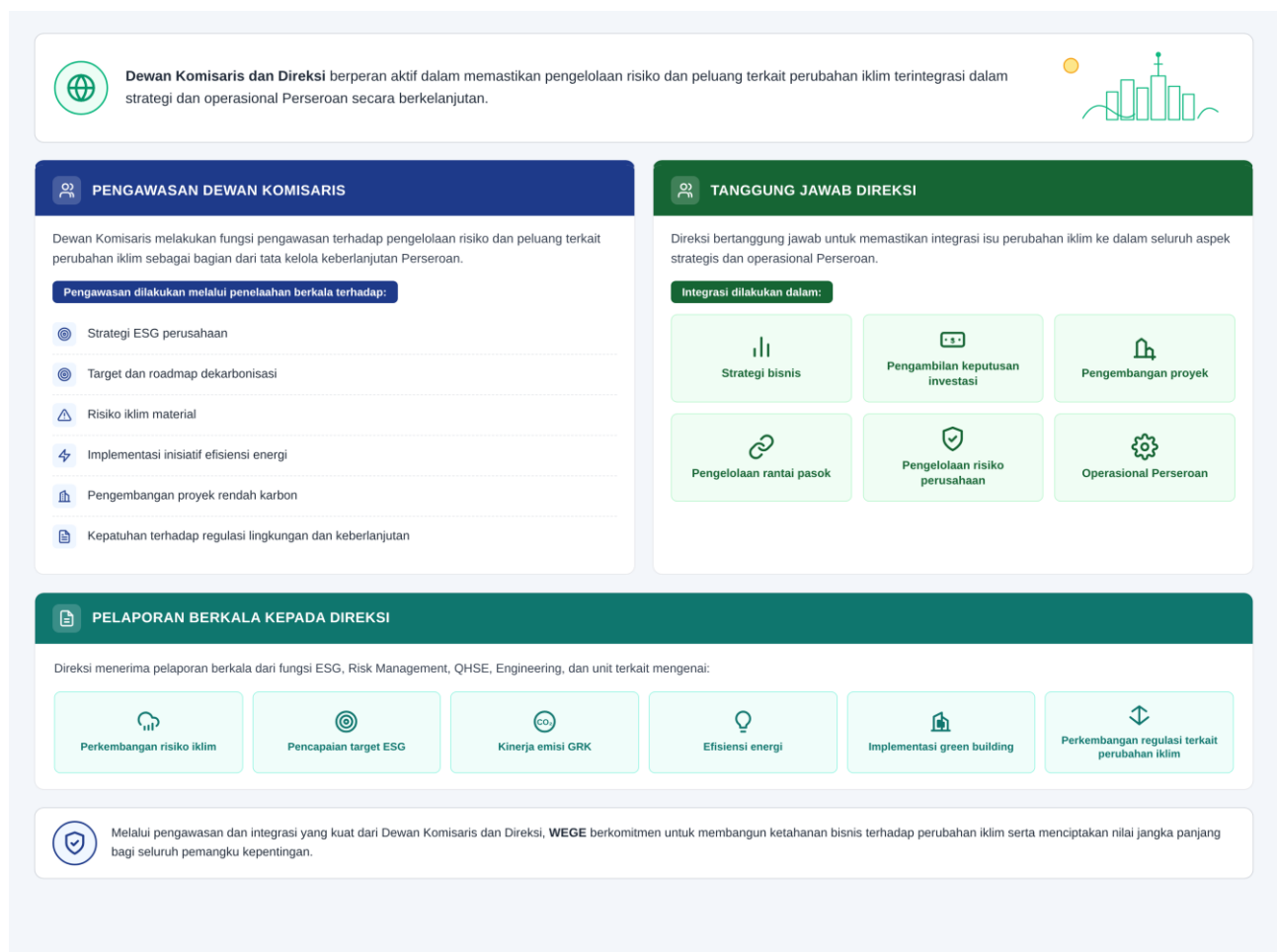
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sejak tahun 2008 guna menjaga keselamatan pekerja dan meningkatkan ketahanan operasional proyek.

5. Sebagai bagian dari penguatan tata kelola perusahaan yang baik (*Good Corporate Governance/GCG*), WEGE turut mengimplementasikan ISO 37001:2016 Sistem Manajemen Anti Penyuapan sejak tahun 2022 untuk memperkuat budaya integritas, transparansi, dan kepatuhan dalam seluruh aktivitas bisnis Perseroan.

Penerapan sistem manajemen tersebut mendukung peningkatan resiliensi operasional perusahaan dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, memperkuat kepatuhan terhadap regulasi dan standar keberlanjutan, meningkatkan efisiensi energi dan sumber daya, serta memperkuat kesiapan Perseroan dalam mengelola risiko fisik maupun risiko transisi akibat perubahan iklim secara berkelanjutan dan terintegrasi.

4.2 Pengawasan Dewan dan Direksi

WEGE menerapkan tata kelola perubahan iklim yang terintegrasi melalui peran aktif Dewan Komisaris dan Direksi dalam mengawasi, mengarahkan, dan memastikan implementasi strategi keberlanjutan Perseroan. Pengawasan terhadap risiko dan peluang terkait perubahan iklim dilakukan sebagai bagian dari tata kelola perusahaan yang mendukung keberlanjutan bisnis jangka panjang serta penciptaan nilai bagi seluruh pemangku kepentingan.



Gambar 3. Pengawasan Dewan dan Direksi

Dewan Komisaris melaksanakan fungsi pengawasan secara berkala terhadap implementasi strategi ESG Perseroan, termasuk penelaahan terhadap target dan *roadmap* dekarbonisasi, pengelolaan risiko iklim material, pelaksanaan program efisiensi energi, pengembangan proyek rendah karbon, serta kepatuhan terhadap regulasi lingkungan dan keberlanjutan yang berlaku. Melalui fungsi *oversight* tersebut, Dewan

Komisaris memastikan bahwa pengelolaan perubahan iklim telah terintegrasi ke dalam arah strategis perusahaan dan dilaksanakan secara konsisten di seluruh lini operasional Perseroan. Sementara itu, Direksi bertanggung jawab dalam memastikan integrasi isu perubahan iklim ke dalam strategi bisnis, pengambilan keputusan investasi, pengembangan proyek, pengelolaan rantai pasok, pengelolaan risiko perusahaan, serta operasional Perseroan secara menyeluruh. Direksi memastikan bahwa aspek perubahan iklim menjadi bagian dari proses perencanaan dan pengambilan keputusan perusahaan guna meningkatkan ketahanan bisnis terhadap risiko fisik maupun risiko transisi akibat perubahan iklim.

Dalam pelaksanaannya, Direksi menerima pelaporan berkala dari fungsi *ESG, Risk Management, QHSE, Engineering*, dan unit kerja terkait mengenai perkembangan risiko iklim, pencapaian target ESG, kinerja emisi gas rumah kaca (GRK), implementasi efisiensi energi, pengembangan green building, serta perkembangan regulasi dan kebijakan terkait perubahan iklim. Pelaporan tersebut menjadi dasar dalam proses evaluasi, pengendalian, dan pengambilan keputusan strategis Perseroan dalam mendukung pencapaian target keberlanjutan dan *roadmap Net Zero Emission (NZE)*. Melalui mekanisme pengawasan dan tata kelola yang terstruktur tersebut, WEGE berkomitmen untuk memperkuat resiliensi bisnis, meningkatkan kesiapan perusahaan dalam menghadapi dinamika perubahan iklim, serta memastikan implementasi prinsip *Environmental, Social, and Governance (ESG)* berjalan secara efektif, terukur, dan berkelanjutan di seluruh aktivitas usaha Perseroan.

4.3 Peran Manajemen

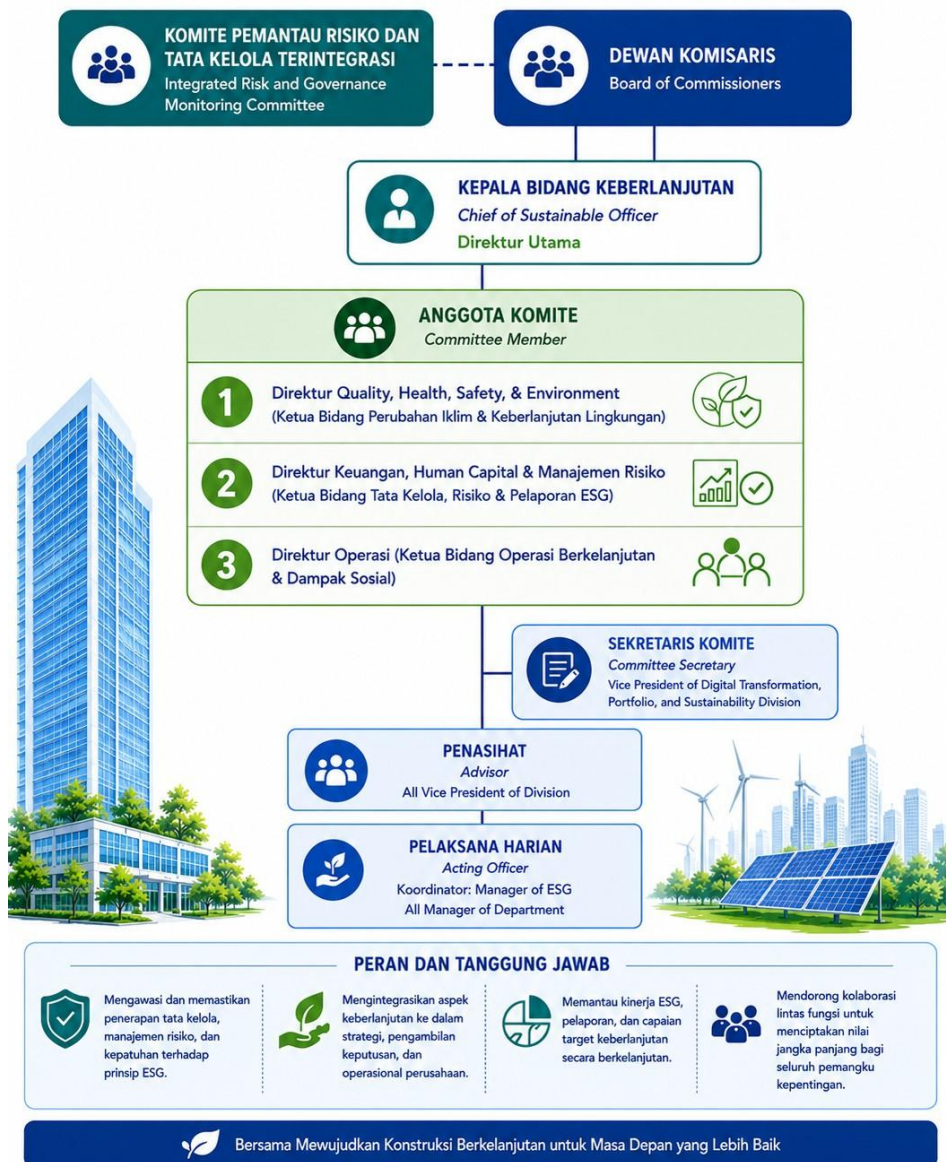
Manajemen WEGE berperan dalam mengidentifikasi, menilai, memitigasi, memantau, dan melaporkan risiko serta peluang terkait perubahan iklim melalui koordinasi lintas fungsi. Pengelolaan isu perubahan iklim dilakukan secara terintegrasi melalui fungsi ESG, Risk Management, QHSE, Engineering, Procurement, Finance, Legal & Compliance, Human Capital, dan unit operasional proyek. Perseroan juga mengintegrasikan aspek perubahan iklim ke dalam Enterprise Risk Management (ERM), termasuk pengelolaan:

- risiko fisik,
- risiko transisi,
- risiko regulasi,
- risiko rantai pasok,
- risiko reputasi,
- dan risiko finansial terkait perubahan iklim.



STRUKTUR TATA KELOLA KEBERLANJUTAN WEGE (Komite Keberlanjutan)

Tata kelola keberlanjutan WEGE dirancang untuk memastikan integrasi aspek ESG dan manajemen risiko iklim ke dalam strategi, operasional, dan pengambilan keputusan perusahaan.



Gambar 4. Komite Keberlanjutan Wika Gedung

Tata kelola perubahan iklim yang efektif merupakan fondasi utama dalam implementasi *framework Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) di PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk (WEGA). Perseroan menerapkan struktur tata kelola yang terintegrasi dengan pembagian peran dan tanggung jawab yang jelas antara Dewan Komisaris, Direksi, komite pendukung, serta manajemen operasional guna memastikan pengelolaan risiko dan peluang terkait perubahan iklim berjalan secara efektif, terukur, dan selaras dengan strategi bisnis jangka panjang Perseroan.

Dewan Komisaris menjalankan fungsi pengawasan strategis terhadap implementasi kebijakan keberlanjutan dan pengelolaan perubahan iklim Perseroan. Pengawasan tersebut mencakup penelaahan terhadap arah strategi keberlanjutan, implementasi *roadmap Net Zero Emission* (NZE), pengelolaan risiko iklim material, efektivitas penerapan prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG), serta keselarasan pengelolaan risiko iklim dengan tingkat toleransi risiko (risk appetite) dan tujuan bisnis Perseroan. Dalam pelaksanaan fungsi oversight tersebut, Dewan Komisaris didukung oleh Komite Pemantau Risiko dan Tata

Kelola Terintegrasi yang berperan dalam memberikan rekomendasi, evaluasi, dan pengawasan terhadap implementasi tata kelola risiko dan keberlanjutan perusahaan.

Direksi bertanggung jawab sebagai pengarah utama implementasi strategi perubahan iklim dan keberlanjutan Perseroan. Dalam struktur tata kelola keberlanjutan WEGE, Direktur Utama bertindak sebagai *Chief of Sustainability Officer* (CSO) yang bertanggung jawab memastikan integrasi isu perubahan iklim ke dalam strategi bisnis, pengambilan keputusan investasi, pengembangan proyek, pengelolaan risiko perusahaan, serta operasional Perseroan secara menyeluruh. Direksi juga memastikan bahwa aspek keberlanjutan dan risiko iklim terintegrasi dalam proses capital budgeting, *financial forecasting*, project lifecycle management, serta pengelolaan rantai pasok dan operasional perusahaan.

