

**ANALISIS URBANISASI, FDI, DAN GDP TERHADAP DEGRADASI
LINGKUNGAN DI INDONESIA
(1984-2024)**



**SKRIPSI
DIAJUKAN KEPADA
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA SEBAGAI SALAH SATU
PERSYARATAN UNTUK MENDAPATKAN GELAR STRATA SATU
ILMU EKONOMI ISLAM**

**OLEH:
IRFAN NOUVAL BENGKULAH
22108010114**

**PEMBIMBING
PROF. DR. ANTON BAWONO, S.E., M.Si.
197403202003121001**

**PROGRAM STUDI EKONOMI SYARIAH
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 550821, 512474 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-526/Un.02/DEB/PP.00.9/05/2026

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS URBANISASI, FDI, DAN GDP TERHADAP DEGRADASI LINGKUNGAN DI INDONESIA (1984-2024)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IRFAN NOUVAL BENGKULAH
Nomor Induk Mahasiswa : 22108010114
Telah diujikan pada : Rabu, 04 Maret 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Prof. Dr. Anton Bawono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 690272e5826d5



Penguji I

Dr. Taosige Wau, S.E., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6908083803be



Penguji II

Drs. Slamet Khilmi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 699f8a4871848



Yogyakarta, 04 Maret 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam

Prof. Dr. Misnen Ardiansyah, S.E., M.Si., Ak., CA., ACPA.
SIGNED

Valid ID: 6a0a07785113

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Nouval Bengkulah

NIM : 22108010114

Program Studi : Ekonomi Syariah

Fakultas : Ekonomi dan Bisnis Islam

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Urbanisasi, FDI, dan GDP terhadap Degradasi Lingkungan di Indonesia 1984-2024” Adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi atau dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam sitasi dan daftar Pustaka.

Apabila terbukti pernyataan tersebut tidak benar, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 18 Desember 2025

Penulis,



Irfan Nouval Bengkulah
22108010114

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIK**

Kepada:

Yth. Dekan Fakultas Ekonomi & Bisnis Islam

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di - Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta melakukan perbaikan seperlunya, saya sebagai pembimbing berpendapat bahwa Skripsi saudara :

Nama : Irfan Nouval Bengkulah

NIM : 22108010114

Judul Skripsi : Analisis Urbanisasi, FDI, & GDP terhadap Degradasi Lingkungan yang di Indonesia 1984-2024

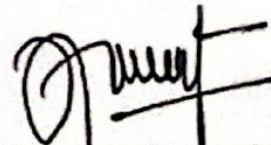
Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam pada Jurusan Ekonomi Syariah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu dalam Ilmu Ekonomi Islam.

Dengan ini, saya berharap agar Skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqosyahkan. Terima kasih atas perhatiannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 20 Februari 2026

Pembimbing



Prof. Dr. Anton Bawono M.Si.

197405202003121001

HALAMAN MOTTO

”Karena banyak pertanyaan menemukan jawaban bukan di keramaian”

- *Sal Priadi* –

“I'm still a believer but I don't know why, I've never been a natural

All I do is try, try, try”

- *Taylor Swift* –

”Barangkali kamu hidup, bukan tuk menjemput doamu. Melainkan kamu adalah bentuk dari doa orang-orang lain”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan kepada:

Keluarga saya tercinta, Bapak, Ibu, Kakak, Adik, serta
Saya sendiri yang masih belajar tuk memahami diri sendiri

Yang telah menjadi penerang dalam setiap langkah saya. Terima kasih atas doa-doa kalian yang tak pernah berhenti, pengorbanan yang tulus, dan cinta yang tak tergantikan. Semua pencapaian ini adalah bukti pengorbanan dan cinta tanpa batas yang selalu kalian berikan. Semoga karya ini menjadi kebanggaan saya, menjadi bentuk kecil rasa hormat dan terima kasih atas semua yang telah kalian perjuangkan untuk saya.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Urbanisasi, FDI, Dan GDP Terhadap Degradasi Lingkungan Di Indonesia (1984-2024)”**.

Semoga limpahan rahmat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini ditulis sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan gelar Sarjana dalam Program Studi Ekonomi Syariah di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusunan skripsi ini tidak akan mungkin terwujud tanpa dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi:

1. Allah Swt yang telah memberikan kita banyaknya karunia dan nikmat sehingga kita masih bisa bernafas di bumi-Nya yang fana ini. Dia pula yang mengadahkan banyaknya bantuan dan cobaan tuk menguji dibatas mana hambanya menjadi hamba yang *To'ah*.
2. Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Prof. Dr. Misnen Ardiansyah, S.E., M.Si., Ak., CA., ACPA. selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Dr. Miftakhul Choiri, S.Sos.I., M.S.I. selaku Kepala Program Studi Ekonomi

Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

5. Prof. Dr. Anton Bawono, M.Si. sebagai Pembimbing Skripsi yang selalu sabar dan tulus dalam setiap arahan dan bimbingan kepada penulis dari kata pertama hingga titik terakhir penulisan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada penulis selama proses perkuliahan.
7. Seluruh staf dan personil administrasi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Seluruh teman prodi Ekonomi Syariah Angkatan 22, Albatros, yang telah memberikan *insight-insight* bervariasi serta pola pikir yang bermacam-macam selama waktu pembelajaran dan perkuliahan.
9. Mahasiswa gowok & Insan Siko yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Yang telah memberikan warna warni tongkrongan di berbagai emosional dan karakter. Tawa, pilu, serta amarah yang bisa dilampiaskan tanpa adanya *judge* diantara kalian. Yang masih bisa diajak tuk ngopi sederhana di angkringan ataupun ngopag di waktu yang tak karuan, bahkan bisa menjadi teman pendakian di beberapa gunung yang telah kita selesaikan, walau tiap orang punya kesibukan.
10. Keluarga besar saya yang saya cintai dengan sepenuh hati, maafkan saya yang menjadi beban pikiran kalian selama saya merantau di negeri orang. Dan terima kasih atas perjuangan kalian yang tak bisa saya balas sebesar apapun jasa kalian.

