

**ANALISIS PENGARUH PERTUMBUHAN EKONOMI,
FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI), POPULASI PENDUDUK
DAN PENGELUARAN PEMERINTAH TERHADAP
EMISI CO₂ DI INDONESIA**



Skripsi Oleh :
ANDINI KHOIRUNNISA
01021282025044
Ekonomi Pembangunan

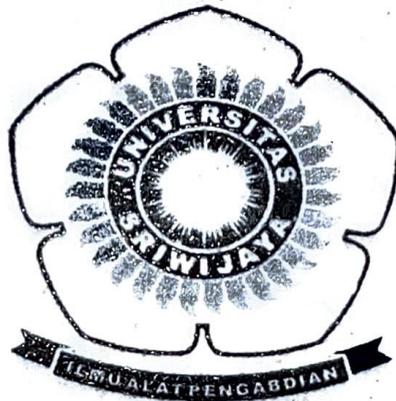
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Ekonomi

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS EKONOMI
2024**

ASLI

JUR. EK. PEMBANGUNAN ..6-5-2024
FAKULTAS EKONOMI UNSRI

**ANALISIS PENGARUH PERTUMBUHAN EKONOMI,
FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI), POPULASI PENDUDUK
DAN PENGELUARAN PEMERINTAH TERHADAP
EMISI CO₂ DI INDONESIA**



Skripsi Oleh :
ANDINI KHOIRUNNISA
01021282025044
Ekonomi Pembangunan

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Ekonomi

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS EKONOMI**

2024

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS EKONOMI**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN KOMPREHENSIF

**ANALISIS PENGARUH PERTUMBUHAN EKONOMI,
FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI), POPULASI PENDUDUK DAN
PENGELUARAN PEMERINTAH TERHADAP EMISI CO2 DI INDONESIA**

Disusun Oleh :

Nama : Andini Khoirunnisa

NIM : 01021282025044

Fakultas : Ekonomi

Jurusan : Ekonomi Pembangunan

Bidang Kajian/Konsentrasi : Ekonomi Keuangan Daerah

Disetujui untuk digunakan dalam ujian komprehensif

TANGGAL PERSETUJUAN

DOSEN PEMBIMBING

Tanggal : 13 Maret 2024



Feny Marissa, S.E., M. Si
NIP. 199004072018032001

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PERTUMBUHAN EKONOMI, FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI), POPULASI PENDUDUK DAN PENGELUARAN PEMERINTAH TERHADAP EMISI CO2 DI INDONESIA

Disusun Oleh :

Nama : Andini Khoirunnisa
NIM : 01021282025044
Fakultas : Ekonomi
Jurusan : Ekonomi Pembangunan
Bidang Kajian/Konsentrasi : Ekonomi Keuangan Daerah

Telah diuji dalam ujian komprehensif pada tanggal 24 April 2024 dan telah memenuhi syarat untuk diterima.

Panitia Ujian Komprehensif
Indralaya, 29 April 2024

Dosen Pembimbing



Feny Marissa, S.E., M.Si
NIP.199004072018032001

Dosen Penguji



Dr. Sukanto, S.E., M.Si
NIP. 197403252009121001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan



Dr. Mukhlis, S.E., M.Si
NIP. 197304062010121001

ASLI

JUR. EK. PEMBANGUNAN
FAKULTAS EKONOMI UNSRI
6-5-2024

SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andini Khoirunnisa
NIM : 01021282025044
Fakultas : Ekonomi
Jurusan : Ekonomi Pembangunan
Bidang Kajian/Konsentrasi : Ekonomi Keuangan Daerah

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :
Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), Populasi
Penduduk dan Pengeluaran Pemerintah Terhadap Emisi CO2 di Indonesia

Dosen Pembimbing : Feny Marissa, S.E., M.Si
Hari/Tanggal Ujian : 24 April 2024

Adalah benar hasil karya sendiri. Dalam skripsi ini tidak ada kutipan hasil karya orang lain yang tidak disebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan saya terbukti tidak benar di kemudian hari, saya bersedia jika predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya dicabut.

Indralaya, 29 April 2024
Pembuat Pernyataan,

ASLI
JUR. EK. PEMBANGUNAN ...6-5-2024
FAKULTAS EKONOMI UNSRI



Andini Khoirunnisa
NIM. 01021282025044

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini dibuat penulis dengan judul “Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), Populasi Penduduk dan Pengeluaran Pemerintah Terhadap Emisi CO2 di Indonesia”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan meraih derajat Sarjana Ekonomi program Strata Satu (S1) Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan mohon maaf jika skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun dan sifat positif guna menyempurnakan skripsi ini untuk kemajuan di masa yang akan datang. Penulis berharap penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, April 2024
Penulis,



Andini Khoirunnisa
NIM. 01021282025044

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis sangat menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini, tentu penulis tidak terlepas dari bimbingan berbagai pihak yang telah mendukung baik secara moril maupun materil. Untuk itu, penulis ingin mempersembahkan sekaligus mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan memperoleh gelar pendidikan Strata Satu (S1).
2. Kedua orang tuaku Ayahanda Komaruddin S.Sos dan Ibunda Rosidah yang tidak hentinya memberikan doa, dukungan, nasihat dan didikannya selama ini.
3. Kedua Adik perempuanku Mayada dan Nabila Komar yang memberikan semangat serta dukungannya selama ini.
4. Bapak Mukhlis, S.E., M.Si selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Feny Marissa, S.E., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah mengorbankan waktu, tenaga dan ilmu - ilmunya untuk dapat membimbing dengan begitu sabarnya, serta mengarahkan dan memberikan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dr. Sukanto, S.E., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
7. Ibu Yunisvita, S.E., M.Si selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah memberikan waktu serta sarannya selama perkuliahan ini.
8. Para Dosen di lingkungan Jurusan Ekonomi Pembangunan yang telah bersedia memberikan materi saat menjalani proses perkuliahan.

