

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isu perubahan iklim dan pemanasan global telah menjadi tantangan terbesar bagi keberlanjutan pembangunan ekonomi dunia. Laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2023) menegaskan bahwa peningkatan konsentrasi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO₂), telah menyebabkan suhu rata-rata bumi naik lebih dari 1°C dibandingkan era pra-industri. Jika tren ini terus berlanjut, suhu global berpotensi meningkat lebih dari 3°C pada akhir abad ini, yang dapat mengakibatkan bencana iklim, penurunan produktivitas, dan ketidakstabilan sosial-ekonomi di berbagai negara.

Secara global, CO₂ merupakan penyumbang terbesar dari total emisi gas rumah kaca, mencapai sekitar 75% dari total emisi antropogenik (*Global Carbon Project*, 2024). Karena itu, CO₂ banyak digunakan dalam literatur ekonomi lingkungan sebagai *proxy utama* untuk mengukur kualitas lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas ekonomi. Dengan demikian, meskipun perubahan iklim secara langsung diukur melalui kenaikan suhu, emisi CO₂ juga menjadi salah satu penyebab utama terjadinya pemanasan global dan menjadi indikator paling umum dalam penelitian empiris di bidang ekonomi lingkungan. Isu ini menjadi perhatian dalam skala internasional, sehingga dibahas melalui kerangka kerja SDGs, Perjanjian Paris, dan COP26 dengan tujuan mencapai ‘Emisi Nol’ pada tahun 2050 (Caglar & Yavuz, 2023). Menurut laporan *Global Carbon Project* (2023), emisi CO₂ dunia mencapai rekor tertinggi pada tahun 2022, dengan sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar energi dan aktivitas produksi.

Berdasarkan data *World Bank* (2024), Indonesia merupakan salah satu dari sepuluh negara dengan emisi CO₂ tertinggi di dunia, mencapai sekitar 733,22 juta ton pada tahun 2023. Dalam upaya mencapai “emisi nol”, Indonesia telah berulang kali menyatakan niatnya untuk mengurangi emisi CO₂ di forum internasional, seperti *Conference of the Parties 28* (COP28) di Dubai atau Konferensi Perubahan

Iklim PBB. Indonesia menyampaikan untuk mengurangi 358 juta ton emisi CO₂ dari sektor energi hingga tahun 2030 (Nugroho, 2024). Laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2024) menunjukkan bahwa sektor kehutanan masih menjadi kontributor terbesar terhadap total emisi nasional, disusul oleh sektor energi, transportasi, dan manufaktur.

Walaupun emisi CO₂ di Indonesia sebagian besar memang berasal dari kebakaran hutan dan lahan, beberapa penelitian seperti Kiely et al, (2015) dan Usup & Aguswan, (2021) menunjukkan bahwa kontribusi tersebut khususnya di lahan gambut menurun secara signifikan melalui restorasi gambut, program pencegahan kebakaran, dan pengelolaan tanpa bakar. Program ini terbukti menurunkan luas area terbakar, menghindari jutaan ton emisi CO₂, serta bahkan mengubah lahan gambut terdegradasi dari sumber menjadi penyerap karbon bersih.

Indikator emisi CO₂ yaitu pembakaran bahan bakar fosil yang berasal dari sektor industri manufaktur, transportasi, dan pembangkit Listrik. Emisi dari sektor-sektor tersebut memiliki keterkaitan langsung dengan variabel ekonomi makro seperti investasi asing langsung (FDI), konsumsi energi, pertumbuhan ekonomi, dan perdagangan.

Fenomena yang paling dirasakan di Indonesia dilihat dari gelombang investasi asing yang mendorong ekspansi aktivitas industri. Ketika investasi asing masuk, kapasitas produksi meningkat cepat, kebutuhan listrik untuk operasi industri melonjak, dan banyak pelaku industri memilih pasokan energi yang paling stabil dan cepat tersedia, yaitu pembangkit listrik batubara *captive (off-grid)*. Kondisi ini menyebabkan konsumsi energi fosil naik pada fase ekspansi aktivitas industri, sehingga emisi CO₂ dari pembangkit listrik dan proses industri ikut meningkat meskipun output yang dihasilkan masih berupa *intermediate goods*, karena yang menentukan emisi adalah besarnya energi fosil yang dibakar selama proses produksi berlangsung (Sarkodie & Strezov, 2019).

Dengan kata lain, CO₂ dalam penelitian ini digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan akibat aktivitas ekonomi, bukan sebagai representasi

keseluruhan emisi nasional dari semua sektor. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian global Ahmad et al, (2020); Gibba et al, (2024) yang menekankan analisis emisi ekonomi sebagai dasar perumusan kebijakan pembangunan berkelanjutan.