11. Diri Sendiri yang kian menghibur dan bertahan hingga sekarang dengan berbagai rintangan dan pencapaian kecil yang tak terabaikan. Semoga diri ini selalu berbuat kebaikan tanpa melihat latar belakang, selalu memohon maaf tanpa melihat letak kesalahan, selalu berterima kasih tanpa melihat timpalnya balasan, selalu menyebarkan energi positif tanpa melihat pahitnya keadaan.

Semoga segala kebaikan dan manfaat yang telah diberikan menjadi amal kebaikan dan memudahkan segala urusan di sisi Allah SWT, dan semoga skripsi ini juga dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, Aamiin.

Yogyakarta, 26 Februari 2026

Penulis,



Irfan Nouval Bengkulah

22108010114

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Sistematika Penulisan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. Landasan Teori.....	12
B. Tinjauan Pustaka.....	22
C. Kerangka Penelitian.....	25
D. Pengembangan Hipotesis.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Jenis & Sumber Data	30
C. Definisi Operasional Variabel.....	30

D. Metode Penelitian	32
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	45
A. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	45
B. Analisis Data Penelitian.....	48
C. Diskusi	60
BAB V PENUTUP	64
A. Kesimpulan.....	64
B. Keterbatasan Penelitian	65
C. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	74



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka.....	24
Tabel 3. 1 Variabel & Sumber Data.....	30
Tabel 4. 1 Uji Statistik Deskriptif	48
Tabel 4. 2 Uji Stasioner.....	50
Tabel 4. 3 Hasil Uji Optimum Lag.....	51
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kointegrasi.....	52
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas.....	53
Tabel 4. 6 Hasil Uji Heteroskedastisitas	54
Tabel 4. 7 Hasil Uji Autokorelasi	55
Tabel 4. 8 Hasil Uji CUSUM	55
Tabel 4. 9 Hasil Uji CUSUMQ	56
Tabel 4. 10 Hasil Model ARDL Jangka Pendek.....	57
Tabel 4. 11 Hasil Model ARDL Jangka Panjang.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Emisi CO ²	2
Gambar 2. 1 Grafik Kuznet Environmental Curve Sumber: World (www.sciencedirect.com).....	20
Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian	26
Gambar 4. 1 Grafik Emisi CO ² Sumber : OWID (https://ourworldindata.org)	45



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh urbanisasi, Foreign Direct Investment (FDI), dan Produk Domestik Bruto (GDP) terhadap degradasi lingkungan di Indonesia dalam periode 1984-2024. Isu degradasi lingkungan menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya aktivitas ekonomi dan pertumbuhan penduduk yang berdampak pada peningkatan emisi CO₂. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi, urbanisasi, dan investasi asing memiliki hubungan yang erat dengan perubahan kualitas lingkungan, meskipun arah dan besarnya pengaruh dapat berbeda pada setiap negara. Data di Indonesia sendiri menunjukkan tren peningkatan emisi karbon dalam jangka panjang, yang mengindikasikan bahwa proses pembangunan belum sepenuhnya sejalan dengan prinsip keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) untuk mengidentifikasi hubungan jangka pendek dan jangka panjang antar variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam jangka pendek, FDI berpengaruh signifikan terhadap degradasi lingkungan dengan arah yang bervariasi pada beberapa periode, sedangkan GDP hanya berpengaruh signifikan pada lag tertentu dan urbanisasi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Dalam jangka panjang, urbanisasi dan GDP memiliki pengaruh signifikan terhadap degradasi lingkungan, sementara FDI tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Temuan ini memperkuat sebagian hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa aktivitas ekonomi dan demografi dapat meningkatkan tekanan terhadap lingkungan, terutama dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pembangunan yang lebih berorientasi pada keberlanjutan lingkungan agar pertumbuhan ekonomi dapat berjalan seiring dengan upaya pelestarian lingkungan.

Kata kunci: Degradasi Lingkungan, Urbanisasi, FDI, GDP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

This study aims to analyse the impact of urbanisation, foreign direct investment (FDI) and gross domestic product (GDP) on environmental degradation in Indonesia between 1984 and 2024. The issue of environmental degradation is becoming increasingly important as economic activity and population growth increase, resulting in higher CO₂ emissions. Previous research has shown that economic growth, urbanisation, and foreign investment are closely related to changes in environmental quality, although the direction and magnitude of the influence can differ from one country to another. Data dari Indonesia sendiri menunjukkan tren peningkatan emisi karbon dalam jangka panjang, yang mengindikasikan bahwa proses pembangunan belum sepenuhnya sejalan dengan prinsip keberlanjutan lingkungan. This study uses a quantitative approach with the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method to identify the short-term and long-term relationships between the variables. The results of the study show that, in the short term, FDI has a significant impact on environmental degradation in varying directions over several periods, whereas GDP only has a significant impact at certain lags and urbanisation does not have a significant impact. In the long term, urbanisation and GDP have a significant impact on environmental degradation, while FDI does not. These findings reinforce previous research that suggests economic and demographic activities can increase environmental pressure, particularly in the long term. Therefore, policies that promote environmental sustainability are needed to ensure that economic growth goes hand in hand with environmental protection.

