

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan aktivitas untuk meninjau atau mengkaji kembali berbagai literatur yang dipublikasi oleh peneliti terkait dengan topik yang diteliti. Supaya pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan dengan lancar, maka penting untuk memahami hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini karena itulah maka diteliti penjelasan variabel yang terdapat dalam penelitian serta hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini.

2.1.1 Emisi CO₂

2.1.1.1 Pengertian Emisi CO₂

Menurut BMKG., (2012) Emisi karbon dioksida (CO₂) merupakan faktor utama timbulnya fenomena pemanasan global berupa emisi gas rumah kaca. Aktivitas manusia erat kaitannya dengan produksi CO₂ (*anthropogenic activities*). Pengaruh semua kegiatan manusia seperti bidang ekonomi, industri, transportasi, serta dari unsur alami mengakibatkan terjadinya perubahan iklim suatu negara. Berti bahwa dari kegiatan tersebut akan berdampak pada kondisi iklim baik secara langsung maupun tidak langsung berupa rumah kaca.

Menurut BAPPENAS., (2014), Emisi yaitu pembebasan GRK ke atmosfer, yang menimbulkan CO₂ atau CH₄ dari penguraian oleh mikroba pada bahan organik, yang menimbulkan CO₂ dalam proses pembakaran bahan organik, dan menimbulkan gas N²O dalam proses denitrifikasi dan nitrifikasi. Sedangkan karbon

dioksida adalah gas terbentuk melalui berbagai proses seperti pembakaran bahan bakar minyak, pembakaran bahan organik dan gas bumi, dan letusan gunung berapi serta dekomposisi bahan organik dengan rumus CO_2 dimana gas tersebut tidak berwarna dan tidak berbau. Menurut Ipcc, (2014) (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) menegaskan bahwa penyumbang emisi gas rumah kaca global terbesar merupakan bersumber dari emisi CO_2 .

2.1.1.2 Jenis-jenis Karbon Dioksida (CO_2)

Menurut Susana, (1988) dalam buku berjudul *Karbon Dioksida*, bahwa karbon dioksida (CO_2) digolongkan menjadi dua jenis sebagai berikut:

a. Karbon Dioksida di Alam

Jumlah karbon dioksida (CO_2) dalam biosfer hanya sedikit dan toksisitasnya relatif rendah. Beberapa bilyun tahun yang lampau terjadi kenaikan jumlah karbon dioksida yang sangat mencolok di atmosfer bumi yang disebabkan oleh letusan gunung berapi. Letusan gunung berapi pada jangen itu menyembur sejumlah karbon dioksida ke udara, diperkirakan 40.000 kali jumlah karbon dioksida di udara saat ini. Kira-kira 25% dari seluruh nyawa yang terbentuk dengan karbon dioksida (kalsium dan magnesium) dipergunakan oleh tumbuh-tumbuhan dan kemudian terkubur oleh batuan pada saat terjadinya perubahan zaman. Sebagian kecil dari jumlah itu akan terkumpul dalam bentuk batu bara, pasir, dan kantong gas bumi yang akhirnya menjadi bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil ini akan diambil dari dalam bumi oleh manusia untuk dimanfaatkan dari setiap proses perubahan (oksidasi) adalah karbon dioksida (CO_2). Oleh

karena itu CO_2 yang dihasilkan dari proses perubahan ini terbentuk gas, maka atmosfer bumi merupakan wadah yang akan menampung semua limbah CO_2 ini.

b. Karbon Dioksida dalam Air Laut

Karbon dioksida adalah senyawa kimia yang terbentuk dari satu atom karbon dan 2 atom oksigen (CO_2), mudah larut dalam air dingin, tidak berbau dan tidak berwarna. Karbon dioksida termasuk gas yang relatif dan banyak terdapat dalam air laut. Karbon dioksida yang terdapat dalam air laut umumnya berasal dari udara melalui proses difusi, terbawa oleh air hujan, hasil proses respirasi mikroorganisme dari hasil penguraian zat-zat organik oleh mikroorganisme. Dalam air laut, senyawa karbon dioksida terdapat dalam bentuk ion dan bentuk molekul. Dalam bentuk ion bikarbonat (HCO_3^-) dan karbonat (CO_3^{2-}) sedangkan dalam bentuk molekul adalah molekul karbondioksida bebas (CO_2) dan asam karbonat (H_2CO_3).

2.1.1.3 Dampak Emisi Karbon Dioksida (CO_2)

a. Dampak Terhadap Lingkungan

Peningkatan CO_2 mampu meningkatkan panas bumi, karbon dioksida menyumbang 1,5-4,5 oC atau sekitar 60% dari penyebab terjadinya panas bumi. Peningkatan suhu pada atmosfer ini mampu mencapai tiga kali lipat jika tidak ditanggulangi. Hal ini terjadi karena adanya CO_2 yang mampu menjadi perangkap gelombang radiasi sehingga sebagian panas bumi yang seharusnya

memantul ke atmosfer terperangkap di dalam bumi. Apabila proses ini terjadi secara berulang-ulang, maka suhu rata-rata di bumi terus meningkat.

b. Dampak Terhadap Kesehatan Manusia

Batas pemaparan yang diizinkan untuk CO₂ adalah sebesar 5.000 ppm atau 0,05% selama 8 jam perhari kerja. Apabila paparan CO₂ di atas ambang batas, dapat mempengaruhi masalah pada kesehatan dan konsentrasi manusia. Jika kadar CO₂ dalam darah tinggi (hipertensi), pH pada darah akan bertambah asam. Kondisi ini sering disebut dengan kondisi asidosis. Kondisi asidosis pada darah dapat menyebabkan gangguan kerja sistem pernafasan, kardiovaskuler, dan sistem saraf pusat. Hal ini dapat menyebabkan cepat lelah, konsentrasi bermasalah, peningkatan denyut jantung, sakit kepala, dan pusing (Bierwirth, 2021).

