

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini berisi dari berbagai literatur penelitian yang relevan dengan topik penelitian ini. Pembahasan di dalam bab ini mencakup definisi dan konsep lingkungan hidup, pemanasan global, emisi gas rumah kaca (GRK), gambaran GRK pada industri telekomunikasi, serta peran dan panduan emisi dari *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) dan *Greenhouse Gas Protocol* (GHG Protocol) untuk mengukur dan melaporkan emisi GRK. Literatur-literatur yang dijabarkan sangat penting dalam hal mendukung dan memperkuat dasar teori dan konsep penelitian ini.

1.1 Lingkungan Hidup

2.1.1. Definisi Lingkungan Hidup

Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Selain itu, berdasarkan Undang-Undang Dasar Republik Indonesia tahun 1945, setiap Warga Negara Indonesia memiliki hak asasi untuk menikmati lingkungan hidup yang baik dan sehat. Berdasarkan penjabaran di atas, bahwa pada dasarnya lingkungan hidup harus menjadi hal yang dapat dinikmati oleh Masyarakat sehingga perlindungan hidup perlu dilindungi dan dikelola. Berdasarkan Nugroho (2022) dalam Widodo (2023), berikut pengertian lingkungan menurut beberapa ahli:

- a. Munajat Danusaputra, mendefinisikan bahwa lingkungan merupakan suatu sumber benda, keadaan dalam diri manusia termasuk tingkah lakunya, serta berada dalam suatu tempat yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidupnya.
- b. Otto Soemarwoto menerangkan bahwa lingkungan hidup merupakan tempat dimana masyarakat beraktivitas untuk melakukan aktivitas sosialnya, keberadaannya pada seluruh bagian tempat tersebut sesuai dengan kebutuhan

masyarakatnya, sehingga mendorong kuatnya aktivitas sosial yang mempengaruhinya. Manusia bersama tumbuhan, hewan, dan jasad menempati suatu ruang tertentu. Di dalam ruang itu juga terdapat benda-benda tak hidup, seperti udara yang mengandung bermacam-macam gas, udara yang di dalam bentuk uap, cair, dan padat, tanah dan juga batu.

- c. Campbell menjelaskan bahwa lingkungan terbagi menjadi lingkungan fisik dan juga lingkungan biotik. Lingkungan fisik meliputi benda mati dan kondisi fisik yang ada di sekitar manusia, seperti batuan, mineral, udara, cuaca, kelembaban, udara, dan lain-lain. Lingkungan biotik adalah segala makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Setiap unsur biotik berinteraksi dengan lingkungan abiotik.

2.1.2. Sejarah Lingkungan Hidup

Konferensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang lingkungan hidup yang dihadiri oleh 113 negara diadakan pada tanggal 5-16 Juni 1972 di Stockholm, Swedia, menjadi titik awal pertumbuhan dan perkembangan hukum lingkungan di tingkat nasional dan internasional (Widodo, 2023). Hasil dari Konferensi Stockholm yang merupakan konferensi lingkungan hidup pertama dunia, berupa deklarasi, rencana aksi, dan kesepakatan antarbangsa mengenai lingkungan, telah menjadi pedoman norma tentang tindakan yang seharusnya diambil. Ini kemudian diadopsi ke dalam berbagai peraturan perundang-undangan lingkungan hidup dan kebijakan pembangunan serta pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam di berbagai negara, termasuk di Indonesia. Deklarasi Stockholm juga mendorong negara-negara di dunia untuk mencapai kesepakatan dalam melindungi, menjaga kelestarian, dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup demi kesejahteraan manusia, terutama untuk generasi mendatang (Syahrudin & Fatimah, 2021).

Konferensi Stockholm dianggap sebagai puncak kesadaran lingkungan di tingkat internasional dan menghasilkan konsep hukum lingkungan yang dikenal sebagai pembangunan berkelanjutan. Hasil dari konferensi tersebut diikuti dengan Tindakan-tindakan lebih lanjut yang mewajibkan negara peserta untuk meratifikasinya. Indonesia memenuhi kewajiban ini dengan membentuk Undang-

Undang No. 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup. Undang-undang ini mencakup beberapa instrumen penting terkait lingkungan hidup, seperti Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) dan standar timbal balik lingkungan. Pada tahun 1997, undang-undang ini direvisi dan ditambahkan beberapa instrumen perlindungan lingkungan baru. Revisi terbaru Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Lingkungan Hidup adalah Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang menambahkan instrumen perlindungan lingkungan yang lebih kompleks (Risपालman, 2018).

Setelah 20 tahun Konferensi Stockholm, pada tahun 1992, PBB menyelenggarakan konferensi lingkungan hidup di Rio de Janeiro yang dikenal sebagai KTT Bumi. Konferensi Rio membahas berbagai isu seperti polusi, perubahan iklim, penipisan lapisan ozon, penggunaan dan pengelolaan sumber daya laut dan udara, penggundulan hutan, penggurunan, degradasi tanah, limbah berbahaya, serta penurunan keanekaragaman hayati. Selanjutnya ada *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC). Tujuan utama konvensi ini yaitu untuk menstabilkan emisi GRK di atmosfer pada tingkat yang aman, agar tidak membahayakan sistem iklim bumi. Sehubungan dengan perubahan iklim, Indonesia pertama kali mengesahkan Undang-Undang No. 17 Tahun 2004 tentang Ratifikasi Protokol Kyoto terhadap konvensi kerangka kerja PBB tentang perubahan iklim. Indonesia diharapkan mampu meningkatkan kemampuan dalam beradaptasi dengan perubahan iklim ini (Syahrudin & Fatimah, 2021).

2.1.3. Isu Lingkungan Hidup di Indonesia

Pembangunan ekonomi saat ini membawa kemajuan dan kesejahteraan masyarakat, namun tidak dibarengi dengan pengelolaan lingkungan hidup yang baik sehingga menimbulkan kerusakan dan pencemaran lingkungan (Syahrudin & Fatimah, 2021). Tidak dapat disangkal bahwa masalah lingkungan hidup telah menjadi isu penting bagi para ahli dan pemerhati lingkungan. Salah satunya adalah dampak dari industrialisasi yang menyebabkan pencemaran lingkungan hidup (Widodo, 2023). Lingkungan hidup dan pembangunan merupakan dua aspek yang

saling mendukung dan tidak dapat dipisahkan. Pembangunan dalam kehidupan manusia tidak mungkin terjadi tanpa adanya lingkungan yang mendukung terwujudnya pembangunan tersebut. Hubungan yang terjadi antara pembangunan dan lingkungan hidup membentuk suatu sistem ekologi yang biasa dikenal sebagai ekosistem (Nanlohy, 2021).