Keywords: Environmental Degradation, Urbanisation, FDI, GDP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

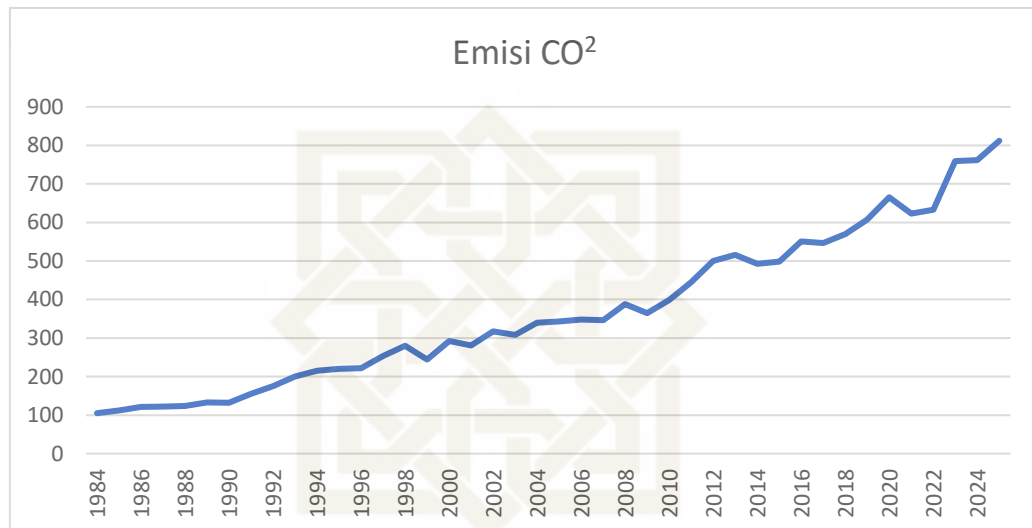
A. Latar Belakang

Degradasi lingkungan saat ini menjadi isu yang semakin krusial, tidak hanya di tingkat global tetapi juga nasional. Kerusakan lingkungan yang meliputi penurunan kualitas udara, air, dan tanah menunjukkan bahwa tekanan terhadap ekosistem semakin meningkat dari waktu ke waktu. Aktivitas manusia yang terus berkembang, terutama dalam bentuk eksploitasi sumber daya alam dan ekspansi ekonomi, menjadi faktor utama yang mendorong terjadinya degradasi tersebut. Hal ini sejalan dengan pandangan Ahmad Dar dan M. Singh (2022) yang menekankan bahwa kemiskinan dan tekanan ekonomi sering kali berkaitan erat dengan kerusakan lingkungan. Selain itu, S. Tyagi et al. (2014) juga menjelaskan bahwa degradasi lingkungan merupakan konsekuensi dari aktivitas pembangunan yang tidak terkendali. Dengan demikian, persoalan lingkungan tidak dapat dipisahkan dari dinamika sosial dan ekonomi yang berkembang dalam suatu negara.

Kualitas lingkungan memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan pembangunan. Lingkungan yang terjaga mampu menopang produktivitas ekonomi sekaligus menjaga kesehatan masyarakat dalam jangka panjang. Sebaliknya, kerusakan lingkungan dapat menimbulkan dampak serius, seperti meningkatnya penyakit, menurunnya kualitas hidup, hingga beban ekonomi yang harus ditanggung oleh negara. Penelitian oleh H. S. Landim et al. (2021) menunjukkan bahwa degradasi lingkungan memiliki hubungan langsung dengan kesehatan manusia. Sementara itu, L. Croitoru dan M. Sarraf (2018) mengungkapkan bahwa kerusakan lingkungan juga menimbulkan biaya ekonomi

yang besar. Oleh karena itu, menjaga kualitas lingkungan bukan hanya menjadi tanggung jawab ekologis, tetapi juga bagian dari strategi pembangunan yang berkelanjutan.

Gambar 1. 1 Grafik Emisi CO²



Sumber: World (ourworldindata.org)

Berdasarkan data pada, terlihat bahwa emisi CO₂ di Indonesia menunjukkan tren meningkat secara konsisten dalam jangka panjang. Sejak tahun 1984 hingga 2024, terjadi kenaikan yang cukup signifikan, dari kisaran sekitar 100 juta ton menjadi lebih dari 800 juta ton. Meskipun terdapat fluktuasi pada beberapa periode, arah pergerakan emisi tetap menunjukkan pola yang cenderung naik, terutama setelah tahun 2010. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa aktivitas ekonomi yang semakin intensif, khususnya yang berkaitan dengan penggunaan energi fosil dan ekspansi sektor industri, masih menjadi kontributor utama terhadap peningkatan emisi. Dengan demikian, tren tersebut memperkuat dugaan bahwa proses pembangunan yang berlangsung belum sepenuhnya diimbangi dengan upaya pengendalian dampak lingkungan secara optimal.

Sebagai negara berkembang, Indonesia menghadapi tantangan besar dalam menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dengan kelestarian lingkungan. Peningkatan jumlah penduduk, kebutuhan energi, serta ekspansi sektor industri menjadi faktor yang memperbesar tekanan terhadap lingkungan. Penelitian oleh T. Zulham et al. (2021) menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan dinamika demografi memiliki kontribusi signifikan terhadap degradasi lingkungan di Indonesia. Hal ini menandakan bahwa faktor ekonomi dan sosial tidak dapat diabaikan dalam upaya pengendalian kerusakan lingkungan.