2.1.1.4 Faktor Emisi Karbon Dioksida (CO₂)

Menurut peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010, faktor emisi adalah besarnya emisi yang dilepaskan ke dalam udara dari suatu kegiatan untuk setiap satuan bahan bakar yang digunakan atau intensitas kegiatan yang dilakukan nilai faktor emisi CO₂ pada kegiatan transportasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 1 Faktor Emisi CO₂

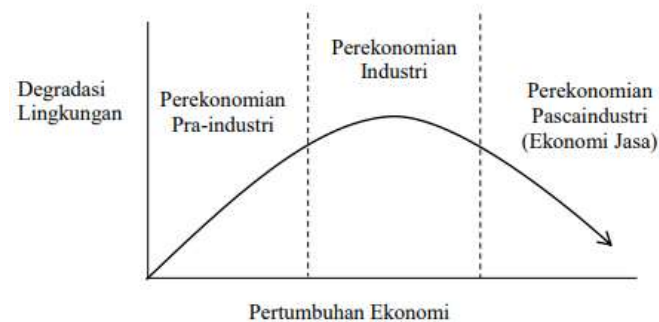
Tipe Kendaraan/Bahan Bakar	Faktor Emisi CO ₂ (Gram/L)
Bensin	
Kendaraan Penumpang	2.597,86
Kendaraan Niaga Kecil	2.597,86

Kendaraan Niaga Besar	2.597,86
Sepeda Motor	2.597,86
Diesel	
Kendaraan Penumpang	2.924,90
Kendaraan Niaga Kecil	2.924,90
Kendaraan Niaga Besar	2.924,90
Lokomotif	2.924,90

Sumber : IPPC,1996 dalam (Pakaya et al., 2024)

2.1.1.5 Teori Emisi Karbon Dioksida (CO₂) : Teori Environmental Kuznets Curve (EKC)

Grossman dan Krueger (1991) dalam Santi & Sasana, n.d. (2021) menjelaskan bahwa teori *Environmental Kuznet Curve* (EKC) menggambarkan keterkaitan antara pendapatan dan degradasi lingkungan yang berbentuk U-terbalik. Pendapatan dijelaskan oleh PDB perkapita sedangkan degradasi lingkungan dijelaskan oleh peningkatan emisi CO₂. Pada saat fase pra industrialisasi, meningkatnya PDB per kapita suatu negara maka tingkat degradasi lingkungan akan semakin meningkat pula. Namun, kondisi ini tidak selamanya berjalan karena pada fase industrialisasi akan menjadi titik balik atau *turning point*. Kemudian pada pasca-industrialisasi, adanya peningkatan PDB per kapita akan mengurangi tingkat degradasi lingkungan.



Sumber : (Panaïotov, 1993a)

Gambar 2. 1 Environmental Kuznet Curve (EKC)

Model EKC pada gambar 2.1 di atas menjelaskan hubungan perubahan struktur ekonomi dengan pertumbuhan ekonomi. Penjelasan pertama dari hubungan kurva U-terbalik Kuznet adalah tahapan pertumbuhan ekonomi melalui transisi dari pertanian ke industri kemudian pasca-industri dengan sistem berbasis jasa. Kerusakan lingkungan cenderung naik karena perubahan struktur ekonomi dari pedesaan ke perkotaan dan dari pertanian ke industri sebagai produksi massal dan pertumbuhan konsumsi. Hal ini kemudian menurun dengan perubahan struktur ekonomi yang kedua dari industri berat berbasis energi menjadi industri dan jasa berbasis teknologi (Panaïotov, 1993).

2.1.1.6 Teori Eksternalitas

Menurut Batabyal, (1995), mencatat bahwa eksternalitas umumnya diatur dengan instrumen pengendalian harga atau kuantitas. Untuk mengatasi eksternalitas positif, pembuat kebijakan akan mempertimbangkan intervensi seperti subsidi atau penyediaan barang dan jasa oleh pemerintah. Misalnya, pemerintah dapat memberikan subsidi pendidikan guna untuk mendorong individu untuk

menempuhnya, menyadari bahwa pemanfaatan melampaui individu dan berdampak pada masyarakat. Dengan internalisasi eksternalitas positif, intervensi ini berusaha menyelaraskan insentif pribadi dengan tujuan sosial yang lebih luas, sehingga mendorong alokasi sumber daya yang lebih efisien. Dengan menangani eksternalitas negatif memerlukan penggunaan instrumen regulasi untuk menginternalisasi biayanya. Pajak atas aktivitas pencemaran, sistem perdagangan emisi polusi dan penetapan hak milik atas lingkungan adalah alat kebijakan yang umum. Misalnya, pajak karbon dapat ditetapkan untuk memperhitungkan biaya lingkungan dari emisi karbon, sehingga mempengaruhi perusahaan untuk mengurangi polusi. Dengan menginternalisasi negatif, langkah-langkah kebijakan ini akan berusaha menyelaraskan insentif pribadi dengan tujuan sosial yang lebih luas yaitu keberlangsungan lingkungan.

Eksternalitas yang muncul dari aktivitas ekonomi dapat diklasifikasikan kedalam dua bentuk utama, yaitu eksternalitas positif dan eksternalitas negatif sebagai berikut:

1. Eksternalitas positif

Eksternalitas positif terjadi ketika aktivitas ekonomi menghasilkan manfaat sosial tambahan yang tidak sepenuhnya diterima atau dihargai oleh pelaku kegiatan tersebut. Akibatnya, tingkat produksi atau konsumsi berada di bawah tingkat optimal secara sosial (Marshall, 1890).

2. Eksternalitas negatif

Eksternalitas negatif terjadi ketika aktivitas ekonomi suatu individual/perusahaan menimbulkan biaya sosial yang tidak tercermin dalam

harga pasar dan ditanggung oleh pihak lain. Kondisi ini, biaya sosial lebih besar daripada biaya privat, sehingga terjadi kegagalan pasar (market failure) (Pigou, 1920).