Indralaya, April 2024



Andini Khoirunnisa
NIM. 01021282025044

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH PERTUMBUHAN EKONOMI, *FOREIGN DIRECT INVESTMENT* (FDI), POPULASI PENDUDUK DAN PENGELUARAN PEMERINTAH TERHADAP EMISI CO₂ DI INDONESIA

Oleh :

Andini Khoirunnisa; Feny Marissa

Pembangunan dalam makroekonomi sebagian besar mengabaikan permasalahan lingkungan. Emisi karbondioksida merupakan pencemaran lingkungan yang dapat disebabkan oleh kegiatan ekonomi. Tujuan dari penelitian ini menganalisis faktor - faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi intensitas emisi CO₂ di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari beberapa instansi seperti *World Development Indicators* (World Bank), *International Energy Agency* (IEA) dan Badan Pusat Statistik Periode 2004 - 2022. Teknik analisis yang digunakan adalah model analisis regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi, *foreign direct investment* (FDI), populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah secara simultan memiliki pengaruh terhadap emisi CO₂ di Indonesia, sedangkan secara parsial pertumbuhan ekonomi dan *foreign direct investment* (FDI) memiliki pengaruh terhadap emisi CO₂ di Indonesia. Namun populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah tidak memiliki pengaruh terhadap emisi CO₂ di Indonesia. Hal ini dapat terjadi karena pertumbuhan ekonomi dan *foreign direct investment* kurang diprioritaskan dalam mengurangi masalah lingkungan, sedangkan populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah terjadi karena negara menerapkan kebijakan yang memperhitungkan lingkungan yang berkelanjutan.

Kata Kunci : Pertumbuhan Ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), Populasi Penduduk, Pengeluaran Pemerintah, Emisi CO₂

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan



Dr. Mukhlis, S.E., M.Si
NIP. 197304062010121001

Ketua



Feny Marissa, S.E., M.Si
NIP.199004072018032001

ABSTRACT
**ANALYSIS OF THE EFFECT OF ECONOMIC GROWTH,
FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI), POPULATION AND
GOVERNMENT EXPENDITURE ON CO2 EMISSIONS IN INDONESIA**

By :
Andini Khoirunnisa; Feny Marissa

Development in macroeconomics largely ignores environmental issues. Carbon dioxide emissions are environmental pollution that can be caused by economic activities. This study aims to analyze the socio-economic factors that affect the intensity of CO2 emissions in Indonesia. The data used is secondary data that sourced from several agencies such as *World Development Indicators (World Bank)*, *International Energy Agency (IEA)* and the Central Bureau of Statistics for the period 2004 - 2022. The analysis technique used is multiple regression analysis model. The results showed that economic growth, foreign direct investment (FDI), population and government expenditure simultaneously have an influence on CO2 emissions in Indonesia, while partially economic growth and foreign direct investment (FDI) have an influence on CO2 emissions in Indonesia. However, population and government expenditure have no influence on CO2 emissions in Indonesia. This can occur because economic growth and foreign direct investment are less prioritized in reducing environmental problems, while population and government expenditure occur because the country implements policies that take into account a sustainable environment.

Keywords : Economic Growth, Foreign Direct Investment (FDI), Population, Government Expenditure, CO2 Emissions

Acknowledge by,
Head Of Development Economics Program



Dr. Mukhlis, S.E., M.Si
NIP. 197304062010121001

Chairman



Feny Marissa, S.E., M.Si
NIP.199004072018032001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
	Nama	Andini Khoirunnisa
	NIM	01021282025044
	Tempat/Tanggal Lahir	Tanjung Raja, 14 Februari 2002
	Alamat	Lingkungan VI Blok C No. 10 Perumahan Palem Agung, Kutaraya, Kec. Kayuagung, Kab. OKI, Sumatera Selatan 30617
Handphone	0838 6794 8841	
Agama	Islam	
Jenis Kelamin	Perempuan	
Status Perkawinan	Belum Kawin	
Kewarganegaraan	Indonesia	
Tinggi	164 cm	
Berat Badan	58 kg	
Golongan Darah	O	
Hobi	Membaca dan bernyanyi	
E-mail	andinikhairunnisa14@gmail.com	
RIWAYAT PENDIDIKAN		
2008-2014	SD Negeri 2 Kayuagung	
2014-2017	SMP Negeri 1 Kayuagung	
2017-2020	SMK Negeri 1 Kayuagung	
2020-2024	Universitas Sriwijaya	

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN KOMPREHENSIF	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS KARYA ILMIAH.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Manfaat penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Landasan Teori dan Konseptual	12
2.1.1 Teori <i>Environmental Kuznets Curve</i>	12
2.1.2 Teori Pertumbuhan Ekonomi	15
2.1.3 Teori <i>Pollution Haven Hypothesis</i>	16
2.1.4 Teori Penduduk Malthus	17
2.1.5 Teori Pengeluaran Pemerintah Adolf Wagner	18
2.1.6 Emisi CO2.....	20