Dalam konteks aktivitas ekonomi, pertumbuhan Produk Domestik Bruto (GDP) sering dijadikan indikator utama keberhasilan pembangunan. Namun, peningkatan GDP umumnya diikuti oleh peningkatan konsumsi energi, eksploitasi sumber daya, serta aktivitas industri yang intensif. N. Singh (2018) menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi yang tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang baik berpotensi mempercepat degradasi lingkungan. Hal serupa juga disampaikan oleh P. P. Ugboma (2015) yang menegaskan bahwa wilayah dengan aktivitas ekonomi tinggi cenderung menghadapi tingkat kerusakan lingkungan yang lebih besar. Dengan demikian, GDP tidak hanya mencerminkan kemajuan ekonomi, tetapi juga dapat menjadi indikator tekanan terhadap lingkungan.

Berbagai penelitian empiris menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi seringkali berkorelasi positif dengan peningkatan emisi karbon, terutama ketika tidak diimbangi dengan kebijakan lingkungan yang memadai. Hal ini menandakan

bahwa pertumbuhan ekonomi tidak selalu sejalan dengan keberlanjutan lingkungan, sehingga diperlukan strategi pembangunan yang lebih berimbang.

Selain itu, urbanisasi juga menjadi faktor penting yang memengaruhi kondisi lingkungan. Perpindahan penduduk ke wilayah perkotaan meningkatkan kebutuhan infrastruktur, energi, dan transportasi, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan emisi dan limbah. Dalam banyak kasus, urbanisasi yang tidak dikelola dengan baik justru memperburuk kondisi lingkungan karena meningkatnya kepadatan penduduk dan aktivitas ekonomi. Hal ini sejalan dengan pandangan A. Akbulut (2014) yang menyatakan bahwa degradasi lingkungan dapat menjadi ancaman serius, terutama bagi negara berkembang dengan laju urbanisasi yang tinggi. Oleh karena itu, urbanisasi menjadi variabel yang relevan untuk dianalisis dalam kaitannya dengan degradasi lingkungan. Kenaikan emisi industri tersebut menegaskan bahwa proses industrialisasi di Indonesia masih sangat bergantung pada energi tidak terbarukan dan teknologi produksi yang belum sepenuhnya efisien.

Di tingkat lokal, dampak emisi industri terhadap kualitas udara juga telah dibuktikan dalam sejumlah penelitian empiris. Misalnya, penelitian Francis dan Yetunde menguraikan bahwa emisi dari fasilitas industri dapat menyebabkan penurunan kualitas udara secara signifikan di sekitar area operasional pabrik, khususnya peningkatan polutan seperti CO₂, NO_x, dan partikel debu (Francis & Yetunde, 2025). Dampak semacam ini menjadi penting untuk diperhatikan karena berhubungan langsung dengan gangguan kesehatan masyarakat serta peningkatan beban lingkungan dalam jangka panjang. Kasus tersebut menunjukkan bahwa emisi

industri tidak hanya menurunkan kualitas udara, tetapi juga berdampak pada aspek sosial-ekonomi masyarakat sekitar.

Berbagai penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa peningkatan jumlah industri dan aktivitas manufaktur memiliki peran dominan dalam memperburuk kondisi lingkungan. Hal ini sejalan dengan temuan Putri et al. yang menjelaskan bahwa pertumbuhan sektor industri berbanding lurus dengan meningkatnya tekanan lingkungan karena peningkatan kebutuhan energi dan bahan baku (Putri et al., 2020). Peningkatan intensitas produksi yang tidak diimbangi dengan pengelolaan limbah yang tepat menyebabkan tingginya emisi karbon yang dilepaskan ke atmosfer. Selain itu, penelitian pada negara-negara berkembang dan kelompok ekonomi besar juga menunjukkan pola yang serupa. Studi Hanifuddin dan Sekaringsih menemukan bahwa faktor ekonomi, termasuk perluasan sektor industri dan pertumbuhan konsumsi energi, secara signifikan memperparah kerusakan lingkungan di negara-negara E7, termasuk Indonesia (Hanifuddin & Sekaringsih, 2025). Hal ini menegaskan bahwa industrialisasi tetap menjadi salah satu penyumbang utama emisi gas rumah kaca, terutama di wilayah yang memiliki kapasitas penegakan regulasi lingkungan yang masih terbatas. Dengan demikian, jika industrialisasi tidak diikuti dengan kebijakan teknologi bersih, maka degradasi lingkungan akan semakin sulit dikendalikan.

Fenomena peningkatan emisi ini menunjukkan bahwa proses pembangunan di Indonesia masih menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan aspek keberlanjutan. Aktivitas ekonomi yang bertujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat sering kali diikuti oleh dampak negatif terhadap lingkungan apabila

tidak disertai kebijakan yang tepat. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menghambat pembangunan itu sendiri karena menurunnya kualitas sumber daya alam dan meningkatnya risiko lingkungan. Melihat kompleksitas hubungan antara pertumbuhan ekonomi (GDP), urbanisasi (URB), serta degradasi lingkungan (DEG), maka diperlukan analisis empiris yang mampu menjelaskan keterkaitan antarvariabel tersebut secara lebih mendalam.

Penelitian ini menjadi penting karena mencoba mengkaji bagaimana dinamika ekonomi dan demografi berinteraksi dalam memengaruhi kondisi lingkungan di Indonesia dalam periode panjang, yaitu 1984 hingga 2024. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara pembangunan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan, sekaligus menjadi dasar dalam perumusan kebijakan yang lebih berorientasi pada keseimbangan antara pertumbuhan dan kelestarian alam.

