

**PENGARUH ENERGI TERBARUKAN DAN EMISI
KARBON TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI
BERKELANJUTAN DI INDONESIA
PERIODE 2019-2023**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
dalam Bidang Ekonomi Syariah*

Oleh
EMI KURNIA
NIM. 21 402 00024

PROGRAM STUDI EKONOMI SYARIAH

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
2025**

**PENGARUH ENERGI TERBARUKAN DAN EMISI
KARBON TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI
BERKELANJUTAN DI INDONESIA
PERIODE 2019-2023**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
dalam Bidang Ekonomi Syariah*

Oleh

EMI KURNIA

NIM. 21 402 00024

PROGRAM STUDI EKONOMI SYARIAH

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN**

2025

**PENGARUH ENERGI TERBARUKAN DAN EMISI
KARBON TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI
BERKELANJUTAN DI INDONESIA**

PERIODE 2019-2023



SKRIPSI

*Diajukan sebagai Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
dalam Bidang Ekonomi Syariah*

Oleh

EMI KURNIA

NIM. 21 402 00024

PEMBIMBING I

Prof. Dr. Darwis Harahap, S.H.I, M.Si
NIP. 197808182009011015

PEMBIMBING II

Zulaika Matondang, M.Si
NIDN. 2017058302

**PROGRAM STUDI EKONOMI SYARIAH
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN**

2025

Hal : Lampiran Skripsi
A.n Emi Kurnia

Padangsidempuan, 18 November 2025

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam
UIN Syahada Padangsidempuan
Di-
Padangsidempuan

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

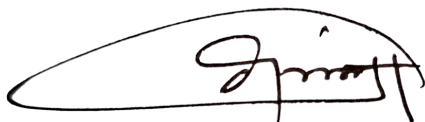
Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi a.n. **Emi Kurnia** yang berjudul **"Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-2023"**. Maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Ekonomi (S.E) dalam bidang Ekonomi Syariah pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan.

Seiring dengan hal diatas, maka saudara tersebut sudah dapat menjalani sidang munaqasyah untuk mempertanggungjawabkan skripsinya ini.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama dari Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

PEMBIMBING I



Prof. Dr. Darwis Harahap, S.H.I, M.Si
NIP. 197808182009011015

PEMBIMBING II



Zulaika Matondang, M.Si
NIDN. 2017058302

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademika Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan. Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Emi Kurnia
NIM : 21 402 00024
Program Studi : Ekonomi Syariah
Fakultas : Ekonomi dan Bisnis Islam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **“Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-2023”**. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Padangsidimpuan
Pada Tanggal : 18 November 2025
Yang Menyatakan,



Emi Kurnia
NIM. 21 402 00024

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Emi Kurnia
NIM : 21 402 00024
Program Studi : Ekonomi Syariah
Fakultas : Ekonomi dan Bisnis Islam
Judul Skripsi : **“Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-2023”**

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menyusun skripsi ini sendiri tanpa meminta bantuan yang tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan tidak melakukan plagiasi sesuai dengan Kode Etik Mahasiswa UIN SYAHADA Padangsidempuan Pasal 14 Ayat 12 Tahun 2023.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam Pasal 19 Ayat 3 Tahun 2023 tentang Kode Etik Mahasiswa UIN SYAHADA Padangsidempuan yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Dibuat di : Padangsidempuan
Pada Tanggal : 18 November 2025
Yang Menyatakan,



Emi Kurnia
NIM. 21 402 00024



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
Jalan. T. Rizal Nurdin KM. 4,5 Sihitang, Padangsidimpuan
22733
Telepon. (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

DEWAN PENGUJI
SIDANG MUNAQASYAH SKRIPSI

Nama : Emi Kurnia
NIM : 2140200024
Program Studi : Ekonomi Syariah
Fakultas : Ekonomi dan Bisnis Islam
Judul Skripsi : Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon terhadap
Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-2023

Ketua

Prof. Dr. Darwis Harahap, S.H.I., M.Si
NIDN. 2018087802

Sekretaris

Delima Sari Lubis, MA
NIDN. 2012058401

Anggota

Prof. Dr. Darwis Harahap, S.H.I., M.Si
NIDN. 2018087802

Delima Sari Lubis, MA
NIDN. 2012058401

Dr. Rizal Ma'ruf Amidy Siregar, MM
NIDN. 2006118105

Indah Permata Sari Siregar, M.Si
NIDN.2024059302

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di : Padangsidimpuan
Hari/Tanggal : Selasa/ 09 Desember 2025
Pukul : 14.00 WIB s.d. Selesai
Hasil/Nilai : Lulus/ 81,25 (A)
Indeks Predikat Kumulatif : 3,58
Predikat : Pujian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SYEKH ALI HASAN AHMAD ADDARY
PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
Jalan. T. Rizal Nurdin KM. 4,5 Sihitang, Padangsidimpuan 22733
Telepon. (0634) 22080 Faximile (0634) 24022

PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-2023**

Nama : **Emi Kurnia**

NIM : **2140200024**

Telah dapat diterima untuk memenuhi
syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Ekonomi (S.E)
Dalam Bidang Ekonomi Syariah

Padangsidimpuan, 23 Desember 2025
Dekan,




Prof. Dr. Darwis Harahap, S. HL., M. Si.
NIP. 19780818 200901 1 015

ABSTRAK

Nama : Emi Kurnia
NIM : 21 402 00024
**Judul : Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap
Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-
2023**

Pertumbuhan ekonomi berkelanjutan tidak hanya mengejar angka pertumbuhan yang tinggi, tetapi juga memperhatikan aspek pemerataan, kualitas hidup, dan pelestarian lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia. Fenomena yang terjadi pada penelitian ini adalah teori tidak sesuai dengan yang terjadi di lapangan. Penelitian ini menggunakan teori pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan di Indonesia, dengan jenis penelitian kuantitatif menggunakan data panel. Sampel yang digunakan sebanyak 145 sampel dari tahun 2019-2023 dengan meliputi 29 provinsi di Indonesia dengan menggunakan *purposive sampling*, data yang diperoleh melalui Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Pengujian dalam penelitian ini menggunakan bantuan software aplikasi Eviews 13. Hasil estimasi pada penelitian ini terdapat pengaruh signifikan energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi, dan tidak terdapat pengaruh signifikan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi dibuktikan dengan uji t. Pada uji F energi terbarukan dan emisi karbon berpengaruh secara simultan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Kata Kunci : Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Pertumbuhan Ekonomi.

ABSTRACT

Name : Emi Kurnia
Reg. Number : 21 402 00024
Thesis Title : **The Influence of Renewable Energy and Carbon Emissions on Sustainable Economic Growth in Indonesia for the 2019-2023 Period**

Sustainable economic growth not only pursues a high growth rate, but also pays attention to aspects of equity, quality of life, and environmental conservation. This study aims to analyze the influence of renewable energy and carbon emissions on sustainable economic growth in Indonesia. The phenomenon that occurred in this study was that the theory was not in accordance with what happened in the field. This research uses sustainable development theory. This research was conducted in Indonesia, with a type of quantitative research using panel data. The sample used was 145 samples from 2019-2023 covering 29 provinces in Indonesia using *purposive sampling*, data obtained through the Indonesian Central Statistics Agency (BPS). The test in this study used the help of Eviews 13 application software. The results of the estimation in this study showed a significant influence of renewable energy on economic growth, and there was no significant influence of carbon emissions on economic growth as evidenced by the t-test.

Keywords: Renewable Energy, Carbon Emissions, Economic Growth.