Pelaksanaan strategi keberlanjutan dan pengelolaan isu perubahan iklim di WEGE didukung oleh struktur organisasi keberlanjutan sesuai dengan Surat Keputusan Struktur Organisasi Sustainability Office (SKSO) WEGE. Dalam struktur tersebut, **Direktur Quality, Health, Safety & Environment** berperan sebagai Ketua Bidang Perubahan Iklim dan Keberlanjutan Lingkungan yang bertanggung jawab dalam pengembangan kebijakan dan implementasi program lingkungan, efisiensi energi, pengurangan emisi, serta penerapan green building dan konstruksi berkelanjutan. **Direktur Keuangan, Human Capital & Manajemen Risiko** bertindak sebagai Ketua Bidang Tata Kelola, Risiko, dan Pelaporan ESG yang bertanggung jawab memastikan integrasi risiko iklim ke dalam Enterprise Risk Management (ERM), pelaporan ESG, penguatan tata kelola perusahaan, serta pengelolaan risiko keberlanjutan secara terukur dan terdokumentasi. Sementara itu, **Direktur Operasi** bertindak sebagai Ketua Bidang Operasi Berkelanjutan dan Dampak Sosial yang berfokus pada implementasi operasional proyek berkelanjutan, peningkatan ketahanan operasional terhadap dampak perubahan iklim, serta pengelolaan dampak sosial dan keberlanjutan pada seluruh siklus proyek Perseroan.

Dalam mendukung efektivitas koordinasi dan implementasi program keberlanjutan, WEGE juga menetapkan Sekretaris Komite yang dijalankan oleh **Vice President of Digital Transformation, Portfolio, and Sustainability Division**. Fungsi ini bertanggung jawab dalam koordinasi pelaporan, monitoring implementasi program ESG dan TCFD, pengelolaan data keberlanjutan, serta fasilitasi komunikasi lintas fungsi terkait isu perubahan iklim dan keberlanjutan. Selain itu, seluruh *Vice President* Divisi berperan sebagai penasihat (advisor) yang memberikan dukungan strategis dan pengawasan implementasi keberlanjutan di masing-masing fungsi operasional.

Pada tingkat operasional, implementasi harian pengelolaan ESG dan perubahan iklim dijalankan oleh **Manager ESG bersama seluruh Manager Department terkait**. Tim ini bertanggung jawab dalam pelaksanaan program keberlanjutan, pengumpulan dan monitoring data ESG, implementasi inisiatif efisiensi energi dan pengurangan emisi, pengelolaan risiko iklim, serta penyusunan pelaporan keberlanjutan dan TCFD secara berkala.

Melalui struktur tata kelola tersebut, WEGE memastikan bahwa pengelolaan perubahan iklim dilaksanakan secara terintegrasi mulai dari tingkat strategis hingga operasional, sehingga mendukung terciptanya ketahanan bisnis, peningkatan nilai perusahaan, dan pencapaian target keberlanjutan jangka panjang Perseroan. Seluruh Vice Preseident berperan sebagai penasihat / Advisor dan seluruh manager sebagai pelaksana harian/ *Acting Officer* dengan dikoordinatori oleh *Manager of Environmental, Social and Governance Department*. Keterlibatan seluruh lini ini menunjukkan komitmen Perusahaan atas perhatian risiko perubahan iklim yang terjadi. Peran masing – masing divisi dapat dilihat pada tabel berikut:



No.		Divisi	Fungsi dan Peran
1.		Dewan Komisaris	Mengawasi implementasi tata kelola keberlanjutan dan pengelolaan risiko iklim, pencapaian target ESG, serta efektivitas implementasi roadmap Net Zero Emission (NZE) Perseroan.
2.		Direksi	Menetapkan arah strategi keberlanjutan dan perubahan iklim Perseroan, menyetujui target dan program ESG, memantau kinerja keberlanjutan, serta memastikan integrasi aspek iklim ke dalam strategi bisnis dan operasional.
3.		ESG Department / DTPS	Mengoordinasikan implementasi roadmap ESG Perseroan, pengelolaan digitalisasi ESG, penyusunan baseline emisi gas rumah kaca, ESG rating, pelaporan keberlanjutan, serta implementasi framework TCFD dan keberlanjutan perusahaan
4.		Risk Management	Mengintegrasikan risiko perubahan iklim ke dalam Enterprise Risk Management (ERM), risk register, risk appetite, dan proses pemantauan risiko proyek serta risiko strategis perusahaan secara berkelanjutan.
5.		QHSE	Mengelola aspek lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), efisiensi energi dan sumber daya, pengendalian dampak lingkungan, serta kesiapsiagaan terhadap risiko cuaca ekstrem dan perubahan iklim.
6.		Engineering & Project	Menerapkan prinsip desain adaptif terhadap perubahan iklim, green building, modular construction, efisiensi energi dan air, serta penerapan teknologi konstruksi berkelanjutan dalam siklus proyek.
7.		Procurement	Mendukung penerapan pengadaan berkelanjutan melalui pemilihan material ramah lingkungan, material rendah karbon, serta penguatan rantai pasok yang mendukung prinsip ESG dan keberlanjutan.
8.		Finance	Melakukan analisis dampak finansial terkait perubahan iklim, mendukung implementasi green financing dan ESG-linked financing, serta mengelola kebutuhan investasi untuk program keberlanjutan dan transisi rendah karbon.
9.		Human Capital	Mengembangkan kompetensi, awareness, dan budaya kerja terkait ESG, perubahan iklim, serta keberlanjutan melalui pelatihan, sosialisasi, dan penguatan kapasitas sumber daya manusia Perseroan.
10.		Legal & Compliance	Memantau perkembangan regulasi terkait perubahan iklim, ESG, pajak karbon, standar bangunan hijau, serta memastikan kepatuhan terhadap persyaratan hukum dan klausul keberlanjutan dalam kegiatan usaha Perseroan.

Tabel 1. Tabel Fungsi dan Peran Divisi dalam Pengelolaan iklim



4.4 Alur Pelaporan

Alur pelaporan perubahan iklim dan ESG di PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk (WEGE) dilaksanakan melalui mekanisme pelaporan yang terstruktur dan terintegrasi sesuai dengan tata kelola keberlanjutan Perseroan serta Struktur Organisasi Sustainability Office (SKSO) WEGE. Proses pelaporan dimulai dari tingkat proyek dan unit kerja pelaksana yang bertanggung jawab dalam melakukan pengumpulan data, pemantauan, dan pelaporan terkait kinerja ESG, emisi gas rumah kaca, efisiensi energi, implementasi green building, pengelolaan lingkungan, serta risiko dan peluang terkait perubahan iklim. Data dan informasi tersebut disampaikan secara berkala kepada fungsi koordinasi ESG dan Sustainability Office untuk dilakukan konsolidasi, validasi, dan pengelolaan data keberlanjutan Perseroan secara terintegrasi.

Selanjutnya, fungsi ESG bersama *Risk Management* dan QHSE melakukan evaluasi terhadap capaian kinerja, efektivitas pengendalian risiko iklim, implementasi program keberlanjutan, kepatuhan terhadap regulasi, serta potensi risiko fisik maupun risiko transisi yang dapat memengaruhi operasional dan kinerja perusahaan. Evaluasi tersebut menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi tindak lanjut, penguatan mitigasi risiko, dan peningkatan implementasi program keberlanjutan di seluruh lini bisnis Perseroan. Hasil konsolidasi dan evaluasi kemudian dilaporkan secara berkala kepada Direksi sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan strategis terkait keberlanjutan dan perubahan iklim. Direksi melakukan pembahasan terhadap perkembangan kinerja ESG, pencapaian target keberlanjutan, roadmap *Net Zero Emission* (NZE), implementasi efisiensi energi, pengelolaan risiko iklim, serta kesiapan perusahaan dalam menghadapi perubahan regulasi dan tuntutan pasar terkait keberlanjutan. Pelaporan kepada Direksi dilakukan secara berkala setiap triwulan sebagai bagian dari mekanisme monitoring dan pengendalian kinerja keberlanjutan Perseroan.

Sebagai bagian dari fungsi *oversight*, Dewan Komisaris menerima pelaporan dan pembahasan terkait implementasi strategi ESG dan pengelolaan perubahan iklim melalui rapat koordinasi dan evaluasi berkala bersama Direksi dan Komite Pemantau Risiko dan Tata Kelola Terintegrasi. Sesuai dengan mekanisme tata kelola keberlanjutan Perseroan dan SKSO WEGE, rapat pembahasan terkait keberlanjutan dan perubahan iklim dilaksanakan sekurang-kurangnya 2 (dua) kali dalam satu tahun atau sewaktu-waktu apabila terdapat isu strategis yang memerlukan perhatian khusus. Dalam rapat tersebut, Dewan Komisaris melakukan penelaahan terhadap perkembangan implementasi roadmap keberlanjutan, pencapaian target ESG dan NZE, pengelolaan risiko iklim material, efektivitas mitigasi risiko, serta arah strategi keberlanjutan perusahaan dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Melalui alur pelaporan yang terstruktur tersebut, WEGE memastikan bahwa pengelolaan perubahan iklim dan ESG dilaksanakan secara transparan, akuntabel, dan terintegrasi mulai dari tingkat operasional hingga pengawasan strategis, sehingga mendukung terciptanya ketahanan bisnis dan keberlanjutan Perseroan secara berkelanjutan.

Berikut secara singkat disampaikan alur pelaporan sebagai berikut :





Gambar 5. Alur Pelaporan TCFD

5. STRATEGI

5.1 Risiko, Peluang, dan Dampak Perubahan Iklim

Sebagai bagian dari komitmen terhadap keberlanjutan usaha, WEGE melakukan langkah strategis melalui identifikasi risiko dan peluang yang berkaitan dengan perubahan iklim, termasuk dampaknya terhadap arah bisnis, perencanaan keuangan, serta prioritas investasi Perseroan. Proses identifikasi tersebut dilaksanakan secara komprehensif pada seluruh area operasional Perseroan di Indonesia guna memastikan setiap proyek dan aktivitas operasional mampu mengantisipasi dinamika perubahan iklim yang terus berkembang.

Dalam melaksanakan proses identifikasi risiko dan peluang perubahan iklim, Perseroan mempertimbangkan parameter kerangka waktu sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan strategis, yang dibagi ke dalam kategori sebagai berikut:

1. Jangka Pendek/Short Term (1–2 Tahun)

Perseroan menetapkan jangka pendek sebagai periode 1 hingga 2 tahun yang selaras dengan target pencapaian tahunan perusahaan. Pada periode ini, fokus utama diarahkan pada pengendalian dampak operasional, kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku, serta peningkatan kesiapan organisasi dalam merespons risiko iklim yang berpotensi memengaruhi kinerja proyek maupun operasional Perseroan.

2. Jangka Menengah/Middle Term (3–4 Tahun)

Periode jangka menengah ditetapkan selama 3 hingga 4 tahun dengan mempertimbangkan kesiapan Perseroan dalam mengantisipasi perubahan regulasi, perkembangan teknologi, serta dinamika industri konstruksi yang semakin selaras dengan target dan komitmen iklim global. Dalam periode ini, Perseroan juga berupaya memperkuat integrasi aspek keberlanjutan ke dalam proses bisnis dan pengambilan keputusan investasi.

3. Jangka Panjang/Long Term (>5 Tahun)

Perspektif jangka panjang mencakup periode lebih dari 5 tahun, sejalan dengan karakteristik investasi dan pengembangan infrastruktur yang memerlukan horizon waktu yang panjang. Pada periode ini,

Perseroan berfokus pada penguatan ketahanan bisnis terhadap dampak perubahan iklim, pengembangan inovasi konstruksi berkelanjutan, serta optimalisasi peluang bisnis yang mendukung transisi menuju ekonomi rendah karbon.



Gambar 6. Kerangka Waktu Identifikasi Risiko dan Peluang Iklim Wege

5.2 Cakupan *Assessment* Risiko dan Peluang Perubahan Iklim

Dalam implementasi *framework Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD), PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk (WEGE) melakukan *assessment* risiko dan peluang perubahan iklim secara komprehensif terhadap aktivitas operasional internal maupun rantai pasok yang memiliki keterkaitan langsung dengan keberlangsungan bisnis Perseroan. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh eksposur risiko fisik dan risiko transisi terkait perubahan iklim dapat diidentifikasi, dianalisis, dan dikelola secara terintegrasi dalam proses pengambilan keputusan strategis perusahaan.

Cakupan *assessment* mencakup *own operations* atau aktivitas operasional internal Perseroan yang meliputi kegiatan konstruksi proyek, operasional kantor, fasilitas produksi modular dan pracetak, area stockyard, logistik internal, serta aktivitas pendukung operasional lainnya di seluruh wilayah kerja WEGE dan entitas anak usaha. Dalam ruang lingkup ini, Perseroan mengidentifikasi berbagai risiko fisik terkait perubahan iklim seperti peningkatan intensitas curah hujan, banjir, cuaca ekstrem, kenaikan suhu, gelombang panas, serta perubahan pola iklim yang berpotensi memengaruhi produktivitas proyek, keselamatan kerja, integritas aset, efisiensi operasional, dan ketahanan infrastruktur proyek. Selain risiko fisik, *assessment* terhadap *own operations* juga mencakup risiko transisi yang dapat timbul akibat perubahan regulasi lingkungan, peningkatan standar bangunan hijau, tuntutan efisiensi energi, penerapan kebijakan pengurangan emisi karbon, perkembangan teknologi rendah karbon, serta perubahan preferensi pelanggan dan pasar terhadap konstruksi berkelanjutan. Risiko-risiko tersebut dinilai memiliki potensi memengaruhi biaya operasional, kebutuhan investasi, daya saing perusahaan, hingga reputasi Perseroan di industri konstruksi. Oleh karena itu, WEGE secara berkelanjutan melakukan penguatan sistem manajemen lingkungan, efisiensi energi, inovasi konstruksi rendah karbon, dan implementasi green building sebagai bagian dari strategi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

Selain aktivitas operasional internal, assessment juga mencakup **upstream activities** atau aktivitas hulu rantai pasok yang memiliki kontribusi signifikan terhadap operasional dan keberlanjutan bisnis Perseroan. Cakupan upstream activities meliputi pemasok material konstruksi, penyedia jasa logistik, vendor utama, pemasok energi, serta rantai distribusi material seperti semen, baja, agregat, aluminium, kaca, bahan kimia konstruksi, dan material pendukung lainnya yang digunakan dalam pelaksanaan proyek. Perseroan menyadari bahwa perubahan iklim dapat memengaruhi stabilitas rantai pasok melalui peningkatan volatilitas harga material, gangguan distribusi akibat banjir dan cuaca ekstrem, keterbatasan pasokan bahan baku, gangguan operasional supplier, hingga peningkatan biaya transportasi dan energi. Assessment terhadap upstream activities juga mempertimbangkan risiko transisi yang dapat memengaruhi pemasok dan mitra usaha, termasuk penerapan regulasi emisi karbon, tuntutan penggunaan material rendah karbon, standar ESG pada rantai pasok, serta perubahan ekspektasi pasar terhadap praktik pengadaan berkelanjutan. Sebagai respons terhadap risiko tersebut, WEGE mendorong penerapan sustainable procurement, peningkatan keterlibatan supplier dalam implementasi ESG, penggunaan material ramah lingkungan, serta diversifikasi rantai pasok untuk meningkatkan ketahanan operasional perusahaan terhadap dampak perubahan iklim.