Studi-studi lain juga menegaskan bahwa ekspansi industri dan keterbukaan perdagangan berperan besar terhadap peningkatan degradasi lingkungan. Bashir dan Javaid menemukan bahwa pertumbuhan industri yang diikuti peningkatan aktivitas perdagangan berpotensi meningkatkan emisi dan polusi lingkungan di negara-negara Asia. Sementara itu, penelitian Sasana et al. menyatakan bahwa industrialisasi dan tingginya konsumsi energi fosil merupakan determinan utama penurunan kualitas lingkungan, khususnya pada wilayah dengan kondisi ekologis yang rentan seperti daerah resapan air. Hal ini menunjukkan bahwa industrialisasi

tanpa penekanan pada efisiensi energi akan memperburuk kondisi lingkungan secara keseluruhan.

Bahkan pada tahun 2024 Indonesia menduduki peringkat 163 dari seluruh dunia dan peringkat 5 dari negara ASEAN sebagai negara kualitas lingkungan yang baik. Di tahun 2023 pun, Indonesia berada di peringkat 1 sebagai negara dengan indeks kualitas udara terburuk di dunia. Di tahun 2022 juga, Indonesia menduduki peringkat pertama negara dengan polusi tertinggi se-Asia Tenggara berdasarkan laporan *IQAir*. Bahkan pada tahun 2021, ibukota negara kita menduduki peringkat 12 dengan polutan tertinggi. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan ekonometrika dengan model Autoregressive Distributed Lag (ARDL) untuk menganalisis pengaruh urbanisasi, FDI, dan GDP terhadap degradasi lingkungan di Indonesia. Model ini dipilih karena mampu mengidentifikasi hubungan jangka pendek dan jangka panjang secara lebih komprehensif, sehingga peneliti memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian berjudul **“ANALISIS URBANISASI, FDI, DAN GDP TERHADAP DEGRADASI LINGKUNGAN DI INDONESIA (1984–2024)”**.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana peran Urbanisasi terhadap degradasi lingkungan di Indonesia?
2. Bagaimana peran FDI terhadap degradasi lingkungan di Indonesia?
3. Bagaimana peran GDP terhadap degradasi lingkungan di Indonesia?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh urbanisasi terhadap degradasi lingkungan.
2. Menganalisis pengaruh FDI terhadap degradasi lingkungan.

3. Menganalisis pengaruh makroekonomi terhadap degradasi lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

1. **Teoritis & Praktis:** Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah kajian ekonomi lingkungan, khususnya terkait pengaruh urbanisasi, FDI, dan GDP terhadap degradasi lingkungan. Dengan data jangka panjang, penelitian ini memberi gambaran hubungan antarvariabel dalam jangka pendek dan panjang. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan kebijakan yang lebih ramah lingkungan, terutama dalam mengelola dampak urbanisasi, investasi asing, dan pertumbuhan ekonomi.
2. **Untuk Peneliti:** Penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dengan topik serupa. Selain itu, penggunaan model ARDL dapat membantu memahami hubungan jangka pendek dan panjang antarvariabel ekonomi dan lingkungan.
3. **Untuk Pemerintah dan Akademisi:** Bagi pemerintah, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai keterkaitan antara pembangunan ekonomi dan kualitas lingkungan di Indonesia. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dalam merancang kebijakan yang lebih seimbang antara pertumbuhan ekonomi dan kelestarian lingkungan. Sementara itu, bagi kalangan akademisi, penelitian ini dapat menjadi tambahan referensi dalam kajian ekonomi lingkungan, pembangunan berkelanjutan, maupun ekonometrika.

E. Sistematika Penulisan

Kajian dalam kepenulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab pembahasan. Sistematika pembahasan ini merupakan gambaran alur pemikiran penulis dari awal hingga penutup. Adapun penjabarannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama berisi gambaran umum mengenai alasan dilakukannya penelitian ini. Di dalamnya dijelaskan latar belakang masalah, fokus dan batasan penelitian, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, serta manfaat penelitian bagi berbagai pihak. Bagian ini juga memberikan gambaran singkat mengenai susunan bab-bab pada skripsi agar pembaca mengetahui arah penelitian sejak awal.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini memuat dasar teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Bagian ini mencakup teori-teori mengenai degradasi lingkungan, urbanisasi, *Foreign Direct Investment* (FDI), dan produk domestik bruto/pertumbuhan ekonomi (GDP). Selain itu, bab ini juga menyajikan hasil penelitian sebelumnya baik dari dalam maupun luar negeri yang berkaitan langsung dengan variabel penelitian. Pada bagian akhir, disusun kerangka berpikir penelitian serta perumusan hipotesis yang menjadi landasan analisis pada bab-bab berikutnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan secara rinci pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian. Pembahasan meliputi jenis penelitian, jenis dan sumber data, serta definisi operasional masing-masing variabel yang digunakan. Penelitian ini memanfaatkan data sekunder berbentuk time series dengan periode pengamatan

tahun 1984 hingga tahun 2024. Pendekatan yang digunakan adalah ekonometrika dengan model Autoregressive Distributed Lag (ARDL) yang dipilih karena mampu menganalisis hubungan variabel dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Selain itu, model ini juga dapat digunakan pada data dengan tingkat integrasi yang berbeda selama tidak mencapai orde dua.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Bab ini memaparkan hasil pengolahan data serta analisis empiris berdasarkan metode yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pembahasan diawali dengan deskripsi data dan hasil pengujian awal sebagai dasar dalam pemilihan model yang tepat. Selanjutnya akan disajikan hasil estimasi model ARDL yang mencakup analisis hubungan jangka pendek dan jangka panjang antara variabel urbanisasi, Foreign Direct Investment (FDI), dan Produk Domestik Bruto (GDP) terhadap degradasi lingkungan di Indonesia. Dengan demikian, bab ini tidak hanya menampilkan hasil angka, tetapi juga memberikan pemahaman yang lebih mendalam terkait fenomena yang diteliti.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir yang memuat kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan disusun secara ringkas dan sistematis untuk menjawab rumusan masalah serta tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Selain itu, bab ini juga menyajikan saran yang ditujukan kepada pihak-pihak terkait, baik dalam konteks kebijakan maupun pengembangan penelitian selanjutnya. Saran yang diberikan diharapkan dapat menjadi bahan