ملخص البحث

الاسم :إيمي كورنيا

رقم التسجيل : ٢١٤٠٢٠٠٠٢٤

عنوان البحث :تأثير الطاقة المتجددة وانبعاثات الكربون على النمو الاقتصادي المستدام في

إندونيسيا للفترة ٢٠١٩-٢٠٢٣

لا يقتصر النمو الاقتصادي المستدام على السعي لتحقيق معدلات نمو عالية فحسب، بل يشمل أيضاً مراعاة جوانب المساواة وجودة الحياة والحفاظ على البيئة. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تأثير الطاقة المتجددة وانبعاثات الكربون على النمو الاقتصادي المستدام في إندونيسيا. الظاهرة التي تحدث في هذه الدراسة هي أن النظرية لا تتوافق مع ما يحدث على أرض الواقع. تستخدم هذه الدراسة نظرية التنمية المستدامة. أجريت هذه الدراسة في إندونيسيا، وهي دراسة كمية تستخدم بيانات لوحية. بلغ عدد العينات المستخدمة 145 عينة من الفترة ٢٠١٩-٢٠٢٣، وشملت ٢٩ مقاطعة في إندونيسيا باستخدام أخذ العينات الهادفة، وتم الحصول على البيانات من خلال الوكالة المركزية للإحصاء في إندونيسيا. استخدم الاختبار في هذه الدراسة برنامج آراء الاقتصاد القياسي ١٣. أظهرت نتائج التقدير في هذه الدراسة وجود تأثير معنوي للطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي، وعدم وجود تأثير معنوي لانبعاثات الكربون على النمو الاقتصادي كما تم إثباته باختبار جزئي. في الاختبار المتزامن، كان للطاقة المتجددة وانبعاثات الكربون تأثير متزامن على النمو الاقتصادي.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، انبعاثات الكربون، النمو الاقتصادي.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untaian Shalawat serta Salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, seorang pemimpin yang patut dicontoh dan diteladani, pencerah dunia dari kegelapan beserta keluarga dan para sahabatnya.

Skripsi ini berjudul: "**Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-2023**" ditulis untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Ekonomi (S.E) pada bidang Ekonomi Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam di UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.

Skripsi ini disusun dengan bekal ilmu pengetahuan yang sangat terbatas dan amat jauh dari kesempurnaan, sehingga tanpa bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, maka sulit bagi peneliti untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa syukur, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Muhammad Darwis Dasopang, M.Ag., selaku Rektor UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, serta Bapak Prof. Dr. Erawadi, M.Ag., selaku Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kelembagaan, Bapak Dr. Anhar, M.A., selaku Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum,

Perencanaan dan Keuangan dan Bapak Dr. Ikhwanuddin Harahap, M.Ag., selaku Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan, Alumni dan Kerjasama.

2. Bapak Prof. Dr. Darwis Harahap, S.H.I, M.Si., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan, Bapak Dr. Abdul Nasser Hasibuan, M.Si., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan, Ibu Dr. Rukiah Lubis, S.E., M.Si., selaku Wakil Dekan Bidang Administrasi Umum, Perencanaan dan Keuangan, dan Ibu Dra. Hj. Replita, M.Si., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan, Alumni dan Kerjasama.
3. Ibu Delima Sari Lubis, M.A., selaku Ketua Program Studi Ekonomi Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan.
4. Bapak Prof. Dr. Darwis Harahap, S.H.I, M.Si., selaku Pembimbing I dan Ibu Zulaika Matondang, M.Si., selaku Pembimbing II peneliti ucapkan banyak terimakasih, yang telah menyediakan waktunya untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan petunjuk yang sangat berharga bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah bapak berikan.
5. Bapak Yusri Fahmi, M.Hum., selaku Kepala Perpustakaan serta Pegawai Perpustakaan UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas bagi peneliti untuk memperoleh buku-buku dalam menyelesaikan skripsi ini.

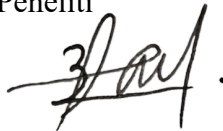
6. Bapak dan Ibu Dosen, Staf dan Pegawai, serta seluruh Civitas Akademika Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan dukungan moral kepada peneliti selama dalam perkuliahan.
7. Teristimewa kepada Ibunda tercinta IDAWANA yang tiada hentinya memberikan kasih sayang dan dukungan motivasi, yang tidak terhingga sudah membesarkan dan mendukung perjalanan pendidikan saya sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih peneliti ucapkan kepada Ayahanda Sartuni, meskipun tidak membersamai peneliti selama ini. Terimakasih peneliti ucapkan kepada Elpin Kurniawan selaku Adik tercinta yang selalu memotivasi. Terkhususnya kepada seluruh keluarga yang telah banyak memberi dukungan serta semangat kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan kasih sayangnya untuk kita.
8. Terkhusus sahabat terbaik peneliti Nur Aisyah Bahri Purba dan keluarga yang sudah membantu setiap proses skripsi dan memberikan kasih sayang serta dukungan motivasi yang tak terhingga.
9. Sahabat peneliti Della Safira Siregar dan keluarga yang telah banyak membantu peneliti dari awal hingga akhir, yang selalu menjadi rumah kedua bagi peneliti.
10. Sahabat-sahabat peneliti Ninda Syafitri dan Naulia Rizky yang selalu membantu, dan memberikan support serta semangat dalam proses pengerjaan skripsi peneliti, semangat untuk kita semua.

11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi peneliti dan umumnya bagi para pembacanya serta dapat memberikan kontribusi bagi peningkatan kualitas pendidikan. Amin ya robbal alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Padangsidempuan, 18 November 2025
Peneliti



Emi Kurnia
NIM. 21 402 00024

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

DEWAN PENGUJI UJIAN *MUNAQASYAH* SKRIPSI

PENGESAHAN DEKAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iv
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	viii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	15
C. Batasan Masalah.....	15
D. Definisi Operasional Variabel	16
E. Rumusan Masalah	17
F. Tujuan Penelitian.....	17
G. Manfaat Penelitian	17

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teori.....	19
1. Teori Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan.....	19
2. Pertumbuhan Ekonomi.....	20
a. Pengertian Pertumbuhan Ekonomi.....	20
b. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi	21
c. Teori Pertumbuhan Ekonomi	23
d. Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan	25
e. Pertumbuhan Ekonomi Dalam Pandangan Islam.....	26
3. Energi Terbarukan	28

a. Pengertian Energi Terbarukan	28
b. Hukum Dasar Energi Terbarukan.....	29
4. Emisi Karbon	30
a. Definisi Emisi Karbon.....	30
b. Kebijakan dan Regulasi Emisi Karbon Di Indonesia.....	32
B. Penelitian Terdahulu.....	34
C. Kerangka Pikir	40
D. Hipotesis.....	41

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
B. Jenis Penelitian.....	43
C. Populasi dan Sampel	44
1. Populasi	44
2. Sampel.....	45
D. Sumber Data.....	47
E. Teknik Pengumpulan Data	47
F. Teknik Analisa Data	48
1. Statistik Deskriptif	48
2. Uji Normalitas	49
3. Uji Multikolinearitas	50
4. Model Data Panel.....	50
a. Model Common Effect.....	50
b. Model Fixed Effect	51
c. Model Random Effect	52
5. Pemilihan Model Data Panel.....	52
a. Uji Chow	53
b. Uji Hausman	53
c. Uji Langrange Multiplier	54
6. Uji Autokorelasi	55
7. Uji Hipotesis	55
a. Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji t)	55
b. Uji Koefisien Regresi Secara Simultan (Uji F).....	56
8. Uji Koefisien Determinan (R^2)	57
9. Analisis Regresi Linear Berganda.....	57

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Objek Penelitian	59
B. Deskripsi Data Penelitian.....	60
1. Pertumbuhan Ekonomi.....	60
2. Energi Terbarukan	61
3. Emisi Karbon	63
C. Hasil Analisa Data.....	65
1. Statistik Deskriptif	65

2. Uji Normalitas	66
3. Uji Multikolinearitas	68
4. Model Data Panel	69
a. Model Common Effect	69
b. Model Fixed Effect	70
c. Model Random Effect	70
5. Pemilihan Model Data Panel	71
a. Uji Chow	71
b. Uji Hausman	72
6. Uji Autokorelasi	73
7. Uji Hipotesis	73
a. Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji t)	73
b. Uji Koefisien Regresi Secara Simultan (Uji F)	74
8. Uji Koefisien Determinan (Uji R^2)	75
9. Analisis Regresi Linear Berganda	75
D. Pembahasan dan Hasil Penelitian	76
E. Keterbatasan Penelitian	79