2.1.7	Pertumbuhan Ekonomi.....	21
2.1.8	<i>Foreign Direct Investment (FDI)</i>	21
2.1.9	Populasi Penduduk.....	22
2.1.10	Pengeluaran Pemerintah.....	22
2.2	Penelitian Terdahulu.....	23
2.3	Kerangka Pikir.....	27
2.4	Hipotesis.....	28
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Ruang Lingkup Penelitian	29
3.2	Jenis dan Sumber Data	29
3.3	Teknik Pengumpulan Data	30
3.4	Teknik Analisis.....	30
3.4.1	Uji Asumsi Klasik.....	31
3.4.1.1	Uji Normalitas	31
3.4.1.2	Uji Autokolerasi	32
3.4.1.3	Uji Heteroskedastisitas	32
3.4.1.4	Uji Multikolonieritas	33
3.4.2	Uji Hipotesis	33
3.4.2.1	Uji t.....	33
3.4.2.2	Uji F.....	34
3.4.2.3	Koefisien Determinasi.....	35
3.5	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Gambaran Umum Negara Indonesia	37
4.1.1 Perkembangan Emisi CO2 di Indonesia Tahun 2004 - 2022.....	38
4.1.3 Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 2004 - 2022	40
4.1.4 Pertumbuhan <i>FDI</i> di Indonesia Tahun 2004 - 2022	41
4.1.5 Populasi Penduduk di Indonesia Tahun 2004 - 2022	42
4.1.6 Pengeluaran Pemerintah di Indonesia Tahun 2004 - 2022	44
4.2 Hasil Penelitian.....	47
4.2.1 Estimasi Regresi Linear Berganda	47
4.2.2 Uji Asumsi Klasik.....	48
4.2.2.1 Uji Normalitas	49
4.2.2.2 Uji Autokolerasi	49
4.2.2.3 Uji Heteroskedastisitas.....	50
4.2.2.4 Uji Multikolinearitas	50
4.2.3 Uji Hipotesis	51
4.2.3.1 Uji t	51
4.2.3.2 Uji F	52
4.2.3.3 Koefisien Determinasi.....	53
4.3 Pembahasan	53
4.3.1 Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Emisi CO2 di Indonesia.....	53
4.3.2 Pengaruh <i>Foreign Direct Investment</i> Terhadap Emisi CO2 di Indonesia	55
4.3.3 Pengaruh Populasi Penduduk Terhadap Emisi CO2 di Indonesia	56
4.3.4 Pengaruh Pengeluaran Pemerintah Terhadap Emisi CO2 di Indonesia...	57

4.3.5 Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, <i>Foreign Direct Investment</i> (FDI), Populasi Penduduk dan Pengeluaran Pemerintah secara Simultan Terhadap Emisi CO2 di Indonesia	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tren Emisi CO2 di Indonesia Tahun 2017-2022	8
Gambar 2. 1 Kurva Lingkungan Kuznet	13
Gambar 2. 2 Kurva Pengeluaran Pemerintah Adolf Wagner	19
Gambar 2. 3 Kerangka Pikir.....	27
Gambar 4. 1 Emisi CO2 di Indonesia Tahun 2004 - 2022.....	39
Gambar 4. 2 Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 2004 - 2022.....	40
Gambar 4. 3 <i>FDI</i> di Indonesia Tahun 2004 - 2022.....	41
Gambar 4. 4 Populasi Penduduk di Indonesia Tahun 2004 - 2022.....	43
Gambar 4. 5 Pengeluaran Pemerintah di Indonesia Tahun 2004-2022.....	45
Gambar 4. 6 Hasil Uji Normalitas.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Uji Regresi Linear Berganda	47
Tabel 4. 2 Hasil Uji Autokorelasi	49
Tabel 4. 3 Hasil Uji Heterokedastisitas	50
Tabel 4. 4 Hasil Uji Multikolinieritas	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Logaritma Natural Emisi CO ₂ , Pertumbuhan Ekonomi, <i>FDI</i> , Populasi Penduduk dan Pengeluaran Pemerintah Tahun 2004-2022	66
Lampiran 2 Uji Regresi Linear Berganda	67
Lampiran 3 Uji Normalitas	67
Lampiran 4 Uji Autokorelasi	68
Lampiran 5 Uji Heteroskedastisitas.....	69
Lampiran 6 Uji Multikolinearitas.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu implikasi yang dihadapi dalam pembangunan ekonomi adalah bagaimana pembangunan tersebut dapat dijalankan dan dinikmati secara terus menerus. Hal yang dimaksud di sini adalah kegiatan ekonomi harus dapat berjalan secara bersamaan dengan lingkungan untuk menciptakan keseimbangan ekologis (Mehrizi, 2012). Pembangunan ekonomi yang tidak memperhatikan kapasitas sumber daya alam dan lingkungan akan menimbulkan permasalahan pembangunan di masa mendatang. Tolak ukur pembangunan yang awalnya hanya berfokus pada produktivitas ekonomi, kini menjadi semakin kompleks. Salah satu pertanyaan kunci dalam pembangunan ekonomi adalah bagaimana pembangunan tersebut dapat dilaksanakan dan dinikmati secara berkelanjutan atau berkelanjutan.

Pembangunan ekonomi dan pertumbuhan ekonomi saling terkait dan saling mempengaruhi. Pertumbuhan ekonomi merujuk pada peningkatan jumlah output ekonomi suatu negara dalam periode waktu tertentu, yang umumnya diukur dengan kenaikan persentase pertumbuhan ekonomi suatu negara. Pertumbuhan ekonomi ini dapat dicapai melalui peningkatan investasi, produktivitas, inovasi, perdagangan internasional, dan faktor - faktor lain yang mendorong aktivitas ekonomi. Namun, pembangunan ekonomi mencakup lebih dari sekadar pertumbuhan ekonomi. Ini juga melibatkan perubahan struktural dalam perekonomian suatu negara, seperti pergeseran dari sektor pertanian ke sektor industri dan jasa, pengembangan infrastruktur, peningkatan kualitas sumber daya manusia, dan peningkatan akses terhadap layanan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan perumahan. Tujuan utama dari pembangunan ekonomi adalah untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan sosial penduduk suatu negara.

Pertumbuhan ekonomi yang tinggi dapat memberikan dorongan bagi pembangunan ekonomi. Ketika tingkat pertumbuhan ekonomi meningkat, pendapatan nasional dan pendapatan per kapita juga cenderung meningkat. Namun, untuk mencapai pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, penting untuk memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi tersebut diiringi dengan pemerataan pendapatan. Pemerataan pendapatan berarti bahwa manfaat pertumbuhan ekonomi harus dialokasikan secara adil kepada seluruh penduduk, sehingga kesenjangan sosial dan ekonomi dapat diperkecil.

Dalam pembangunan ekonomi penting untuk mengadopsi kebijakan dan strategi yang bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan. Hal ini melibatkan upaya untuk menciptakan lapangan kerja yang produktif, meningkatkan akses terhadap pendidikan dan pelatihan, mempromosikan inovasi dan teknologi, membangun infrastruktur yang kokoh, dan meningkatkan iklim investasi yang kondusif. Selain itu, penting juga untuk memperhatikan aspek sosial dan lingkungan dalam pembangunan ekonomi, sehingga pertumbuhan ekonomi yang dicapai dapat berlanjut dalam jangka panjang dan memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat.