pertimbangan dalam pengambilan keputusan serta menjadi referensi bagi penelitian di masa yang akan datang.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis yang dibahas pada bagian sebelumnya mengenai analisis atau pengaruh urbanisasi, investasi asing langsung, dan produk domestik bruto terhadap emisi CO² di Indonesia menggunakan pendekatan Autoregressive Distributed Lag (ARDL), penulis menarik kesimpulan sebagai berikut.

Urbanisasi, Investasi Asing Langsung, dan Produk Domestik Bruto semuanya memengaruhi Emisi CO² di Indonesia. Masing-masing faktor ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap emisi karbon. Nilai R-squared sebesar 0,681289 menunjukkan bahwa 68% variasi pada variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen, termasuk Urbanisasi, Investasi Asing Langsung, dan Produk Domestik Bruto.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa:

1. Variabel URB (Urbanisasi) memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap emisi CO² atau degradasi lingkungan dalam jangka panjang. Menurut model ARDL, peningkatan 1% pada URB menghasilkan pengurangan emisi CO² yang signifikan sebesar 0,000488% dalam jangka panjang.
2. Variabel FDI (Investasi Asing Langsung) berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO² atau degradasi lingkungan pada periode lag 0 dengan probabilitas sebesar 0,0462. Sementara itu, pada lag ketiga, FDI berpengaruh negatif dan signifikan dengan probabilitas sebesar 0,0046 dalam jangka pendek.

Variabel GDP (Produk Domestik Bruto) berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO² atau degradasi lingkungan dalam jangka panjang dengan tiap peningkatan 1% GDP menghasilkan emisi CO² sebesar 0.004926 dengan probability 0.0385 pada jangka Panjang. Tetapi dalam jangka pendek, memiliki pengaruh positif yang signifikan dengan probability sebesar 0,003954 pada lag keempat.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan Data

Penelitian ini menggunakan data deret waktu (time series) dari tahun 1984 hingga 2024, yang mungkin belum sepenuhnya menggambarkan dinamika jangka panjang atau tren terbaru yang muncul setelah periode tersebut.

2. Variabel Eksternal yang Tidak Teramati

Penelitian ini hanya mempertimbangkan beberapa variabel makroekonomi, seperti Urbanisasi, FDI, dan GDP. Namun, terdapat banyak faktor eksternal yang dapat memengaruhi kualitas lingkungan, seperti kebijakan pemerintah, regulasi lingkungan internasional, atau perubahan iklim global, yang tidak dimasukkan ke dalam model analisis.

3. Keterbatasan Ruang Lingkup

Penelitian ini hanya dilakukan di Indonesia, yang memiliki kondisi sosial, ekonomi, dan politik yang berbeda dengan negara lain. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini mungkin tidak dapat sepenuhnya diterapkan atau digeneralisasikan pada negara lain dengan karakteristik yang berbeda.

Keterbatasan tersebut menunjukkan bahwa hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati. Tidak dimasukkannya beberapa variabel penting berpotensi menimbulkan bias, dan fokus penelitian yang hanya pada Indonesia membatasi generalisasi hasil. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variabel dan pendekatan yang lebih luas agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang telah diidentifikasi, maka beberapa saran yang dapat diajukan meliputi:

1. Bagi Pemerintah

Pemerintah diharapkan dapat mengarahkan kebijakan pembangunan yang lebih berorientasi pada keberlanjutan lingkungan, khususnya dalam mengelola dampak urbanisasi dan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, diperlukan regulasi yang lebih ketat terhadap aktivitas industri serta dorongan penggunaan teknologi ramah lingkungan agar peningkatan aktivitas ekonomi tidak diikuti oleh peningkatan degradasi lingkungan.

2. Bagi Pelaku Industri atau Investor

Diharapkan dapat mengadopsi teknologi yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam kegiatan produksinya. Hal ini penting agar investasi yang masuk tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi juga tetap memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Penerapan teknologi yang lebih efisien dan berkelanjutan dapat menjadi langkah strategis dalam menekan emisi karbon tanpa menghambat pertumbuhan usaha.

3. Bagi Masyarakat

Masyarakat diharapkan dapat meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya menjaga lingkungan, terutama dalam menghadapi dampak urbanisasi yang semakin meningkat. Perubahan pola konsumsi yang lebih ramah lingkungan dapat menjadi salah satu upaya dalam menekan degradasi lingkungan.

4. Peneliti setelahnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel lain yang relevan, seperti konsumsi energi, penggunaan energi terbarukan, atau kebijakan lingkungan, serta menggunakan metode analisis yang berbeda agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif dan mendalam.