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	81
B. Saran	81

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia	4
Tabel I.2 Energi Terbarukan di Indonesia.....	8
Tabel I.3 Emisi Karbon di Indonesia.....	11
Tabel I.4 Definisi Operasional.....	17
Tabel II.1 Penelitian Terdahulu	35
Tabel III.1 Provinsi di Indonesia	44
Tabel III.2 Sampel Provinsi di Indonesia.....	45
Tabel IV.1 Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Periode 2019-2023.....	60
Tabel IV.2 Energi Terbarukan di Indonesia Periode 2019-2023	61
Tabel IV.3 Emisi Karbon di Indonesia Periode 2019-2023	63
Tabel IV.4 Hasil Uji Statistik Deskriptif.....	65
Tabel IV.5 Hasil Uji <i>Auxiliary Regression</i>	66
Tabel IV.6 Hasil Uji <i>Common Effect</i>	69
Tabel IV.7 Hasil Uji <i>Fixed Effect</i>	70
Tabel IV.8 Hasil Uji <i>Random Effect</i>	71
Tabel IV.9 Hasil Uji <i>Chow</i>	72
Tabel IV.10 Hasil Uji <i>Hausman</i>	72
Tabel IV.12 Hasil Uji Autokorelasi	73
Tabel IV.13 Hasil Uji Parsial (Uji t).....	74
Tabel IV.14 Hasil Uji Simultan (Uji F)	74
Tabel IV.15 Hasil Uji R ²	75
Tabel IV.16 Hasil Regresi Data Panel.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Kerangka Pikir	40
Gambar IV.1 Hasil Uji Normalitas	66
Gambar IV.2 Hasil Uji Normalitas	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu indikator keberhasilan pembangunan ekonomi disuatu negara yaitu dengan mengukur pertumbuhan ekonomi dinegara tersebut. Pertumbuhan ekonomi melihat bagaimana aktivitas perekonomian berpengaruh terhadap pendapatan masyarakat. Pertumbuhan ekonomi mengukur kemampuan jangka panjang suatu negara dalam menyediakan barang dan jasa kepada para penduduknya, serta bagaimana aktivitas perekonomian dapat berdampak positif bagi pendapatan dan kesejahteraan masyarakat, namun dalam konteks pembangunan yang berorientasi jangka panjang, pertumbuhan ekonomi tidaklah cukup. Negara juga perlu memastikan bahwa pola pertumbuhan yang dicapai dapat berlangsung secara berkesinambungan dan tidak mengorbankan kebutuhan generasi mendatang, yang disebut ekonomi berkelanjutan.

Pertumbuhan ekonomi berkelanjutan tidak hanya mengejar angka pertumbuhan yang tinggi, tetapi juga memperhatikan aspek pemerataan, kualitas hidup, dan pelestarian lingkungan. Konsep ini, pertumbuhan ekonomi yang dicapai harus sesuai dengan keberlanjutan sumber daya alam, pengurangan emisi karbon dan penerapan teknologi ramah lingkungan untuk menjaga daya dukung bagi generasi selanjutnya.¹

¹ Khairunas Nurdin and Muhammad Syahrul Fuady, “Analisis Hubungan Kausalitas Konsumsi Energi (Terbarukan Dan Tidak Terbarukan) Dengan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia,” *Jurnalku* 1, no. 4 (2021): 379–89

Pertumbuhan ekonomi yang mengabaikan keberlanjutan lingkungan akan memberikan dampak positif dalam jangka pendek terhadap pembangunan suatu

wilayah, jika terus dilakukan tanpa memperhatikan kelestarian alam, pembangunan tersebut akan kehilangan maknanya dalam jangka panjang. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat eksploitasi terhadap sumber daya alam yang tidak hanya menimbulkan kerusakan lingkungan, tetapi juga berdampak besar secara ekonomi.²

Pengaruh eksploitasi alam yang melampaui batas dapat mengakibatkan sumber energi yang semakin menipis dan terancam habis, terbatasnya ketersediaan air tanah yang mengalami pencemaran serta banyaknya bencana alam yang terjadi.³ Kerusakan lingkungan dan perubahan iklim sebagai dampak pembangunan perlu mendapat perhatian lebih dari berbagai pihak. Perekonomian memang memegang peranan penting dalam pembangunan, namun juga harus dipahami bahwa lingkungan tempat tinggal harus dijaga demi keberlangsungan hidup manusia itu sendiri. Oleh karena itu, pembangunan ekonomi harus diseimbangkan dengan menjaga lingkungan agar pembangunan ekonomi berkelanjutan dapat tercapai.⁴ Indonesia telah mengembangkan strategi pertumbuhan ekonomi hijau. Salah satu strategi yang dilakukan melalui transisi energi terbarukan yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi yang beremisi tinggi dan meningkatkan penggunaan teknologi

² Rachmad Robbi, "Prosiding Seminar Nasional Seminar Akademik Tahunan Ilmu Ekonomi Dan Studi Pembangunan Vol 5, 2022 ISSN 29r, Nasional Tahunan, Akademik Ekonomi, Ilmu Vol, Studi Pembangunan 86-9205" 6 (2023): hlm. 212–19.

³ Dimas Firmansyah et al., "Analisis Ekonomi Pemanfaatan Energi Terbarukan Di Indonesia Untuk Pembangunan Berkelanjutan" 2, no. 12 (2024).

⁴ Djihadul Mubarak, "Penerapan Green Economy Dalam Mencapai Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan," *Jurnal Bina Ummat* 6, no. 2 (2023), hlm. 31–52.

rendah karbon yang dapat mengurangi intensitas emisi dalam berbagai sektor, mulai dari pembangkit listrik, transportasi dan industri.

Keberhasilan penerapan ekonomi hijau dapat diukur dari tingkat emisi karbon yang dihasilkan. Penurunan tingkat emisi karbon dari tahun ke tahun dapat dijadikan ukuran keberhasilan Indonesia dalam mengurangi jejak karbon dari aktivitas ekonominya, serta bukti bahwa kebijakan transisi energi dan teknologi rendah karbon telah membawa dampak positif bagi keberlanjutan pembangunan. Indonesia menargetkan penurunan emisi dalam dokumen *Nationally Determined Contribution* (NDC) menjadi 31,89% dengan dukungan internasional 43,20% pada tahun 2030. Ini mendukung visi mencapai *Net Zero Emissions* pada tahun 2060 atau kemungkinan lebih cepat dari perkiraan.⁵

Ekonomi hijau dapat dilihat keberhasilannya dari berbagai indikator lain, seperti peningkatan kapasitas energi terbarukan dalam bauran energi nasional, tumbuhnya nilai investasi dan lapangan kerja disektor teknologi ramah lingkungan, serta tingkat kualitas lingkungan yang dapat menopang kebutuhan generasi mendatang. Dengan langkah ini, Indonesia tidak hanya berupaya mengejar pertumbuhan ekonomi semata, tetapi juga memastikan bahwa pertumbuhan tersebut dapat berlangsung selaras dengan upaya pelestarian

⁵ Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, "Prinsip Dan Peta Jalan Pemerintah Capai Net Zero Emission," 2021.

lingkungan dan perubahan iklim global.⁶ Berikut ini disajikan data pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada tahun 2019-2023 dapat dilihat pada tabel I.1.⁷

Tabel I.1 Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Periode 2019-2023

Tahun	Pertumbuhan Ekonomi (%)
2019	5,02
2020	-2,07
2021	3,70
2022	5,31
2023	5,05

Sumber: Badan Pusat Statistik

Berdasarkan tabel I.1 pada tahun 2019 pertumbuhan ekonomi mencapai 5,02% pada priode ini peran sektor hijau terhadap ekonomi masih sangat kecil.⁸ Pandemi COVID-19 membuat pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 2020 turun hingga 2,07%, merupakan penurunan ekonomi pertama sejak krisis 1998.⁹ Tahun 2021 menunjukkan pemulihan dengan pertumbuhan 3,70%. Pemerintah mulai mendorong pemulihan ekonomi melalui program pemulihan hijau (*green recorvery*). Pada tahun 2022 kebijakan hijau dan pertumbuhan positif, pertumbuhan ekonomi mencapai 5,31% tertinggi setelah pandemi.¹⁰

⁶ Shabrina and Rahmadhanti F, "Mendorong Program Pertumbuhan Ekonomi Hijau (Green Growth Economy) Melalui Transisi Energi Terbarukan Di Indonesia," *Journal Pedia* 6, no. 3 (2024), hlm. 220–30.