2.1.2 Pertumbuhan Ekonomi

2.1.2.1 Pengertian Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator penting dalam mengukur kinerja pertumbuhan ekonomi suatu negara yang mencerminkan peningkatan kemampuan perekonomian dalam menghasilkan barang dan jasa. Menurut Sukirno, (2016), pertumbuhan ekonomi adalah proses kenaikan kapasitas produksi suatu perekonomian yang diwujudkan dalam bentuk kenaikan pendapatan nasional. Suatu negara dikatakan mengalami pertumbuhan ekonomi apabila terjadi peningkatan produk domestik bruto (PDB) riil di negara tersebut. Todaro & Smith, (2015) dalam bukunya *Economic Development* mendefinisikan pertumbuhan ekonomi sebagai suatu proses peningkatan produksi barang dan jasa dalam kegiatan ekonomi masyarakat yang diukur dari kenaikan pendapatan riil, yaitu Gross National Product (GNP) atau Gross Domestic Product (GDP).

2.1.2.2 Pengukuran Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan Ekonomi dapat diukur melalui beberapa indikator utama yaitu:

a. Produk Domestik Bruto (PDB)

Produk Domestik Bruto (PDB) adalah nilai total barang dan jasa terakhir yang dihasilkan dalam suatu negara dalam periode tertentu (dalam satuan).

Rumus Pertumbuhan Ekonomi :

$$PE (\%) = \frac{(PDB \text{ tahun } (t) - PDB \text{ tahun } t - 1)}{(PDB \text{ tahun } t - 1)} \times 100\%$$

b. PDB per Kapita

PDB per Kapita mengukur rata pendapatan per orang dengan membagikan total PDB dengan jumlah penduduk.

c. Pendapatan Nasional Riil

Pendapatan nasional riil mengukur nilai total pendapatan yang diterima oleh faktor-faktor produksi dalam suatu negara setelah disesuaikan dengan inflasi

2.1.2.3 Jenis-jenis Pertumbuhan Ekonomi

Jenis pertumbuhan ekonomi memiliki beberapa aspek yang dapat mempengaruhinya, dimana aspek tersebut sebagai berikut:

A. Berdasarkan Kualitas

a. Pertumbuhan Ekonomi Intensif

Menurut Jhingan, (2000) dalam bukunya yang berjudul *Ekonomi pembangunan dan Perencanaan*, Pertumbuhan Ekonomi yang mencapai peningkatan produktivitas faktor-faktor produksi yang sudah ada. Peningkatan ini terjadi karena adanya perbaikan teknologi, peningkatan keterampilan tenaga kerja, dan efisiensi penggunaan sumber dana. pertumbuhan intensif lebih sustainable karena tidak bergantung pada penambahan input produksi semata.

b. Pertumbuhan Ekonomi Ekstensif

Pertumbuhan yang dicapai melalui penambahan faktor-faktor produksi seperti tenaga kerja, modal dan sumber daya alam. Pertumbuhan ekstensif cenderung terbatas karena keterbatasan sumber daya dan dapat menimbulkan masalah lingkungan jika tidak dikelola dengan baik M. P. Todaro & Smith, (2009) dalam buku yang berjudul *Economic Development*.

B. Berdasarkan Jangka Waktu

a. Pertumbuhan Ekonomi Jangka Pendek

Menurut Dornbusch et al., (2018) dalam buku yang berjudul *Macroeconomics*, bahwa fluktuasi output yang terjadi dalam periode kurang dari satu decade, biasanya dapat dipengaruhi oleh perubahan permintaan agregat dan kebijakan ekonomi jangka pendek. Pertumbuhan jangka pendek sering disebut siklikal mengikuti siklus bisnis.

b. Pertumbuhan Ekonomi Jangka Panjang

Menurut (Acemoglu, n.d.) dalam buku yang berjudul *Introduction to Modern Economic Growth*, menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi jangka panjang dapat meningkatkan kapasitas produksi yang berkelanjutan dalam periode Panjang (lebih dari satu dekade). Dipengaruhi oleh faktor-faktor struktural seperti akumulasi modal. Perkembangan teknologi, dan pertumbuhan penduduk.

2.1.2.4 Teori Pertumbuhan Ekonomi: Teori Pembangunan Berkelanjutan

Teori pertumbuhan berkelanjutan menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi harus dicapai dengan tetap menjadi keseimbangan antara akumulasi modal ekonomi, kelestarian lingkungan dan kesejahteraan sosial, sehingga mampu generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya tidak terganggu. Pertumbuhan ekonomi tidak hanya diukur dengan peningkatan Produk Domestik Bruto (PDB), tetapi juga melalui modal alam (*natural capital*), efisiensi penggunaan sumber daya, dan kualitas lingkungan (Solow, 2017).

Dalam kerangka ekonomi, teori pertumbuhan berkelanjutan mengkritisi ukuran konvensional pertumbuhan ekonomi yang hanya mampu pada produk domestik bruto (PDB). Pertumbuhan yang berkelanjutan menuntut adanya efisien pada pemanfaatan sumber daya alam, pengendalian eksternalitas negatif, serta internalisasi biaya lingkungan ke dalam aktivitas ekonomi. Dengan demikian, keberhasilan pembangunan tidak hanya diukur dari peningkatan pendapatan nasional, tetapi juga dari kemampuan suatu negara dalam menjaga kualitas lingkungan, mengurangi emisi CO₂, dan meningkatkan kesejahteraan sosial secara merata. Peranan kebijakan publik menjadi krusial, terutama melalui regulasi lingkungan, instrumen ekonomi seperti pajak karbon, serta insentif terhadap inovasi dan teknologi ramah lingkungan (Daly, 1997).

2.1.3 Populasi

2.1.3.1 Pengertian Populasi

Menurut M. P. , & S. S. C. Todaro, (2020) dalam buku yang berjudul *Economic Development (13th ed)*. Mendefinisikan populasi sebagai keseluruhan

individu yang menghuni suatu wilayah tertentu pada waktu tertentu, yang mencakup berbagai karakteristik demografis seperti umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan status pekerjaan. Populasi merupakan salah satu faktor fundamental dalam pembangunan ekonomi karena berperan sebagai sumber daya manusia yang menggerakkan perekonomian sekaligus sebagai konsumen dari output produksi.