Dengan menerapkan saran-saran ini, penelitian di masa mendatang dapat memberikan wawasan yang lebih baik dan bijak mengenai pengaruh atau analisis urbanisasi, investasi asing langsung, dan produk domestik bruto terhadap degradasi lingkungan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Dar, F., & Singh, M. (2022). *A geographical perspective on poverty–environmental degradation*. International Journal of Social Sciences and Management. <https://doi.org/10.33448/RSD-V10I7.16290>
- Tyagi, S., Garg, N., & Paudel, R. (2014). *Environmental degradation: Causes and consequences*. European Researcher. <https://doi.org/10.37394/232015.2021.17.31>
- Landim, H. S., Correia, D. B., Teixeira, P. H. R., et al. (2021). *A degradação ambiental e seus impactos à saúde humana*. Research, Society and Development. <https://doi.org/10.13187/ER.2014.81.1491>
- Croitoru, L., & Sarraf, M. (2018). *How much does environmental degradation cost? The case of Morocco*. Journal of Environmental Protection
- Zulham, T., Dawood, T. C., Farlian, T., et al. (2021). *The nexus of human development index, economic and population growth on environmental degradation in Aceh Province, Indonesia*
- Singh, N. (2018). *A study of environmental degradation and its problems*. International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology. <https://doi.org/10.4236/jep.2018.93017>
- Ugboma, P. P. (2015). *Environmental degradation in oil producing areas of Niger Delta Region, Nigeria: The need for sustainable development*. AFRREV STECH: An International Journal of Science and Technology. <https://doi.org/10.4314/stech.v4i2>
- Akbulut, A. (2014). *Environmental degradation as a security threat: The challenge for developing countries*. Journal of New Results in Science.
- Sainani, K. L. (2014). Explanatory versus predictive modeling. *PM&R*, 6(9), 841–844. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.07.002>
- Bascones, R. A., Yunzal, Jr. A. N., & Casinillo, L. F. (2024). Explanatory modeling in quantitative research: Concepts and applications. *Journal of Applied Statistics and Data Science*, 5(1), 15–27.
- Yan, J., Dong, Q., Wu, Y., et al. (2023). The impact of urbanization on carbon emissions from perspective of residential consumption. *Polish Journal of Environmental Studies*. <https://doi.org/10.15244/pjoes/160193>
- Bekturganova, M., Kireyeva, A., Karácsony, P., et al. (2025). State policy responses to urban development and CO2 emissions in Kazakhstan:

- The role of global uncertainty in shaping environmental governance. *International Journal of Energy Economics and Policy*. <https://doi.org/10.32479/ijeep.20548>
- Zhao, Y., Chen, R., Sun, T., et al. (2022). Urbanization influences CO2 emissions in the Pearl River Delta: A perspective of the “space of flows”. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land11081373>
- Chovancová, J., Petruška, I., & Chovancová, J. (2025). Urbanization as a tipping point: Threshold effects on carbon emissions in EU countries. *European Journal of Sustainable Development*. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n4p929>
- Houaneb, A., Khan, U., & Khan, A. M. (2024). Greening the cityscape: Strategies for sustainable urbanization, low carbon emissions, and robust economic growth. *International Journal of Energy Economics and Policy*. <https://doi.org/10.32479/ijeep.17708>
- Li, A., Li, X., Li, Y. N., et al. (2022). The impact of urbanization on carbon emissions and spatial–temporal differentiation based on meta-analysis in China. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su142214840>
- Ma, X., Liu, Y., Zhang, X., et al. (2023). Mechanism and spatial spillover effect of new-type urbanization on urban CO2 emissions: Evidence from 250 cities in China. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land12051047>
- Luqman, M. (2023). On the impact of urbanisation on CO2 emissions. *npj Urban Sustainability*. <https://doi.org/10.1038/s42949-023-00084-2>
- Shen, X. M., Zheng, H., Jiang, M., et al. (2022). Multidimensional impact of urbanization process on regional net CO2 emissions: Taking the Yangtze River Economic Belt as an example. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land11071079>
- Zhang, T., Song, Y., & Yang, J. (2021). Relationships between urbanization and CO2 emissions in China: An empirical analysis of population migration. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256335>
- Abdelsamiea, A. T., Garfa, K., Embaby, E. A., et al. (2025). Green growth or pollution haven? Investigating the nexus between carbon emissions, FDI, and trade openness based on artificial neural network. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i11.10821>
- Wang, Y., & Huang, Y.-Y. (2022). Impact of foreign direct investment on the carbon dioxide emissions of East Asian countries based on a panel ARDL method. *Frontiers in Environmental Science*.

<https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.937837>

- Navaz, F., Kayani, U., Fahlevi, M., et al. (2025). Evaluating the impact of inward FDI and economic growth upon the carbon emissions of South Korea. *Foresight and STI Governance*. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.27981>
- Srivastava et al. (2025). An empirical analysis of economic growth, FDI, renewable energy consumption and trade openness on greenhouse gas emissions in India. *Economic Sciences*. <https://doi.org/10.69889/4w3vgt97>
- Limazie, M. S., & Woni, S. (2024). Foreign direct investment and carbon emissions in ECOWAS: Does good governance matter? *Journal of Economic Development*. <https://doi.org/10.1108/jed-08-2023-0158>
- Abdukusen, U., & Djakou, G. M. (2023). Impact of foreign direct investment on CO₂ emissions: The case of Tajikistan. *International Journal of Science and Business*. <https://doi.org/10.58970/ijsb.2174>
- Nazmah, A. I., Setiawan, A. B., et al. (2025). Pengaruh aktivitas ekonomi regional dan faktor sosial terhadap emisi CO₂: Studi data panel 34 provinsi di Indonesia. *PARADOKS Jurnal Ilmu Ekonomi*. <https://doi.org/10.57178/paradoks.v8i4.1898>
- Arsh, S., Liaqat, S., Batool, A., et al. (2025). The interplay of financial development, oil prices, and CO₂ emissions in shaping renewable energy consumption in emerging nations. *Social Science & Humanities Research Review*. <https://doi.org/10.63468/sshrr.124>
- Abonazel, M. R., Ebrahim, E. M., Shafik, A. M., et al. (2025). Studying how macroeconomic variables affect carbon dioxide emissions in Saudi Arabia: An ARDL bounds testing approach to cointegration. *International Journal of Energy Economics and Policy*. <https://doi.org/10.32479/ijeep.20770>
- Suleman, S., Boukhris, M., Naz, S., et al. (2025). Labor, technology, and growth as determinants of CO₂ emissions: Evidence from trade-intensive economies. *Discover Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01638-3>
- Sasikala, T., Singh, N. R., Sathya, J., et al. (2025). Economic growth and environmental quality indicators. *International Journal of Energy Economics and Policy*. <https://doi.org/10.32479/ijeep.20471>
- Islami, F. S., Prasetyanto, P. K., & Kurniasari, F. (2022). The effect of population, GDP, non-renewable energy consumption and renewable energy consumption on carbon dioxide emissions in G-20 member countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*. <https://doi.org/10.32479/ijeep.12548>