Dalam konteks nasional, struktur ekonomi Indonesia tidak termasuk kategori negara industri maju, melainkan negara industri manufaktur berkembang (*developing manufacturing economy*). Sektor industri manufaktur masih menjadi tulang punggung perekonomian, dengan kontribusi sekitar 18–20% terhadap PDB nasional (Kementerian Perindustrian, 2024). Di sisi lain, sektor ini juga menjadi pengguna energi fosil terbesar, terutama pada subsektor semen, tekstil, baja, dan kimia. Fenomena ini menggambarkan dilema ganda, di satu sisi, industri manufaktur mendorong pertumbuhan ekonomi, di sisi lain, aktivitasnya meningkatkan emisi CO₂ dan memperburuk kualitas lingkungan (Nuta et al., 2024).



Gambar 1.1 Emisi CO₂

Sumber: World Bank, 2025

Seperti yang dapat dilihat dari gambar 1.1, emisi karbon dioksida (CO₂) Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun, dari 0,01 ton pada tahun 1889 menjadi 2,61 ton pada tahun 2023 (World Bank 2024). Sebagian besar emisi ini berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak, gas alam serta aktivitas produksi industri termasuk didalamnya emisi dari transportasi, pembangkit listrik, dan pemanas. Situasi ini sesuai dengan teori Kurva Kuznets Lingkungan (*EKC*), yang menyatakan bahwa pada fase awal perkembangan ekonomi, terdapat hubungan terbalik berbentuk “U” antara PDB dan kualitas

lingkungan, artinya kerusakan lingkungan meningkat seiring dengan pertumbuhan pendapatan. Indonesia saat ini masih berada pada tahap meningkat (*ascending phase*) dari kurva *EKC*, dimana pertumbuhan sektor energi dan proses produksi industri masih memperbesar emisi CO₂ (Kuznets, 1955). Ketika permintaan domestik dan eksternal meningkat, aktivitas industri ikut terdorong naik, yang kemudian meningkatkan kebutuhan energi untuk proses produksi, pemanasan, dan penggerak mesin industri.

Berdasarkan narasi RPJMN 2020-2024, ketergantungan pertumbuhan ekonomi Indonesia pada sektor komoditas dan sumber daya alam menghadapi berbagai tantangan, seperti degradasi lingkungan dan penurunan sumber daya alam. Adanya produktivitas dalam pemanfaatan energi dapat meningkatkan polusi yang pada akhirnya akan menurunkan kualitas lingkungan (Prasetianto & Kustiwan, 2023a). Menurut studi oleh Nie et al, (2022) emisi CO₂ seringkali meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi, terutama di negara-negara berkembang. Emisi CO₂ dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh pertumbuhan ekonomi jangka Panjang, setiap kenaikan 1% dalam PDB menyebabkan peningkatan emisi CO₂.

Selain pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi perubahan emisi CO₂. Hal ini karena struktur energi Indonesia masih didominasi bahan bakar fosil, sehingga peningkatan konsumsi energi cenderung langsung diikuti peningkatan emisi CO₂ dan memperbesar risiko degradasi kualitas lingkungan dalam jangka panjang (Kotlerp et al, 2023). Kondisi tersebut menjadi relevan ketika Indonesia di saat yang sama berkomitmen menurunkan emisi CO₂, namun tetap membutuhkan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan. Dalam konteks ini, pemerintah mendorong investasi asing langsung sebagai salah satu instrumen untuk memperkuat perekonomian (Gibba et al, 2024). Namun, dampak investasi asing terhadap emisi tidak bersifat tunggal, karena bergantung pada jenis aktivitas industri yang menerima investasi serta kebijakan yang mengatur proses produksi dan penggunaan energi. Investasi asing dapat meningkatkan emisi apabila memperluas aktivitas industri yang padat energi dan masih bergantung pada energi fosil, tetapi juga dapat menurunkan emisi

jika mendorong transfer teknologi yang lebih efisien, praktik produksi yang lebih bersih, dan standar lingkungan yang lebih tinggi (Yu et al, 2024).