⁷ Badan Pusat Statistik, "Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2023 Tumbuh 5,04 Persen (y-on-Y)," 2024.

⁸ Tika Maidasari, Lukman Yudho Prakoso, and Sri Murtiana, "Renewable Energy As A Green Economy Stimulus In Indonesia," *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan* 4, no. 3 (2023): hlm. 183–91.

⁹ Nur Indriani Dewi and Fadilla Citra Melati, "The Impact on Economic and Environmental Development of COVID-19 Pandemic: A Case Study in Indonesia," *Ekuilibrium : Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi* 16, no. 1 (2021): hlm. 1.

¹⁰ Muhkamat Anwar, "Green Economy Sebagai Strategi Dalam Menangani Masalah Ekonomi Dan Multilateral," *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara (PKN)* 4, no. 1S (2022): hlm. 343–56.

Pertumbuhan ekonomi ditahun 2023 tetap kuat di angka 5,05%. Namun tantangan mulai terasa terutama dalam implementasi kebijakan hijau di lapangan, seperti investasi hijau yang masih terpusat di Jawa dan kota-kota besar.¹¹

Pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dapat didorong melalui penerapan ekonomi hijau, yaitu sistem ekonomi yang mendorong pertumbuhan tanpa merusak lingkungan. Salah satu aspek penting dalam ekonomi hijau yaitu pemanfaatan energi terbarukan. Energi terbarukan berperan penting dalam menurunkan emisi karbon dan mendukung efisiensi energi. Pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan potensi energi yang dimiliki. Ketergantungan pada bahan bakar fosil masih menjadi tantangan utama, baik dari sisi kebijakan, teknologi, maupun investasi. Oleh karna itu, untuk mewujudkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dibutuhkan dukungan kebijakan yang kuat, inovasi teknologi dan peningkatan kapasitas energi terbarukan disektor ketenagalistrikan.¹²

Menurut Kemeterian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM), pada tahun 2023 kapasitas terpasang dari tenaga listrik yang dibangkitkan mencapai lebih dari 18,95%. Listrik ini dibangkitkan dari berbagai jenis pembangkit seperti Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), pembangkit biomassa,

¹¹ Ifan Muarif, "Implementasi Kebijakan Ekonomi Hijau Pada Pertumbuhan Ekonomi Dan Kesejahteraan Masyarakat," *Jurnal Akuntansi, Keuangan, Perpajakan Dan Tata Kelola Perusahaan* 2, no. 3 (2025): hlm. 961–678.

¹² Anwar, "Green Economy Sebagai Strategi Dalam Menangani Masalah Ekonomi Dan Multilateral."

dan pembangkit tenaga bayu (angin). Menunjukkan bahwa energi terbarukan semakin menjadi bagian penting dalam bauran energi nasional, khususnya dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap fosil yang selama ini mendominasi sistem kelistrikan.¹³

Energi terbarukan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, terutama ketika dilihat dari kontribusinya dalam membangkitkan tenaga listrik. Energi listrik dari sumber terbarukan memberikan pasokan listrik yang stabil dan berkelanjutan. Keandalan pasokan listrik sangat penting bagi kegiatan ekonomi, termasuk industri, perdagangan, pertanian, dan layanan publik. Ketika listrik tersedia secara konsisten dan terjangkau, produktivitas meningkat dan biaya operasional perusahaan dapat ditekan, sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi nasional.¹⁴ Energi listrik dari sumber terbarukan juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang harganya fluktuatif dan sering diimpor.¹⁵ Dengan memanfaatkan potensi energi domestik seperti matahari dan air, negara dapat menghemat devisa, menjaga stabilitas ekonomi, dan memperkuat ketahanan energi nasional. Penghematan ini dapat dialihkan ke sektor produktif lainnya.

Energi terbarukan yang dibangkitkan dalam bentuk tenaga listrik memiliki hubungan erat dan positif terhadap pertumbuhan ekonomi. Energi listrik dari sumber terbarukan membantu menjamin pasokan listrik yang berkelanjutan,

¹³ Kementerian ESDM, "No Title," Statistik EBTKE Tahun 2023, 2024

¹⁴ Setiartiti, L., & Al-Hasibi, R. A, *Monograf: Transisi Energi Terbarukan Untuk Pembangunan Berkelanjutan*. (Penerbit P4I, 2024)

¹⁵ Rismanto, R, Peran Investasi Pada Energi Terbarukan Dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan Di Era Net-Zero Emissions. *Currency (Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah)*, 3(1), 2024, 343-361.

terutama ketika dikombinasikan dengan teknologi penyimpanan energi. Stabilitas pasokan ini penting bagi sektor industri dan usaha kecil menengah (UKM), yang sangat bergantung pada listrik untuk menjalankan proses produksi. Ketika listrik tersedia dengan andal, produktivitas meningkat dan pertumbuhan ekonomi terdorong.¹⁶

Hubungan antara pembangkitan tenaga listrik dari energi terbarukan dengan pertumbuhan ekonomi dapat dilihat dari pembangunan PLTS Terapung Cirata di Jawa Barat. Proyek ini dibangun di atas Waduk Cirata seluas 250 hektar dengan kapasitas 192 MWp dan merupakan PLTS terapung terbesar di Asia Tenggara. Proyek ini melibatkan investasi sekitar USD 129 juta dan berhasil menyerap ribuan tenaga kerja lokal selama masa konstruksi dan pengoperasian.¹⁷

PLTS Cirata tidak hanya berkontribusi dalam menurunkan emisi karbon, tetapi juga membantu meningkatkan akses energi bersih di Jawa Barat dan sekitarnya. Listrik yang dihasilkan mampu menyuplai kebutuhan energi lebih dari 50 ribu rumah tangga. Ketersediaan listrik ini mendorong aktivitas ekonomi lokal, termasuk pengembangan UMKM dan digitalisasi layanan publik, yang pada akhirnya berdampak positif pada pertumbuhan ekonomi daerah. Berikut ini disajikan data energi terbarukan di Indonesia pada tahun 2019-2023 dapat dilihat pada tabel I.2.¹⁸

¹⁶ Dewi, I. R. (2023). *Energi Terbarukan: Pemanfaatan Energi Terbarukan sebagai Energi Alternatif yang Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan-Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada.

¹⁷ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2023). *Peresmian PLTS Terapung Cirata: PLTS Terbesar di Asia Tenggara*.

¹⁸ Badan Pusat Statistik, "Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2023 Tumbuh 5,04 Persen (y-on-Y)."

Tabel I.2 Energi Terbarukan di Indonesia Periode 2019-2023

Tahun	Energi Terbarukan (Gwh)
2019	280.333
2020	275.600
2021	296.812
2022	319.678
2023	325.856

Sumber: Badan Pusat Statistik

Berdasarkan tabel I.2 pada tahun 2019, energi terbarukan yang dibangkitkan tercatat sebesar 280.333 GWh. Pada tahun 2020 terjadi penurunan sebesar 1,69% menjadi 275.600 GWh, yang kemungkinan disebabkan oleh dampak pandemi COVID-19 terhadap sektor energi serta. Pemulihan mulai terlihat pada tahun 2021, di mana produksi energi terbarukan melonjak 7,70% menjadi 296.812 GWh. Kenaikan yang sama sebesar 7,70% juga terjadi pada 2022, mencapai 319.678 GWh. Pada tahun 2023, produksi kembali meningkat sebesar 1,93% menjadi 325.856 GWh.¹⁹

Teori pembangunan berkelanjutan menyatakan bahwa hubungan energi terbarukan berpengaruh positif dengan pertumbuhan ekonomi, semakin tinggi kapasitas energi terbarukan yang dibangkitkan dan dimanfaatkan, maka semakin besar perannya dalam mendukung aktivitas ekonomi, mendorong investasi, khususnya dalam sektor industri, rumah tangga, dan layanan publik yang sangat bergantung pada pasokan energi listrik.²⁰

¹⁹ Nadira Rahmandani and Eka Puspa Dewi, "Pengaruh Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Dan Foreign Direct Investment Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara Anggota OKI," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam* 9, no. 1 (2023): 405–17.