Dengan demikian proses pembangunan ekonomi tersebut suatu negara akan menghasilkan emisi atau limbah yang mengakibatkan degradasi lingkungan. Menurut hipotesis *Environmental Kuznets Curve* menunjukkan hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan pada fase awal pembangunan ekonomi, kenaikan pertumbuhan ekonomi akan memperburuk indikator degradasi lingkungan sampai mencapai titik tertentu di mana hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan negatif. Hubungan negatif ini terjadi ketika negara tersebut mengalami peningkatan kesadaran lingkungan, efisiensi energi, dan energi terbarukan; mencapai pembangunan ekonomi yang berkelanjutan (Ozturk & Al-Mulali, 2015).

Kebutuhan manusia yang semakin meningkat dan sumber daya alam semakin langka, diperlukan pendekatan untuk menggunakan sumber daya alam secara lebih efisien. Namun pembangunan harus memberikan dampak kesejahteraan, tidak hanya dari sudut pandang pertumbuhan ekonomi, namun juga dari sudut pandang lain yang sama pentingnya: kelestarian lingkungan, yang berdampak pada kualitas hidup masyarakat lokal (Ariesa, 2016). Namun pada kenyataannya, banyak pembangunan ekonomi yang hanya bertujuan untuk menghasilkan pendapatan tanpa mempertimbangkan isu-isu lingkungan hidup sehingga berujung pada kerusakan lingkungan.

Pemanasan global merupakan masalah terkait lingkungan yang saat ini sedang dihadapi berbagai negara. Emisi gas yang dihasilkan berupa karbondioksida (CO₂), nitrooksida (N₂O), metana (CH₄), dan *chlorofluorocarbons* (CFC) menjadi faktor yang berkontribusi terhadap efek gas rumah kaca. Pada tahun 2021, IPCC menyatakan bahwa emisi gas rumah kaca terbesar berasal dari gas CO₂. Peningkatan kadar CO₂ yang disebabkan oleh aktivitas industri, penggundulan hutan, pelepasan gas vulkanik, dan pembakaran energi fosil untuk bahan bakar merupakan beberapa dampak lingkungan yang masih dirasakan sejak Revolusi Industri. Tidak dapat dipungkiri bahwa kegiatan ekonomi yang membutuhkan bahan baku dari alam, terutama kegiatan industri yang menghasilkan residu dan dapat merusak alam, memberikan tekanan yang besar terhadap lingkungan. Oleh karena itu, karena CO₂ merupakan salah satu sisa kegiatan perekonomian, maka masalah pencemaran dan perusakan lingkungan hidup telah menjadi masalah utama bagi banyak negara yang aktif melakukan kegiatan industri.

Perubahan kondisi lingkungan dapat mempersulit pembangunan ekonomi berkelanjutan sehingga setiap orang perlu waspada. Permasalahan lingkungan hidup, khususnya peningkatan emisi CO₂, dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi dan pembangunan ekonomi tidak dapat dipisahkan karena pertumbuhan ekonomi mendorong pembangunan ekonomi dan pembangunan ekonomi mendorong pertumbuhan ekonomi (Arsyad, 2010).

Energi merupakan input penting ke dalam barang dan jasa yang fundamental bagi pertumbuhan ekonomi (Azmi & Amir, 2014). Energi sangat penting bagi kehidupan manusia dan bagi perkembangan sosial, ekonomi dan lingkungan ekonomi global. Sampai saat ini, bahan bakar fosil terus mendominasi karena sumber energi kita dan penggunaan bahan bakar fosil yang intensif untuk industri menyebabkan emisi dan pencemaran lingkungan (Tampubolon, 2020). Pertumbuhan ekonomi erat kaitannya dengan konsumsi energi, karena semakin maju perekonomian maka semakin banyak energi yang dikonsumsi (Halicioglu, 2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Muchammad (2016) dengan studi kasus negara Indonesia, di mana penelitian ini membuktikan adanya hubungan antara PDB per kapita terhadap emisi karbondioksida dalam jangka pendek, terutama pada tahun kedua dan jangka panjang. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fauzi (2017) studi kasus negara ASEAN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi mempunyai pengaruh terhadap emisi CO₂ di negara ASEAN.

Aliran investasi yang masuk ke suatu negara dapat dibedakan menjadi dua jenis: investasi langsung dan investasi portofolio. Penanaman modal asing langsung (FDI) adalah suatu bentuk penanaman modal pada perusahaan atau teknologi yang digunakan dalam kegiatan produksi. Inovasi teknologi yang digunakan dalam proses produksi ditujukan untuk meningkatkan efisiensi, meningkatkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan, serta menghemat waktu dan biaya produksi. Perubahan teknologi diharapkan memungkinkan perusahaan mencapai keuntungan yang lebih tinggi dan mencapai kondisi skala ekonomi, yaitu kondisi di mana perusahaan mengurangi rata-rata biaya produksi jangka panjang dan meningkatkan output.

FDI merupakan faktor lain yang memengaruhi tingkat emisi CO₂. FDI merupakan sumber daya yang penting bagi suatu negara karena dapat memberikan kontribusi dalam berbagai aspek. FDI mampu memajukan pembangunan suatu

negara melalui transfer teknologi, peningkatan produktivitas, penerapan keterampilan manajemen baru, serta pembangunan infrastruktur. Meskipun FDI dapat memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara, dampaknya juga menimbulkan perdebatan terkait dampaknya terhadap lingkungan. Banyak penelitian telah menginvestigasi dampak investasi asing, dimana secara keseluruhan, FDI memiliki dampak tidak hanya pada pertumbuhan ekonomi suatu negara, tetapi juga pada lingkungan jika investasi tersebut tidak diimbangi dengan adopsi teknologi modern atau teknologi yang bersahabat dengan lingkungan.