Menurut Sriyanti (2023), lingkungan hidup memiliki hubungan yang erat dengan pembangunan karena memerlukan sumber daya alam dan manusia untuk pelaksanaannya. Lingkungan hidup harus dikelola secara sadar dan juga terencana. Dalam pengelolaan lingkungan hidup masa depan Indonesia akan banyak ditentukan oleh kebijakan yang diambil Pemerintah dalam hal ini adalah terkait kebijakan-kebijakan lingkungan. Di Indonesia, pembangunan sangat bergantung terhadap sumber daya alam sehingga diperlukan pembangunan yang berkelanjutan.

Pembangunan berkelanjutan merupakan suatu proses pembangunan yang memaksimalkan manfaat sumber daya alam dan manusia dengan menyelaraskan keduanya. Pengelolaan lingkungan hidup harus memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan budaya, serta dilaksanakan berdasarkan prinsip kehati-hatian, demokrasi lingkungan, desentralisasi, dan pengakuan serta diberikan penghargaan terhadap kearifan lokal dan lingkungan. Lingkungan hidup Indonesia perlu dilindungi dan dikelola dengan baik berdasarkan asas keadilan (Wati, 2018). Salah satu yang mempunyai peran penting untuk mengatasi kerusakan lingkungan hidup yaitu penegakan hukum lingkungan. Penegakan Hukum Lingkungan merupakan upaya untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan persyaratan yang diatur dalam hukum lingkungan, baik secara umum maupun individu, melalui pengawasan dan penerapan sanksi. Perlindungan lingkungan dan penegakannya tertuang di dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (A. A. Nugraha et al., 2021).

Negara berkembang seperti Indonesia mempunyai ambisi untuk melakukan transformasi struktural guna meningkatkan pertumbuhan ekonominya. Transformasi struktural ekonomi ini dipandang sebagai prasyarat untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, namun terdapat kekhawatiran mengenai dampak industrialisasi terhadap lingkungan, terutama dalam konteks emisi karbon

dan perubahan iklim. Pengaruh industrialisasi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif yang signifikan terhadap emisi CO₂ di Indonesia dalam jangka panjang (Pratama, 2022).

1.2 Isu Pemanasan Global

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata atmosfer Bumi dan samudera secara bertahap, yang telah menjadi fokus utama penelitian ilmiah dan perhatian global (Yang et al. 2020). Perubahan iklim global yang diakibatkannya telah mengubah pola dan intensitas iklim (Sugianto et al., 2020). Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Perubahan iklim merupakan berubahnya iklim yang terjadi secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global dan selain itu juga berupa perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan. Aktivitas manusia sejak era industri, seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan pertanian intensif, telah meningkatkan emisi gas rumah kaca secara signifikan, sehingga suhu rata-rata global terus meningkat dalam beberapa dekade terakhir (Jonas et al. 2019). Selain itu, sektor industri juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat, seperti polusi udara, bau, getaran, kemacetan lalu lintas, serta dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat (Hadi, 2022). Data dari *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) menunjukkan bahwa tahun 2021 merupakan tahun kedua terpanas sepanjang sejarah catatan pengukuran suhu global, dengan rata-rata suhu global sekitar 1,02 derajat Celsius lebih tinggi dari era pra-industri (Song et al. 2019).

Selain itu, menurut laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* tahun 2021, ada bukti yang kuat bahwa aktivitas manusia telah menyebabkan peningkatan suhu global yang signifikan, dengan dampak yang sudah dirasakan seperti pencairan es laut dan gletser, kenaikan permukaan laut, dan intensifikasi peristiwa cuaca ekstrem seperti badai dan kekeringan (Jonas et al. 2019). Dalam Citra et al (2020), dampak lingkungan yang diakibatkan oleh perubahan iklim dapat dilihat dari adanya pembentukan gas rumah kaca dan fotooksidasi. Peningkatan

suhu global memiliki dampak yang luas dan serius terhadap ekosistem bumi dan kehidupan manusia. Misalnya, perubahan iklim dapat mengganggu pola hujan, mempengaruhi pertanian dan suplai air, serta meningkatkan risiko bencana alam yang merusak (IPCC, 2023).

Dalam Rafdi & Handayani (2016), indikasi lain perubahan iklim yang sudah mulai terasa adalah berdampak pada kawasan pesisir dengan adanya peningkatan volume air laut yang dapat mengancam masyarakat. Di sisi lain, upaya mitigasi perubahan iklim seperti pengurangan emisi GRK dan adaptasi terhadap perubahan iklim menjadi semakin mendesak untuk mengurangi dampak negatif pemanasan global di masa depan (Jonas et al. 2019; Oertel et al. 2016). Dalam konteks ini, pemahaman tentang pemanasan global tidak hanya penting bagi komunitas ilmiah, tetapi juga bagi pengambil kebijakan, industri, dan masyarakat umum, (Mandel and Lipovetsky 2021). Tindakan kolaboratif global dan kebijakan yang terkoordinasi perlu diperkuat untuk mencapai target-target pengurangan emisi yang telah ditetapkan dalam *Paris Agreement* dan untuk mengurangi dampak pemanasan global yang telah terjadi (Song et al. 2019).

Pemanasan global memiliki dampak yang signifikan terhadap perusahaan telekomunikasi, meskipun tidak langsung terlihat seperti industri lainnya seperti energi atau transportasi, (Mandel and Lipovetsky 2021). Salah satu dampak utama adalah risiko terhadap infrastruktur fisik mereka. Peningkatan suhu global dapat meningkatkan frekuensi dan intensitas cuaca ekstrem seperti badai dan banjir, yang dapat menyebabkan kerusakan pada menara telekomunikasi, kabel bawah tanah, atau pusat data. Gangguan ini bisa mengakibatkan penurunan kualitas layanan atau bahkan kegagalan layanan, mempengaruhi konektivitas dan komunikasi di wilayah yang terkena dampak (Gillingham and Stock 2018; Kennedy et al. 2009).