Melalui cakupan assessment yang mencakup *own operations* dan *upstream activities* tersebut, WEGE memastikan bahwa pengelolaan risiko dan peluang perubahan iklim dilakukan secara menyeluruh pada seluruh rantai nilai perusahaan. Pendekatan ini mendukung peningkatan resiliensi bisnis, penguatan pengelolaan risiko perusahaan, optimalisasi peluang keberlanjutan, serta penciptaan nilai jangka panjang yang selaras dengan strategi transisi menuju ekonomi rendah karbon dan target Net Zero Emission (NZE) Perseroan.



CAKUPAN ASESMEN

01 Own Operations

Mencakup seluruh kegiatan operasional Perseroan yang dijalankan secara langsung oleh WEGE dan entitas anak usaha di berbagai lokasi kerja

Cakupan Aktivitas


Proyek
Konstruksi


Fasilitas
Produksi


Area Stockyard


Logistik Internal


Kantor & Fasilitas Pendukung
Operasional

Risiko Fisik


Curah Hujan
Ekstrem & Banjir


Cuaca Ekstrem Badai


Kenaikan Suhu & Gelombang Panas


Perubahan Pola Iklim Jangka Panjang

Risiko Transisi


Perubahan
Regulasi


Standar
Bangunan Hijau


Tuntutan efisiensi energi
& pengurangan emisi


Teknologi rendah karbon


Perubahan preferensi pasar &
reputasi

02 Upstream Activities

Mencakup aktivitas dan pihak-pihak di hulu rantai pasok yang memiliki keterkaitan langsung dan signifikan terhadap operasional dan keberlanjutan bisnis WEGE

Cakupan Aktivitas


Pemasok Material
Konstruksi


Vendor & Subkontraktor
Utama


Penyedia Jasa Logistik


Pemasok Energi


Rantai Distribusi
Material

Risiko Fisik


Volatilitas harga material
akibat dampak iklim


Gangguan pasokan akibat
banjir & cuaca ekstrem


Gangguan logistik & distribusi


Keterbatasan bahan
baku & material

Risiko Transisi


Regulasi emisi karbon
pada supplier


Tuntutan
material rendah karbon
& ramah lingkungan


Standar ESG pada rantai
pasok


Peningkatan biaya
transportasi & energi


Perubahan
ekspektasi pasar

Gambar 7. Cakupan Asesment Risiko dan Peluang Perubahan Iklim Wege



5.3 Identifikasi Risiko Iklim

Kategori	Peristiwa Risiko	Penyebab	Dampak Terhadap WEGE	Horizon	Peluang Respons
 Risiko Fisik Akut	Bencana alam dan cuaca ekstrem	Banjir, badai, hujan intens, longsor	Hambatan konstruksi; penghentian sementara; kerusakan aset/peralatan; biaya perbaikan & penalti; keterlambatan, premi asuransi meningkat	 Pendek (1-2 Tahun)	Climate-resilient design, simulasi risiko ekstrem, hunian/huntau, kerja sama asuransi proyek low-risk premium.
 Risiko Fisik Kronis	Kenaikan suhu dan gelombang panas	Suhu ekstrem berkepanjangan	Biaya operasional & kesehatan pekerja naik; produktivitas turun; kebutuhan pendinginan naik	 Pendek (1-2 Tahun)	Green building, passive cooling design, produk bangunan hemat energi, sertifikasi bangunan hijau
 Risiko Fisik Kronis	Kenaikan permukaan air laut	Banjir rob di wilayah pesisir	Biaya desain protektif; pengendalian jangka panjang naik	 Pendek (1-2 Tahun)	Desain elevasi bangunan, drainase adaptif, flood barrier pada proyek pesisir.
 Risiko Fisik Kronis	Ketidakpastian ketersediaan air	Curah hujan tidak menentu	Biaya pembelian & transportasi air; tambahan overhead proyek naik	 Pendek (1-2 Tahun)	Rainwater harvesting, water recycling, water efficiency system, desain berbasis water sustainability.
 Risiko Transisi	Tekanan pasar dan preferensi pelanggan	Permintaan bangunan hijau meningkat	Kehilangan peluang proyek; pendapatan turun jika tidak kompetitif	 Pendek (1-2 Tahun)	Transformasi menjadi penyedia green construction, branding ESG leader, portofolio eco-building dan smart building.
 Risiko Transisi	Risiko reputasi ESG	Tekanan publik, investor, dan pemberi pinjaman	Akses pendanaan terbatas; daya tarik investor menurun	 Pendek (1-2 Tahun)	Peningkatan ESG rating, green financing, ESG-linked loan, transparansi laporan keberlanjutan.
 Risiko Transisi	Inovasi teknologi hijau dan kompetisi	Perkembangan teknologi rendah karbon	Biaya investasi teknologi naik; potensi kehilangan proyek	 Menengah (3-4 Tahun)	Material rendah karbon, modular, BIM, smart construction, kemitraan startup teknologi hijau.
 Risiko Transisi	Perubahan regulasi iklim	Pajak karbon dan standar bangunan hijau	Biaya sertifikasi, pajak karbon, dan potensi keterlambatan proyek	 Menengah (3-4 Tahun)	First mover compliance, green certification, carbon footprint calculation, green compliance advisory.



Pendek
1-2 Tahun



Menengah
3-4 Tahun

Identifikasi risiko ini menjadi dasar dalam penyusunan strategi mitigasi, adaptasi, dan pemanfaatan peluang untuk mendukung ketahanan bisnis WEGE dan pencapaian target keberlanjutan.

Tabel 2 Identifikasi Risiko Iklim

Perusahaan telah mengidentifikasi risiko dan peluang perubahan iklim yang mencakup risiko fisik dan risiko transisi yang berpotensi memengaruhi operasional, aset, rantai pasok, serta kinerja keuangan Perseroan dalam jangka pendek hingga menengah. Identifikasi tersebut dilakukan secara terintegrasi melalui pendekatan *Enterprise Risk Management* (ERM) dan mengacu pada kerangka *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) guna memastikan bahwa pengelolaan risiko iklim menjadi bagian dari strategi bisnis, pengambilan keputusan investasi, dan perencanaan keberlanjutan Perseroan secara menyeluruh.

Risiko fisik akut yang teridentifikasi meliputi kejadian cuaca ekstrem seperti banjir, hujan intensitas tinggi, badai, dan longsor yang dapat menyebabkan gangguan aktivitas konstruksi, keterlambatan penyelesaian proyek, penghentian sementara operasional, serta kerusakan aset dan peralatan proyek. Risiko tersebut berpotensi meningkatkan biaya operasional melalui kenaikan biaya perbaikan dan pemeliharaan aset, penalti keterlambatan proyek, gangguan produktivitas, serta peningkatan biaya perlindungan asuransi proyek. Dalam merespons risiko tersebut, WEGE menerapkan berbagai strategi mitigasi dan adaptasi melalui penerapan *climate-resilient design*, simulasi risiko cuaca ekstrem, penguatan kesiapsiagaan operasional proyek, serta optimalisasi pengelolaan perlindungan asuransi untuk meningkatkan ketahanan operasional proyek terhadap dampak perubahan iklim. Selain risiko akut, Perseroan juga mengidentifikasi risiko fisik kronis yang meliputi peningkatan suhu dan gelombang panas berkepanjangan, kenaikan muka air laut pada wilayah pesisir, serta ketidakpastian ketersediaan air akibat perubahan pola curah hujan. Risiko tersebut dapat memengaruhi kesehatan dan produktivitas tenaga kerja, meningkatkan kebutuhan pendinginan dan konsumsi energi, menambah biaya pemeliharaan aset dan desain protektif, serta meningkatkan kebutuhan investasi adaptasi jangka panjang pada proyek-proyek tertentu. Sebagai bagian dari strategi adaptasi, WEGE menerapkan prinsip *green building* dan desain bangunan hemat energi, *passive cooling system*, sistem drainase adaptif, *flood barrier* pada proyek pesisir, serta implementasi *rainwater harvesting* dan *water recycling system* untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan ketahanan operasional jangka panjang.

Di sisi lain, Perseroan juga mengidentifikasi risiko transisi yang timbul akibat perubahan preferensi pasar menuju bangunan hijau dan konstruksi rendah karbon, peningkatan ekspektasi ESG dari investor dan lembaga pembiayaan, perkembangan teknologi rendah karbon, serta perubahan kebijakan dan regulasi terkait perubahan iklim. Risiko-risiko tersebut dapat memengaruhi daya saing Perseroan, meningkatkan kebutuhan investasi dan biaya kepatuhan, membatasi akses terhadap pendanaan, serta menciptakan tekanan reputasi apabila Perseroan tidak mampu beradaptasi dengan perkembangan standar keberlanjutan global. Sebagai respons terhadap risiko transisi tersebut, WEGE secara bertahap melakukan transformasi bisnis menuju penyedia jasa konstruksi berkelanjutan melalui pengembangan *green construction*, *eco-building*, dan *smart building*. Perseroan juga mendorong peningkatan ESG rating, implementasi Building Information Modeling (BIM), penggunaan material rendah karbon, pengembangan konstruksi modular, serta kolaborasi dengan mitra dan penyedia teknologi hijau untuk mempercepat inovasi dan efisiensi operasional. Selain itu, Perseroan terus memperkuat implementasi sustainable procurement, efisiensi energi, serta pengembangan strategi pembiayaan berkelanjutan untuk mendukung transisi menuju ekonomi rendah karbon.

Pengelolaan risiko perubahan iklim di WEGE dilakukan melalui proses identifikasi, penilaian, mitigasi, dan pemantauan risiko yang terintegrasi dalam proses pengambilan keputusan strategis dan operasional Perseroan. Pendekatan tersebut memungkinkan perusahaan untuk tidak hanya meminimalkan dampak negatif akibat perubahan iklim, tetapi juga memanfaatkan peluang pertumbuhan bisnis yang muncul dari transisi menuju pembangunan rendah karbon dan berkelanjutan. Komitmen ini sejalan dengan prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG), *roadmap Net Zero Emission* (NZE) Perseroan, serta upaya mendukung pembangunan berkelanjutan dan peningkatan resiliensi bisnis jangka panjang di tengah dinamika perubahan iklim global.



5.4 Identifikasi Peluang Iklim

Berikut ini adalah tabel beberapa potensi peluang yang diidentifikasi atas perubahan iklim

Aspek TCFD	Kategori Dalam Konstruksi	Peluang Perubahan	Potensi Dampak Finansial
Resource Efficiency	Optimalisasi proyek Desain konstruksi efisien Pemanfaatan material ramah lingkungan	Efisiensi energi, bahan baku, dan air pada proyek Penggunaan material rendah karbon Pengurangan limbah konstruksi	Penurunan biaya operasional (energi, air, material) Pengurangan limbah menurunkan biaya pengelolaan Peningkatan profitabilitas & efisiensi biaya
Energy Source	Penggunaan dan Efisiensi Energi (proyek & operasional) Integrasi energi terbarukan	Elektrifikasi alat kerja & kendaraan Penerapan energi terbarukan di proyek dan fasilitas Penghematan konsumsi energi	Penurunan biaya energi jangka panjang Mengurangi eksposur terhadap volatilitas harga energi fosil Potensi insentif & pembiayaan hijau
Product & Services	Konstruksi Gedung dan Fasilitas Green Building, Retrofit, Modular Desain rendah karbon	Permintaan meningkat untuk proyek bangunan hijau dan efisien energi Pengembangan layanan retrofit & green building certification	Peningkatan pendapatan dari proyek bernilai hijau & rendah karbon Diferensiasi produk & jasa Potensi premium pricing
Resilience	Manajemen Risiko Iklim Infrastruktur Tahan Iklim Kesiapsiagaan Operasional	Desain infrastruktur adaptif & tahan iklim Penguatan manajemen risiko proyek Pengurangan gangguan operasional	Mengurangi potensi kerugian akibat gangguan & kerusakan aset Menurunkan biaya asuransi Menjaga keberlanjutan proyek
Climate-related Opportunities	Solusi Konstruksi Rendah Karbon Inovasi & Teknologi Hijau Pembiayaan Berkelanjutan	Inovasi material & teknologi konstruksi hijau Akses ke green financing & ESG-linked loan Kolaborasi dalam ekosistem hijau	Akses pendanaan dengan biaya kompetitif Peningkatan nilai perusahaan (ESG rating) Pertumbuhan bisnis berkelanjutan

Komitmen WEGE mengintegrasikan iklim dan ESG dalam setiap tahap proyek untuk menciptakan nilai ekonomi, lingkungan, dan sosial secara berkelanjutan



Tata Kelola



Strategi



Manajemen Risiko



Metrik & Target

Tabel 3. Identifikasi Peluang Iklim

Perusahaan telah mengidentifikasi serangkaian peluang strategis yang timbul dari transisi menuju ekonomi rendah karbon dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Peluang-peluang ini mencakup optimisasi efisiensi sumber daya, transformasi sumber energi, pengembangan produk dan layanan berkelanjutan, ekspansi pasar hijau, peningkatan ketahanan operasional, dan penguatan tata kelola iklim. Setiap peluang dirancang untuk menghasilkan nilai finansial jangka panjang sambil mengurangi risiko iklim dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. Pada aspek efisiensi sumber daya dan transformasi energi, perusahaan mengidentifikasi peluang signifikan melalui optimalisasi konsumsi energi, bahan bakar, material, air, dan listrik di seluruh operasi proyek konstruksi. Inisiatif ini didukung oleh elektrifikasi peralatan kerja, implementasi kendaraan listrik, pengembangan stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU), dan transisi ke sumber energi terbarukan. Dampak finansial dari strategi ini mencakup pengurangan biaya operasional yang substansial, penghematan material yang signifikan, penurunan utility cost, serta peluang kemitraan dalam sektor energi bersih yang menciptakan aliran pendapatan tambahan.