Proses globalisasi, dapat mengurangi hambatan perdagangan serta meningkatkan arus modal antar negara, berperan penting dalam efisiensi ekonomi suatu negara. FDI dianggap sebagai salah satu sumber finansial yang vital, terutama bagi negara-negara yang sedang berkembang. FDI mewakili aliran modal jangka panjang yang relatif stabil meskipun terjadi fluktuasi ekonomi, dan diharapkan dapat menjadi dorongan bagi pertumbuhan investasi berkelanjutan di negara-negara berkembang, termasuk di kawasan ASEAN (Soekro & Widodo, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Birgitta Sekar Winda (2023) mengenai “Pengaruh *Foreign Direct Investment* Terhadap Emisi Gas CO₂ di Negara G20” Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari FDI terhadap emisi CO₂ di negara anggota G20.

Selanjutnya, faktor lain yang memiliki pengaruh dalam terciptanya pembangunan berkelanjutan adalah semakin bertambahnya populasi penduduk. Populasi penduduk memegang peran penting dalam kemajuan suatu negara. Mereka tidak hanya berperan sebagai pelaku ekonomi dan konsumen dalam struktur ekonomi suatu negara, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan (Hidayati, 2020). Populasi penduduk memiliki peran ganda dalam lingkungan; mereka dapat menjadi pemicu kerusakan lingkungan yang dapat meningkat secara tiba-tiba ketika terjadi lonjakan jumlah penduduk. Keadaan ini dapat menyebabkan degradasi lingkungan. Selain itu, penduduk juga menjadi pihak yang terdampak dari kerusakan lingkungan.

Kenaikan jumlah populasi mengakibatkan pertumbuhan dalam permintaan dan penyediaan barang dan layanan. Energi menjadi elemen krusial dalam produksi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan populasi. Peningkatan emisi CO₂ terjadi karena penggunaan energi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan akan barang dan layanan dari pertumbuhan jumlah penduduk yang terus berlanjut (Khusna & Kusumawardani, 2021). Sejalan dengan penelitian Yusril Izha Mahendra (2022) mengenai “Pengaruh Populasi Penduduk, FDI dan *Control of Corruption* terhadap Emisi CO₂ di 9 Negara ASEAN” Hasil penelitian menunjukkan variabel populasi penduduk mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap emisi karbondioksida.

Pengeluaran pemerintah memiliki dampak yang signifikan terhadap emisi CO₂ dan lingkungan secara keseluruhan. Kebijakan dan alokasi anggaran yang mendukung energi bersih, efisiensi energi, dan proyek-proyek berkelanjutan dapat berkontribusi secara positif untuk mengurangi emisi karbondioksida. Investasi dalam infrastruktur hijau, seperti energi terbarukan dan transportasi berkelanjutan, dapat membantu menggeser masyarakat menuju sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Di sisi lain, subsidi untuk energi fosil atau kebijakan yang tidak mendukung pengurangan emisi dapat memperburuk masalah perubahan iklim. Penerapan regulasi lingkungan yang ketat dan pajak karbon juga dapat menjadi instrumen efektif untuk membatasi emisi industri dan mendorong penerapan praktik bisnis yang lebih berkelanjutan. Oleh karena itu, keputusan pemerintah dalam hal pengeluaran dapat memiliki dampak langsung terhadap arah dan tingkat emisi CO₂ dalam suatu negara.

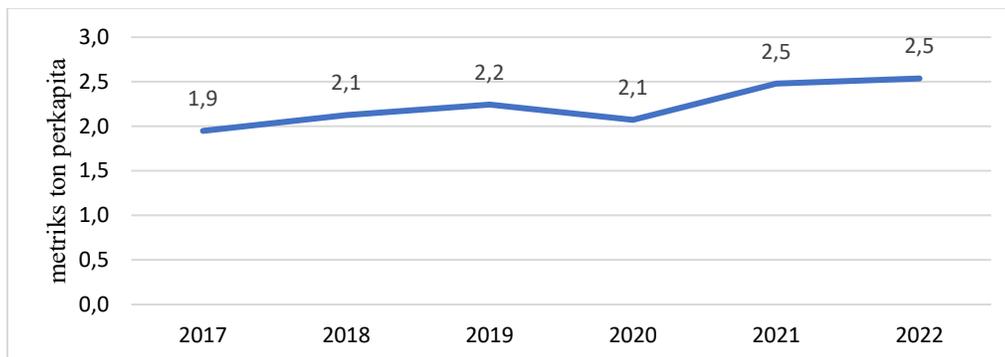
Peningkatan pengeluaran pemerintah Indonesia harus diperluas dengan fokus pada alokasi khusus untuk mengatasi krisis lingkungan hidup. Meningkatkan jumlah total belanja pemerintah sekaligus mendistribusikan kembali komposisi belanja pemerintah ke barang publik untuk mengurangi polusi mempunyai dua dampak terhadap polusi (Lopez et al., 2011). Pengeluaran pemerintah pusat, yang mempunyai kewenangan anggaran yang besar, dapat menyebabkan polusi

meningkat atau menurun. Peningkatan belanja fungsi lingkungan hidup diharapkan dapat menurunkan tingkat pencemaran.

Halkos (2013) menyelidiki dampak langsung dan tidak langsung pengeluaran pemerintah terhadap lingkungan. Perkiraan dampak langsung pengeluaran pemerintah terhadap CO₂ adalah negatif dan tidak signifikan. Dampak negatif terhadap CO₂ ini konsisten dengan temuan Lopez (2011) dan López dan Palacios (2010). Besarnya pengeluaran pemerintah berdampak negatif terhadap lingkungan ketika pendapatan nasional rendah, namun berdampak positif ketika pendapatan nasional tinggi. Selain dampak pembangunan hijau, peran belanja pemerintah sebagai pendongkrak perekonomian juga menjadi sangat penting. Dampak langsung dari pengeluaran pemerintah adalah negatif untuk CO₂ tidak berpengaruh (Halkos & Paizanos, 2013).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki potensi sumber daya alam yang mendukung, akan tetapi permasalahan lingkungan masih menjadi objek prioritas secara global (Oktavilia et.al., 2018). Indonesia termasuk salah satu penyumbang limbah emisi CO₂ terbanyak setelah negara Brazil yang menghasilkan rata-rata 21,88 juta ton atau sebanyak 37,3 persen pertahunnya yang didominasi oleh sektor rumah tangga dan industri (IKLH, 2022).