Berkaitan dengan pemanasan global, pada tahun 2011 Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Namun peraturan tersebut telah digantikan dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Untuk Pencapaian Target Kontribusi yang ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas

Rumah Kaca Dalam Pembangunan Nasional. Peraturan tersebut dikeluarkan setelah *Paris Agreement* dilakukan untuk mengatasi perubahan iklim dan kontribusi pengurangan emisi gas rumah kaca yang ditetapkan secara nasional untuk membatasi kenaikan suhu rata-rata global di bawah 2°C hingga 1,5°C dari tingkat suhu pra-industrialisasi. Berdasarkan laporan dari *World Meteorological Organization* (2024), menerangkan bahwa kondisi iklim dunia saat ini, 80% kemungkinan setidaknya satu tahun suhu akan melebihi 1,5°C antara tahun 2024-2028. Rata-rata suhu permukaan global untuk setiap tahun antara tahun 2024 dan 2028 diperkirakan akan berada pada kisaran 1,1°C hingga 1,9°C lebih tinggi dibandingkan suhu pra-industrialisasi.

Pada tahun 2024, Undang-Undang Nomor 59 Tahun tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Nasional 2024-2045 disahkan oleh Pemerintah Indonesia. Dalam peraturan tersebut disebutkan bahwa perubahan iklim global yang diprediksi akan terus berlanjut dan tidak dapat dihindari, membawa dampak negatif pada berbagai aspek kehidupan. Kondisi ini mendorong perlunya transisi menuju aktivitas ekonomi rendah emisi GRK di berbagai sektor, termasuk energi, industri, lahan, kelautan dan pesisir, pangan dan pertanian, serta pengelolaan limbah dengan penerapan prinsip ekonomi sirkular. Tren pertumbuhan ekonomi hijau dan rendah karbon menjadi kebijakan dan strategi global. Beberapa negara maju dan berkembang berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK secara ambisius, Indonesia sendiri mendeklarasikan pada Tahun 2060 untuk mencapai *net zero emission* (Qalbie & Rahmania, 2023). Setelah Perjanjian Iklim Paris 2015, *net zero emission* telah menjadi program yang populer. Program ini bertujuan untuk mengurangi polusi lingkungan yang menyebabkan pemanasan global (Zahira & Fadillah, 2022).

Untuk mencapai *net zero emission*, program-program yang menjadi pilar untuk mengurangi emisi GRK seperti penggunaan energi terbarukan dan mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil, pelaksanaan *Corporate Social Responsibility* (CSR) yang berkelanjutan, pengurangan sampah dan memanfaatkannya kembali, kolaborasi pemerintah dengan sektor swasta (Ajie Aprilianto & Ariefianto, 2021; Andrian et al., 2024; Anissa Rizki & Zulmasyhur,

2024). Selain itu skema *carbon tax* menjadi salah satu pilar penting dalam mengurangi emisi GRK untuk percepatan mencapai target *net zero emission* pada tahun 2060. Skema *carbon tax* tersebut diatur dalam Undang-Undang Harmonisasi Perpajakan Nomor 7 Tahun 2021, namun skema ini masih mempunyai beberapa kekurangan seperti belum mempunyai memberikan kepastian hukum, banyaknya pelimpahan peraturan, perspektif *carbon tax* terbatas dari sisi ekonomi, dan tidak tersedianya perarutan-peraturan turunan yang dapat mengimpelentasikan Undang-Undang tersebut (Wahyuni et al., 2023). Selain itu, skema ini juga berfungsi untuk menarik investor pada pengembangan energi terbarukan, namun belum cukup efektif karena pengusaha juga memerlukan faktor kemudahan usaha di Indonesia untuk berinvestasi (Haptari, 2023).

1.3 Emisi GRK

2.3.1. Pengertian Emisi GRK

Menurut Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional, GRK didefinisikan sebagai gas-gas yang ada dalam atmosfer, baik yang berasal dari proses alami maupun aktivitas manusia, yang mampu menyerap dan memancarkan kembali radiasi inframerah. Sementara itu, emisi GRK merujuk pada pelepasan gas-gas rumah kaca ke atmosfer di suatu area tertentu dalam periode waktu tertentu. Menurut (Hergoualc'h et al., 2021), emisi GRK adalah pelepasan gas-gas tertentu ke atmosfer yang dapat menyerap dan memancarkan radiasi inframerah, menyebabkan efek pemanasan global. Gas rumah kaca utama termasuk karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), nitrogen oksida (N₂O), serta gas lain seperti hidrofluorokarbon (HFC) dan perfluorokarbon (PFC). Emisi GRK berasal dari berbagai sumber, seperti pembakaran bahan bakar fosil dalam industri, transportasi, dan pembangkit listrik, serta aktivitas pertanian seperti fermentasi ternak dan pengelolaan limbah organik (Jonas et al. 2019). Peningkatan konsentrasi gas-gas ini di atmosfer mengakibatkan peningkatan efek pemanasan

global, yang berpotensi mengubah iklim dan lingkungan global secara signifikan (Jonas et al. 2019; Kennedy et al. 2009; Oertel et al. 2016).

2.3.2. Dampak Lingkungan Emisi GRK

Karbon dioksida (CO₂) adalah gas rumah kaca yang paling umum dan memiliki kontribusi signifikan terhadap pemanasan global. Emisi utamanya berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak, dan gas alam untuk energi, transportasi, dan industri (IPCC, 2021). Meski jumlah metana (CH₄) lebih sedikit dibandingkan CO₂, kemampuannya untuk menyerap panas hampir 30 kali lebih kuat dibandingkan CO₂ dalam periode 100 tahun, membuatnya memiliki peran penting dalam kontribusinya terhadap pemanasan global. Sumber utama emisi metana adalah dari industri pertanian, limbah, dan produksi energi fosil (IPCC, 2021). Selain itu, nitrogen oksida (N₂O) memiliki potensi pemanasan global sekitar 265 kali lebih kuat daripada CO₂ dalam periode 100 tahun. Emisi N₂O berasal dari kegiatan pertanian, terutama dari pemupukan nitrogen dan pengelolaan limbah organik (Lahn, 2021). Gas-gas lain seperti HFC, PFC, dan SF₆, meskipun jumlahnya lebih kecil, memiliki potensi pemanasan global yang sangat tinggi dan umumnya berasal dari industri dan aplikasi teknologi khusus seperti refrigerasi, manufaktur semikonduktor, dan peralatan listrik (Lahn, 2021). Analisis karakteristik ini penting karena membantu ilmuwan dan pengambil kebijakan untuk memahami kontribusi relatif dari berbagai jenis GRK terhadap pemanasan global dan untuk merancang strategi mitigasi yang efektif. Dengan mengurangi emisi gas-gas ini melalui langkah-langkah seperti pengembangan energi terbarukan, efisiensi energi, dan teknologi rendah karbon, dapat dikurangnya dampak negatif mereka terhadap perubahan iklim global dan lingkungan secara keseluruhan (Eskander and Fankhauser 2020).

Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), emisi GRK terbukti menjadi penyebab utama pemanasan global dan perubahan iklim yang diamati secara global (Lahn, 2021). Dampak langsung dari peningkatan emisi GRK termasuk pencairan es, kenaikan permukaan air laut, dan intensifikasi fenomena cuaca ekstrem, yang semakin sering terjadi. ISO 14064-1:2018 memberikan standar

internasional untuk pengukuran, pelaporan, dan verifikasi emisi GRK, yang digunakan oleh banyak organisasi dan negara untuk mengelola dampak lingkungan mereka (Cano et al. 2023). Pentingnya memahami dan mengurangi emisi GRK telah mendorong upaya global untuk menetapkan target pengurangan emisi dan mengadopsi strategi mitigasi yang lebih berkelanjutan. Penerapan teknologi bersih, perubahan kebijakan energi, dan inovasi dalam praktik industri merupakan beberapa langkah yang telah diambil untuk mengurangi jejak karbon dan memperlambat laju perubahan iklim global.

Keberhasilan dalam mengurangi emisi GRK tidak hanya penting untuk memitigasi risiko perubahan iklim di masa depan, tetapi juga untuk mempertahankan keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia secara keseluruhan (Eskander and Fankhauser 2020). Dampak dari emisi GRK terhadap lingkungan dan manusia sangat signifikan dan beragam. Salah satu dampak utama adalah pemanasan global, yang telah menyebabkan peningkatan suhu global rata-rata dan perubahan iklim yang tidak terduga. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) melaporkan bahwa pemanasan global telah menyebabkan pencairan es laut dan gletser yang lebih cepat, kenaikan permukaan air laut, dan intensifikasi fenomena cuaca ekstrem seperti badai tropis yang lebih kuat dan banjir yang lebih sering terjadi (Lahn, 2021). Dampak ini tidak hanya mengancam ekosistem bumi dan keanekaragaman hayati, tetapi juga mengancam keberlangsungan hidup manusia, terutama di daerah-daerah yang rentan terhadap perubahan iklim (Jonas et al. 2019; Malik, Lan, and Lenzen 2016; Oertel et al. 2016).

Selain itu, emisi gas rumah kaca juga berperan dalam polusi udara yang berdampak negatif pada kesehatan manusia. Menurut World Health Organization (2018), pembakaran bahan bakar fosil di sektor transportasi dan industri menghasilkan polutan berbahaya seperti partikulat halus (PM_{2.5}) dan oksida nitrogen (NO_x). Polutan tersebut dapat menimbulkan masalah pernapasan, penyakit kardiovaskular, dan bahkan kematian dini. Dampak polusi udara ini sangat serius, terutama bagi orang-orang yang tinggal di daerah perkotaan yang padat atau di dekat pusat industri besar. Upaya untuk mengurangi emisi GRK menjadi krusial

dalam melindungi lingkungan dan kesehatan manusia dari dampak yang semakin merusak ini. Langkah-langkah mitigasi seperti penggunaan energi terbarukan, transportasi berkelanjutan, dan efisiensi energi telah menjadi fokus utama dalam upaya global untuk meminimalkan dampak negatif dari emisi GRK dan menjaga keberlanjutan planet ini (Olhoff et al., 2020).

2.4 Jejak Karbon

2.4.1 Pengertian Jejak Karbon

Jejak karbon adalah ukuran total emisi GRK, terutama karbon dioksida (CO₂), yang dihasilkan langsung atau tidak langsung dari kegiatan manusia, organisasi, atau produk. Konsep ini mencakup semua aktivitas yang menghasilkan emisi, mulai dari penggunaan energi, transportasi, pengelolaan limbah, hingga pola konsumsi masyarakat (Hertwich 2021). ISO 14064-1:2018 memberikan definisi formal untuk jejak karbon sebagai "jumlah emisi gas rumah kaca, diukur dalam unit karbon dioksida setara, yang dihasilkan langsung atau tidak langsung dari kegiatan, produk, atau organisasi" (ISO, 2019).

2.4.2 Analisis Jejak Karbon

Analisis jejak karbon adalah metode untuk mengukur dan mengevaluasi jumlah emisi GRK yang dihasilkan oleh berbagai aktivitas manusia atau entitas seperti perusahaan, produk, atau kegiatan (Lannelongue et al. 2021). Konsep ini sangat penting untuk mengidentifikasi sumber emisi dan merumuskan strategi untuk mengurangi dampak lingkungan. Metode umum yang digunakan dalam analisis jejak karbon meliputi pengukuran emisi langsung (*Scope 1*), emisi tidak langsung dari pembelian energi (*Scope 2*), dan emisi tidak langsung dari rantai pasok (*Scope 3*) (Hertwich 2021). Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian telah menyoroti pentingnya analisis jejak karbon sebagai alat untuk mengukur dampak lingkungan dari berbagai aktivitas manusia. Penelitian oleh Malik et al (2016), menyoroti bahwa analisis jejak karbon penting untuk memahami kontribusi sektor energi terhadap emisi global, serta mengembangkan kebijakan untuk

mengurangi dependensi terhadap bahan bakar fosil, (Hertwich 2021; Pandey, Agrawal, and Pandey 2010; Yang et al. 2020).