2.1.3.2 Komponen Dinamika Populasi

Dinamika populasi merujuk pada perubahan jumlah penduduk dan komposisi penduduk dalam suatu wilayah yang dipengaruhi oleh tiga komponen utama yaitu: kelahiran (fertilitas), kematian (mortalitas), dan perpindahan penduduk (migrasi) (Badan Pusat Statistik, 2021).

a. Kelahiran (Fertilitas)

Fertilitas adalah kemampuan riil wanita untuk melahirkan yang mencerminkan dari jumlah kelahiran hidup. Tingkat fertilitas diukur melalui beberapa indikator seperti *Total Fertility Rate* (TFR), yaitu rata-rata jumlah anak yang akan dilahirkan oleh seorang wanita selama masa reproduksinya (15-49 Tahun). Penurunan tingkat di kawasan ASEAN menjadi fenomena penting dalam transisi demografi regional (United Nations, 2022).

b. Kematian (Mortalitas)

Mortalitas adalah frekuensi kematian dalam suatu populasi pada waktu tertentu. Indikator yang umum digunakan adalah *Crude Death Rate* (CDR) atau angka kematian kasar, jumlah per kematian 1.000 penduduk

dalam satu tahun. Perbaikan kondisi kesehatan dan akses terhadap layanan medis telah menurunkan tingkat mortalitas di sebagian besar negara ASEAN (WHO, 2023).

c. Migrasi

Migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu wilayah ke wilayah lain dengan tujuan menetap. Dikenal menjadi migrasi internal (dalam satu negara) dan migrasi internasional (antar negara). Migrasi neto (*net migration*) dihitung dari selisih antara jumlah penduduk yang masuk (migrasi) dengan yang keluar (emigrasi). Mobilitas di kawasan ASEAN mengalami peningkatan seiring dengan integrasi ekonomi regional (International Organization for Migration (IOM), 2021).

2.1.3.3 Struktur dan Komponen Populasi

Struktur populasi menggambarkan komposisi kependudukan berdasarkan karakteristik tertentu seperti umur, jenis kelamin, pendidikan, dan status pekerjaan. Piramida penduduk adalah representasi grafis yang menunjukkan distribusi penduduk menurut kelompok umur dan jenis kelamin. Adapun struktur dan komponennya sebagai berikut

a. Struktur Umur Penduduk

Struktur umur penduduk dibagi menjadi tiga kelompok besar:

1. Kelompok muda (0-14 tahun): kelompok dependensi muda yang masih memerlukan dukungan ekonomi

2. Kelompok produktif (15-64 tahun): kelompok usia kerja yang menjadi tulang punggung perekonomian
3. Kelompok tua (65 tahun ke atas): kelompok dependensi tua umumnya tidak lagi produktif lagi aktif bekerja

Rasio ketergantungan (*dependency ratio*) adalah perbandingan antara jumlah penduduk tidak produktif (0-14 tahun dan 65+ tahun) dengan jumlah penduduk produktif (15-64 tahun), yang menunjukkan beban ekonomi yang harus ditanggung oleh penduduk usia produktif (Lee, 2022).

b. Bonus Demografi

Bonus demografi adalah kondisi ketika proporsi penduduk usia produktif jauh lebih besar dibanding penduduk usia non-produktif, sehingga rasio ketergantungan menurun. Kondisi ini menciptakan peluang untuk memacu pertumbuhan ekonomi karena ketersediaan tenaga kerja yang melimpah dan berkurangnya beban ekonomi untuk menanggung kelompok dependensi (Bloom, 2020).

2.1.3.4 Teori Populasi: Teori Malthus Populasi Klasik

Menurut Malthus mengemukakan teori pertumbuhan penduduk pada bukunya yang berjudul *Essay on the Principle of Population* (Malthus, 1798) berpendapat bahwa Populasi manusia memiliki kecenderungan alamiah untuk tumbuh secara geometris, yaitu peningkatan berdasarkan persentase tetap sehingga jumlah penduduk terus berlipat ganda. Sebaliknya, kapasitas produksi pangan dan

sumber daya hanya dapat meningkatkan secara aritmatika, yaitu bertambah dalam jumlah tetap dalam waktu ke waktu.

Malthus menyatakan bahwa apabila pertumbuhan penduduk tidak dikendalikan, maka keterbatasan sumber daya akan memicu berbagai masalah seperti kelaparan, kemiskinan, penurunan tingkat kesejahteraan, serta degradasi lingkungan. Untuk menjaga sebuah keseimbangan antara jumlah penduduk dan sumber daya, malthus memperkenalkan konsep *checks on population*, yaitu mekanisme pengendalian pertumbuhan penduduk yang terbagi menjadi dua jenis. Pertama, *preventive checks*, yang mencakup penundaan usia perkawinan, pengendalian kelahiran, dan pembatasan reproduksi melalui norma sosial dan moral. Kedua, *positive checks*, yang terjadi secara alamiah melalui bencana, wabah penyakit, kelaparan, dan konflik, yang secara langsung meningkatkan tingkat kematian (Malthus, 1798).

2.1.4 Foreign Direct Investment

2.1.4.1 Pengertian Foreign Direct Investment (FDI)

Foreign direct investment (FDI) atau investasi langsung dari luar negeri adalah salah satu komponen penting untuk mendorong kegiatan industri di indonesia. FDI dapat mendorong peningkatan produktivitas, daya saing produk dan transfer teknologi.

Menurut (Krugman, 1991) dalam penelitian yang dimaksud dengan *foreign direct investment* (FDI) adalah aliran modal internasional di mana sebuah perusahaan di suatu negara memperluas atau mendirikan bisnisnya di negara lain.

Oleh karena itu, selain relokasi dana, juga ada control atas sebuah perusahaan di luar negeri. FDI merupakan investasi yang berhubungan dalam jangka panjang dan menunjukkan kepentingan serta kendali yang lancar dari entitas penduduk dalam suatu perekonomian (perusahaan induk atau investor asing langsung) di perusahaan yang bertempat tinggal di suatu negara. Istilah jangka panjang ini digunakan untuk membedakan antara FDI dengan investasi portofolio, yang mana dalam investasi portofolio ditandai dengan bersifat jangka pendek dan juga sering melibatkan perputaran sekuritas.