Sektor industri di Indonesia yang memiliki potensi besar terhadap penyumbang emisi CO₂ antara lain ; limbah makanan dan minuman sebesar 57.4 juta ton, tekstil sebesar 2.3 juta ton, konstruksi sebesar 29 juta ton, perdagangan grosir dan eceran sebesar 5.4 juta ton dan peralatan elektrik sebesar 1.8 juta ton (IKLH, 2022). Meskipun tingkat penyaluran limbah emisi CO₂ di Indonesia telah terkendali oleh pendekatan sistem dinamik melalui efek limpahan sanitasi, namun secara spesifik sektor-sektor penghasil limbah emisi CO₂ tidak dikendalikan dengan penghematan pengeluaran konsumsi dan produksi limbah (Azwardi et.al., 2022). Produksi dan konsumsi limbah yang tidak terkendali akan menimbulkan degradasi kualitas lingkungan, terutama pengaruhnya terhadap faktor sosial dan ekonomi (Oktavilia et.al., 2021).



Gambar 1. 1 Tren Emisi CO2 di Indonesia Tahun 2017-2022

Sumber : *World bank dan International energy agency (data diolah)*

Mengacu pada tren emisi CO2 pada Gambar 1.1 jumlah emisi CO2 yang dihasilkan oleh Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan emisi CO2 terjadi Pada tahun 2017 hingga 2019 dengan jumlah emisi sebesar 2.2 miliar metrik ton perkapita, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2021 sampai yang tertinggi terjadi di tahun 2022 dengan jumlah sebesar 2.5 miliar metriks ton perkapita. Penurunan emisi CO2 di Indonesia pada tahun 2020. dipengaruhi oleh pandemi *covid 19*, tingginya angka *covid 19* mengakibatkan jumlah emisi yang dihasilkan rumah tangga dan sektor industri menurun karena adanya *system lockdown* yang diterapkan pemerintah, hal ini mampu mengurangi jumlah emisi yang dihasilkan.

Peningkatan tingkat emisi yang terus menerus menimbulkan permasalahan yang mempertanyakan pencapaian pembangunan berkelanjutan. Shahbaz (2011) menyatakan bahwa pembangunan ekonomi berkelanjutan dapat dicapai seiring dengan perlindungan lingkungan yang berkelanjutan. Peneliti ekonomi telah menggunakan kurva Kuznets lingkungan (EKC) untuk mempelajari hubungan antara tingkat pertumbuhan ekonomi dan indikator lingkungan. Teori ini menyatakan bahwa kerusakan lingkungan meningkat seiring dengan perkembangan ekonomi, dan pada titik tertentu (titik balik) ketika pertumbuhan

ekonomi tercapai, kerusakan lingkungan berkurang seiring dengan meningkatnya tingkat, membentuk kurva berbentuk U terbalik. Oleh karena itu, penggunaan sumber energi yang ramah lingkungan sangat diperlukan untuk meningkatkan kehidupan manusia.

Seiring perubahan zaman dan berkembangnya teknologi, para ahli dan penemu menciptakan inovasi-inovasi energi baru yang diharapkan dapat meningkatkan energi yang ada dan mempunyai manfaat yang sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan. Manfaatnya termasuk pengurangan emisi dan peningkatan efisiensi. Energi yang baru diciptakan mencakup energi terbarukan dan nuklir, dan energi terbarukan mencakup energi air, angin, matahari, dan panas bumi. Dengan energi baru ini diharapkan pertumbuhan ekonomi yang terjadi tidak berdampak buruk terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian Shahbaz (2013) menganalisis keterkaitan antara pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi, pembangunan keuangan, dan keterbukaan perdagangan dan emisi CO₂ selama periode 1975 - 2011 menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi berdampak positif terhadap emisi karbondioksida. Hal ini berbeda dengan temuan Akram (2012) yang menganalisis dampak perubahan iklim terhadap pertumbuhan ekonomi negara-negara Asia pada tahun 1972 hingga 2009. Penelitian ini didasarkan pada data panel dari tahun 1972 hingga 2009. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi berdampak negatif terhadap emisi karbondioksida.

Lawal & Abubakar (2020), dalam penelitian mengenai dampak populasi terhadap emisi CO₂ di Nigeria dari tahun 1975 hingga 2016, menyimpulkan bahwa terdapat hubungan positif antara jumlah populasi dengan emisi CO₂ di negara tersebut. Sejalan dengan penelitian tersebut Rofiuddin (2019) dan Santi & Sasana (2020) juga menegaskan bahwa pertumbuhan populasi berkontribusi positif terhadap peningkatan emisi CO₂. Temuan ini sejalan dengan pandangan Malthus yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah penduduk berpotensi meningkatkan konsumsi energi, yang pada akhirnya akan mengakibatkan degradasi lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Ren (2014) dengan menggunakan studi kasus di Tiongkok, penelitian ini menemukan bukti bahwa investasi asing langsung dalam skala besar memperburuk emisi karbon. Namun hasil penelitian ini juga berbanding terbalik dengan penelitian Tang dan Tan (2015) di Vietnam yang menemukan bahwa investasi asing langsung dapat meningkatkan kualitas lingkungan dengan mengurangi emisi CO₂.