Selain itu, analisis jejak karbon juga membantu untuk menilai keberlanjutan produk dan layanan. Menurut laporan dari International Organization for Standardization, perusahaan dapat menggunakan analisis jejak karbon untuk mengukur dan mengelola dampak lingkungan dari siklus hidup produk mereka, mulai dari bahan baku hingga pembuangan akhir, (Cano et al. 2023). Ini membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih berkelanjutan, serta meningkatkan transparansi terhadap konsumen mengenai jejak lingkungan dari produk yang mereka beli. Tantangan utama dalam analisis jejak karbon adalah kompleksitas dalam mengumpulkan data yang akurat dan relevan dari seluruh rantai pasok dan aktivitas perusahaan. Namun, dengan teknologi informasi yang semakin maju dan komitmen global untuk mengurangi emisi GRK, ada potensi untuk mengembangkan metode analisis yang lebih canggih dan efektif di masa depan, (Cano et al. 2023). Melalui upaya ini, analisis jejak karbon dapat terus berkembang menjadi alat yang lebih kuat dalam mendukung transformasi menuju ekonomi rendah karbon dan berkelanjutan, (Fenner et al. 2018; Gao, Liu, and Wang 2014).

Proses analisis jejak karbon meliputi identifikasi sumber-sumber emisi GRK, pengumpulan data terkait konsumsi energi, transportasi, pengelolaan limbah, dan penggunaan material, serta menghitung total emisi berdasarkan faktor emisi yang relevan untuk setiap jenis kegiatan. Pertama, analisis jejak karbon dimulai dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasikan sumber-sumber emisi GRK. Ini dapat termasuk emisi langsung (*Scope 1*), seperti dari pembakaran bahan bakar di kendaraan atau dari proses industri, emisi tidak langsung dari pembelian energi (*Scope 2*), seperti listrik yang digunakan dari jaringan umum, dan emisi tidak langsung dari rantai pasokan (*Scope 3*), seperti emisi yang dihasilkan dari penggunaan produk yang dibeli atau dari pengelolaan limbah (Creutzig et al., 2021).

Kedua, setelah sumber-sumber emisi diidentifikasi, langkah berikutnya adalah mengumpulkan data yang diperlukan untuk menghitung total emisi GRK, (Hergoualc'h et al. 2021). Data ini dapat mencakup konsumsi energi, volume

limbah, penggunaan transportasi, dan lainnya. Pengumpulan data harus akurat dan komprehensif untuk memastikan hasil analisis jejak karbon yang valid dan dapat dipercaya (Jonas et al. 2019). Ketiga, setelah data terkumpul, perhitungan emisi GRK dilakukan dengan menggunakan faktor emisi standar yang sesuai. Faktor emisi ini dapat bervariasi tergantung pada jenis energi atau material yang digunakan, lokasi geografis, dan teknologi yang digunakan dalam proses produksi atau konsumsi. Misalnya, faktor emisi untuk listrik dapat berbeda tergantung pada sumber energi yang digunakan (misalnya, batu bara, gas alam, energi terbarukan (Hertwich 2021)).

Keempat, setelah emisi GRK dihitung, hasilnya dianalisis untuk mengevaluasi dampak lingkungan dari kegiatan atau entitas yang dianalisis, (Song et al. 2019). Analisis ini dapat memberikan wawasan yang berharga tentang kontribusi relatif berbagai kegiatan terhadap total emisi GRK, serta memungkinkan identifikasi area-area yang memerlukan perbaikan atau strategi mitigasi yang lebih efektif (Hertwich 2021). Kelima, hasil analisis biasanya disajikan dalam bentuk laporan atau pernyataan kinerja lingkungan, yang tidak hanya mencakup total emisi GRK tetapi juga rekomendasi untuk mengurangi jejak karbon, mematuhi regulasi lingkungan yang berlaku, dan berkomitmen pada praktik berkelanjutan yang lebih baik (Jonas et al. 2019). Analisis jejak karbon yang baik dapat membantu organisasi atau individu untuk membuat keputusan yang lebih berkelanjutan dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan secara keseluruhan (Hertwich 2021). Dengan memahami jejak karbonnya, organisasi dapat mengevaluasi dampak lingkungan dari operasional mereka, memperhitungkan penggunaan energi, transportasi, dan manajemen limbah. Informasi ini penting untuk merencanakan strategi mitigasi yang efektif dalam mengurangi emisi dan berkontribusi pada tujuan global untuk menurunkan tingkat emisi GRK (Fenner et al. 2018).

Mengurangi jejak karbon bisa memberikan manfaat ekonomi jangka panjang melalui efisiensi energi, inovasi teknologi, dan peningkatan citra perusahaan atau negara terkait keberlanjutan. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menekankan pentingnya pengurangan emisi GRK untuk menghindari dampak yang lebih buruk dari perubahan iklim global (Creutzig et al.,

2021). Selain itu, analisis jejak karbon juga memberikan manfaat penting dalam membangun akuntabilitas terhadap dampak lingkungan suatu aktivitas. Dengan mengekspos sumber-sumber utama emisi GRK, organisasi dapat mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi energi, mengadopsi teknologi hijau, atau mengubah praktik operasional untuk mengurangi jejak karbon mereka secara signifikan (Eskander and Fankhauser 2020). Selain dampak langsungnya terhadap pengurangan emisi GRK, analisis jejak karbon juga dapat memberikan manfaat ekonomi. Organisasi yang mampu mengurangi jejak karbon mereka seringkali mengalami penghematan biaya jangka panjang melalui efisiensi energi dan manajemen sumber daya yang lebih baik (Jonas et al. 2019).

2.4.3 Tantangan Dalam Analisis Jejak Karbon

Meskipun analisis jejak karbon adalah alat yang efektif untuk mengukur dan mengelola emisi GRK, terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi dan penerapannya. Pertama, kelemahan utamanya adalah ketergantungan pada data yang akurat dan tersedia (Lannelongue et al. 2021). Pengumpulan data yang diperlukan untuk menghitung emisi GRK bisa menjadi rumit dan memakan waktu, terutama bagi organisasi besar atau yang memiliki rantai pasok yang kompleks. Ketersediaan data yang tidak lengkap atau tidak akurat dapat mengarah pada estimasi emisi yang tidak tepat atau bahkan salah (Hertwich 2021). Kedua, analisis jejak karbon sering kali sulit untuk mengukur dan mengevaluasi efek kebijakan atau tindakan mitigasi spesifik terhadap pengurangan emisi. Misalnya, dampak dari implementasi teknologi baru atau perubahan dalam praktik operasional mungkin sulit untuk diukur dengan presisi yang sama dengan perhitungan emisi langsung, (Song et al. 2019).