²⁰ Mohammad Mulyadi et al., *Pembangunan Berkelanjutan : Dimensi Sosial, Ekonomi, Dan Lingkungan*, ed. Sali Susiana (Depok: P3DI Setjen DPR RI dan Azza Grafika, 2015).

Berdasarkan data di Indonesia dari tahun 2019-2023 ditemukan adanya penyimpangan dari hubungan teoritis antara energi terbarukan dengan pertumbuhan ekonomi. Terdapat penyimpangan yang terjadi di beberapa tahun seperti yang terjadi pada tahun 2019, menunjukkan bahwa energi terbarukan mengalami peningkatan, namun pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan. Sementara pada tahun 2020, energi terbarukan mengalami penurunan dan pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan yang sangat drastis. Pada tahun 2023, energi terbarukan mengalami peningkatan, namun pertumbuhan ekonomi justru menurun. Pada beberapa tahun tersebut dapat dilihat bahwa peningkatan energi terbarukan tidak langsung berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan ekonomi.

Keberhasilan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dalam mencapai ekonomi hijau juga dipengaruhi oleh aspek lingkungan, salah satunya emisi karbon. Emisi karbon merupakan salah satu penyebab utama perubahan iklim. Di Indonesia, tingginya emisi karbon sering terjadi akibat kebakaran hutan dan lahan (karhutala), yang umumnya terjadi setiap tahun terutama di musim kemarau. Kebakaran hutan tidak hanya merusak ekosistem dan keanekaragaman hayati, tetapi juga melepaskan karbon yang sangat besar ke atmosfer. Emisi karbon yang tinggi akibat kebakaran hutan berdampak pada perubahan iklim, peningkatan suhu global, dan menurunnya kualitas udara. Kabut asap yang terjadi akibat kebakaran hutan tidak hanya mengganggu kesehatan masyarakat, tetapi juga menghambat kegiatan ekonomi seperti penerbangan, pendidikan, dan sektor pariwisata. Dalam jangka panjang emisi karbon yang tidak terkendali

akan menyebabkan produktivitas sektor pertanian karna iklim yang tidak menentu, meningkatnya frekuensi bencana alam, dan berkurangnya daya dukung lingkungan untuk pembangunan.²¹

Kebakaran hutan merupakan salah satu sumber utama emisi karbon dioksida (CO₂) yang berdampak langsung terhadap lingkungan dan tidak langsung terhadap perekonomian suatu negara. Ketika hutan terbakar, karbon yang tersimpan dalam vegetasi dan tanah dilepaskan ke atmosfer dalam jumlah besar, yang berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim. Pengaruh emisi karbon dari kebakaran hutan terhadap pertumbuhan ekonomi yaitu kebakaran dapat menyebabkan asap pekat (*haze*) yang mengganggu transportasi udara dan darat, menurunkan produktivitas tenaga kerja, dan menimbulkan kerugian pada sektor pariwisata serta perdagangan. Misalnya, kebakaran hutan di Indonesia pada tahun 2015 menyebabkan kerugian ekonomi sekitar USD 16 miliar, termasuk dampak pada kesehatan, pendidikan, pertanian, dan sektor energi.²²

Kebakaran juga dapat mengakibatkan rusaknya ekosistem hutan yang menjadi sumber kehidupan masyarakat lokal, bahan baku industri kehutanan, serta pendukung sektor pertanian. Hal ini menyebabkan penurunan *output* sektor primer, yang pada akhirnya memperlambat pertumbuhan ekonomi, terutama di daerah pedesaan dan terpencil. Emisi karbon yang dihasilkan dari kebakaran

²¹ Rizka Fadillah et al., “Model Green Economy Index Dalam Mengukur Transformasi Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia,” MUQADDIMAH: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi Dan Bisnis 3, no. 1 (2025): hlm. 106–251.

²² World Bank. (2016). *The cost of fire: An economic analysis of Indonesia's 2015 fire crisis*. Washington, DC: World Bank.

hutan memiliki hubungan negatif dengan pertumbuhan ekonomi. Kebakaran hutan melepaskan sejumlah besar karbon dioksida (CO₂) dan gas rumah kaca lainnya ke atmosfer, yang mempercepat perubahan iklim dan menyebabkan berbagai dampak ekonomi langsung maupun tidak langsung.²³ Kerusakan ini berdampak pada menurunnya potensi ekonomi jangka panjang, termasuk hilangnya pendapatan negara dari hasil hutan dan terganggunya ekspor komoditas akibat tekanan pasar internasional terhadap praktik yang tidak ramah lingkungan.²⁴ Berikut ini disajikan data emisi karbon di Indonesia pada tahun 2019-2023 dapat dilihat pada tabel I.3²⁵

Tabel I.3 Emisi Karbon di Indonesia Periode 2019-2023

Tahun	Emisi Karbon (TON CO₂e)
2019	624.163.985,00
2020	40.204.854,00
2021	46.465.267,00
2022	23.531.845,00
2023	182.714.438,00

Sumber: Badan Pusat Statistik

Berdasarkan data I.3 pada tahun 2019, emisi tercatat sebesar 624.163.985 ton CO₂e, namun pada tahun 2020, emisi turun tajam hingga 93,56% menjadi 40.204.854 ton CO₂e, yang kemungkinan besar disebabkan oleh penurunan aktivitas ekonomi akibat pandemi COVID-19. Tahun 2021 menunjukkan sedikit peningkatan sebesar 15,59% menjadi 46.465.267 ton CO₂e, diikuti oleh penurunan kembali sebesar 49,34% pada tahun 2022 menjadi 23.531.845 ton

²³ Odityo, H. B. (2018). Precautionary Principle Dalam Upaya Mitigasi Laju Perubahan Iklim Terhadap Kebakaran Hutan Riau.

²⁴ Mangunjaya, F., *Mempertahankan keseimbangan: perubahan iklim, keanekaragaman hayati, pembangunan berkelanjutan, dan etika agama*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2015.

²⁵ Badan Pusat Statistik, "Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2023 Tumbuh 5,04 Persen (y-on-Y)."

CO₂e. Namun, pada tahun 2023, emisi kembali melonjak secara drastis hingga 676,49%, mencapai angka 182.714.438 ton CO₂e.²⁶

Indonesia menghadapi kebakaran hutan dan lahan (karhutla) yang meluas pada tahun 2023, membakar sekitar 1,16 juta hektare lahan sekitar lima kali lebih besar dibandingkan tahun sebelumnya sebagian besar di Kalimantan dan Sumatera. Emisi karbon dari kebakaran ini diperkirakan sangat tinggi, meskipun jumlah pastinya belum dirilis secara resmi. Nilai kerugian ekonomi nasional untuk tahun 2023, dampak serupa pada 2019 menunjukkan kebakaran hutan menyebabkan kerugian ekonomi sekitar USD 5,2 miliar, atau 0,5% dari PDB, serta menurunkan pertumbuhan ekonomi sebesar 0,09 hingga 0,05 poin persentase.

Teori pembangunan berkelanjutan menyatakan bahwa hubungan emisi karbon akibat kebakaran hutan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi, karena gangguan yang ditimbulkannya terhadap kesehatan publik dan kegiatan ekonomi produktif menahan laju pertumbuhan nasional.²⁷ Berdasarkan data di Indonesia dari tahun 2019-2023 ditemukan adanya penyimpangan dari hubungan teoritis antara emisi karbon dengan pertumbuhan ekonomi, seperti pada tahun 2020 emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan secara signifikan, yang disebabkan pandemi COVID-19 mengakibatkan aktivitas ekonomi menurun tajam dan emisi karbon ikut merosot.

²⁶ Mega Dwi Cahyani and Jaka Aminata, "Peran Energi Terbarukan Dan Energi Nuklir: Analisis Empiris Environmental Kuznets Curve Di Negara BRICS Periode 1996-2016," *Diponegoro Journal of Economics* 9, no. 1 (2020): hlm. 142–55.

²⁷ Mulyadi et al., *Pembangunan Berkelanjutan: Dimensi Sosial, Ekonomi, Dan Lingkungan*.

