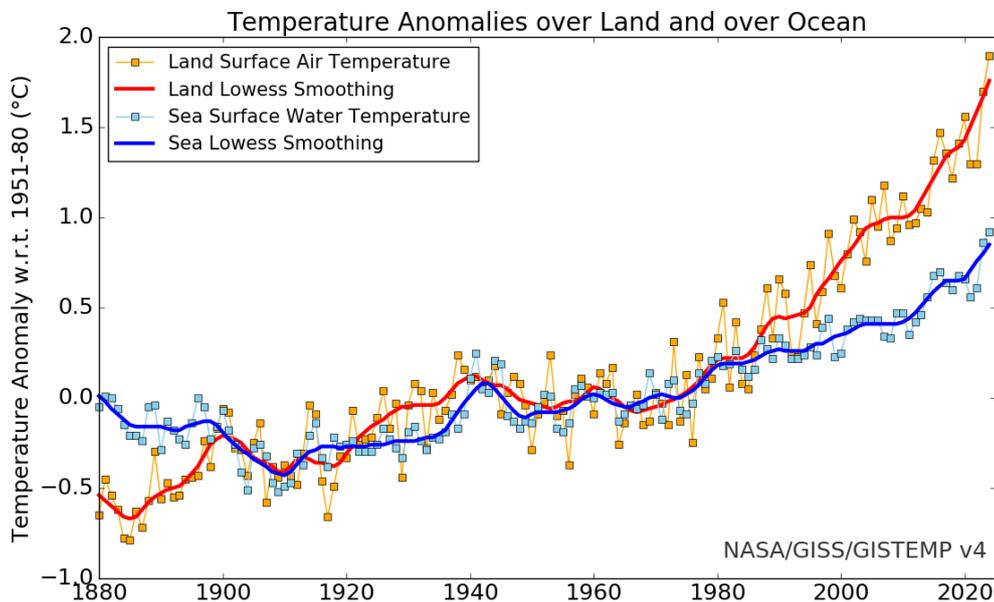


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Identifikasi Masalah

*Global Warming* atau pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi yang luar biasa cepat selama satu abad terakhir yang disebabkan oleh gas rumah kaca. Sejarahnya yang panjang bumi telah mengalami banyak proses perubahan menghangat dan mendingin berulang kali. Iklim planet bumi telah berubah berdasarkan banyak dan sedikitnya sinar matahari yang diterima karena atmosfer, permukaannya berubah, atau ketika energi Matahari berubah. Namun pada satu abad terakhir iklim bumi mulai berubah karena pengaruh dari aktivitas manusia. (NASA, 2010). Suhu udara bumi mengalami peningkatan sejak Revolusi Industri, aktivitas manusia memberikan pengaruh besar terutama emisi gas rumah kaca atas pemanasan global. Menurut para ilmuwan di NASA *Goddard Institute for Space Studies* (GISS), suhu global rata-rata bumi telah meningkat sebesar  $1,1^{\circ}$  Celsius ( $1,9^{\circ}$  Fahrenheit) sejak tahun 1880 (NASA, 2023).



Gambar 1. 1 Grafik peningkatan suhu global tahun 1880 – 2024.

Sumber : (NASA, 2025).

Gambar 1.1 menunjukkan anomali suhu global pada tahun 2024 yang merupakan tahun terhangat kelima yang pernah tercatat. Dan menunjukkan

perbandingan suhu global pada tahun 1880 sejak pencatatan modern dimulai. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.1 tahun 1880 suhu global cenderung relatif sejuk dan lebih dingin, pada tahun tersebut mencerminkan era Sebelum revolusi industri dan belum terjadi pemanasan global yang signifikan. Tahun 2024 menunjukkan kondisi pemanasan global yang parah yang dihasilkan oleh pabrik, pembangkit listrik dan kendaraan pada tahun-tahun pertumbuhan ekonomi yang pesat setelah perang dunia II yang mengakibatkan akumulasi gas rumah kaca selama lebih dari satu abad. Kondisi ini menunjukkan anomali suhu positif tersebar luas dan mencerminkan tren jangka panjang pemanasan global akibat aktivitas manusia.