Ketiga, kompleksitas dalam menghitung dan membandingkan emisi di berbagai sektor ekonomi atau geografis dapat menyulitkan dalam membuat perbandingan yang adil dan relevan antara berbagai entitas atau aktivitas. Faktor seperti perbedaan dalam struktur industri atau tingkat pengembangan teknologi di berbagai negara dapat menyebabkan kesulitan dalam membandingkan jejak karbon antara entitas yang berbeda (Hertwich 2021). Keempat, analisis jejak karbon

cenderung fokus pada aspek langsung dari kegiatan atau operasi, seperti penggunaan energi atau transportasi, sementara dampak tidak langsung atau jangka panjang dari kegiatan mungkin kurang terwakili, (Cano et al. 2023). Misalnya, dampak sosial atau ekonomi jangka panjang dari kegiatan industri tertentu terhadap komunitas lokal atau ekosistem mungkin tidak sepenuhnya terlihat dalam analisis jejak karbon, (Song et al. 2019).

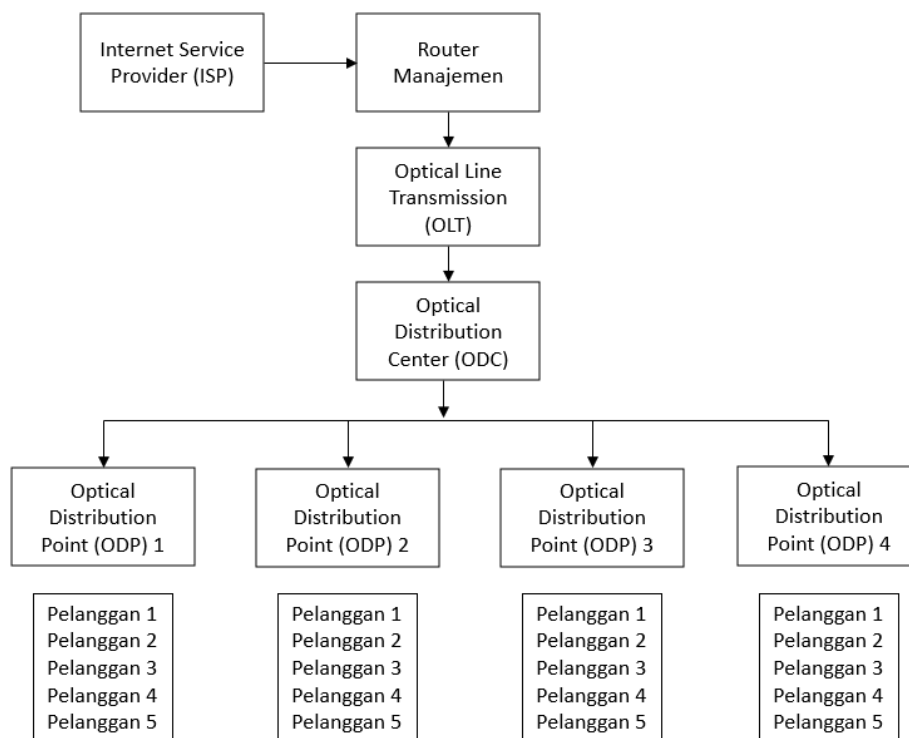
Kelima, dalam beberapa kasus, analisis jejak karbon dapat mengabaikan aspek penting dari keseluruhan dampak lingkungan suatu kegiatan, seperti degradasi habitat atau penggunaan sumber daya alam lainnya yang tidak terkait langsung dengan emisi GRK. Ini dapat mengakibatkan evaluasi keseluruhan yang tidak lengkap terhadap keberlanjutan suatu operasi atau produk, (Hertwich 2021). Dalam mengatasi kelemahan ini, penting untuk menggunakan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan dalam analisis jejak karbon, serta untuk terus meningkatkan akurasi data dan metodologi yang digunakan. Keterlibatan pihak-pihak berkepentingan dan transparansi dalam pelaporan juga krusial untuk memastikan bahwa hasil analisis dapat diandalkan dan memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan yang berkelanjutan.

2.5 Industri Telekomunikasi

Perusahaan telekomunikasi adalah entitas bisnis yang mengoperasikan infrastruktur dan menyediakan layanan komunikasi, baik itu melalui telepon, internet, dan penyiaran, untuk menghubungkan individu, perusahaan, dan organisasi di seluruh dunia. Perusahaan telekomunikasi memiliki peran krusial dalam mendukung konektivitas global dan pertumbuhan ekonomi, serta memainkan peran penting dalam inovasi teknologi informasi dan komunikasi (Hertwich 2021). Teknologi yang ada saat ini diciptakan untuk menyederhanakan kehidupan manusia. banyak sekali teknologi yang telah diciptakan (Siregar et al., 2020). Perkembangan teknologi dan permintaan konsumen yang terus berubah telah mendorong perusahaan telekomunikasi untuk terus berinovasi dan menyesuaikan diri dengan lingkungan yang dinamis. Hal ini mencerminkan peran strategis perusahaan telekomunikasi dalam memfasilitasi transformasi digital

global dan mendukung konektivitas yang lebih luas bagi individu dan bisnis di seluruh dunia (Janssens-Maenhout, G. et al. 2019).

Salah satu Perusahaan telekomunikasi yang menjadi objek penelitian adalah Perusahaan penyedia jasa infrastruktur digital *fiber optic*. Indonesia, sebagai negara dengan populasi besar, memiliki potensi tinggi dalam jumlah pengguna internet atau jaringan sebagai sarana telekomunikasi. *Fiber optic* menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi berbagai masalah terkait internet, karena teknologi ini menggunakan cahaya sebagai media transmisi untuk mengirimkan informasi (Fadila et al., 2024). Akses internet bagi pengguna akhir tidak hanya menjadi kebutuhan utama tetapi juga peluang bisnis yang menjanjikan di era digital saat ini. Namun, salah satu tantangan utama adalah belum meratanya distribusi infrastruktur jaringan internet berbasis *fiber optic*. Hal ini menyebabkan sebagian masyarakat di wilayah tertentu belum dapat menikmati koneksi internet berbasis *fiber optic* yang diperlukan untuk mendukung produktivitas di dunia digital (Insani & Alijoyo, 2024). Berikut adalah salah satu contoh proses jaringan infrastruktur *fiber optic* atau *fiber to the home* (FTTH):