Pada aspek produk, layanan, dan ekspansi pasar, perusahaan mengembangkan portofolio solusi konstruksi berkelanjutan yang mencakup *green building*, *prefabricated pre-cast volumetric (PPVC)*, *modular flat-pack solutions*, dan teknologi NETRO *smart net-zero modular* dengan desain rendah karbon. Produk-produk inovatif ini memposisikan perusahaan sebagai penyedia terdepan dalam segmen pasar ESG yang berkembang pesat, dengan akses ke pasar proyek berkelanjutan, mekanisme *green financing*, dan *supply chain* yang ramah lingkungan. Potensi dampak finansial mencakup peningkatan nilai kontrak proyek, margin keuntungan yang lebih tinggi, daya saing tender yang lebih kuat, pertumbuhan *backlog* proyek, serta biaya modal yang lebih rendah melalui pembiayaan hijau. Pada aspek ketahanan dan tata kelola, perusahaan memperkuat manajemen risiko proyek melalui perencanaan proyek tahan iklim dan perlindungan aset untuk meminimalkan kerugian akibat cuaca ekstrem dan keterlambatan proyek. Integrasi komprehensif tata kelola iklim dalam struktur organisasi, kepatuhan terhadap regulasi karbon yang berkembang, dan pengembangan sumber daya manusia dengan kompetensi hijau memperkuat kapabilitas jangka panjang perusahaan. Dampak kolektif dari inisiatif ini mencakup peningkatan rating ESG, peningkatan kepercayaan investor, peningkatan kompetensi organisasi, serta penurunan eksposur terhadap risiko iklim dan kerugian finansial yang terkait. Dengan mengintegrasikan peluang iklim dalam strategi bisnis inti, perusahaan memposisikan diri untuk pertumbuhan berkelanjutan dalam konteks ekonomi global yang semakin berorientasi pada keberlanjutan.



PELUANG BERDASARKAN JANGKA WAKTU

PELUANG JANGKA PENDEK (0 – 2 TAHUN)	PELUANG JANGKA MENENGAH (3 – 4 TAHUN)	PELUANG JANGKA PANJANG (10 – 20 TAHUN)
1 Perbaikan efisiensi cepat (<i>quick-win efficiency improvements</i>) Inisiatif yang dapat segera diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya operasional, termasuk efisiensi energi (LED, HVAC, pengurangan limbah), konservasi air, serta optimalisasi logistik dan rantai pasok. Penghematan biaya: Rp10–15 miliar dalam 12–24 bulan Payback < 2 tahun	1 Pengembangan lini produk hijau/berkelanjutan Mengembangkan dan mengomersialisasikan produk baru untuk memenuhi permintaan bangunan berkelanjutan, melalui investasi R&D (beton rendah karbon, HVAC hemat energi, sistem air terintegrasi, teknologi bangunan pintar). Pertumbuhan pendapatan tambahan: Rp160–200 miliar Margin 10–12% (vs 6–8% produk konvensional)	1 Pertumbuhan besar pada infrastruktur hijau dan tangguh iklim Transisi pasar konstruksi global menuju bangunan dan infrastruktur <i>net-zero</i> serta tangguh iklim. Porsi bangunan hijau diperkirakan naik dari 15–20% saat ini menjadi 50–70% atau lebih. Potensi ekspansi pendapatan jangka panjang 200–300% bagi perusahaan yang menjadi pemimpin bangunan berkelanjutan.
2 Pengadaan hijau (<i>green procurement</i>) dan keterlibatan pemasok Beralih ke material konstruksi dengan jejak karbon lebih rendah, melibatkan pemasok dalam praktik keberlanjutan, serta membangun hubungan dengan pemasok yang tangguh terhadap risiko iklim. Menurunkan biaya pengadaan, memperkuat ketahanan rantai pasok, dan mempersiapkan perusahaan sebagai pembeli yang bertanggung jawab.	2 Modernisasi teknologi dan efisiensi operasional Investasi pada teknologi modern (konstruksi modular, prefabrikasi, manajemen proyek digital, otomasi) untuk meningkatkan efisiensi, menurunkan biaya, dan mengurangi jejak karbon konstruksi. • Produktivitas tenaga kerja ↑ 15–20% • Limbah material ↓ 10–15% → Penghematan biaya signifikan & daya saing meningkat	2 Pemimpin inovasi dalam konstruksi berkelanjutan Memimpin inovasi material berkelanjutan, proses rendah karbon, ekonomi sirkular, dan teknologi <i>adaptive reuse</i>. Valuasi premium 20–30% dibanding peers dan mempertahankan margin lebih tinggi.
3 Diferensiasi pasar melalui proyek tangguh iklim (<i>climate-resilient projects</i>) Melayani pelanggan (institusi dan pemerintah) yang membutuhkan proyek konstruksi dengan fitur ketahanan iklim seperti perlindungan banjir, mitigasi panas, dan efisiensi air. Memosisikan perusahaan sebagai pemimpin pasar, memungkinkan harga premium, dan meningkatkan loyalitas pelanggan.	3 Memosisikan perusahaan sebagai pemimpin iklim dan champion ESG Memanfaatkan pengelolaan risiko iklim dan komitmen keberlanjutan untuk menarik investor ESG, akses pembiayaan hijau, menarik talenta, dan memperkuat reputasi merek. Menurunkan biaya modal 25–50 bps, memperkuat hubungan investor, dan meningkatkan valuasi dibanding peers dengan profil ESG lebih lemah.	3 Penciptaan nilai finansial dari ketahanan iklim Ketahanan iklim menjadi fitur penting bagi keberlanjutan aset dan nilai properti jangka panjang. Valuasi premium 15–25%, biaya asuransi lebih rendah, menarik investor institusional, dan kepuasan penghuni lebih tinggi.
		4 Pertumbuhan pasar berkembang dalam adaptasi iklim Berpartisipasi dalam pembangunan infrastruktur besar-besaran di negara berkembang yang memprioritaskan pembangunan tangguh iklim. Peluang memperoleh pangsa pasar signifikan dari pertumbuhan pasar berkembang.
Dampak Keseluruhan Dengan memanfaatkan peluang berdasarkan jangka waktu ini, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi, memperkuat daya saing, memperluas pasar, dan menciptakan nilai finansial berkelanjutan dalam jangka pendek, menengah, hingga panjang.		

Tabel 4. Peluang berdasarkan Jangka Waktu

Peluang tersebut jika diklasifikasikan menurut jangka waktu nya bisa dijabarkan sebagai berikut:

Identifikasi Peluang **Jangka Pendek** dalam periode ini mencakup:

(1) Perbaikan efisiensi cepat (*quick-win efficiency improvements*)—identifikasi terhadap inisiatif-inisiatif yang dapat segera diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya operasional dalam jangka pendek, termasuk peningkatan efisiensi energi di kantor dan fasilitas operasional (penggantian lampu LED, optimalisasi HVAC, pengurangan limbah), langkah-langkah konservasi air, serta optimalisasi logistik dan rantai pasok. Inisiatif-inisiatif ini dapat menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp10–15 miliar dalam 12–24 bulan dengan periode pengembalian investasi kurang dari 2 tahun, sehingga menjadi investasi yang menarik dari perspektif pengembalian finansial;

(2) Pengadaan hijau (*green procurement*) dan keterlibatan pemasok—identifikasi terhadap peluang untuk beralih menuju pengadaan material konstruksi dengan jejak karbon lebih rendah, melibatkan pemasok dalam penerapan praktik keberlanjutan, serta membangun hubungan dengan pemasok yang lebih tangguh terhadap risiko iklim. Dalam jangka pendek, peluang ini dapat menurunkan biaya pengadaan melalui peningkatan efisiensi pemasok, memperkuat ketahanan rantai pasok, serta memosisikan perusahaan sebagai pembeli yang bertanggung jawab dan mendukung pemasok berkelanjutan;

(3) Diferensiasi pasar melalui proyek tangguh iklim (*climate-resilient projects*)—identifikasi terhadap pelanggan (institusi maupun pemerintah) yang semakin membutuhkan proyek konstruksi dengan fitur ketahanan iklim seperti perlindungan banjir, mitigasi panas, dan efisiensi air. Dalam jangka pendek, peluang ini dapat memosisikan perusahaan sebagai pemimpin pasar dalam konstruksi tangguh iklim, memungkinkan penerapan harga premium untuk proyek dengan fitur ketahanan yang lebih baik, serta meningkatkan loyalitas pelanggan melalui penyediaan nilai yang selaras dengan prioritas keberlanjutan pelanggan.

Identifikasi Peluang **Jangka Menengah** mencakup:

(1) Pengembangan lini produk hijau/berkelanjutan—identifikasi terhadap peluang untuk mengembangkan dan mengomersialisasikan produk baru yang dirancang khusus guna memenuhi permintaan yang terus meningkat terhadap bangunan berkelanjutan. Inisiatif ini memerlukan investasi dalam penelitian dan pengembangan untuk menciptakan campuran beton rendah karbon, sistem HVAC hemat energi, sistem pengelolaan air terintegrasi, dan teknologi bangunan pintar. Namun demikian, inisiatif ini berpotensi memberikan pertumbuhan pasar dan peningkatan margin yang signifikan dalam 3–4 tahun. Proyeksi pertumbuhan pendapatan dari produk hijau dapat mencapai tambahan pendapatan sebesar Rp160–200 miliar dengan margin 10–12% (dibandingkan 6–8% pada produk konvensional);

(2) Modernisasi teknologi dan efisiensi operasional—identifikasi terhadap peluang investasi pada teknologi konstruksi modern seperti konstruksi modular, prefabrikasi, manajemen proyek digital, dan otomasi yang tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional dan menurunkan biaya, tetapi juga mengurangi jejak karbon dari aktivitas konstruksi. Penerapan teknologi maju dapat menghasilkan peningkatan produktivitas tenaga kerja sebesar 15–20% dan pengurangan limbah material sebesar 10–15%, yang pada akhirnya menghasilkan penghematan biaya signifikan dan peningkatan daya saing;

(3) Memosisikan perusahaan sebagai pemimpin iklim dan champion ESG—identifikasi terhadap peluang untuk memanfaatkan pengelolaan risiko iklim dan komitmen keberlanjutan yang kuat guna menarik investor berfokus ESG, memperoleh akses pembiayaan hijau dengan biaya modal lebih rendah, menarik talenta yang menghargai perusahaan berorientasi keberlanjutan, serta memperkuat reputasi merek. Dalam 3–4 tahun, peningkatan posisi ESG dapat memberikan penurunan biaya modal sebesar 25–50 basis poin, memperkuat hubungan dengan investor, serta meningkatkan valuasi dibandingkan perusahaan sejenis dengan profil ESG yang lebih lemah.

Identifikasi Peluang **Jangka Panjang** mencakup:

(1) Pertumbuhan besar pada infrastruktur hijau dan tangguh iklim—identifikasi terhadap besarnya peluang dari transisi fundamental pasar konstruksi global menuju bangunan dan infrastruktur net-zero serta tangguh iklim. Dalam 10–20 tahun mendatang, porsi bangunan hijau/berkelanjutan dalam total pasar konstruksi diperkirakan meningkat dari saat ini sekitar 15–20% menjadi 50–70% atau lebih tinggi, yang merepresentasikan ekspansi pasar yang sangat besar. Perusahaan yang mampu membangun posisi kuat di pasar bangunan berkelanjutan berpotensi memperoleh porsi pertumbuhan pasar yang signifikan. Potensi ekspansi pendapatan jangka panjang dapat mencapai 200–300% bagi perusahaan yang berhasil bertransformasi menjadi pemimpin bangunan berkelanjutan;

(2) Pemimpin inovasi dalam konstruksi berkelanjutan—identifikasi terhadap peluang untuk membangun kepemimpinan industri dalam inovasi material konstruksi berkelanjutan, proses manufaktur rendah karbon, model ekonomi sirkular, dan teknologi pemanfaatan kembali bangunan (*adaptive reuse*). Kepemimpinan inovasi dapat memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan, meningkatkan loyalitas pelanggan, menarik valuasi premium dari investor, serta menjaga profitabilitas jangka panjang. Perusahaan yang menjadi pemimpin inovasi dapat memperoleh valuasi premium sebesar 20–30% dibandingkan perusahaan sejenis serta mempertahankan margin yang lebih tinggi;

(3) Penciptaan nilai finansial dari ketahanan iklim—identifikasi terhadap peluang untuk memperoleh nilai finansial dari meningkatnya pengakuan bahwa ketahanan iklim merupakan fitur penting bagi keberlanjutan aset dan nilai properti jangka panjang. Bangunan dan infrastruktur yang dirancang dengan fitur ketahanan iklim yang kuat dapat memperoleh valuasi premium sebesar 15–25%, biaya asuransi lebih rendah, menarik investor institusional, serta menjaga tingkat kepuasan penghuni yang lebih tinggi. Perusahaan yang memiliki spesialisasi dalam desain dan konstruksi tangguh iklim dapat membedakan diri, memperoleh posisi premium, dan meningkatkan margin keuntungan;

(4) Pertumbuhan pasar berkembang dalam adaptasi iklim—identifikasi terhadap peluang untuk berpartisipasi dalam pembangunan infrastruktur besar-besaran di negara berkembang yang semakin memprioritaskan



lingkungan, teknologi *prefabricated pre-cast volumetric (PPVC)*, solusi net-zero modular NETRO, dan sistem flat-pack WG yang efisien. Strategi ini didukung oleh pengembangan *environmental product declaration*, adopsi desain rendah karbon berbasis *life cycle assessment*, dan integrasi teknologi *smart building* untuk optimalisasi performa bangunan. Inisiatif produk ini memperkuat posisi kompetitif perusahaan di segmen pasar berkelanjutan yang berkembang dengan margin keuntungan yang lebih tinggi.