Disisi lain, perdagangan juga memainkan peran penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi maupun kualitas lingkungan melalui peningkatan produksi dan konsumsi barang yang diperdagangkan. Meskipun perdagangan meningkatkan pertumbuhan ekonomi, hal ini justru membuat emisi CO₂ meningkat di Indonesia yang pada akhirnya memperburuk kualitas lingkungan. Hal ini sejalan dengan studi Tukhtamurodov et al, (2024) yang menunjukkan bahwa kecenderungan strategi perdagangan yang menekankan volume pada komoditas berbasis energi turut memperkuat intensitas energi dalam rantai pasok, sehingga peningkatan perdagangan pada banyak kasus di negara berkembang, termasuk Indonesia, lebih sering berkorelasi dengan peningkatan emisi melalui energi fosil dan aktivitas industri yang semakin intensif (Siregar & Hasbi, 2023).

Dengan adanya peningkatan emisi serta komitmen indonesia untuk menurunkan emisi CO₂ menimbulkan pertanyaan penelitian yang spesifik. Jika dilihat dari sisi ekonomi lingkungan, apakah faktor-faktor ekonomi seperti investasi asing langsung (FDI), konsumsi energi, pertumbuhan ekonomi, dan perdagangan memiliki hubungan yang bersifat menekan atau justru meningkatkan emisi CO₂. Secara teoritis, faktor ekonomi dapat mempengaruhi emisi melalui dua mekanisme yang berlawanan. Peningkatan skala aktivitas produksi dan penggunaan energi fosil yang cenderung menaikkan emisi, atau peningkatan efisiensi dan perubahan struktur aktivitas ekonomi yang berpotensi menurunkan emisi. Karena arah pengaruhnya tidak selalu sama pada horizon waktu yang berbeda, penelitian ini penting untuk menguji hubungan jangka pendek dan jangka panjang variabel-variabel ekonomi tersebut terhadap emisi CO₂ di Indonesia.

Meskipun banyak peneliti telah mengkaji hubungan antara variabel variabel tersebut terhadap emisi CO₂, studi yang secara komprehensif melihat hubungan nya dari sisi keterbukaan perdagangan masih sangat terbatas di indonesia. Sehingga peneliti tertarik untuk menambah variabel pertumbuhan ekonomi dan perdagangan sebagai variabel kontrol untuk memastikan bahwa pengaruh FDI dan konsumsi

energi terhadap emisi CO₂ tidak tercampur dengan efek skala ekonomi dan keterbukaan perdagangan. Lebih jauh, studi yang menganalisis hubungan tersebut secara simultan dalam horizon jangka pendek dan jangka panjang dalam konteks Indonesia juga belum banyak dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antar variabel Investasi Asing, Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi dan Perdagangan dalam jangka pendek dan jangka panjang di Indonesia. Dalam analisis ini, pendekatan *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)* memungkinkan evaluasi hubungan jangka pendek dan jangka panjang antara variabel. Maka, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana Investasi Asing, Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi dan Perdagangan mempengaruhi kualitas lingkungan, terutama emisi CO₂ di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mengangkat masalah dari meningkatnya emisi CO₂, serta komitmen Indonesia untuk mengurangi emisi CO₂. Maka peneliti ingin melihat dari sisi ekonomi, apakah emisi dapat berkurang melalui mekanisme ekonomi, atau justru faktor ekonomi yang menjadi penghambat utamanya. Sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini terbentuk untuk mengetahui bagaimana pengaruh investasi asing langsung, konsumsi energi, pertumbuhan ekonomi, dan keterbukaan perdagangan terhadap emisi CO₂ sebagai indikator kualitas lingkungan di Indonesia dalam jangka pendek dan jangka panjang.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif bagaimana pengaruh antara Investasi Asing, Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi dan Perdagangan sebagai variabel kontrol terhadap emisi CO₂ di Indonesia, baik dalam jangka pendek dan jangka panjang di Indonesia selama periode 1971-2023, sehingga dapat memahami keterkaitan antar variabel ekonomi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara akademis maupun praktis. Secara umum, manfaat penelitian dirumuskan untuk memperjelas kontribusi hasil penelitian terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, perumusan kebijakan, serta menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya, khususnya terkait keterkaitan faktor ekonomi dengan emisi CO₂ di Indonesia dalam jangka pendek dan jangka panjang.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ekonomi lingkungan terkait hubungan antara investasi asing langsung (FDI), konsumsi energi, pertumbuhan ekonomi, dan perdagangan terhadap kualitas lingkungan yang diproksikan dengan emisi CO₂.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan pembangunan berkelanjutan yang selaras dengan komitmen penurunan emisi. Hasil penelitian dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor ekonomi yang paling dominan meningkatkan emisi CO₂ serta faktor yang berpotensi menekan emisi dalam jangka panjang, sehingga kebijakan dapat diarahkan pada penguatan efisiensi energi, transisi energi, dan pengendalian emisi pada aktivitas ekonomi yang intensif karbon.