Gambar 2. 1 Infastruktur Jaringan Berbasis FTTH

Kabel *fiber optic* digunakan dalam komunikasi yang menggunakan *pulse* cahaya untuk mengirimkan data dari satu lokasi ke lokasi lain. *Fiber optic* adalah pemandu gelombang *low-loss dielectric cylindrical* yang biasanya terbuat dari silikon dioksida. Komponen sistem komunikasi *fiber optic* meliputi pemancar optik untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal optik untuk transmisi melalui *fiber optic*, kabel yang terdiri dari beberapa bundel *fiber optic*, penguat optik untuk meningkatkan daya sinyal optik, dan penerima optik untuk mengubah sinyal optik yang diterima kembali menjadi sinyal listrik yang ditransmisikan semula. *Fiber optic* adalah yang terbaik untuk transmisi gigabit dan seterusnya karena kapasitas bandwidth-nya yang tinggi dan fitur redaman yang rendah (Mane, 2023).

Berdasarkan Ericsson (2023) di dalam Parapanova (2023), perusahaan telekomunikasi sering kali menjadi pionir dalam menerapkan praktik berkelanjutan, termasuk pengurangan jejak karbon dan penggunaan energi terbarukan dalam operasi mereka untuk mendukung tujuan-tujuan pembangunan berkelanjutan global. Peran perusahaan telekomunikasi tidak hanya terbatas pada infrastruktur dan konektivitas, tetapi juga dalam mendorong inklusi digital. Mereka berkomitmen untuk memperluas akses internet ke daerah-daerah terpencil dan populasi yang tidak terlayani, membantu mengurangi kesenjangan digital dan memberikan kesempatan yang lebih besar untuk pendidikan, kesehatan, dan pemberdayaan. Dengan peran krusialnya dalam menyediakan infrastruktur komunikasi yang esensial, perusahaan telekomunikasi memainkan peran penting dalam menggerakkan inovasi teknologi dan mendukung konektivitas global di era digital saat ini. Dengan inovasi dan investasi dalam teknologi terbaru, seperti kecerdasan buatan (AI) dan komputasi awan, perusahaan telekomunikasi juga memainkan peran penting dalam menciptakan solusi yang lebih cerdas dan efisien untuk tantangan global, seperti perubahan iklim dan keberlanjutan (Carpenter & Lazonick, 2023).

Untuk mengatasi dampak pemanasan global, perusahaan telekomunikasi mulai mengambil langkah-langkah untuk mengurangi jejak karbon mereka. Ini termasuk investasi dalam teknologi efisiensi energi untuk pusat data, peningkatan penggunaan energi terbarukan, dan pengelolaan limbah yang lebih baik (Jonas et

al. 2019). Banyak perusahaan telekomunikasi juga menerapkan kebijakan hijau dan berkelanjutan yang mempromosikan penggunaan energi yang lebih efisien dan pengurangan emisi GRK dalam operasi mereka. Melalui inovasi teknologi dan komitmen terhadap praktik berkelanjutan, perusahaan telekomunikasi berharap dapat memainkan peran yang lebih positif dalam upaya global untuk mengurangi dampak pemanasan global dan menjaga lingkungan hidup yang sehat untuk generasi mendatang (Hertwich 2021).

2.6 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) adalah badan ilmiah antar pemerintah yang dibentuk pada tahun 1988 oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (IPCC, 2023). IPCC bertujuan untuk memberikan evaluasi ilmiah yang menyeluruh mengenai perubahan iklim, risiko yang terkait, dan strategi untuk mengatasinya. Badan ini terdiri dari ribuan ilmuwan dari berbagai negara yang bekerja secara sukarela untuk menyusun dan menilai literatur ilmiah terkait iklim (Mandel and Lipovetsky 2021). Salah satu fungsi utama IPCC adalah mengumpulkan dan menilai bukti ilmiah tentang perubahan iklim dari literatur yang tersedia. Evaluasi ini mencakup pemahaman tentang faktor-faktor yang menyebabkan perubahan iklim, seperti emisi gas rumah kaca dan aktivitas manusia lainnya, serta dampak dari perubahan iklim tersebut terhadap lingkungan, ekonomi, dan masyarakat. IPCC juga mengevaluasi potensi mitigasi, yaitu tindakan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan adaptasi, yaitu strategi untuk mengurangi kerentanan dan meningkatkan ketahanan terhadap dampak perubahan iklim (Eskander and Fankhauser 2020).

Proses penilaian IPCC terdiri dari tiga bagian utama: laporan evaluasi ilmiah, laporan khusus tentang topik tertentu, dan laporan khusus tentang daerah atau regional tertentu. Laporan evaluasi ilmiah IPCC diterbitkan secara berkala setiap lima hingga tujuh tahun. Laporan ini mengintegrasikan hasil penelitian terbaru dari berbagai disiplin ilmu, seperti fisika atmosfer, oseanografi, ekologi, ekonomi, dan ilmu sosial, untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi iklim global. Selama beberapa dekade terakhir, IPCC telah berperan penting

dalam meningkatkan kesadaran global mengenai perubahan iklim dan mendorong tindakan internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (IPCC, 2023). Laporan-laporan IPCC sering menjadi dasar bagi negara-negara dalam merancang kebijakan iklim nasional mereka dan dalam berpartisipasi dalam perundingan internasional, seperti Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim (UNFCCC) dan Konferensi Perubahan Iklim PBB (COP). Dengan demikian, IPCC memainkan peran penting dalam upaya global untuk menjaga keberlanjutan planet bagi generasi mendatang (Mandel and Lipovetsky 2021).