Berdasarkan latar belakang dalam penelitian ini, secara umum adanya peningkatan pada pertumbuhan ekonomi, *foreign direct investment* (FDI), populasi penduduk dan *government expenditure* akan meningkatkan tingkat emisi di Indonesia akibat adanya penambahan pada kegiatan perekonomian. Akan tetapi, terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan hasil yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti ingin menganalisis faktor manakah yang memiliki kontribusi terbesar dalam peningkatan emisi CO₂ di Indonesia. sehingga penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), Populasi Penduduk dan Pengeluaran Pemerintah terhadap Emisi CO₂ di Indonesia”. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tentang emisi CO₂, pertumbuhan ekonomi, *foreign direct investment* (FDI), populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah khususnya di Indonesia yang terfokus pada degradasi lingkungan dan dijadikan sebagai acuan bagi negara untuk pembangunan ekonomi yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka penulis mengidentifikasi rumusan masalah yaitu Bagaimana pengaruh pertumbuhan ekonomi, *foreign direct investment* (FDI), populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah terhadap emisi CO₂ di Indonesia.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi, *foreign direct investment* (FDI), populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah terhadap emisi CO₂ di Indonesia.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini ditunjukkan untuk pihak yang berkepentingan dijabarkan sebagai:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan tambahan pengetahuan terkait pengembangan ilmu ekonomi yaitu pertumbuhan ekonomi, *foreign direct investment* (FDI), populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah terhadap emisi CO₂ di Indonesia. Serta, memberikan informasi ilmiah yang berguna sebagai referensi dikalangan akademis dalam melanjutkan penelitian sejenis.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini bisa menjadi acuan bagi pemerintah dalam menetapkan kebijakan untuk memperhatikan emisi CO₂, pertumbuhan ekonomi, *foreign direct investment*, populasi penduduk dan pengeluaran pemerintah pengetahuan untuk pembangunan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, T. S., & Acheampong, A. O. (2022). Modeling the globalization-CO2 emission nexus in Australia: evidence from the quantile-on-quantile approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(7), 9867–9882. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16368-y>
- Aisah, Siti. 2019. “Pengaruh *Foreign Direct Investment* (FDI) Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Emisi Karbondioksida Di Indonesia.” Universitas Jember.
- Apriliana, Dewita. 2021. “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Emisi CO2 Di Indonesia Periode 1971-2018.” Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Arief A, Muchammad. 2016. “Pengaruh Produk Domestik Bruto Per Kapita Terhadap Emisi Karbon Dioksida Di Indonesia Pada Periode 1961-2011.” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB Universitas Brawijaya* 4(2): 1–12.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Pengeluaran Pemerintah. Badan Pusat Statistik RI.
- Bashir, Abdul et al. 2019. “The Causality Between Human Capital, Energy Consumption, CO2 Emissions, And Economic Growth: Empirical Evidence From Indonesia.” *International Journal of Energy Economics and Policy* 9(2): 98–104.
- Basuki, Agus Tri, and Anggi Stioningrum. 2023. “Factors Affecting Carbon Dioxide Emissions In Indonesia.” *Jurnal Ekonomi* 12(2): 1325–32.
- Cahyani, Mega Dwi, and Jaka Aminata. 2020. “Peran Energi Terbarukan Dan Energi Nuklir: Analisis Empiris Environmental Kuznets Curve Di Negara BRICS Periode 1996-2016.” *Diponegoro Journal of Economics* 9(1): 142–55.

- Christy, Azarya Hendry, and Rachmad Kresna Sakti. 2022. "Pertumbuhan Ekonomi Dan Emisi Karbon Analisis Hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC) Pada Negara High Income Di Kawasan ASEAN Tahun 1998-2018." *JDESS: Journal of Development Economic and Social Studies* 1(4): 520–28.
- Diamond, Jack. 1990. "Government Expenditure and Growth." *Finance & Development*: 34–36.
- Fauzi, Ridwan. 2017. "Pengaruh Konsumsi Energi, Luas Kawasan Hutan Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Emisi CO2 Di 6 (Enam) Negara Anggota ASEAN : Pendekatan Analisis Data Panel." *Ecolab* 11(1): 1–52.
- Firmansyah, Rudy, Luthfiana Rahma, and Mohamad D Revindo. 2020. "The Nexus Between FDI, Per Capita Income, Energy Consumption, Trade Openness, And Carbon Dioxide Emissions: Panel Data Analysis of ASEAN Plus Six." *Jurnal Kajian Wilayah* 11(2): 141–62.
- Gorus, M. S., & Aydin, M. (2018). The relationship between energy consumption, economic growth, and CO2 emission in MENA countries: Causality analysis in the frequency domain. *Ener*, 168, 815–822. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.11.139>
- Halkos, George E., and Epameinondas A. Paizanos. 2013a. "The Effect Of Government Expenditure on the Environment: An Empirical Investigation." *Ecological Economics* 91: 48–56.
- Halkos, and Paizanos. 2013. "The Effect Of Government Expenditure On The Environment: An Empirical Investigation." *Ecological Economics* 91: 48–56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.002>.
- Hasni, David Anugerah, and Zul Azhar. 2021. "Pengaruh Investasi, Kepadatan Penduduk, Dan Jumlah Transportasi Terhadap Degradasi Lingkungan Di

- Indonesia.” *JKEP: Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan* 3(2): 25–32.
- Hsieh, Edward, and Kon S. Lai. 1994. “Government Spending And Economic Growth: The G-7 Experience.” *Applied Economics* 26: 535–42.
- Ihsan, Nurul Rizky. 2019. “Faktor Sosial Ekonomi Yang Mempengaruhi Intensitas Emisi CO2 Dalam Merepresentasikan Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia Tahun 1992-2018.” Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. <http://www.kspjournals.org/index.php/TER/article/view/1173>.
- Irvanie, Dimas Bayu Nur. 2023. “Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Urbanisasi, Emisi CO2, Dan Konsumsi Energi Terhadap Pengeluaran Pemerintah Sektor Kesehatan Negara Industri Baru Tahun 2000-2019.” Universitas Tidar.
- Jufri, Ali, and Bahri. 2022. “Pengaruh Investasi Asing Langsung Terhadap Emisi CO2 Dan Produk Domestik Bruto Di Malta.” *Entrepreneurship Bisnis Manajemen Akuntansi (E-BISMA)* 3(2): 94–101. 10.37631/ebisma.v3i2.524.
- Lacheheb, M., Abdul-Rahim, A. S., & Sirag, A. (2015). Economic Growth and Carbon Dioxide Emissions: Investigating the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Algeria. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1125–1132.
- Laras, A’nnisa, Hadi Sasana, and Yustirania Septiani. 2022. “Analisis Konsumsi Energi Fosil, Emisi CO2, Konsumsi Energi Terbarukan Dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Pengeluaran Kesehatan Indonesia Periode Tahun 2000-2017.” *DINAMIC: Directory Journal Of Economic* 2(2): 431–45.
- Lestari, Oky. 2022. “The Effects Energy Consumption, Export, GDP, And Import On Indonesia’s Emission Of CO2.” *ASIAN: Economic and Business Development* 5(1): 1–16.
- Mahendra, Yusril Izha, Marselina, Heru Wahyudi, and Ukhti Ciptawati. 2022.