Tahun 2021, emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi sama-sama meningkat, hal ini menunjukkan bahwa pemulihan terhadap aktivitas ekonomi. Sementara itu pada tahun 2023, meskipun emisi karbon meningkat dan pertumbuhan ekonomi menurun, namun emisi karbon mengalami peningkatan yang signifikan. Pada beberapa tahun tersebut menunjukkan bahwa, emisi karbon mengalami peningkatan namun, pertumbuhan ekonomi tetap tinggi, jika Indonesia berhasil menjaga lingkungan dan menurunkan emisi karbon, tetapi pertumbuhan ekonominya mengalami penurunan.²⁸

Berdasarkan permasalahan yang diidentifikasi, penelitian ini memperoleh dugaan awal bahwa terdapat pengaruh energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khairunas Nurdin dan Muhammad Syahrul Fuady, menyatakan bahwa energi terbarukan memiliki pengaruh signifikan negatif dalam jangka pendek namun berpengaruh signifikan positif dalam jangka panjang.²⁹ Penelitian yang dilakukan oleh Nandira Rahmandani menyatakan bahwa pengaruh emisi karbon lebih besar dari pada penggunaan energi tebarukan, menunjukkan masih rendahnya capaian penggunaan energi terbarukan di negara Indonesia.³⁰

Peneliti Taju Ula dan Afandi menyatakan bahwa konsumsi energi terbarukan memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi

²⁸ Muhammad Adi Adrian, “Analisis Pengaruh Aktivitas Ekonomi Terhadap Peningkatan Emisi Karbon: Studi Empiris Empat Negara ASEAN,” *Jurnal Ekonomi Indonesia* 12, no. 2 (2024): hal. 187–202.

²⁹ Nurdin and Fuady, “Analisis Hubungan Kausalitas Konsumsi Energi (Terbarukan Dan Tidak Terbarukan) Dengan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia.”

³⁰ Rahmandani and Dewi, “Pengaruh Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Dan Foreign Direct Investment Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara Anggota OKI.”

meskipun dalam jumlah yang kecil.³¹ Peneliti Nani Dwi I.S menyatakan bahwa Emisi karbon dioksida terdapat kausalitas dua arah terhadap konsumsi energi hydropower. Berarti bahwa semakin tinggi emisi karbon dioksida pada suatu negara maka konsumsi energi terbarukan yaitu energi hydropower semakin meningkat.³²

Penelitian yang dilakukan oleh Galih Rakasiswi Soekarno, Sri Sundari dan M. Siddik Boedoyo menyatakan bahwa pajak karbon dapat memiliki dampak positif dalam mengurangi emisi karbon dan mendorong penggunaan sumber energi bersih.³³ Peneliti Rismanto menunjukkan bahwa energi terbarukan memberikan dampak positif signifikan terhadap ekonomi.³⁴ Peneliti Andi Nur Fuziah Syafitriany dan Ika Yuni Wulansari menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan tidak memiliki pengaruh terhadap laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek.³⁵

Perbedaan hasil penelitian tersebut, serta perbedaan objek dan variabel penelitian, mendorong penelitian ini untuk menyelidiki lebih lanjut pengaruh energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Hal ini dikaji dalam penelitian dengan judul **“Pengaruh Energi**

³¹ Tajul Ula and Affandi, “Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi: Studi Di Asia Tenggara,” *Journal of Economics Science* 5, no. 2 (2019): 26–34.

³² Nani Dwi I S et. al., “Kausalitas Konsumsi Energi Hydroelectricity, Emisi Karbon Dioksida Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia,” *Indicators : Journal of Economic and Business* 1, no. 2 (2019), hlm. 154–6.

³³ Galih Rakasiwi Soekarno et al., “Pajak Karbon Sebagai Instrumen Kebijakan Untuk Mendorong Transisi Energi Dan Pertumbuhan Ekonomi Yang Berkelanjutan,” *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam* 5, no. 4 (2024): 2015–26.

³⁴ Jurnal Keuangan, Ekonomi Berkelanjutan, and D I Era, “Currency : Currency :” 03 (2024): 343–61.

³⁵ Andi Nur Fauziyah Syafriany and Ika Yuni Wulansari, “Dampak Minyak Dunia, Energi Terbarukan, Dan Kebijakan Moneter Terhadap Laju Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Tahun 1987-2019,” *Seminar Nasional Official Statistics 2021*, no. 1 (2021): 536–46.

Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Tahun 2019-2023”.

B. Identifikasi Masalah

Dari berbagai uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah pada penelitian sebagai berikut :

1. Pertumbuhan ekonomi di Indonesia mengalami perubahan sepanjang tahun 2019-2023, termasuk terjadi penurunan tajam pada tahun 2020 (-2,07%) yang menunjukkan ketidakstabilan ekonomi nasional.
2. Energi terbarukan mengalami peningkatan tetapi pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan ditahun 2019.
3. Energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan sangat drastis pada tahun 2020 pasca pandemi Covid-19.
4. Peningkatan energi terbarukan tidak selalu mendorong pertumbuhan ekonomi, seperti pada tahun 2023 dimana energi terbarukan naik, tetapi pertumbuhan ekonomi menurun dari tahun sebelumnya.
5. Emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan yang signifikan akibat pandemi Covid-19 pada tahun 2020.
6. Emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi mengalami peningkatan pasca pandemi Covid-19 pada tahun 2021.
7. Emisi karbon meningkat dan pertumbuhan ekonomi menurun, namun emisi karbon mengalami peningkatan yang signifikan pada tahun 2023.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, fokus, dan tidak terlalu luas, peneliti menetapkan batasan pada variabel yang hanya mencakup energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia selama periode 2019-2023.

D. Definisi Operasional

Agar penelitian ini tidak mengalami kesalahpahaman istilah yang digunakan, maka dibuatlah definisi variabel untuk menjelaskan beberapa istilah dalam judul penelitian “Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia Periode 2019-2023”.

Tabel I.4 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Indikator	Skala
Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan (Y)	Konsep pembangunan ekonomi yang tidak hanya mendorong peningkatan ekonomi, tetapi juga memperhatikan aspek lingkungan dan fosil untuk kebutuhan generasi mendatang. ³⁶	Produk Domestik Bruto (PDB)	Rasio
Energi Terbarukan (X1)	Energi yang berasal dari sumber alami yang terus tersedia seperti matahari, angin, air, dan panas bumi. ³⁷	Tenaga listrik yang dibangkitkan	Rasio
Emisi Karbon (X2)	Pelepasan gas dari suatu aktivitas manusia yang	Kebakaran hutan	Rasio

³⁶ Mert Mentos, “Sustainable Development Economy and the Development of Green Economy in the European Union,” *Energy, Sustainability and Society* 13, no. 1 (2023).

³⁷ Erkata Yandri, Ratna Ariati, and Riki Firmandha Ibrahim, “Meningkatkan Keamanan Energi Melalui Perincian Indikator Energi Terbarukan Dan Efisiensi Guna Membangun Ketahanan Nasional Dari Daerah,” *Jurnal Ketahanan Nasional* 24, no. 2 (2018): hlm. 239.

	mengakibatkan jejak karbon. ³⁸		
--	---	--	--

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain :

1. Apakah energi terbarukan berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia pada tahun 2019-2023?
2. Apakah emisi karbon berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia pada tahun 2019-2023?
3. Apakah energi terbarukan dan emisi karbon berpengaruh secara simultan terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023?

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.
2. Untuk mengetahui pengaruh emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

³⁸ Willy Sulisty and Universitas Multimedia Nusantara, "Implementasi Algoritma XGBoost...", Willy Sulisty, Universitas Multimedia Nusantara," n.d., 6–15.