3. Pilar ketiga strategi perusahaan menekankan penguatan ketahanan proyek konstruksi terhadap risiko fisik iklim melalui adaptasi terhadap banjir, panas ekstrem, banjir rob di wilayah pesisir, dan kelangkaan air. Inisiatif ketahanan mencakup implementasi *climate-resilient design* dalam perencanaan proyek, pengembangan sistem drainase adaptif, pemasangan flood barrier pada lokasi proyek berisiko tinggi, penerapan *passive cooling design* untuk mengurangi beban pendinginan, pengembangan sistem *rainwater harvesting* dan *water recycling*, serta penyusunan *emergency response plan* yang komprehensif. Kerangka pendukung implementasi strategi iklim perusahaan mencakup digitalisasi ESG terintegrasi, penetapan baseline emisi Scope 1–3, penerapan COBIT *ESG governance framework*, *monitoring ESG rating* eksternal, integrasi praktik ESG ke dalam *standard operating procedures (SOP)*, serta integrasi komitmen iklim dalam kontrak karyawan dan proposal tender proyek. Strategi terpadu ini memposisikan perusahaan sebagai pemimpin industri dalam transisi berkelanjutan dan membangun resiliensi bisnis jangka panjang dalam menghadapi tantangan perubahan iklim global.

6. MANAJEMEN RISIKO

6.1 Tata Kelola dan Manajemen Risiko Perubahan Iklim

PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk menerapkan sistem manajemen risiko yang selaras dengan ketentuan Peraturan Menteri BUMN Nomor PER-02/MBU/03/2023 tentang Pedoman Tata Kelola dan Kegiatan Korporasi Signifikan BUMN. Penerapan sistem tersebut bertujuan untuk memastikan seluruh kegiatan operasional perusahaan berjalan secara efektif, efisien, akuntabel, dan berkelanjutan dengan tetap berpedoman pada prinsip-prinsip Good Corporate Governance (GCG). Selain mendukung pencapaian tujuan strategis perusahaan, sistem manajemen risiko juga menjadi bagian penting dalam menjaga keberlanjutan bisnis di tengah dinamika perubahan lingkungan usaha, termasuk risiko yang timbul akibat perubahan iklim. Sistem manajemen risiko Perseroan dilaksanakan secara terintegrasi melalui proses identifikasi, analisis, evaluasi, pengendalian, pemantauan, serta pelaporan risiko secara berkelanjutan pada seluruh aktivitas bisnis dan operasional perusahaan. Pendekatan ini mencakup pengelolaan risiko strategis, operasional, keuangan, kepatuhan, proyek, hingga risiko terkait perubahan iklim yang berpotensi memengaruhi keberlangsungan usaha, rantai pasok, jadwal proyek, keselamatan kerja, dan kinerja operasional perusahaan.

Dalam implementasinya, Divisi Manajemen Risiko memiliki peran sentral dalam mengoordinasikan, mengembangkan, serta mengendalikan penerapan sistem manajemen risiko perusahaan. Divisi ini juga bertanggung jawab dalam melakukan pengawasan terhadap pengelolaan risiko proyek maupun risiko perubahan iklim, termasuk memastikan efektivitas implementasi *Four Eyes Principle* pada setiap tingkatan pengambilan keputusan. Penerapan prinsip tersebut dilakukan sebagai bentuk penguatan tata kelola perusahaan untuk meningkatkan objektivitas, transparansi, akuntabilitas, dan kualitas pengambilan keputusan strategis maupun operasional.

Sebagai bagian dari penguatan kerangka tata kelola risiko, Perseroan juga mengadopsi standar SNI ISO 31000:2018 tentang Prinsip dan Pedoman Manajemen Risiko. Standar ini memberikan pendekatan yang sistematis, terstruktur, dan berbasis prinsip dalam mengelola risiko perusahaan, termasuk risiko perubahan iklim. Melalui penerapan standar tersebut, Perseroan dapat melakukan identifikasi terhadap potensi dampak perubahan iklim yang memengaruhi operasional bisnis, seperti gangguan rantai pasok, keterlambatan proyek akibat cuaca ekstrem, peningkatan risiko keselamatan kerja, perubahan regulasi lingkungan, hingga potensi peningkatan biaya operasional. Selain berfokus pada mitigasi risiko, pendekatan ini juga memungkinkan Perseroan untuk mengidentifikasi peluang adaptasi dan inovasi bisnis yang mendukung daya saing dan keberlanjutan jangka panjang perusahaan.

Dalam melakukan penilaian risiko perubahan iklim, Perseroan menggunakan dua parameter utama, yaitu tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*probability*) dan tingkat dampak risiko (*impact level*). Penilaian



tingkat dampak dilakukan untuk mengukur potensi tingkat keparahan kerugian yang dapat ditimbulkan terhadap aspek operasional, finansial, keselamatan kerja, lingkungan, reputasi perusahaan, maupun kepentingan pemangku kepentingan. Sementara itu, penilaian probabilitas dilakukan dengan mengevaluasi kemungkinan terjadinya suatu risiko berdasarkan karakteristik aktivitas operasional, lokasi proyek, historis kejadian, serta dinamika kondisi eksternal yang dapat memengaruhi bisnis perusahaan. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, Perseroan menerapkan matriks peta risiko (*risk heat map*) sebagai alat untuk menentukan prioritas pengelolaan risiko. Peta risiko digunakan untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang memerlukan perhatian dan mitigasi prioritas dengan mempertimbangkan kombinasi antara tingkat dampak dan probabilitas terjadinya risiko. Pendekatan ini memungkinkan Perseroan untuk mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif, memperkuat langkah mitigasi, serta meningkatkan kesiapan organisasi dalam menghadapi potensi risiko yang signifikan, termasuk risiko terkait perubahan iklim dan keberlanjutan.

Sebagai bagian dari komitmen terhadap peningkatan tata kelola keberlanjutan, Perseroan juga terus mengembangkan integrasi aspek *Environmental, Social, and Governance* (ESG) ke dalam proses bisnis dan pengambilan keputusan strategis perusahaan. Hal tersebut dilakukan melalui penguatan *monitoring Key Performance Indicator* (KPI) ESG, peningkatan kualitas sustainability reporting, pengembangan sistem pelaporan risiko berbasis digital, serta peningkatan budaya sadar risiko di seluruh lini organisasi. Dengan pendekatan tersebut, Perseroan berupaya membangun ketahanan bisnis yang adaptif, berkelanjutan, dan mampu merespons tantangan perubahan iklim secara proaktif di masa mendatang.

MATRIK PETA RISIKO (HEATMAP)

PROBABILITAS	Hampir Pasti Terjadi 5	Low To Moderate 7	Moderate 12	Moderate To High 17	High 22	High 25	1 - 5	Low
	Sangat Mungkin 4	Low 4	Low To Moderate 9	Moderate 14	Moderate To High 19	High 24	6 - 11	Low To Moderate
	Bisa Terjadi 3	Low 3	Low To Moderate 8	Moderate 13	Moderate To High 18	High 23	12 - 15	Moderate
	Jarang Terjadi 2	Low 2	Low To Moderate 6	Low To Moderate 11	Moderate To High 16	High 21	16 - 19	Moderate To High
	Sangat Jarang Terjadi 1	Low 1	Low 5	Low To Moderate 10	Moderate 15	High 20	20 - 25	High
Matriks Analisa Risiko		Sangat Rendah 1	Rendah 2	Moderat 3	Tinggi 4	Sangat Tinggi 5	Skala Risiko	
		DAMPAK					Level Risiko	

Gambar 8. Matrix Risiko (heatmap)

Kriteria probabilitas digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat kemungkinan terjadinya suatu risiko dalam aktivitas operasional maupun proses bisnis perusahaan. Dengan menetapkan kriteria probabilitas yang jelas, terukur, dan terstruktur, PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk dapat melakukan evaluasi risiko secara lebih objektif dan konsisten. Penilaian ini memungkinkan Perseroan untuk mengidentifikasi tingkat peluang terjadinya suatu risiko berdasarkan frekuensi kejadian, kondisi operasional, karakteristik aktivitas bisnis, serta faktor internal dan eksternal yang memengaruhi perusahaan.

Melalui pendekatan tersebut, Perseroan dapat mengklasifikasikan risiko berdasarkan tingkat kemungkinannya, mulai dari risiko dengan probabilitas rendah hingga risiko dengan probabilitas tinggi. Hasil penilaian probabilitas selanjutnya digunakan sebagai bagian dari proses analisis risiko untuk menentukan prioritas pengelolaan dan kebutuhan pengendalian yang sesuai. Dengan demikian, Perseroan dapat mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif dalam upaya pencegahan, mitigasi, pemantauan, dan peningkatan kesiapsiagaan terhadap risiko yang berpotensi memberikan dampak signifikan terhadap keberlangsungan usaha dan pencapaian tujuan strategis perusahaan.



PARAMETER	SKALA				
	1	2	3	4	5
PARAMETER	SANGAT JARANG TERJADI	JARANG TERJADI	BISA TERJADI	SANGAT MUNGKIN TERJADI	HAMPIR PASTI TERJADI
KEMUNGKINAN TERJADI	Risiko mungkin terjadi sangat jarang , paling banyak satu kali dalam setahun	Risiko mungkin terjadi hanya sekali dalam 6 bulan	Risiko pernah terjadi namun tidak sering, sekali dalam 4 bulan	Risiko pernah terjadi sekali dalam 2 bulan	Risiko pernah terjadi sekali dalam 1 bulan
FREKUENSI KEJADIAN	< 1 permil dari frekuensi kejadian / jumlah transaksi	Dari 1 permil s/d 1% dari frekuensi kejadian / jumlah transaksi	Diatas 1% s/d 5% dari frekuensi kejadian / jumlah transaksi	Diatas 5 s/d 10% dari frekuensi kejadian / jumlah transaksi	> 10% dari frekuensi kejadian / jumlah transaksi
PERSENTASE	Probabilitas kejadian Risiko di bawah 20%	Probabilitas kejadian Risiko dari 20% sampai dengan 40%	Probabilitas kejadian Risiko antara 40% sampai dengan 60%	Probabilitas kejadian Risiko antara 60% sampai dengan 80%	Probabilitas kejadian Risiko antara 80% sampai dengan 100%

Catatan: Skala ini digunakan untuk mengevaluasi kemungkinan risiko berdasarkan frekuensi dan persentase kejadian.

Gambar 9. Skala probabilitas Risiko

SKALA	KRITERIA DAMPAK	RANGE DAMPAK FINANSIAL	DESKRIPSI DAMPAK
1	SANGAT RENDAH	$X \leq 20\%$ dari Batasan Risiko	Dampak sangat rendah yang dapat mengakibatkan kerusakan/ kerugian/ penurunan kurang dari 20% dari nilai Batasan Risiko
2	RENDAH	$20\% < X \leq 40\%$ dari Batasan Risiko	Dampak rendah yang dapat mengakibatkan kerusakan/ kerugian/ penurunan 20%-40% dari nilai Batasan Risiko
3	MODERAT	$40\% < X \leq 60\%$ dari Batasan Risiko	Dampak kritis yang dapat mengakibatkan kerusakan/ kerugian/ penurunan 40%-60% dari nilai Batasan Risiko
4	TINGGI	$60\% < X \leq 80\%$ dari Batasan Risiko	Dampak disruptif yang dapat mengakibatkan kerusakan/ kerugian/ penurunan 60%-80% dari nilai Batasan Risiko
5	SANGAT TINGGI	$X > 80\%$ dari Batasan Risiko	Dampak katastrofe yang dapat mengakibatkan kerusakan/ kerugian/ penurunan > 80% dari nilai Batasan Risiko

Gambar 10. Skala range dampak Finansial

Kriteria dampak digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat pengaruh atau konsekuensi yang dapat ditimbulkan oleh suatu risiko terhadap kegiatan operasional, kinerja keuangan, keberlangsungan bisnis, reputasi perusahaan, aspek keselamatan kerja, maupun kepatuhan terhadap regulasi. Dengan menetapkan kriteria dampak yang terstruktur, terukur, dan konsisten, PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk dapat melakukan evaluasi risiko secara objektif serta mengidentifikasi tingkat keparahan dari setiap risiko yang berpotensi memengaruhi perusahaan. Penilaian dampak dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang dapat terdampak apabila risiko terjadi, termasuk potensi kerugian finansial, gangguan operasional, keterlambatan proyek, dampak terhadap lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja, serta reputasi perusahaan di mata pemangku kepentingan. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, Perseroan dapat mengategorikan risiko sesuai tingkat dampaknya, mulai dari dampak rendah hingga dampak sangat signifikan.



Hasil evaluasi dampak kemudian digunakan sebagai bagian dari proses analisis dan prioritas risiko untuk menentukan langkah mitigasi yang tepat dan proporsional. Pendekatan ini memungkinkan Perseroan untuk merancang strategi pengendalian dan mitigasi risiko secara lebih efektif, meningkatkan kesiapsiagaan organisasi, serta meminimalkan potensi dampak negatif terhadap keberlanjutan usaha dan pencapaian tujuan strategis perusahaan.

6.2 Manajemen Risiko Perubahan Iklim

PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk menyadari bahwa perubahan iklim dapat menimbulkan berbagai risiko fisik maupun risiko transisi yang berpotensi memengaruhi keberlanjutan operasional, kinerja keuangan, pelaksanaan proyek, serta ketahanan bisnis perusahaan secara keseluruhan. Risiko fisik dapat berupa peningkatan intensitas cuaca ekstrem, banjir, kenaikan suhu, gangguan rantai pasok, dan keterlambatan proyek akibat kondisi lingkungan yang tidak menentu. Sementara itu, risiko transisi dapat muncul akibat perubahan regulasi, tuntutan pasar terhadap praktik bisnis rendah karbon, perkembangan teknologi hijau, serta meningkatnya ekspektasi pemangku kepentingan terhadap implementasi prinsip keberlanjutan.