2.1.4.2 Jenis Jenis Foreign Direct Investment (FDI)

Investasi asing langsung dapat dilakukan dalam dua bentuk investasi menurut (Anoraga, 1995:46) :

1. Investasi portofolio: investasi portofolio dilakukan melalui pasar modal dengan instrumen surat berharga seperti saham dan obligasi. Dalam investasi portofolio, dana yang masuk ke perusahaan yang menerbitkan surat berharga (emiten), belum tentu membuka lapangan pekerjaan baru.
2. Investasi Langsung: Penanaman modal asing (PMA) atau *Foreign direct investment* (FDI) lebih banyak mempunyai kelebihan. Selain sifatnya yang permanen/ jangka panjang, penanaman modal asing memberikan andil dalam alih teknologi, alih keterampilan manajemen dan membuka lapangan kerja baru.

2.1.4.3 Teori Foreign Direct Investment: Teori Fungsi Produksi Neoklasik

Teori fungsi produksi neoklasik menjelaskan bahwa output ekonomi dihasilkan dari kombinasi faktor produksi utama, yaitu modal dan tenaga kerja, dengan teknologi sebagai faktor eksogen yang menentukan tingkat efisiensi produksi. Hubungan ini umumnya diformalkan dengan fungsi *Cobb-Douglass*, dimana peningkatan modal termasuk melalui investasi dan foreign direct investment (FDI) serta penambahan tenaga kerja akan meningkatkan output dan mendorong pertumbuhan ekonomi, namun dengan sifat *diminishing marginal returns* pada setiap faktor produksi. Dalam jangka panjang, pertumbuhan ekonomi tidak lagi ditentukan oleh akumulasi modal semata, melainkan oleh kemajuan teknologi. Oleh karena itu, teori ini akan menjadi sebuah dasar untuk melihat hubungan antara investasi, pertumbuhan ekonomi, dan kapasitas produksi di suatu negara (Solow, 1956a).

Foreign direct investment (FDI) dipandang sebagai bentuk akumulasi modal yang berperan penting dalam peningkatan kapasitas produksi suatu negara. Masuknya FDI memungkinkan negara penerima untuk memperoleh tambahan modal fisik, transfer teknologi, peningkatan efisiensi produksi, serta penciptaan lapangan kerja. Namun, peningkatan aktivitas produksi yang didorong oleh FDI juga berpotensi menimbulkan degradasi lingkungan, terutama apabila investasi asing tersebut masuk ke sektor-sektor yang intensif energi dan sumber daya alam. Dalam regulasi lingkungan yang lemah, perusahaan akan memiliki kecenderungan memilih negara berkembang sebagai lokasi produksi karena biaya kepatuhan

lingkungan yang lebih rendah. Fenomena tersebut dikenal sebagai *Pollution Haven Hypothesis*, dimana FDI berkontribusi pada peningkatan emisi CO₂ dan penurunan kualitas lingkungan (Robert M Solow, 1956).

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul penulis, yaitu:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

NO	Nama Penelitian dan Judul Peneliti	Persamaan	Perbedaan	Hasil	Sumber
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Peneliti (As-Sayyaf, M.D, 2024) dengan judul “Analisis Hubungan Kausalitas Pertumbuhan Ekonomi, FDI, Konsumsi Energi dan Emisi CO ₂ Studi kasus: Indonesia pada periode 1990-2020	Variabel Pertumbuhan Ekonomi, FDI, Konsumsi Energi dan Emisi CO ₂ dengan Analisis Kausalitas	Fokus negara Indonesia, menggunakan metode VECM, tidak menggunakan variabel Populasi	Terdapat hubungan kausalitas dua arah antara Emisi CO ₂ dengan Konsumsi Energi, dan hubungan satu arah antara konsumsi dengan FDI.	Jurnal UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Tahun (2024)
2	Peneliti (Septianingsih, D.M. (2025) dengan judul “Pengaruh Energi Terbarukan, Foreign Direct Investment, Emisi Karbon dan Populasi Terhadap Pertumbuhan	Menggunakan Variabel FDI, Populasi, Emisi CO ₂ dan Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN periode 2012-2021	Menggunakan energi terbarukan, tidak berfokus pada konsumsi energi fosil	FDI, Emisi CO ₂ dan Populasi berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi. Energi terbarukan berpengaruh negatif signifikan	Jurnal UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta tahun (2025)

	Ekonomi di ASEAN				
3	Peneliti (Dewi, B.D., Putir, Y.E., & Selvia, N. (2025) dengan judul “Pengaruh Industrialisasi, Foreign Direct Investment, Konsumsi Energi, dan Keretbukaan Perdagangan terhadap Emisi Karbon dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia	Variabel FDI, Konsumsi Energi, Emisi CO ₂ , dan Pertumbuhan Ekonomi periode 1990-2023	Fokus Indonesia, menggunakan model persamaan simultan	FDI berpengaruh positif signifikan terhadap emisi CO ₂ dan Pertumbuhan Ekonomi, Konsumsi Energi berpengaruh positif signifikan terhadap emisi karbon	Indonesia Research Journal on Educacion, 5(2), 499.
4	Peneliti (Widyawati, R.F., Hariani, E., Ginting, A.L., & Nainggolan, E. (2021) dengan Judul “Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Populasi Penduduk Kota, Keterbukaan Perdagangan Internasional terhadap Emisi Gas Karbon Dioksida (CO ₂) di Negara ASEAN”	Menggunakan variabel Pertumbuhan Ekonomi, Populasi, dan emisi CO ₂ di ASEAN periode 2000-2014	Tidak termasuk FDI dan Konsumsi Energi, fokus pada urbanisasi	Pertumbuhan Ekonomi berpengaruh negatif signifikan, Populasi penduduk kota berpengaruh positif signifikan terhadap emisi CO ₂ . Mendukung hipotesis EKC	Jambura Agribusiness Jpurnal, 3(1), 37-47.
5	Peneliti (Rahmayani, D. 2021) dengan judul “Analisis Kausalitas Pariwisata, Konsumsi Energi Fosil, Pertumbuhan	Menggunakan variabel Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, dan emisi CO ₂ dengan analisis	Fokus Indonesia, tidak termasuk FDI dan Populasi, menggunakan variabel pariwisata	Emisi CO ₂ dan Pertumbuhan Ekonomi memiliki hubungan satu arah terhadap Konsumsi Energi fosil.	jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan, 4(2), 124-139.