3. Untuk mengetahui pengaruh simultan antara energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam memenuhi tugas akhir akademisi di Program Studi Ekonomi Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Syahada Padangsidempuan, dan untuk menambah pengetahuan yang berhubungan dengan pengaruh energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

2. Bagi UIN Syahada Padangsidempuan

Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan tambahan bacaan maupun referensi bagi mahasiswa UIN Syahada Padangsidempuan, khususnya mahasiswa Ekonomi Syariah.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi peneliti selanjutnya dan penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi peneliti selanjutnya agar menambah wawasan terhadap energi terbarukan, emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teori

1. Teori Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan (*Sustainable Development Theory*)

Konsep pembangunan berkelanjutan pertama kali diperkenalkan oleh komisi dunia untuk lingkungan dan pembangunan (*World Commission on Environment and Development*) pada tahun 1987, mendefinisikan pembangunan ekonomi berkelanjutan sebagai suatu proses pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya sendiri.³⁹ Konsep ini mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial dan lingkungan dalam suatu pembangunan.

Teori ini menekankan bahwa pembangunan tidak hanya ditujukan untuk mengejar pertumbuhan ekonomi seperti peningkatan produk domestik bruto saja, tetapi memperhatikan kelestarian lingkungan hidup serta kesejahteraan sosial masyarakat secara berkelanjutan. Adapun tiga pilar utama untuk mencapai tujuan pembangunan ekonomi berkelanjutan yaitu :

- a. Indikator yang melekat pada pembangunan manusia (*human deploment*).

³⁹ Mohammad Mulyadi et al., *Pembangunan Berkelanjutan : Dimensi Sosial, Ekonomi, Dan Lingkungan*, ed. Sali Susiana (Depok: P3DI Setjen DPR RI dan Azza Grafika, 2015).

- b. Indikator yang melekat pada lingkungan kecilnya (*social economic deploment*), seperti ketersediaan sarana dan prasarana lingkungan, serta pertumbuhan ekonomi.
- c. Indikator yang melekat pada lingkungan yang lebih besar (*environmental deploment*), berupa ketersediaan sumber daya alam dan kualitas lingkungan yang baik.⁴⁰

2. Pertumbuhan Ekonomi

a. Pengertian Pertumbuhan Ekonomi

Pembangunan ekonomi merupakan salah satu indikator dari keberhasilan proses pembangunan ekonomi. Semakin tinggi pertumbuhan ekonomi, tentunya akan semakin tinggi juga kesejahteraan masyarakat. Pertumbuhan ekonomi berarti proses meningkatnya produksi fisik barang dan jasa dalam suatu negara. Peningkatan tersebut dapat terlihat dari bertambahnya hasil produksi industri, pembangunan infrastruktur, penambahan produksi sektor jasa serta penambahan produksi barang modal.⁴¹ Definisi lain dari pertumbuhan ekonomi adalah prosedur perubahan finansial yang identik dengan sumber daya alam, jumlah komoditas dan kondisi keuangan.

Menurut Samulsen, pertumbuhan ekonomi menunjukkan perkembangan *Gross National Product* potensial suatu negara. Dengan

⁴⁰ Mulyadi et al.

⁴¹ Yarna Hasiani, Teori Ekonomi Makro, Ed. AAS Masruroh, Juni (Jawa Barat: Widina Media Utama, 2025), [Www.freepik.com](http://www.freepik.com).

kata lain, pertumbuhan ekonomi adalah perkembangan batas kemungkinan produksi suatu negara.⁴²

Menurut Prof. Simon Kuznets, pertumbuhan ekonomi adalah kenaikan kapasitas jangka panjang dari negara yang bersangkutan untuk menyediakan berbagai barang ekonomi kepada penduduknya. Kenaikan kapasitas terjadi karna adanya kemajuan atau penyesuaian-penyesuaian teknologi, intitusional dan ideologi terhadap berbagai keadaan yang ada.⁴³

b. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi antara lain :⁴⁴

i. Sumber Daya Manusia

Manusia sangat penting untuk pertumbuhan ekonomi, kualitas dan kuantitas sumber daya manusia yang berdampak langsung pada pertumbuhan ekonomi. Kualitas sumber daya manusia dapat diukur dari tingkat keahlian, pengetahuan, kreativitas yang dimilikinya, serta pendidikan dan pelatihannya. Suatu negara akan memiliki kualitas tertinggi jika tenaga kerjanya sangat terampil dan terlatih. Tenaga kerja suatu negara harus memenuhi permintaan keterampilan dan kemampuan untuk menumbuhkan ekonominya.

⁴² Yarna Hasiani, Teori Ekonomi Makro, Ed. Aas Masruroh, Juni (Jawa Barat: Widina Media Utama, 2025).

⁴³ Bakhtiar Efendi et al., Teori Indeks Pembangunan Manusia Dan Pertumbuhan Ekonomi (Medan: Tahta Media Grup, 2015), 305.

⁴⁴ Amalia Ladjin, Litriani, Sahamony, Kusumaningrum, Maulina, Siregar, Hubbansyah, Solikin, Silitonga, Soeyatno, Asyari, Sinaga, Ekonomi Pembangunan, 2022.

ii. Sumber Daya Alam

Perkembangan ekonomi suatu negara dapat dipengaruhi oleh kekayaan sumber daya alamnya, termasuk tanah dan dasar laut, serta sumber daya yang ditemukan di alam. Sumber daya alam suatu negara selaras dengan iklim dan lingkungannya. Negara-negara dengan sumber daya alam yang melimpah lebih mungkin untuk tumbuh daripada negara-negara dengan sumber daya yang terbatas.⁴⁵

iii. Pembentukan Modal

Produksi semua barang buatan manusia merupakan pembentukan modal, seperti bangunan, mesin, dan transportasi. Pembentukan modal dapat meningkatkan ketersediaan modal dalam angkatan kerja dan dapat meningkatkan rasio modal atau tenaga kerja dalam suatu angkatan kerja tertentu, karna berpotensi untuk meningkatkan *output* dan pertumbuhan ekonomi disuatu negara.⁴⁶

iv. Pengembangan Teknologi

Dengan sumber daya yang terbatas, kemajuan teknologi dapat membantu meningkatkan produktivitas, karna penggunaan teknologi negara-negara yang telah berkembang pesat dapat menjadi lebih maju dari negara yang belum. Keputusan

⁴⁵ Ladjin, Litriani, Sahamony, Kusumaningrum, Maulina, Siregar, Hubbansyah, Solikin, Silitonga, Soeyatno, Asyari, Sinaga.

⁴⁶ Yayat Sudrajat, Edwin Basmar, and Ade Elza Surachman, *Perekonomian Indonesia*, ed. Muhammad Rizal Kurnia (Banten: Sada Kurnia Pustaka, 2024).

pengembangan teknologi yang tepat dapat berdampak signifikan pada perkembangan ekonomi.

v. Faktor Sosial dan Politik

Pertumbuhan ekonomi dapat didorong oleh faktor budaya seperti adat istiadat, tradisi, nilai dan kepercayaan di suatu negara. Iklim politik suatu negara berdampak pada pertumbuhan ekonomi, memiliki lingkungan politik yang stabil sangat penting bagi suatu agar roda pemerintahan berjalan lancar, masyarakat merasa sejahtera, dan produktivitas meningkat.

c. Teori Pertumbuhan Ekonomi

Beberapa teori mengenai pertumbuhan ekonomi antara lain sebagai berikut :⁴⁷

1) Teori Pertumbuhan Ekonomi Klasik

Teori ini lebih menekankan kepada masyarakat agar lebih kreatif dalam mengembangkan perekonomiannya karna mereka lebih efisien. Teori ini tidak mengikut sertakan campur tangan pemerintah. Menurut Adam Smith, setiap manusia memiliki dorongan alami dalam diri mereka untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik, karna pada dasarnya manusia memiliki sifat tidak pernah puas atas apa yang mereka capai.

⁴⁷ Priyono and Zaenudin Ismail, Teori Ekonomi, ed. Teddy Chandra, The Elgar Companion to Post Keynesian Economics (Surabaya: Dharma Ilmu, 2016).