Sebagai bentuk komitmen terhadap pengelolaan risiko yang berkelanjutan, Perseroan menerapkan pendekatan manajemen risiko perubahan iklim yang terstruktur, terintegrasi, dan proaktif. Pendekatan tersebut mencakup proses identifikasi, analisis, evaluasi, pengendalian, pemantauan, dan pelaporan risiko perubahan iklim pada seluruh aktivitas bisnis dan operasional perusahaan. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap potensi risiko dapat diantisipasi secara dini serta dikelola melalui langkah mitigasi dan adaptasi yang tepat. Dalam implementasinya, Perseroan melakukan identifikasi terhadap berbagai potensi dampak perubahan iklim yang dapat memengaruhi proyek konstruksi, fasilitas operasional, rantai pasok, keselamatan dan kesehatan kerja, efisiensi sumber daya, hingga keberlangsungan investasi perusahaan. Penilaian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat probabilitas dan tingkat dampak risiko, sehingga Perseroan dapat menentukan prioritas pengelolaan risiko berdasarkan tingkat materialitasnya terhadap bisnis.

Selain melakukan pengendalian risiko, Perseroan juga mengembangkan berbagai langkah adaptasi untuk meningkatkan ketahanan operasional terhadap dampak perubahan iklim. Langkah adaptasi tersebut meliputi penerapan desain bangunan yang lebih tahan terhadap perubahan cuaca ekstrem, penguatan efisiensi energi dan penggunaan air, pengembangan konstruksi rendah karbon, penguatan pengelolaan lingkungan proyek, serta peningkatan kesiapsiagaan operasional dan rantai pasok terhadap potensi gangguan akibat perubahan iklim.

Di sisi mitigasi, Perseroan terus mendorong implementasi strategi dekarbonisasi melalui pengembangan green building, pemanfaatan energi terbarukan, penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi penggunaan sumber daya, pengurangan limbah konstruksi, serta penguatan integrasi aspek *Environmental, Social, and Governance* (ESG) ke dalam proses bisnis perusahaan. Perseroan juga secara bertahap memperkuat tata kelola keberlanjutan dan pengelolaan risiko iklim melalui peningkatan monitoring KPI ESG, sustainability reporting, dan pengembangan budaya sadar risiko di seluruh lini organisasi. Melalui penerapan strategi tersebut, Perseroan berupaya meningkatkan ketahanan bisnis terhadap dampak perubahan iklim, mendukung pencapaian target pembangunan berkelanjutan, serta menciptakan nilai jangka panjang bagi pemangku kepentingan, masyarakat, dan lingkungan. Selain itu, WIKI Gedung mengembangkan langkah-langkah adaptasi untuk menghadapi dampak perubahan iklim, serta strategi mitigasi sebagai berikut :

No	Peristiwa Risiko	Penyesuaian & Mitigasi	Nilai Risiko	Periode Waktu	Probabilitas	Tingkat Dampak	Level Risiko	Prioritas Risiko
Risiko Fisik Akut (Physical Risk)								
1	Bencana Alam dan Cuaca Ekstrem <i>Natural disasters and extreme weather</i>	- Memastikan CAR dengan klausul yang mencakup bencana alam. - Menggunakan data BMKG untuk cuaca historis dan berkoordinasi secara intensif dengan BMKG untuk prediksi/prakiraan cuaca sebelum pekerjaan dimulai	Rp. 750 Jt	Short Term	(5) Hampir Pasti Terjadi	(3) Moderat	Moderate to High - 17	2



		atau pada saat perencanaan schedule proyek ▪ Membuat jadwal pekerjaan tanah yang mempertimbangkan target produktivitas selama musim kering dan musim hujan. ▪ Membuat drainase sementara untuk mengurangi potensi genangan air. ▪ Memperkuat tanggul yang ada untuk melindungi platform dari banjir, dan jika perlu, membangun tanggul tambahan di sekitar lokasi proyek dan mengeringkan saluran pembuangan. ▪ Memastikan terdapat tempat dan saluran pembuangan air ke luar Lokasi proyek dengan baik dan aman ▪ Membangun sistem peringatan dini						
Risiko Fisik Kronis (Physical Risk)								
2	Kenaikan Suhu dan Gelombang Panas <i>Rising temperatures and heatwaves</i>	▪ Memastikan CAR dengan klausul yang mencakup bencana alam. ▪ Menggunakan data BMKG untuk cuaca historis dan berkoordinasi secara intensif dengan BMKG untuk prediksi/prakiraan cuaca sebelum pekerjaan dimulai atau pada saat perencanaan schedule proyek ▪ Penyesuaian jam kerja; ▪ Penggunaan material tahan panas; ▪ Penyediaan fasilitas pendingin ▪ Desain bangunan sesuai dengan kondisi lingkungan proyek ▪ Membangun sistem peringatan dini	Rp. 600 Jt	Short Term	(1) Sangat Jarang Terjadi	(3) Moderat	Low to Moderate - 10	5
3	Kenaikan Permukaan Air Laut <i>Sea level rise</i>	▪ Memastikan CAR dengan klausul yang mencakup bencana alam. ▪ Menggunakan data BMKG untuk cuaca historis dan berkoordinasi secara intensif dengan BMKG untuk prediksi/prakiraan cuaca sebelum pekerjaan dimulai atau pada saat perencanaan schedule proyek ▪ Desain ramah pesisir (penyesuaian desain dengan lingkungan proyek); ▪ Desain dengan standar konstruksi khusus; ▪ Kolaborasi dengan pemerintah daerah ▪ Mempersiapkan pompa untuk menangani potensi banjir di daerah-daerah tertentu. ▪ Membangun sistem peringatan dini	Rp. 315 Jt	Short Term	(1) Sangat Jarang Terjadi	(3) Moderat	Low to Moderate - 10	6
4	Ketidakpastian Ketersediaan Air <i>Water availability uncertainty</i>	▪ Optimalisasi penggunaan air; ▪ Pengaplikasian teknologi daur ulang;	Rp. 982 Jt	Short Term	(3) Bisa Terjadi	(2) Rendah	Low to Moderate - 8	8



		- Memastikan terdapat cadangan pasokan air - Koordinasi dengan PAM/PDAM juga pemerintah setempat						
Risiko Transisional (Transitional Risk)								
5	Tekanan Pasar & Preferensi Pelanggan <i>Market pressure & customer preference</i>	- Diversifikasi proyek hijau; - Strategi pemasaran berkelanjutan; - Sertifikasi bangunan hijau		Short Term	(4) Sangat Mungkin Terjadi	(2) Rendah	Low to Moderate - 9	7
6	Risiko Reputasi ESG <i>ESG reputation risk</i>	- Transparansi pelaporan ESG; - Menjalankan komunikasi aktif dengan stakeholder eksternal; - Komitmen terhadap target emisi		Short Term	(3) Bisa Terjadi	(3) Moderat	Moderate - 13	4
7	Inovasi Teknologi Hijau & Kompetisi <i>Green technology innovation & competition</i>	- Penguatan dan pengembangan R&D internal; - Melakukan upaya investasi teknologi berkelanjutan; - Menjalankan program-program pelatihan karyawan tentang ESG dan sertifikasi	Rp 450 Jt	Medium Term	(3) Bisa Terjadi	(4) Tinggi	Moderate to High - 18	1
8	Perubahan Regulasi Iklim <i>Climate-related regulation changes</i>	- Melakukan pemantauan berkala dan evaluasi perkembangan peraturan dan standar yang berlaku untuk pembuangan air limbah. - Menyesuaikan dan meningkatkan sistem pengolahan air limbah agar sesuai dengan atau melampaui persyaratan peraturan terbaru. - Menerapkan pemantauan rutin terhadap kualitas air limbah dan memastikan pelaporan kepatuhan tepat waktu kepada otoritas terkait. - Pengembangan dan peningkatan desain hijau sejak awal; - Menjalin Kerjasama dan komunikasi dengan regulator	Rp 515 Jt	Medium Term	(4) Sangat Mungkin Terjadi	(3) Moderat	Moderate - 14	3

Tabel 6. Mitigasi Risiko

Tabel mitigasi risiko perubahan iklim diatas menggambarkan hasil identifikasi risiko fisik dan risiko transisi yang berpotensi memengaruhi operasional dan keberlanjutan bisnis Perseroan. Risiko-risiko tersebut diklasifikasikan berdasarkan jenis risiko, tingkat probabilitas, tingkat dampak, level risiko, prioritas risiko, serta horizon waktu risiko. Risiko fisik mencakup antara lain bencana alam dan cuaca ekstrem, kenaikan suhu, kenaikan permukaan air laut, dan ketidakpastian ketersediaan air. Sementara itu, risiko transisi meliputi tekanan pasar terhadap proyek hijau, risiko reputasi ESG, inovasi teknologi hijau dan kompetisi, serta perubahan regulasi terkait perubahan iklim.

Untuk setiap risiko yang teridentifikasi, Perseroan telah menetapkan berbagai langkah penyesuaian, mitigasi, dan pengendalian yang relevan, seperti penguatan sistem proteksi proyek, pemanfaatan data BMKG, optimalisasi desain konstruksi, peningkatan efisiensi operasional, pengembangan teknologi hijau, penguatan ESG reporting, serta peningkatan koordinasi dengan regulator dan pemangku kepentingan terkait. Langkah-langkah tersebut dilakukan sebagai bagian dari upaya Perseroan dalam memperkuat ketahanan operasional dan meminimalkan potensi dampak finansial maupun non-finansial akibat perubahan iklim.



Nilai risiko yang disajikan pada tabel merupakan estimasi biaya mitigasi dan penanganan risiko yang telah diperhitungkan Perseroan berdasarkan tingkat eksposur masing-masing risiko. Secara pelaporan keuangan, biaya-biaya terkait pengelolaan risiko perubahan iklim tersebut pada prinsipnya telah terkonsolidasi dan tercermin dalam laporan keuangan Perseroan melalui pos biaya operasional, pengelolaan proyek, investasi efisiensi, pengembangan teknologi, pengelolaan lingkungan, maupun belanja terkait keberlanjutan lainnya sesuai dengan karakteristik aktivitas dan kebutuhan operasional perusahaan. Dengan demikian, pengelolaan risiko perubahan iklim tidak dipandang sebagai biaya tambahan semata, melainkan sebagai bagian integral dari strategi keberlanjutan dan penguatan ketahanan bisnis jangka panjang Perseroan.

Tahap	Proses	Output
Identifikasi	Screening risiko fisik dan transisi berdasarkan lokasi, jenis proyek, material, energi, air, rantai pasok, dan regulasi.	Climate risk register per proyek dan korporasi.
Analisis	Menilai kemungkinan, dampak finansial, dampak operasional, horizon waktu, dan keterkaitan dengan biaya, jadwal, mutu, K3, dan reputasi.	Heatmap risiko iklim dan skenario sensitivitas biaya/jadwal.
Evaluasi	Menentukan prioritas risiko berdasarkan risk appetite, materialitas, dan dampak terhadap tujuan strategis.	Daftar risiko prioritas dan toleransi risiko.
Mitigasi	Menerapkan desain adaptif, efisiensi energi/air, green procurement, contingency plan, asuransi, dan klausul kontrak ESG.	Rencana aksi mitigasi dengan PIC, target, anggaran, dan jadwal.
Monitoring	Menggunakan dashboard ESG/iklim, audit internal, review berkala, dan pelaporan ke manajemen.	Laporan kinerja iklim dan update risk register.
Pelaporan	Menghubungkan data risiko dengan laporan keberlanjutan, TCFD, dan pengungkapan PSPK/IFRS S2.	Disclosure iklim yang konsisten, terdokumentasi, dan audit-ready.

Tabel 7. Tahap proses Risiko iklim

Fungsi manajemen keuangan PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk mengintegrasikan konsiderasi risiko iklim ke dalam proses perencanaan keuangan dan penganggaran tahunan untuk memastikan bahwa proyeksi kinerja keuangan dan arus kas perusahaan secara akurat merefleksikan potensi dampak iklim terhadap struktur biaya, pendapatan, dan kebutuhan modal. Integrasi ini dilaksanakan melalui penyesuaian sistematis terhadap data historis dan proyeksi finansial dengan menggabungkan faktor-faktor risiko iklim yang material.

Dalam konteks manajemen konstruksi, tim manajemen keuangan menerapkan penyesuaian khusus sebagai berikut:

- (1) **Estimasi Biaya Proyek** – Dalam proses estimasi biaya proyek konstruksi, divisi estimasi menambahkan cadangan biaya kontingensi untuk mengantisipasi dampak iklim yang teridentifikasi. Sebagai ilustrasi, untuk proyek-proyek yang berlokasi di wilayah rentan banjir, penambahan cadangan 3–5% diakui untuk mengakomodasi potensi penundaan pekerjaan akibat cuaca ekstrem dan biaya tindakan mitigasi darurat; untuk proyek-proyek di zona beban panas tinggi, alokasi biaya tambahan diakui untuk kebutuhan sistem pendinginan/ventilasi yang ditingkatkan dan implementasi program pencegahan heat stress bagi pekerja; untuk proyek-proyek yang bergantung pada rantai pasokan material kritis dengan tingkat kerentanan iklim tinggi (misalnya semen dari wilayah dengan risiko kelangkaan air), penambahan 2–4% untuk mengakomodasi potensi inflasi harga material.
- (2) **Manajemen Modal Kerja** – Risiko iklim dapat mempengaruhi kebutuhan modal kerja perusahaan. Apabila gangguan rantai pasokan diantisipasi, buffer persediaan untuk material kritis ditingkatkan (tambahan 1–2 bulan persediaan operasional) untuk mengurangi risiko keunggulan proyek; apabila penundaan jadwal proyek diproyeksikan akibat dampak iklim, penyesuaian terhadap jadwal pembayaran dan proyeksi arus kas diterapkan untuk mengakomodasi perpanjangan durasi proyek.
- (3) **Proyeksi Pendapatan** – Untuk lini produk bangunan hijau dengan margin keuntungan yang lebih tinggi, proyeksi pertumbuhan pendapatan disesuaikan ke atas berdasarkan akselerasi permintaan institusional terhadap properti berkelanjutan; sebaliknya, untuk produk bangunan konvensional dengan margin yang lebih rendah, proyeksi disesuaikan ke bawah jika identifikasi perpindahan pasar berlangsung lebih cepat dari antisipasi awal.
- (4) **Anggaran Biaya Operasional** – Penyesuaian anggaran beban operasi diakui untuk mengantisipasi peningkatan biaya terkait iklim, mencakup: peningkatan biaya energi di fasilitas kantor pusat dan fasilitas operasional jika mekanisme penetapan harga karbon diimplementasikan, peningkatan premi asuransi



apabila riwayat kerugian terkait iklim menunjukkan tren buruk, dan peningkatan biaya kepatuhan dan audit untuk pelacakan metrik iklim serta pemeliharaan pengungkapan risiko iklim. Hasil dari penganggaran yang disesuaikan dengan risiko iklim adalah proyeksi keuangan yang lebih realistis, yang mengakomodasi peluang positif (pertumbuhan pendapatan bangunan hijau) dan eksposur risiko (dampak cuaca, gangguan pasokan), sehingga mengurangi varians yang tidak terduga antara anggaran dan realisasi serta meningkatkan akurasi peramalan keuangan jangka menengah.