- Georgescu, I., & Kinnunen, J. (2024). Dynamic interactions between GDP, renewable energy, innovation, and CO₂ emissions in Finland: A Fourier-augmented ARDL analysis. *Letters in Spatial and Resource Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s12076-024-00391-x>
- Mehmood, U., Tariq, S., ul Haq, Z., et al. (2023). How economic growth contributes to CO₂ emissions in the presence of globalization and eco-innovations in South Asian countries? *World*. <https://doi.org/10.3390/world4010014>
- Abid, L., Kacem, S., & Saadaoui, H. (2023). The impacts of economic growth, corruption, energy consumption and trade openness upon CO₂ emissions: West African countries case. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*. <https://doi.org/10.1108/agjsr-01-2023-0005>
- Onofrei, M., Vatamanu, A.-F., & Cigu, E. (2022). The relationship between economic growth and CO₂ emissions in EU countries: A cointegration analysis. *Frontiers in Environmental Science*. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.934885>
- Mengjie et al. (2023). The impact of GGDP on the global climate. *Academic Journal of Business & Management*. <https://doi.org/10.25236/ajbm.2023.050808>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*, 32(8), 1419–1439. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.004>
- World Bank. (2023). *Carbon dioxide (CO₂) emissions (total) excluding LULUCF (Mt CO₂e)*. World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org>
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve hypothesis: A survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431–455. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.02.011>
- Field, R. D., van der Werf, G. R., & Shen, S. S. P. (2009). Human amplification of drought-induced biomass burning in Indonesia since 1960. *Nature Geoscience*, 2(3), 185–188. <https://doi.org/10.1038/ngeo443>
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353–377. <https://doi.org/10.2307/2118443>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Huijnen, V., Wooster, M. J., Kaiser, J. W., van der Werf, G. R., & others.

- (2016). Fire carbon emissions over maritime Southeast Asia in 2015 largest since 1997. *Scientific Reports*, 6, 26886. <https://doi.org/10.1038/srep26886>
- Ritchie, H., Roser, M., & Rosado, P. (2023). CO₂ and greenhouse gas emissions. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*, 32(8), 1419–1439. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.004>
- Aiken, L. S., & West, S. G. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Sage Publications.
- Enders, W. (2015). *Applied econometric time series* (4th ed.). Wiley.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS* (Edisi terbaru). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Greene, W. H. (2018). *Econometric analysis* (8th ed.). Pearson.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach* (6th ed.). Cengage Learning.
- Danish, & Ulucak, R. (2021). A revisit to the relationship between renewable energy and CO₂ emissions: Fresh evidence from developing economies. *Journal of Cleaner Production*, 311, 127613. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127613>
- Dong, K., Dong, X., & Jiang, Q. (2022). How renewable energy consumption lowers global CO₂ emissions: Evidence from panel data. *Energy Economics*, 108, 105923. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105923>
- Huijnen, V., Kaiser, J. W., van der Werf, G. R., et al. (2016). Fire carbon emissions over maritime Southeast Asia in 2015 largest since 1997. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16, 10111–10134. <https://doi.org/10.5194/acp-16-10111-2016>
- Nathaniel, S., Nwulu, N., & Bekun, F. V. (2021). Environmental Kuznets curve in emerging economies: The role of renewable energy. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 541–555. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10436-0>
- OECD. (2023). *Carbon pricing in times of crisis*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b0f52f0c-en>
- Pata, U. K., & Caglar, A. E. (2021). Investigating the EKC hypothesis for Turkey: The role of renewable energy and structural change. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 486–497.

<https://doi.org/10.1007/s11356-020-10476-6>

- Pata, U. K., & Isik, C. (2021). Determinants of environmental degradation in emerging economies: The role of renewable energy and globalization. *Sustainable Development*, 29(4), 623–635. <https://doi.org/10.1002/sd.2167>
- Sarkodie, S. A., & Strezov, V. (2021). A review on environmental Kuznets curve hypothesis using panel data analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 150, 111403. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111403>
- Shahbaz, M., Raghutla, C., Chittedi, K. R., Jiao, Z., & Vo, X. V. (2020). The environmental Kuznets curve hypothesis in developed countries: A panel data analysis. *Energy Policy*, 144, 111694. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111694>
- World Bank. (2022). *Indonesia economic prospects: Toward a green recovery*. World Bank Publications. <https://openknowledge.worldbank.org>