	Ekonomi dan Emisi CO ₂ di Indonesia”	kausalitas periode 1971-2019		Konsumsi Energi fosil memiliki hubungan satu arah terhadap pariwisata	
6	Peneliti Bakhri, M.S., & Maret, U.S. (2020) dengan judul “Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, Globalisasi dan Emisi CO ₂ : Studi Kasus ASEAN-5”	Menggunakan variabel Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, dan emisi CO ₂ di ASEAN-5 periode 1990-2017	Tidak termasuk FDI dan Populasi, menggunakan variabel globalisasi	Konsumsi Energi dan globalisasi berpengaruh positif signifikan terhadap emisi CO ₂ . Pertumbuhan Ekonomi berpengaruh positif tidak signifikan	ResearchGate.
7	Peneliti Arista, T., & Amar, S. (2019) dengan judul “Analisis Kausalitas Emisi CO ₂ , Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, dan Modal Manusia di ASEAN”	Menggunakan variabel Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, dan emisi CO ₂ di ASEAN dengan analisis kausalitas	Tidak termasuk FDI dan Populasi, menggunakan variabel modal manusia	Terdapat hubungan kausalitas antara emisi CO ₂ dengan Konsumsi Energi, Konsumsi Energi dengan Pertumbuhan Ekonomi, dan emisi CO ₂ dengan Pertumbuhan Ekonomi	Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan, 1(2), 519-532.
8	Peneliti Karunia, M.R., Komarulzaman, A., & Tjahjawardita, A. (2023) dengan judul “Konsumsi Energi, Pembangunan Sektor Keuangan dan Emisi Karbon di Indonesia”	Menggunakan variabel Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi (PDB), dan emisi CO ₂ periode 1980-2019	Fokus Indonesia, tidak termasuk FDI dan Populasi, menggunakan variabel pembangunan keuangan	Konsumsi Energi berpengaruh positif signifikan terhadap emisi CO ₂ . Pembangunan keuangan berpengaruh negatif signifikan terhadap emisi CO ₂	Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia, 23(1).

9	Peneliti Solikin & Setiawan (2018) dengan judul Analisis Kausalitas Konsumsi Energi, Emisi CO ₂ dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia	Menganalisis kausalitas Konsumsi Energi, emisi CO ₂ , dan GDP	Fokus hanya pada Indonesia, tidak memasakan FDI dan Populasi	Kausalitas satu arah dari Pertumbuhan Ekonomi ke Konsumsi Energi	<i>Jurnal Ekonomi Pembangunan</i> , Vol. 19(1), pp.
10	Pengaruh FDI terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Is wandi, I., & Anugrah, D. F. (2020)	Menganalisis pengaruh FDI terhadap Pertumbuhan Ekonomi	Fokus Indonesia, data 1990-2018	FDI berpengaruh positif signifikan terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia	<i>Jurnal Ekonomi Pembangunan</i> , 18(1), 45-58
11	Peneliti Sutrisno & Wibowo (2018) dengan judul penelitian Analisis pengaruh FDI, Konsumsi Energi dan Emisi CO ₂ terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia	Meneliti kausalitas FDI, Konsumsi Energi, emisi CO ₂ , dan Pertumbuhan Ekonomi	Fokus Indonesia menggunakan data time series 1990-2016	DI berpengaruh positif signifikan terhadap Pertumbuhan Ekonomi. Konsumsi Energi memiliki hubungan kausalitas dua arah dengan Pertumbuhan Ekonomi	<i>Jurnal Ekonomi Pembangunan Indonesia</i> https://journal.feb.unmul.ac.id
12	Penulis: Rahman & Kashem (2017) dengan judul penelitian The nexus between CO ₂ emissions, energy consumption, and economic growth in BRICS countries	Menganalisis hubungan emisi CO ₂ , Konsumsi Energi, dan Pertumbuhan Ekonomi menggunakan panel data	Fokus pada negara BRICS, tidak memasukkan variabel Populasi dan FDI secara eksplisit	Terdapat kausalitas dua arah antara Konsumsi Energi dan Pertumbuhan Ekonomi. Emisi CO ₂ memiliki dampak positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi	<i>Energy Economics Journal</i> https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.01.023

				dalam jangka pendek	
13	Peneliti <i>Ahmad et al. (2019)</i> dengan judul penelitian <i>Population growth, energy consumption, and CO₂ emissions nexus in developing countries</i>	Menganalisis hubungan Populasi, Konsumsi Energi, emisi CO ₂ dan Pertumbuhan Ekonomi	Menggunakan metode ARDL untuk 45 negara berkembang, periode 1990-2015	Pertumbuhan Populasi meningkatkan Konsumsi Energi dan emisi CO ₂ . Terdapat hubungan jangka panjang antara semua variabel	Sustainable Development Journal https://doi.org/10.1002/sd.1930
14	Peneliti Hidayat dan Kausalitas Granger antara Pertumbuhan Ekonomi, Konsumsi Energi dan Emisi Karbon di Indonesia	Menguji kausalitas Konsumsi Energi, emisi CO ₂ , dan Pertumbuhan Ekonomi	Menggunakan Granger Causality Test untuk Indonesia periode 1980-2017	Terdapat kausalitas satu arah dari Pertumbuhan Ekonomi ke Konsumsi Energi dan emisi CO ₂ .	Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan https://journal.umsu.ac.id
15	Peneliti Zhang & Zhou (2020) dengan judul penelitian <i>FDI, economic growth, and environmental pollution: Evidence from panel data analysis</i>	Menganalisis hubungan FDI, Pertumbuhan Ekonomi, dan emisi CO ₂ .	Fokus pada negara-negara Asia dengan menggunakan GMM panel data	FDI meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi tetapi juga meningkatkan emisi CO ₂ . Terdapat trade-off antara pertumbuhan dan lingkungan	Environmental Science & Policy https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.03.012
16	Penelitian rahayu, santoso (2020) dengan judul peneliti <i>Pertumbuhan Penduduk dan Degradasi Lingkungan di Indonesia: Analisis Kointegrasi</i>	Meneliti hubungan Populasi, emisi CO ₂ , dan Pertumbuhan Ekonomi	Fokus pada aspek demografi dan lingkungan di Indonesia 1985-2018	Pertumbuhan penduduk berkontribusi signifikan terhadap peningkatan emisi CO ₂ . Terdapat kointegrasi jangka	Jurnal Kependudukan Indonesia https://ejurnal.kependudukan.lipi.go.id