7. METRIK DAN TARGET

7.1 Metrik Kinerja Iklim 2025

Metrik	Nilai/Status 2025	Relevansi TCFD
Total konsumsi energi	405.367,56 GJ	Dasar pengelolaan efisiensi energi.
Intensitas energi	0,2497 GJ/juta Rupiah	Mengukur efisiensi energi relatif terhadap pendapatan.
Emisi Scope 1	19.805,26 ton CO2e	Emisi langsung dari operasional dan bahan bakar.
Emisi Scope 2	4.301,64 ton CO2e	Emisi tidak langsung dari listrik yang dibeli.
Emisi Scope 3	1.037,22 ton CO2e	Emisi rantai nilai yang perlu diperluas cakupannya.
Intensitas emisi	0,0151 ton CO2e/juta Rupiah	Mengukur kinerja karbon relatif terhadap pendapatan.
Konsumsi air	43.605.306 m3	Indikator risiko dan efisiensi sumber daya air.
Proyek green building	16% proyek green building	Indikator transisi portofolio produk/jasa.
Kendaraan listrik	7 mobil listrik dan 1 motor listrik	Inisiatif transisi energi transportasi operasional.
SPKLU	2 unit di hotel dan apartemen milik WEGE	Dukungan infrastruktur kendaraan listrik.
Biaya lingkungan	Rp96.557.394	Biaya untuk penanaman pohon dan konservasi.
Komitmen NZE	Net Zero Emission 2060 Scope 1, 2, dan 3	Target jangka panjang dekarbonisasi.

Tabel 8. Metrik Kinerja Iklim

Perusahaan telah menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan berdasarkan ISO 14001:2018 dan Sistem Manajemen Energi berdasarkan ISO 50001:2018 untuk memastikan kinerja lingkungan diimplementasikan dengan baik sesuai prinsip sistem manajemen. Penetapan target kinerja lingkungan disesuaikan target Sistem Manajemen WKA Gedung yang ditetapkan oleh manajemen. Sumber energi yang telah diidentifikasi terkait operasional Perusahaan adalah sebagai berikut:

- Scope 1:**
 - Bahan Bakar Minyak
 - Gas alam
 - Refrigerants
- Scope 2:**
 - Listrik
- Scope 3:**
 - Transportasi
 - Perjalanan

Pencapaian metrik kinerja iklim perusahaan pada tahun 2025 menjadi fondasi penting dalam mengevaluasi sejauh mana paparan operasi proyek terhadap risiko perubahan iklim. Selain memantau jejak lingkungan melalui intensitas energi dan emisi (Scope 1, 2, dan 3), metrik ini secara langsung dihubungkan dengan manajemen risiko keuangan perusahaan.

Penggunaan metrik tidak hanya berfokus pada pelaporan keberlanjutan, tetapi juga digunakan untuk melacak potensi biaya penundaan proyek, kerusakan fisik aset, serta kenaikan biaya operasional yang dipicu oleh risiko iklim. Dengan memantau indikator seperti konsumsi air dan transisi menuju green building, perusahaan dapat memetakan area yang berpotensi memicu lonjakan biaya perbaikan infrastruktur atau kenaikan premi asuransi akibat cuaca ekstrem. Langkah ini memastikan bahwa setiap metrik lingkungan memiliki relevansi langsung dalam menjaga efisiensi anggaran dan margin proyek.



7.2 Matrik Risiko Prioritas

Risiko	Horizon	Dampak Finansial	Mitigasi	PIC Utama
Cuaca ekstrem dan banjir	Pendek	Delay, penalti, biaya perbaikan, premi asuransi. (OPEX)	Climate-resilient design, contingency schedule, asuransi, monitoring cuaca.	Project, QHSE, Risk
Gelombang panas	Pendek	Produktivitas turun, biaya kesehatan, kebutuhan pendinginan. (OPEX)	Manajemen jam kerja, passive cooling, K3, desain hemat energi.	Project, QHSE, Engineering
Banjir rob/pesisir	Pendek-Menengah	Biaya desain protektif dan pemeliharaan meningkat. (OPEX)	Desain elevasi, drainase adaptif, flood barrier.	Engineering, Project
Regulasi karbon dan green building	Menengah	Biaya sertifikasi, pajak karbon, risiko keterlambatan compliance. (OPEX dan CAPEX)	Green certification, carbon accounting, legal monitoring.	Legal, ESG, Engineering
Tekanan pasar green building	Pendek-Menengah	Kehilangan tender/revenue. (Pendapatan)	Portofolio green building, modular, branding ESG leader.	Business Development, Engineering
Teknologi rendah karbon	Menengah	Capex teknologi dan risiko tertinggal kompetisi. (CAPEX)	BIM, smart construction, material rendah karbon, kemitraan.	DTPS, Engineering, Procurement
Reputasi ESG	Pendek	Akses pendanaan dan investor menurun. (Penilaian dan OPEX)	ESG rating, disclosure, stakeholder engagement.	Corporate Secretary, ESG, Finance

Tabel 9. Metrik Risiko Prioritas

Matriks risiko prioritas iklim PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk mengidentifikasi tujuh risiko iklim yang material dengan pendekatan yang terstruktur kepada karakterisasi, kuantifikasi, pengembangan strategi mitigasi, pada saat penugasan kepemilikan. Prioritas berdasarkan materialitas keuangan, jangka waktu, relevansi strategis memastikan bahwa sumberdaya perusahaan dialokasikan secara efisien kepada inisiatif mitigasi risiko dengan dampak tertinggi. Strategi mitigasi komprehensif dengan kepemilikan yang jelas pada KPI memungkinkan pelaksanaan yang efektif dalam melakukan pemantauan dari *risk management*. Melalui pendekatan ini, perusahaan berupaya meningkatkan resiliensi bisnis, memperkuat daya saing, dan mendukung transformasi menuju operasional serta konstruksi rendah karbon yang berkelanjutan.

7.3 Target dan Roadmap

Target/Rencana	KPI yang Disarankan	Periode
Baseline emisi Scope 1–3	Baseline terverifikasi per sumber emisi dan per proyek.	2026
Digitalisasi ESG	Dashboard ESG, website ESG, audit trail data, dan pelaporan berkala.	2026
ESG Rating International	Peningkatan skor ESG rating dan reputasi keberlanjutan.	2026–2030
Pilot Project ESG	Minimal 4 pilot project ESG dan pembelajaran untuk replikasi.	2026
COBIT BIS 24 Modul embeded ESG	Implementasi modul, maturity level, dan hasil evaluasi internal.	2026–2027
Integrasi ESG ke tender dan kontrak	Persentase proposal/kontrak yang memuat klausul ESG dan iklim.	2026–2028
Recycle Material	Volume material daur ulang, waste diverted, dan nilai ekonomi produk.	2026–2030
Green Innovation Hubs	Pengembangan pusat inovasi hijau dan kolaborasi lintas industri.	2028–2030
NZE 2060	Penurunan emisi bertahap menuju Net Zero Scope 1, 2, dan 3.	2060

Tabel 10. Target NZE 2060

Perusahaan telah melakukan pemantauan jejak lingkungan selama tahun 2025 dan menetapkan data yang terhimpun di tahun 2025 sebagai *baseline* untuk penyusunan *Roadmap* NZE 2060. Intensitas energi ditargetkan mengalami penurunan sebesar 2% setiap tahun dan emisi karbon diproyeksikan menuju Net Zero Emission di tahun 2060 dengan menerapkan langkah-langkah pengurangan emisi dan juga inisiatif lingkungan yang dapat berkontribusi mengurangi emisi karbon. Roadmap iklim dan target keberlanjutan perusahaan dirancang tidak hanya untuk mencapai *Net Zero Emission* pada tahun 2060, tetapi juga sebagai strategi



mitigasi terukur guna melindungi nilai finansial proyek. Kami menetapkan sasaran keuangan yang spesifik untuk pengelolaan risiko iklim serta pengurangan biaya perbaikan infrastruktur akibat dampak cuaca ekstrem. Dalam jangka menengah, perusahaan menargetkan efisiensi pengeluaran dan penurunan biaya penanganan dampak bencana secara bertahap. Langkah ini ditempuh melalui standardisasi desain bangunan yang lebih adaptif dan tahan lama, serta optimalisasi kerja sama dengan penyedia asuransi untuk mendapatkan premi rendah pada proyek-proyek dengan risiko terkendali. Target ini sepenuhnya selaras dengan komitmen perusahaan dalam memitigasi risiko fisik guna menjaga stabilitas operasional di setiap lokasi proyek. Untuk target sampai 2030 Wege telah Menyusun *roadmap* sebagai gambar berikut:



Gambar 11. Roadmap ESG WEGE 2026-2030

Perusahaan telah menetapkan target dan *roadmap* komprehensif untuk mengimplementasikan strategi iklim dan ESG secara terukur dan terstruktur hingga tahun 2060, dengan integrasi analisis arus kas dan penghematan biaya operasional yang signifikan. Roadmap ini mencakup inisiatif jangka pendek (2026), jangka menengah (2026–2030), dan jangka panjang (2028–2030 dan 2060) yang dirancang untuk mengintegrasikan praktik keberlanjutan ke dalam operasi inti perusahaan, meningkatkan transparansi pelaporan, memperkuat tata kelola iklim, dan mencapai komitmen *Net Zero Emissions (NZE)* pada tahun 2060. Setiap target dilengkapi dengan *key performance indicator (KPI)* yang terukur untuk memastikan akuntabilitas, kemajuan yang dapat diverifikasi, serta dampak finansial positif yang terukur melalui arus kas dan penghematan biaya operasional.

Pada fase jangka panjang, perusahaan berkomitmen untuk mencapai *Net Zero Emissions* pada tahun 2060 melalui pengurangan emisi bertahap dan terencana di seluruh Scope 1, 2, dan 3, selaras dengan target pembatasan kenaikan suhu global 1,5°C. Analisis finansial jangka panjang menunjukkan bahwa investasi berkelanjutan dalam inisiatif keberlanjutan menghasilkan *cumulative cash flow* positif yang signifikan melalui:

- Penghematan biaya operasional berkelanjutan dari efisiensi energi, material, dan air;
- Peningkatan *revenue* dari ekspansi portofolio produk *green* dan modular *construction* dengan kontribusi pertumbuhan pendapatan;
- Pengurangan risiko finansial akibat mitigasi risiko iklim yang mencegah kerugian dari cuaca ekstrem dan *delay* proyek;
- Akses ke *green financing* dengan *cost of capital* yang lebih rendah, menghasilkan penghematan biaya bunga sebesar 2–3% per tahun; dan
- Premium valuasi perusahaan akibat peningkatan *ESG score* yang meningkatkan *attractiveness* investor sebesar 15–20%.

Roadmap NZE WEGE 2026 – 2060

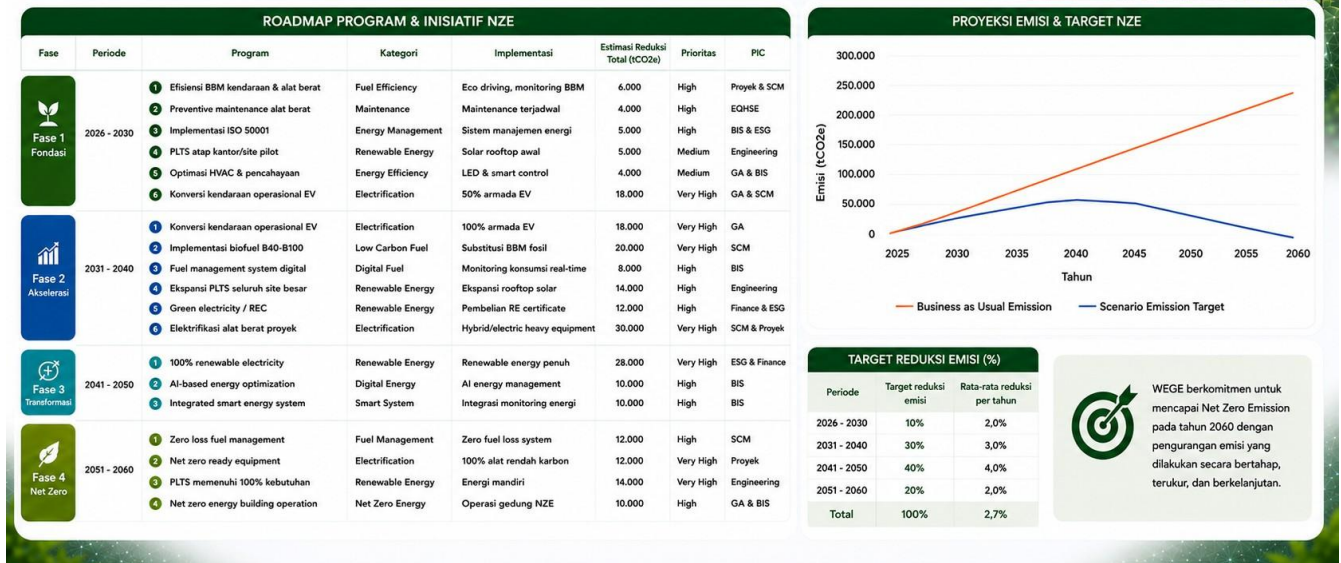
Komitmen WEGE untuk mencapai Net Zero Emission pada tahun 2060 melalui pengurangan emisi bertahap dan efisiensi operasional di seluruh lini bisnis.