Pada gambar 1.1 juga mengilustrasikan tren perubahan suhu permukaan global jika dibandingkan dengan rata-rata jangka panjang yang dihitung dari periode tahun 1951 hingga 1980. Data tersebut menunjukkan bahwa suhu rata-rata permukaan Bumi pada tahun 2024 merupakan yang tertinggi dalam sejarah pencatatan iklim modern, yang telah dimulai sejak tahun 1880. Peningkatan suhu ini mencerminkan tren pemanasan global yang semakin mengkhawatirkan dan terus mengalami percepatan. Secara keseluruhan, suhu Bumi pada tahun 2024 tercatat sekitar 2,65 derajat Fahrenheit atau sekitar 1,47 derajat Celcius lebih tinggi dibandingkan dengan suhu rata-rata pada masa pra revolusi industri (sekitar tahun 1850–1900), yang digunakan sebagai acuan iklim global oleh para ilmuwan. Kenaikan suhu ini disebabkan oleh akumulasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer, yang memperkuat efek rumah kaca dan menyebabkan panas matahari terperangkap di permukaan Bumi. Emisi GRK tersebut sebagian besar berasal dari aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil (batu bara, minyak bumi, gas alam), deforestasi, dan penggunaan lahan yang tidak berkelanjutan, serta aktivitas industri dan transportasi yang melepaskan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan nitrous oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ke atmosfer. Sehingga ini memperkuat tren pemanasan global, yang tidak hanya mempengaruhi sistem iklim secara keseluruhan, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang terhadap lingkungan dan ekonomi (NASA, 2024).

Pemanasan global tidak hanya berdampak pada lingkungan tetapi juga pada pertumbuhan ekonomi, Peningkatan volatilitas suhu global terbukti memiliki dampak signifikan terhadap kinerja ekonomi makro. Berdasarkan hasil analisis

terhadap 133 negara dari tahun 1960 hingga 2019 ditemukan bahwa peningkatan volatilitas suhu tahunan sebesar  $1^{\circ}\text{C}$  dapat menyebabkan penurunan rata-rata pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 0,3% serta meningkatkan volatilitas PDB hingga 0,7%. Volatilitas ini tidak hanya menimbulkan ketidakpastian dalam perencanaan ekonomi, tetapi juga melemahkan aktivitas konsumsi dan investasi, karena rumah tangga dan pelaku usaha menjadi lebih berhati-hati dalam mengambil keputusan ekonomi jangka panjang. Fluktuasi suhu yang tidak menentu dapat mengganggu rantai pasokan, menunda aktivitas produksi, dan mempengaruhi biaya operasional secara keseluruhan. Selain itu, efek ini juga memperlemah produktivitas tenaga kerja dan stabilitas ekonomi jangka panjang, terutama di negara-negara dengan kapasitas adaptasi yang rendah terhadap pemanasan global (Alessandri & Mumtaz, 2022).

Gas rumah kaca (GRK) seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan *nitrous oxide* ( $\text{N}_2\text{O}$ ) merupakan penyumbang utama dalam memperkuat efek rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global. Gas-gas ini bekerja dengan menjebak panas di atmosfer, sehingga suhu bumi meningkat dari waktu ke waktu. Menurut laporan IPCC (2023), emisi GRK global pada tahun 2019 mencapai sekitar  $59 \pm 6,6$  gigaton  $\text{CO}_2$  ekuivalen, meningkat sebesar 54% dibandingkan tahun 1990, dengan sektor energi, industri, dan transportasi sebagai penyumbang terbesar (IPCC, 2023). Di Indonesia, ketergantungan terhadap energi fosil, laju industrialisasi, serta peningkatan mobilitas dan pembangunan infrastruktur, turut mempercepat laju emisi ini. Bahkan, teknologi yang dianggap ramah lingkungan seperti transportasi berbasis hidrogen tetap menghasilkan jejak karbon tinggi karena penggunaan material seperti aluminium dan karbon yang intensif emisi dalam proses produksinya (Robert et al., 2024).

Tidak hanya itu, aktivitas ekonomi yang semakin meluas terutama pada sektor-sektor padat energi seperti energi, transportasi, dan industri manufaktur menjadi kontributor utama terhadap kenaikan emisi  $\text{CO}_2$ . Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) di negara berkembang seperti Indonesia mendorong peningkatan permintaan energi untuk mendukung ekspansi sektor industri, konstruksi, dan infrastruktur. meskipun pertumbuhan ekonomi dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, hal ini juga diiringi dengan peningkatan konsumsi energi

dan aktivitas industri yang pada akhirnya mendorong akumulasi gas rumah kaca di atmosfer (Azwar, 2019). Di Malaysia peningkatan 1% pertumbuhan ekonomi diiringi dengan peningkatan 0,78% emisi gas rumah kaca. Ini menggambarkan pertumbuhan ekonomi Malaysia yang masih berkaitan dengan peningkatan gas rumah kaca itu sendiri, dimana hal ini mengidentifikasi adanya hubungan positif signifikan pertumbuhan ekonomi dan pemanasan global (Raihan & Tuspekova, 2022).