2.7 Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)

Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) sebuah inisiatif kolaboratif yang didirikan oleh *World Resources Institute* (WRI) dan *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) pada tahun 1998. Tujuan utama dari *GHG Protocol* adalah untuk mengembangkan standar internasional untuk akuntansi dan pelaporan emisi gas rumah kaca. Standar ini memandu organisasi di seluruh dunia dalam mengukur, mengelola, dan melaporkan emisi gas rumah kaca mereka dengan cara yang konsisten dan transparan (Kennedy et al. 2009; Malik et al. 2016; Singh et al. 2022). *GHG Protocol* mempunyai standar *Corporate Accounting and Reporting Standard* yang digunakan oleh perusahaan untuk mengukur dan melaporkan emisi gas rumah kaca dari kegiatan mereka sendiri, termasuk emisi langsung dari pembakaran bahan bakar dan proses industri serta emisi tidak langsung dari konsumsi listrik (Hergoualc'h et al. 2021). Standar ini telah diterapkan oleh ribuan perusahaan di seluruh dunia untuk mengukur dampak lingkungan mereka dan mengembangkan strategi mitigasi yang efektif (Janssens-Maenhout, G. et al. 2019).

Sejak didirikan, *GHG Protocol* terus berkembang dan memperbarui standar-standar mereka sesuai dengan perkembangan ilmiah dan praktik terbaik dalam manajemen emisi GRK (Song et al. 2019). Inisiatif ini juga telah berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kesadaran global tentang perubahan iklim dan pentingnya mengurangi jejak karbon untuk mencapai tujuan

pembangunan berkelanjutan secara global. Dengan demikian, *GHG Protocol* tidak hanya merupakan alat praktis untuk organisasi dalam mengelola risiko iklim mereka, tetapi juga merupakan langkah penting dalam menciptakan masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan bagi semua (Lannelongue et al. 2021).

Menurut *GHG Protocol* (2015), sumber emisi gas rumah kaca (GRK) dibagi menjadi *Scope 1*, *Scope 2*, dan *Scope 3*. *Scope 1* mencakup emisi GRK yang berasal langsung dari sumber yang dimiliki atau dikendalikan oleh perusahaan, seperti emisi dari pembakaran di boiler, tungku, dan kendaraan. *Scope 2* mencakup emisi GRK dari energi listrik yang dibeli dan digunakan oleh perusahaan. Energi listrik yang dibeli adalah listrik yang diambil dari luar batas organisasi perusahaan. Emisi *Scope 2* terjadi di lokasi di mana listrik tersebut dihasilkan. *Scope 3* adalah kategori pelaporan opsional yang mencakup semua emisi tidak langsung lainnya. Emisi *Scope 3* merupakan akibat dari aktivitas perusahaan namun berasal dari sumber yang tidak dimiliki atau dikendalikan oleh perusahaan, seperti ekstraksi dan produksi bahan yang dibeli, transportasi, serta penggunaan produk dan layanan yang dijual.

GHG Protocol telah menjadi referensi utama bagi berbagai organisasi, pemerintah, dan lembaga internasional dalam usaha mereka untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan menerapkan praktik bisnis yang lebih berkelanjutan (Gillingham and Stock 2018). Dalam *Corporate Accounting and Reporting Standard* yang dikeluarkan GHG Protocol tahun 2015, untuk pelaporan perusahaan, dua pendekatan berbeda dapat digunakan untuk mengkonsolidasikan emisi GRK yaitu pendekatan pembagian ekuitas (*equity share approach*) dan pendekatan pengendalian (*control approach*). Perusahaan harus menghitung dan melaporkan data GRK terkonsolidasi mereka menurut pendekatan pembagian ekuitas atau pendekatan pengendalian.

2.7.1. Pendekatan Ekuitas (*Equity Share Approach*)

Berdasarkan pendekatan pembagian ekuitas, perusahaan menghitung emisi GRK dari operasi sesuai dengan bagian ekuitasnya dalam operasi tersebut. Pembagian ekuitas mencerminkan kepentingan ekonomi, yaitu sejauh mana hak

yang dimiliki perusahaan terhadap risiko dan imbalan yang mengalir dari suatu operasi. Biasanya, bagian risiko dan imbalan ekonomi dalam suatu operasi disesuaikan dengan persentase kepemilikan perusahaan atas operasi tersebut, dan pembagian ekuitas biasanya akan sama dengan persentase kepemilikan. Jika tidak demikian, substansi ekonomi dari hubungan yang dimiliki perusahaan dengan operasi selalu mengesampingkan bentuk kepemilikan hukum untuk memastikan bahwa pembagian ekuitas mencerminkan persentase kepentingan ekonomi. Prinsip substansi ekonomi yang lebih diutamakan daripada bentuk hukum konsisten dengan standar pelaporan keuangan internasional (GHG Protocol, 2015).

2.7.2. Pendekatan Pengendalian (*Control Approach*)

Berdasarkan pendekatan pengendalian, suatu perusahaan bertanggung jawab atas 100 persen emisi GRK dari operasi yang menjadi kendalinya, pengendalian dapat didefinisikan dalam istilah keuangan atau operasional. Ketika menggunakan pendekatan pengendalian untuk mengonsolidasikan emisi GRK, perusahaan harus memilih antara kriteria pengendalian operasional atau pengendalian keuangan yang dijabarkan di bawah ini (GHG Protocol, 2015):

- a. Pengendalian keuangan adalah perusahaan memiliki pengendalian keuangan atas operasinya jika perusahaan memiliki kemampuan untuk mengarahkan kebijakan keuangan dan operasi perusahaan dengan tujuan memperoleh manfaat ekonomi dari kegiatannya. Misalnya, pengendalian keuangan biasanya ada jika perusahaan memiliki hak atas sebagian besar manfaat operasi, namun hak-hak ini diberikan. Demikian pula, perusahaan dianggap mengendalikan operasi secara finansial jika perusahaan mempertahankan sebagian besar risiko dan manfaat kepemilikan aset operasi.
- b. Pengendalian operasional adalah ketika perusahaan memiliki kendali operasional atas suatu operasi jika perusahaan tersebut atau salah satu anak perusahaannya memiliki kewenangan penuh untuk memperkenalkan dan menerapkan kebijakan operasinya pada operasi tersebut. Kriteria ini konsisten dengan praktik akuntansi dan pelaporan saat ini dari banyak perusahaan yang melaporkan emisi dari fasilitas yang mereka operasikan. Diharapkan bahwa

kecuali dalam keadaan yang sangat jarang terjadi, jika perusahaan atau salah satu anak perusahaannya adalah operator suatu fasilitas, perusahaan tersebut akan memiliki kewenangan penuh untuk memperkenalkan dan menerapkan kebijakan operasinya dan dengan demikian memiliki kendali operasional.



SEKOLAH PASCASARJANA