TARGET NZE
2060

REDUKSI TOTAL EMISI
100%
pada 2060

SISA EMISI
0
pada 2060

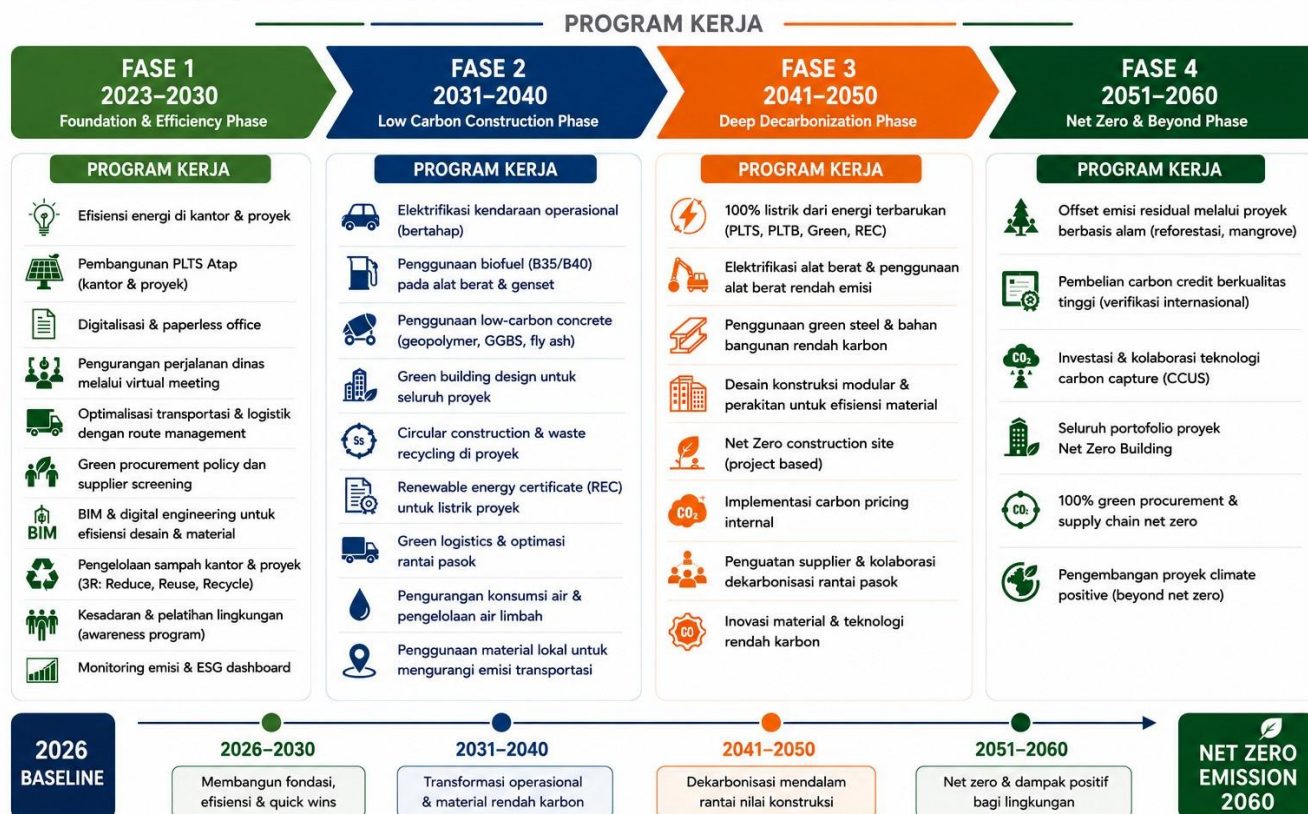
NET ZERO EMISSION
TERCAPAI
2060



Gambar 12. Program dan Inisiatif NZE 2060

Roadmap NZE 2060 akan diperbarui secara berkala berdasarkan perkembangan teknologi, perubahan regulasi, dan pembelajaran dari implementasi inisiatif jangka pendek dan menengah. Dengan mengadopsi pendekatan yang sistematis, terukur, dan bertahap dengan fokus pada *value* creation finansial, perusahaan mendemonstrasikan komitmen nyata terhadap akuntabilitas iklim sambil membangun resiliensi bisnis jangka panjang dan menciptakan nilai berkelanjutan bagi semua pemangku kepentingan. *Roadmap* ini juga menjadi instrumen komunikasi strategis untuk meningkatkan kepercayaan investor, kredibilitas pasar, dan diferensiasi kompetitif di industri konstruksi yang semakin berorientasi pada keberlanjutan.

ROADMAP NET ZERO EMISSION – WIKA GEDUNG MENUJU 2060



Gambar 13. Roadmap NZE 2060

8. INTEGRASI IFRS DAN PENGUNGKAPAN KEUANGAN

PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk mengintegrasikan pengungkapan risiko iklim ke dalam laporan keuangan dan laporan keberlanjutan sesuai dengan persyaratan Peraturan Pencatatan Emisi Karbon (PSPK) 1 dan PSPK 2 yang ditetapkan oleh otoritas pasar modal Indonesia. PSPK 1 menetapkan persyaratan pengungkapan emisi karbon (scope 1, scope 2, dan scope 3) beserta target pengurangan emisi yang terukur dan dapat diverifikasi. PSPK 2 memperluas persyaratan dengan mengintegrasikan pengungkapan mengenai risiko iklim fisik dan transisi, dampak finansial dari risiko iklim, serta governance dan strategi manajemen iklim yang lebih komprehensif. Pengungkapan ini selaras dengan standar pelaporan keuangan internasional (IFRS) yang mengharuskan perusahaan untuk mengakui dan mengungkapkan informasi keuangan yang material, termasuk dampak finansial dari risiko dan peluang iklim. Dengan mengintegrasikan PSPK dan IFRS, PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk memastikan bahwa: (1) pengungkapan emisi karbon terukur dan dapat diverifikasi sesuai PSPK 1, (2) risiko iklim yang material secara finansial diakui dalam laporan keuangan konsolidasi sesuai IFRS, dan (3) dampak finansial dari risiko iklim yang signifikan ditunjukkan dalam catatan atas laporan keuangan. Pendekatan terintegrasi ini meningkatkan transparansi terhadap stakeholder (investor, kreditor, regulator) mengenai eksposur iklim dan manajemen risiko iklim perusahaan.

PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk menetapkan target pengurangan emisi yang terukur dan kredibel sesuai persyaratan PSPK 1. Target jangka menengah adalah pengurangan emisi sebesar 25% pada tahun 2030 (dari baseline tahun 2023). Target jangka panjang adalah pencapaian net-zero emissions pada tahun 2060, selaras dengan target dekarbonisasi nasional dan Paris Climate Agreement.

PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk mengintegrasikan pengungkapan emisi karbon (PSPK 1) dan risiko iklim (PSPK 2) ke dalam struktur laporan keuangan konsolidasi yang diaudit sesuai dengan standar IFRS. Integrasi ini dilakukan melalui mekanisme-mekanisme berikut: **(1) Pengakuan Dampak Finansial Risiko Iklim dalam Laporan Laba Rugi dan Neraca** – Apabila risiko iklim mengakibatkan dampak finansial yang material dan dapat diprediksi, dampak tersebut diakui dalam laporan keuangan. Sebagai contoh: jika properti

investasi mengalami penurunan nilai akibat risiko iklim fisik (banjir, heat stress), beban penurunan nilai (impairment loss) sesuai IAS 36 diakui dalam laporan laba rugi; jika perusahaan mengalami kerugian atau kerusakan aset akibat peristiwa cuaca ekstrem, kerugian tersebut diakui sebagai extraordinary item atau exceptional loss.

9. Pemantauan dan Review

PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk mengimplementasikan sistem pemantauan dan review yang komprehensif terhadap risiko iklim, strategi mitigasi, dan pencapaian target dekarbonisasi sebagai komponen integral dari governance dan manajemen risiko iklim perusahaan. Pemantauan dan review ini bertujuan untuk: (1) melacak secara berkelanjutan eksposur risiko iklim perusahaan dan mengidentifikasi perubahan dalam level risiko yang memerlukan tindakan manajemen, (2) memvalidasi bahwa tindakan mitigasi yang telah diimplementasikan berfungsi secara efektif dalam mengurangi risiko iklim yang teridentifikasi, (3) memantau kemajuan terhadap target pengurangan emisi dan dekarbonisasi yang telah ditetapkan, (4) memastikan compliance terhadap persyaratan regulatory dan disclosure standards yang berlaku, (5) mengidentifikasi peluang-peluang baru untuk optimalisasi efisiensi operasional dan manajemen risiko iklim. Kerangka kerja pemantauan dan review PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk didasarkan pada prinsip-prinsip berikut: (a) **systematicity** – pemantauan dilakukan secara sistematis dan terstruktur melalui proses-proses yang terdefinisi dengan jelas, (b) **materiality focus** – perhatian diprioritaskan pada risiko dan peluang iklim yang material secara finansial terhadap perusahaan, (c) **periodic reporting** – hasil pemantauan dikomunikasikan secara berkala kepada manajemen, Dewan Komisaris, dan stakeholder eksternal, (d) **evidence-based** – pengambilan keputusan manajemen didasarkan pada data dan evidence yang dapat diverifikasi, bukan asumsi atau estimasi yang tidak dapat diaudit. Sistem pemantauan dan review ini terintegrasi dengan infrastruktur governance perusahaan yang lebih luas, termasuk komite-komite dewan, fungsi audit internal, dan fungsi-fungsi manajemen kunci.

Pemantauan risiko iklim WEGE dilaksanakan melalui infrastruktur monitoring yang berlapis (layered monitoring approach) dengan frekuensi, metodologi, dan tanggungjawab yang berbeda-beda tergantung pada tingkat risiko dan materiality dilakukan oleh unit-unit bisnis operasional.



SIKLUS PEMANTAUAN DAN REVIEW ESG & CLIMATE RISK

Siklus berkelanjutan untuk memastikan efektivitas pengelolaan risiko dan kinerja ESG secara konsisten serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.



Gambar 14. Siklus Pemantauan dan Review ESG & Climate Risk

WEGE menerapkan proses pemantauan dan review secara berkala terhadap implementasi strategi perubahan iklim, pengelolaan risiko, dan pencapaian target ESG perusahaan. Pemantauan dilakukan melalui integrasi dashboard ESG, evaluasi Key Performance Indicator (KPI), audit internal, dan pelaporan berkala kepada Direksi serta Dewan Komisaris.

Proses monitoring dilakukan untuk memastikan efektivitas implementasi program efisiensi energi, pengurangan emisi, pengelolaan limbah, pengembangan green building, serta kesiapan operasional terhadap risiko fisik perubahan iklim. Selain itu, review berkala juga dilakukan untuk mengevaluasi kesesuaian strategi perusahaan terhadap perkembangan regulasi, standar pelaporan internasional, dan ekspektasi investor terkait ESG dan iklim.

Perseroan melakukan pengembangan sistem digitalisasi ESG untuk meningkatkan kualitas data, akurasi pelaporan serta transparansi pengungkapan iklim. Hasil monitoring dan evaluasi digunakan sebagai dasar continuous improvement dalam penguatan tata kelola keberlanjutan dan pengambilan keputusan strategis perusahaan.

10. REFERENSI

- IFRS Foundation. IFRS S1 General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information. London: IFRS Foundation, 2023.
- IFRS Foundation. *IFRS S2 Climate-related Disclosures*. London: IFRS Foundation, 2023.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2023: Synthesis Report of the Sixth Assessment Report (AR6)*. Geneva: IPCC, 2023.
- International Energy Agency (IEA). *Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach*. Paris: IEA, 2023.
- International Organization for Standardization (ISO). *ISO 14001:2015 Environmental Management Systems — Requirements with Guidance for Use*. Geneva: ISO, 2015.
- International Organization for Standardization (ISO). *ISO 31000:2018 Risk Management — Guidelines*. Geneva: ISO, 2018.
- International Organization for Standardization (ISO). *ISO 50001:2018 Energy Management Systems — Requirements with Guidance for Use*. Geneva: ISO, 2018.
- Kementerian Badan Usaha Milik Negara Republik Indonesia. *Peraturan Menteri BUMN Nomor PER-02/MBU/03/2023 tentang Pedoman Tata Kelola dan Kegiatan Korporasi Signifikan BUMN*. Jakarta: Kementerian BUMN RI, 2023.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. *Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC) Indonesia*. Jakarta: KLHK, 2022.
- Network for Greening the Financial System (NGFS). *NGFS Climate Scenarios for Central Banks and Supervisors*. Paris: NGFS, 2023.
- Otoritas Jasa Keuangan Republik Indonesia. *Peraturan OJK Nomor 51/POJK.03/2017 tentang Penerapan Keuangan Berkelanjutan bagi Lembaga Jasa Keuangan, Emiten, dan Perusahaan Publik*. Jakarta: OJK, 2017.
- PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk. *Laporan Keberlanjutan PT Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk Tahun 2025*. Jakarta: WEGE, 2025.
- Sustainability Accounting Standards Board (SASB). *Construction & Engineering Sustainability Accounting Standard*. San Francisco: SASB, 2023.
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Basel: Financial Stability Board, 2017.
- United Nations Environment Programme (UNEP). *2023 Global Status Report for Buildings and Construction*. Nairobi: UNEP, 2023.
- World Resources Institute (WRI) & World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*. Washington, D.C.: WRI and WBCSD, 2011.
- World Resources Institute (WRI) & World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). *The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)*. Washington, D.C.: WRI and WBCSD, 2004.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). *Informasi Perubahan Iklim Indonesia dan Risiko Hidrometeorologi*. Jakarta: BMKG, 2023.