Dalam kerangka teori *Environmental Kuznets Curve* (EKC), Bjørnskov (2024) juga menjelaskan bahwa emisi gas rumah kaca meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi pada tahap awal pembangunan. Namun, setelah mencapai titik pendapatan tertentu, emisi dapat menurun karena munculnya kesadaran lingkungan dan teknologi hijau. Hal ini membuktikan bahwa emisi GRK sangat erat kaitannya dengan dinamika pembangunan ekonomi dan merupakan indikator utama dalam menilai kontribusi manusia terhadap pemanasan global (Bjørnskov, 2024).

Seiring dengan itu, pertumbuhan penduduk yang tinggi, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia, semakin memperbesar kebutuhan energi, pangan, dan infrastruktur. Kebutuhan ini mendorong ekspansi industri dan transportasi, serta peningkatan konsumsi bahan bakar fosil yang menjadi kontributor utama perubahan iklim. Pertumbuhan penduduk juga memperparah kerentanan sosial dan ekonomi terhadap dampak pemanasan global, seperti kelangkaan air, penurunan produktivitas pertanian, serta peningkatan penyakit yang dipicu oleh gelombang panas ekstrem. Kondisi ini dapat menghambat produktivitas masyarakat dan memperbesar beban ekonomi negara jika tidak disertai dengan kebijakan pembangunan yang berorientasi pada keberlanjutan. Selain itu, deforestasi menjadi salah satu faktor signifikan yang memperburuk kondisi iklim, terutama di kawasan tropis seperti Indonesia. Aktivitas alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian, perkebunan, maupun pemukiman menyebabkan pelepasan karbon dalam jumlah besar ke atmosfer serta mengurangi fungsi hutan sebagai penyerap karbon alami. Akibatnya, kontribusi hutan dalam mengendalikan suhu global semakin berkurang. Praktik deforestasi ini tidak hanya mempercepat pemanasan global, tetapi juga mengancam keanekaragaman hayati, mengganggu

keseimbangan ekosistem, dan berdampak pada kehidupan masyarakat lokal yang menggantungkan hidupnya pada sumber daya hutan (IPCC, 2023).

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan tingkat emisi gas rumah kaca (GRK) tertinggi di dunia, terutama dari sektor energi, deforestasi, dan penggunaan lahan. Berdasarkan data *World Resources Institute* (2021), Indonesia termasuk dalam sepuluh besar negara di dunia dan pertama di Asia tenggara penyumbang emisi GRK global dengan kontribusi utama berasal dari perubahan tata guna lahan, pembakaran bahan bakar fosil, dan degradasi lahan gambut (Friedrich et al., 2023). Selain itu, Indonesia mengalami pertumbuhan ekonomi yang pesat dengan pertumbuhan ekonomi rata-rata 5% per tahun, Indonesia mengalami tantangan besar dalam menyeimbangkan antara pembangunan ekonomi dan perlindungan lingkungan. Sektor strategis seperti pertanian, perikanan, kehutanan, dan energi sangat rentan terhadap dampak pemanasan global. Hal ini diperkuat oleh temuan IPCC (2023) yang menyatakan bahwa negara-negara dengan kapasitas adaptasi rendah berpotensi mengalami penurunan produktivitas dan pertumbuhan ekonomi sebagai dampak jangka panjang dari pemanasan global (IPCC, 2023).

Berdasarkan penjelasan yang telah dijabarkan, penulis memandang bahwa permasalahan mengenai emisi gas rumah kaca dan pertumbuhan ekonomi merupakan isu yang menarik untuk diteliti karena adanya keterkaitan langsung antara tekanan lingkungan dan stabilitas ekonomi makro. Emisi gas rumah kaca tidak hanya menjadi persoalan ekologis, tetapi juga berdampak terhadap produktivitas, investasi, dan pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Terlebih lagi, Indonesia saat ini berada dalam kondisi yang kompleks, di mana pertumbuhan ekonominya yang pesat diiringi oleh tingkat emisi GRK yang tinggi, terutama dari sektor energi, industri, dan deforestasi. Disisi lain, masih terbatasnya penelitian kuantitatif yang secara langsung mengkaji hubungan antara emisi gas rumah kaca dan pertumbuhan ekonomi, khususnya dalam konteks negara berkembang seperti Indonesia, juga menjadi celah ilmiah yang perlu diisi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan mendukung perumusan kebijakan pembangunan berkelanjutan yang berbasis data. Maka dari itu, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh**

## **Pertumbuhan Ekonomi, Pertumbuhan Penduduk, dan Deforestasi terhadap Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia”**

### **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan Pemanasan global dan perubahan iklim yang semakin mengkhawatirkan saat ini tidak bisa dilepaskan dari aktivitas ekonomi manusia, khususnya yang berkaitan dengan emisi gas rumah kaca (GRK). Salah satu pendekatan teoritis yang sering digunakan untuk memahami hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan adalah *Environmental Kuznets Curve* (EKC). Teori ini menjelaskan bahwa pada tahap awal pertumbuhan ekonomi, degradasi lingkungan termasuk peningkatan emisi GRK akan meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas industri dan konsumsi energi. Namun, setelah mencapai tingkat pendapatan tertentu, emisi tersebut diperkirakan akan menurun karena adanya pergeseran ke arah teknologi bersih dan meningkatnya kesadaran lingkungan.