				panjang antar variabel	
17	Penulis: Kurniawan & Sari (2021) dengan judul penelitian Analisis Hubungan Kausal antara Emisi CO ₂ , FDI dan Pertumbuhan Ekonomi Era Reformasi	Meneliti kausalitas emisi CO ₂ , FDI, dan Pertumbuhan Ekonomi	Periode 1998-2019, menggunakan ARDL dan ECM	FDI tidak signifikan memengaruhi emisi CO ₂ . Pertumbuhan Ekonomi meningkatkan emisi CO ₂ dalam jangka Panjang.	Jurnal Ekonomi dan Pembangunan https://jurnal.li-pi.go.id
18	Peneliti Nugraha, A.T. & Osman, N.H. Dengan judul penelitian Analisis Pengaruh Konsumsi Energi Fosil terhadap Emisi CO ₂ dan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia	Menganalisis Konsumsi Energi, emisi CO ₂ dan Pertumbuhan Ekonomi	Fokus pada energi fosil di Indonesia, periode 1985-2018	Konsumsi Energi fosil meningkatkan emisi CO ₂ secara signifikan. Transisi ke energi terbarukan diperlukan untuk Pertumbuhan Ekonomi berkelanjutan	Jurnal Energi Indonesia, 2019 <u>JEI Vol 9 No 1</u>
19	Penulis Aroiroy, M.E.H., Ben Youssef, A., M'henni, H., & Rault, C. Dengan judul penelitian CO ₂ Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: A Causality Analysis for G7 Countries	Menganalisis emisi CO ₂ , Konsumsi Energi dan Pertumbuhan Ekonomi dengan analisis kausalitas	Fokus pada negara G7, periode 1960-2010	Hubungan kausalitas bervariasi antar negara. Di beberapa negara terdapat kausalitas dua arah, sementara di negara lain hanya satu arah	Energy Economics, 2015 <u>DOI: 10.1016/j.enec.2015.06.017</u>
20	Peneliti Handayani, M. & Susilowati, I.	Menganalisis FDI, Pertumbuhan	Fokus pada sektor manufaktur	FDI di sektor manufaktur meningkatkan	Jurnal Ekonomi dan Bisnis

dengan penelitian yang berjudul Peran FDI dalam Pertumbuhan Ekonomi dan Keberlanjutan Lingkungan Indonesia	Ekonomi dan keberlanjutan lingkungan	Indonesia, periode 2000-2019	Pertumbuhan Ekonomi namun juga meningkatkan degradasi lingkungan. Regulasi lingkungan yang ketat dapat mengurangi dampak negatif	Indonesia, 2020 <u>JEBI Vol 35 No 3</u>
--	--------------------------------------	------------------------------	--	--

2.3. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran, atau yang dikenal sebagai *framework*, yaitu pendekatan yang digunakan untuk mengatur ide, informasi, atau konsep-konsep dalam urutan yang logis. Tujuannya adalah membantu seseorang memahami, menyusun, dan menyampaikan informasi dengan lebih teratur dan jelas. Kerangka pemikiran menjadi dasar untuk memahami hubungan antar variabel-variabel yang diteliti.

Menurut Sugiyono, (2022), kerangka pemikiran merupakan model konseptual yang menunjukkan bagaimana teori-teori berhubungan dengan faktor-faktor yang diidentifikasi sebagai masalah penting. Kerangka ini disusun berdasarkan teori, fakta, observasi, dan kajian pustaka untuk mendukung penelitian. Dalam penelitian ini menguji variabel sebagai berikut.

2.2.1 Hubungan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Emisi CO₂

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu faktor yang sering di kaikan dengan peningkatan emisi CO₂. Menurut penelitian Klein et al. (2022), mengemukakan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh terhadap emisi CO₂ di

beberapa negara ASEAN, karena meningkatkan aktivitas produksi dan konsumsi energi. Penelitian Adebayo (2023), yang menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif terhadap emisi CO₂ karena peningkatan industri dan penggunaan energi fosil. Selain itu Dogan (2016), bahwa peningkatan pertumbuhan ekonomi akan cenderung meningkatkan emisi CO₂ akibat ekspansi industri dan penggunaan energi yang lebih besar.

Didukung oleh teori Environmental Kuznets Curve (EKC) (Grossman & Krueger, 1991), menjelaskan bahwa hubungan antara pendapatan per kapita dan degradasi lingkungan yang bentuk U terbalik (*inverted U-shape*). Pertumbuhan ekonomi menciptakan peningkatan yang sangat cepat dalam polusi dan emisi karena dominasi sektor industri ekstraktif, prioritas pada pertumbuhan dibandingkan lingkungan, dan keterbatasan teknologi bersih. Degradasi lingkungan mulai menurun seiring pertumbuhan ekonomi lebih lanjut karena adanya beberapa faktor salah satunya pergeseran ekonomi dari industri ke jasa, peningkatan kesadaran lingkungan dan tuntutan masyarakat, kapasitas institusional dan finansial untuk investasi teknologi bersih, regulasi lingkungan yang lebih ketat dan efisiensi energi dan material yang lebih baik. Hubungan tersebut didukung oleh teori eksternalitas yang di kemukakan oleh Pigou (1920), menjelaskan bahwa peningkatan produksi dan konsumsi dapat menimbulkan dampak negative berupa pencemaran lingkungan yang tercermin dalam peningkatan emisi CO₂. Sementara itu, konsep pembangunan berkelanjutan menekankan bahwa pertumbuhan ekonomi harus diimbangi dengan perlindungan lingkungan melalui penggunaan energi bersih dan teknologi ramah lingkungan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

pertumbuhan ekonomi memiliki kaitan dengan emisi CO₂ sehingga diduga berpengaruh terhadap emisi CO₂ di lima negara ASEAN.