- “Pengaruh Populasi Penduduk, FDI Dan Control of Corruption Terhadap Emisi CO2 Di 9 Negara ASEAN.” *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)* 2(10): 3741–53.
- Noor, Muhamad Ameer, and Putu Mahardika Adi Saputra. 2020. “Emisi Karbon Dan Produk Domestik Bruto: Investigasi Hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC) Pada Negara Berpendapatan Menengah Di Kawasan ASEAN.” *Jurnal Wilayah dan Lingkungan* 8(3): 230–46.
- Osobajo, O. A., Otitoju, A., Otitoju, M. A., & Oke, A. (2020). The impact of energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions. *Sustainability (Switzerland)*, 12(19), <https://doi.org/10.3390/SU12197965>
- Pratama, Ikhwan Annas, and Lukis Panjawa Jihad. 2022. “Analysis of the Effect Of Gross Domestic Product, Financial Development, Foreign Direct Investment, And Energy On CO2 Emissions In Indonesia For The 1990-2020 Period.” *Journal of Humanities, Social Sciences and Business (JHSSB)* 1(4): 189–208. <https://ojs.transpublika.com/index.php/JHSSB/>.
- Pratama, Yoga Putra. 2020. “Konsensus Kemitraan Global PBB (MDGs & SDGs), Hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC), Dan Degradasi Kualitas Udara Di Indonesia Periode 1980 - 2018.” *Diponegoro Journal of Economics* 9(4): 1–15.
- Pratiwi, Dwi Resti. 2021. “Analisis Hubungan Kausalitas Pertumbuhan Ekonomi, Konsumsi Energi, Dan Emisi CO2 Di Indonesia Pada Periode 1980-2019.” *Jurnal Budget* 6(1): 17–35.
- Putra, Andre, and Melti Roza Adry. 2022. “Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Di 6 Negara ASEAN.” *Ecosains: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembangunan* 11(2): 120–27.
- Putri, Anggi Rosalia, Toto Gunarto, Zulfa Emalia, and Asih Murwiati. 2022.

“Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Penduduk Dan Konsumsi Energi Terhadap Degradasi Lingkungan Di Indonesia.” *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu* 1(6): 1070–80.
<https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>.

Putri, Fiza Zainur et al. 2022. “Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Industri, Penanaman Modal Asing Dan Kemiskinan Terhadap Emisi CO₂ Di Indonesia.” *Jurnal Akuntansi dan Ekonomika* 12(2): 221–28.

Rezeki, Dwita Tri, and Fitrah Sari Islami. 2022. “Analisis Interrelationship Antara IPM Dan Polusi Lingkungan Di Indonesia.” *Jurnal Valuasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Manajemen dan Kewirausahaan* 2(1): 298–313.

Rizki, Christine Amalia, and Puspita Wahyu Anggaeni. 2022. “Analisis Pengaruh *Foreign Direct Investment*, Penanaman Modal Dalam Negeri, Dan Gross Domestic Product Terhadap Emisi Karbon Di Indonesia.” *JDESS: Journal of Development Economic and Social Studies* 1(4): 529–38.

Santi, Rendria, and Hadi Sasana. 2020. “Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Penduduk, Foreign Direct Investment (FDI), Energy Use/Consumption Dan Krisis Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Ditinjau Dari Tingkat Carbon Footprint Di ASEAN 8.” *Diponegoro Journal of Economics* 10(2): 1–11.

Shahbaz, Muhammad, Qazi Muhammad Adnan Hye, Aviral Kumar Tiwari, and Nuno Carlos Leitão. 2013. “Economic Growth, Energy Consumption, Financial Development, International Trade And CO₂ Emissions In Indonesia.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 25: 109–21.

Tsandra, Naufaliztya Aulia, Ridwan Pandu Sunaryo, and Dian Octaviani. 2023. “Pengaruh Konsumsi Energi Dan Aktivitas Ekonomi Terhadap Emisi CO₂ Di Negara G20.” *e-Journal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi* 10(2): 69–79.

Widyawati, Retno Febriyastuti, Ermatry Hariani, Andi Lopa Ginting, and Zahrotu Mufida. 2021. "Effect of Economic Growth, Urban Population, Trade Openness on Carbon Dioxide Emissions in Asean-5." In *The 4th International Seminar on Business, Economics, Social Science, and Technology (ISBEST)*, , 56–63.

Widyawati, Retno Febriyastuti, Ermatry Hariani, Andi Lopa Ginting, and Elisabeth Nainggolan. 2021. "Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Populasi Penduduk Kota, Keterbukaan Perdagangan Internasional Terhadap Emisi Karbon Dioksida (CO₂) Di Negara ASEAN." *JAMBURA Agribisnis Journal* 3(1): 37–47.

Winda, Birgitta Sekar, and Telisa Aulia Falianty. 2023. "Pengaruh *Foreign Direct Investment* Terhadap Emisi Gas CO₂ Di Negara G20." *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan* 17(3): 1989–2002.

World Bank. (2023). CO₂ Emissions. <http://data.worldbank.org/indicator/>.

World Bank. (2023). *Foreign Direct Investment*. (FDI) <http://data.worldbank.org/indicator/>.

World Bank. (2023). Population. <http://data.worldbank.org/indicator/>.