Indonesia sebagai negara berkembang dengan pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat dalam beberapa dekade terakhir, menghadapi tantangan besar dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan perlindungan lingkungan. Oleh karena itu, menjadi penting untuk mengetahui bagaimana posisi Indonesia saat ini dalam kerangka teori EKC. Apakah Indonesia telah mencapai titik balik di mana pertumbuhan ekonomi tidak lagi mendorong peningkatan emisi GRK, atau justru masih berada dalam fase meningkatnya tekanan lingkungan akibat pertumbuhan tersebut?.

Selain itu, karena Indonesia memiliki keragaman wilayah yang luas dan karakteristik ekonomi yang berbeda di setiap provinsinya, maka perlu dilakukan identifikasi terhadap provinsi-provinsi yang menyumbang emisi GRK tertinggi akibat aktivitas ekonomi. Informasi ini penting sebagai dasar penyusunan kebijakan yang lebih terarah dan berbasis wilayah, sehingga dapat mengatasi tantangan perubahan iklim secara lebih efektif. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

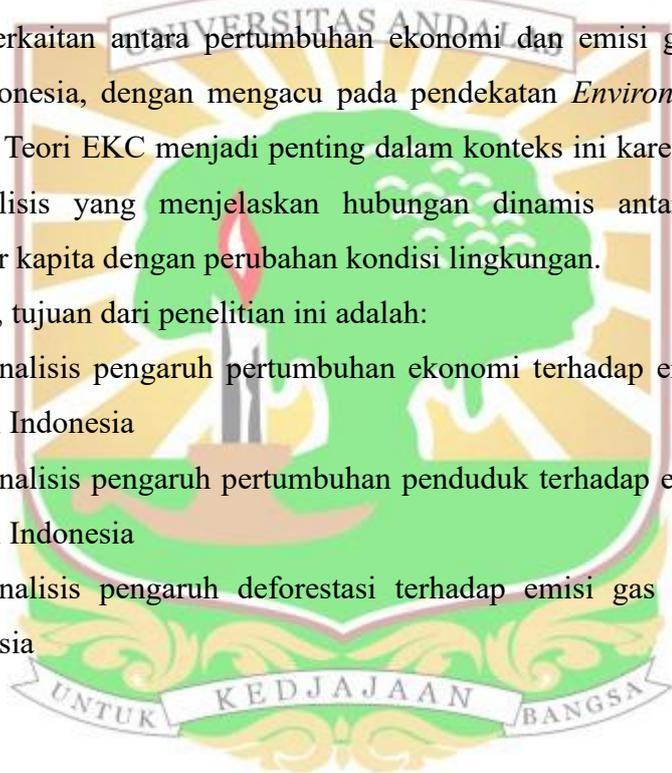
1. Bagaimana pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap emisi gas rumah kaca di Indonesia?
2. Bagaimana pengaruh pertumbuhan penduduk terhadap emisi gas rumah kaca di Indonesia?
3. Bagaimana pengaruh deforestasi terhadap emisi gas rumah kaca di Indonesia?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai keterkaitan antara pertumbuhan ekonomi dan emisi gas rumah kaca (GRK) di Indonesia, dengan mengacu pada pendekatan *Environmental Kuznets Curve* (EKC). Teori EKC menjadi penting dalam konteks ini karena menawarkan kerangka analisis yang menjelaskan hubungan dinamis antara peningkatan pendapatan per kapita dengan perubahan kondisi lingkungan.

Secara khusus, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap emisi gas rumah kaca di Indonesia
2. Menganalisis pengaruh pertumbuhan penduduk terhadap emisi gas rumah kaca di Indonesia
3. Menganalisis pengaruh deforestasi terhadap emisi gas rumah kaca di Indonesia



## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan ilmu ekonomi lingkungan dan pembangunan berkelanjutan dengan menyajikan bukti empiris tentang keterkaitan antara faktor lingkungan emisi gas rumah kaca dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

### 2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan pembangunan ekonomi yang lebih ramah lingkungan. Dengan mengetahui sejauh mana emisi gas rumah kaca berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi.