2.2.2 Hubungan Populasi Terhadap Emisi CO₂

Populasi merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kondisi lingkungan melalui peningkatan kebutuhan energi, konsumsi energi, transportasi, dan aktivitas ekonomi, secara empiris, penelitian Widyawati (2022), mengemukakan bahwa populasi berpengaruh signifikan terhadap emisi CO₂ di negara ASEAN, karena semakin banyak penduduk akan meningkatkan kebutuhan energi dan aktivitas ekonomi. Penelitian Yusril Izha Mahendra et al. (2022), menunjukkan bahwa populasi penduduk berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO₂ di negara ASEAN. Hasil yang sama ditemukan oleh Aom (2024), menyatakan bahwa kepadatan penduduk akan berkontribusi terhadap peningkatan pada emisi CO₂, karena semakin banyaknya aktivitas manusia yang menghasilkan emisi CO₂. Selain itu, penelitian Dina et al. (2025), menegaskan bahwa populasi menjadi salah satu variabel penting dalam menjelaskan perubahan emisi CO₂ di negara ASEAN Bersama pertumbuhan ekonomi.

Didukung oleh teori malthus klasik yang dikemukakan oleh Thomas Robert Malthus. Teori ini menjelaskan bahwa pertumbuhan penduduk cenderung lebih cepat dibandingkan pertumbuhan sumber daya akan meningkat tekanan terhadap lingkungan. Selain itu, teori eksternalitas menjelaskan bahwa peningkatan aktivitas manusia dapat menimbulkan dampak negative berupa pencemaran lingkungan, termasuk emisi CO₂. Sementara itu, teori EKC menjelaskan bahwa pada tahapan

awal pembangunan, pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi akan cenderung meningkatkan emisi CO₂ sebelum akhirnya dapat ditekan melalui kemajuan teknologi dan kebijakan lingkungan.

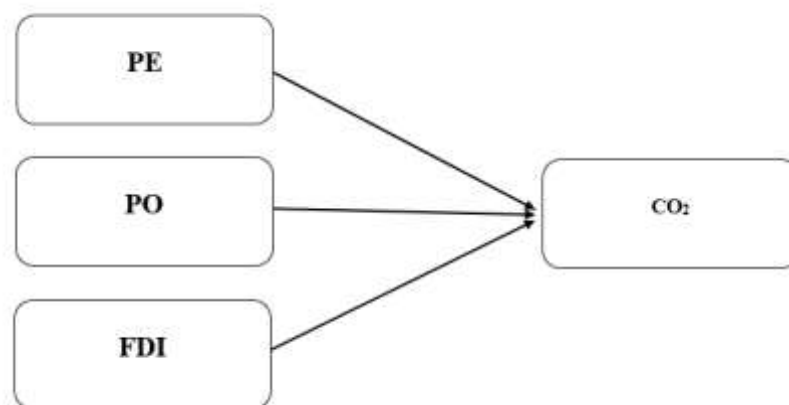
2.2.3 Hubungan Foreign Direct Investment Terhadap Emisi CO₂

Foreign direct investment (FDI) merupakan investasi yang dilakukan oleh investor asing untuk menanamkan modal di suatu negara dengan tujuan meningkatkan kapasitas produksi dan aktivitas perekonomian. Penelitian Febriyanto et al. (2024), menemukan bahwa FDI memiliki pengaruh terhadap emisi CO₂ dalam jangka pendek maupun jangka panjang di beberapa negara ASEAN, karena peningkatan aktivitas industri dan konsumsi energi. Penelitian Tran-Nam & Tran (2026), menunjukkan bahwa FDI pada sektor manufaktur akan terlohat kontribusinya terhadap peningkatan emisi CO₂ di negara-negara ASEAN, karena investasi masih banyak mengalir ke sektor yang intensif energi dan emisi. Pemenilaian yang serupa Sumiyati (2025), juga mengemukakan bahwa peningkatan FDI dapat mengimplikasikan pada peningkatan emisi CO₂ di negara ASEAN, terutama ketika tidak di imbangi dengan regulasi lingkungan. Rospida & Dewi Anggraini (2025), menunjukkan bahwa FDI berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO₂, kerana aktivitas investasi masih bergantung dengan penggunaan energi fosil.

Temuan ini didukung oleh teori EKC yang menjelaskan bahwa pada tahapan awal pembangunan, peningkatan investasi dan aktivitas ekonomi cenderung meningkat degradasi lingkungan, termasuk emisi CO₂. Selain itu, teori

ekternalitas menjelaskan bahwa aktivitas ekonomi produksi yang didorong oleh investasi asing dapat menimbulkan eksternalitas negative berupa pencemaran lingkungan yang tidak sepenuhnya ditanggung oleh pelaku usaha. Sementara itu, teori fungsi produksi neoklasik menyatakan bahwa modal (capital), termasuk FDI, merupakan faktor produksi yang dapat meningkatkan output. Namun, peningkatan output tersebut sering kali diikuti oleh peningkatan penggunaan energi dan eksploitasi sumber daya yang berpotensi meningkatkan emisi CO₂.

2.4 Hipotesis



Hipotesis merupakan jawaban sementara dari suatu masalah yang dihadapi dan perlu diuji kebenarannya dengan data yang lebih lengkap dan menunjang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh indikator makroekonomi terhadap lingkungan di lima negara ASEAN, dengan menggunakan uji kausalitas. Berikut uji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini:

1. Diduga terdapat hubungan jangka panjang antara indikator makroekonomi (pertumbuhan ekonomi, populasi dan FDI) terhadap lingkungan (emisi CO₂) di lima ASEAN.
2. Diduga terdapat hubungan jangka pendek antara indikator makroekonomi (pertumbuhan ekonomi, populasi dan FDI) terhadap lingkungan (emisi CO₂) di lima ASEAN.