Analisa yang dilakukan Adam Smith dan David Ricardo terhadap teori pertumbuhan ekonomi klasik tentu mempunyai kelebihan dan kelemahan tertentu. Kelebihan teori ini mampu mengatur pasar, distribusi dan produksi efisien, tidak ada masalah pengangguran serta tidak ada masalah over produksi. Kelemahan pertumbuhan ekonomi klasik, adanya diskriminasi antar masyarakat, tidak ada perkembangan teknologi, dan pertumbuhan ekonomi yang gagal.⁴⁸

2) Teori Pertumbuhan Ekonomi Neo-Klasik

Pertumbuhan ekonomi Neo-Klasik menekankan terhadap perubahan teknologi pada pertumbuhan ekonomi jangka panjang. Menurut teori ini, teknologi dianggap sebagai faktor dari luar yang berkembang seiring waktu, sehingga memicu peningkatan pendapatan. Menurut teori ini, apabila dua negara memiliki tingkat tabungan, laju pertumbuhan penduduk, dan akses terhadap teknologi yang sama (fungsi produksi serupa), maka pada akhirnya pendapatan per kapita keduanya akan menyatu pada tingkat yang sama.⁴⁹

3) Teori Pertumbuhan Ekonomi Keynes

⁴⁸ Lestari Serly, "Analisis Teori-Teori Pertumbuhan Ekonomi Sebuah Studi Literatur," *Skripsi*, 2018, 157.

⁴⁹ Wendy Liana, Sri Yani Kusumawati, and Tono Wartono, *Teori Pertumbuhan Ekonomi (Teori Komprehensif Dan Perkembangan)*, ed. Sepriano (Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia, 2024).

Teori ini berfokus pada priode jangka pendek dengan menganggap sejumlah faktor sebagai tetap, seperti keterampilan dan jumlah tenaga kerja yang tersedia, kuantitas serta kualitas peralatan, teknologi yang digunakan dan tingkat persaingan. Teori keynes juga berasumsi bahwa terdapat kelebihan pasokan faktor pelengkap seperti tenaga kerja dan sumber daya pendukung lainnya dalam perekonomian.

Menurut keynes, ketika tenaga kerja dan modal menganggur secara bersamaan, maka model tidak dimanfaatkan secara optimal dan terjadi kapasitas berlebih. Namun dinegara berkembang, jika tenaga kerja menganggur, tidak selalu diikuti oleh modal yang tidak termanfaatkan karna peralatan dan modal itu sendiri sangat terbatas keberadaannya.⁵⁰

d. Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan

Pertumbuhan ekonomi berkelanjutan merupakan pertumbuhan ekonomi yang menekankan pentingnya keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Pertumbuhan ekonomi berkelanjutan merupakan pendekatan pertumbuhan ekonomi yang berusaha menggabungkan tujuan ekonomi dengan perlindungan lingkungan dan keadilan sosial. Pertumbuhan ekonomi berkelanjutan bukan hanya tentang bagaimana mencapai

⁵⁰ Dr. Zainul Bahri and Dr. Vinni Aprilianti, *Menuju Kesejahteraan Berkelanjutan* (Jambi: Nas Media Indonesia, 2023).

pertumbuhan tetapi juga tentang bagaimana melakukannya tanpa mengorbankan kebutuhan generasi yang akan datang.⁵¹

Konsep *green economy* merupakan usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. *Green Economy* atau ekonomi hijau merupakan model ekonomi baru yang berkembang sangat pesat, yang bertolak belakang dengan model ekonomi yang sekarang (*black economy*) yang menggunakan bahan bakar fosil. Ekonomi hijau didasarkan pada pengetahuan ekonomi ekologis dan ekosentrisme, yang membahas ketergantungan manusia terhadap ekosistem alam dan akibat dari aktivitas ekonomi manusia terhadap perubahan iklim dan global warming.⁵²

e. Pertumbuhan Ekonomi dalam Pandangan Islam

Pertumbuhan ekonomi dalam pandangan Islam tidak hanya diukur dari peningkatan produksi sebagaimana dalam sistem konvensional, melainkan harus sesuai dengan nilai spritual dan moral. Pertumbuhan dipandang sebagai prinsip *path of life* yang berlandaskan Al-Quran dan Hadis, sehingga tujuannya tidak hanya kesejahteraan material, tetapi juga perbaikan kehidupan sosial, keadilan, dan tanggung jawab moral. Ekonomi islam menekankan bahwa pembangunan harus memberi manfaat yang adil bagi seluruh masyarakat, tidak menimbulkan kesenjangan, serta dilakukan dengan

⁵¹ Dr. Muh. Fahrurrozi and Dr. Amrullah, *Economics Sustainability* (Malang: Literasi Nusantara Abadi Grup, 2025).

⁵² Eka Intan Kumala Putri, *Ekonomi Lingkungan* (Banten: Universitas Terbuka, 2022).

prinsip *habluminannas* melalui usaha manusia (ijtihad) yang berpedoman pada nilai-nilai agama.

Adapun asas-asas pertumbuhan ekonomi dalam pandangan Islam, yaitu sebagai berikut :

- 1) Tauhid, konsep tauhid menjelaskan hubungan manusia dengan Allah. Manusia harus patuh pada Allah SWT, kepatuhan manusia kepada Allah dilihat dari tingkah laku atau tindakan dalam mematuhi perintah Allah dan meninggalkan larangan-Nya.
- 2) Rubbiyah, konsep yang menerangkan sifat Allah, sifat Allah SWT sebagai penguasa di alam ini.
- 3) Khalifah, manusia sebagai utusan Allah dimuka bumi ini. Tanggungjawab utama nya sebagai pemegang amanah Allah dalam segala aspek seperti akhlak, ekonomi, politik dan sosial.
- 4) Tazkiyah, merupakan sumber mekanisme utama bagi mewujudkan pertumbuhan termasuk sumber daya manusia.⁵³

Berikut ini ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang pertumbuhan ekonomi dalam pandangan Islam :

وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ ءَامَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ
السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ وَلَٰكِن كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُم بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ

Artinya: Dan sekiranya penduduk negeri beriman dan bertakwa, pasti Kami akan melimpahkan kepada mereka berkah dari langit dan bumi,

⁵³ Ahnaf Maulana et al., Pembangunan Ekonomi Islam, Jurnal Akuntansi, Manajemen, Bisnis Dan Teknologi (AMBITEK), vol. 3, 2023.

tetapi ternyata mereka mendustakan (ayat-ayat Kami), maka Kami siksa mereka sesuai dengan apa yang telah mereka kerjakan. (Q.S Al-A'raf : 96)⁵⁴

Dalam surah Al-A'raf ayat 96 menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi bukan sekedar hasil kerja keras manusia, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh iman dan taqwa. Ekonomi yang islami merupakan ekonomi yang berkelanjutan, adil, penuh berkah dan memberi kemaslahatan bagi seluruh masyarakat serta menjaga alam.

3. Energi Terbarukan

a. Pengertian Energi Terbarukan

Secara umum energi terbarukan merupakan sumber energi bersih yang tersedia di bumi dalam beragam jenis. Energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang dapat habis namun tersedia dalam jumlah besar di bumi. Penerapan energi terbarukan ini memberikan kesempatan kepada masyarakat dalam mengelola dan memenuhi kebutuhan energi mereka. Energi terbarukan seperti tenaga surya, tenaga angin, dan tenaga air dapat diterapkan di wilayah terpencil dan pedesaan. Energi terbarukan seperti panas bumi dan energi pasang surut, tidak dapat diterapkan di semua lokasi.

Indonesia memiliki cadangan bumi yang sangat besar, yaitu sekitar 40% dari total dunia, namun lokasinya terbatas di area tertentu sehingga tidak merata penyebarannya. Tenaga ombak juga termasuk

⁵⁴ Kementrian Agama, "Al-Qur'an Dan Terjemahan," n.d.

kedalam energi terbarukan, tetapi teknologinya masih berada dalam tahap pengembangan.⁵⁵ Kebijakan pemerintah berperan penting dalam mendorong investasi dan penerapan teknologi energi terbarukan. Dukungan kebijakn yang tepat dapat menarik investor dan mempercepat penggunaan teknologi baru. Selain itu, kesadaran masyarakat mengenai pemanfaatan energi terbarukan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari juga menjadi faktor utama.

b. Hukum Dasar Energi Terbarukan

Termodinamika merupakan hukum dasar dari energi terbarukan, yang terdiri dari empat prinsip sebagai berikut :⁵⁶

1) Hukum Nol Termodinamika

Hukun Nol Termodinamika menjelaskan konsep suhu dan keseimbangan panas. Dalam penerapan energi terbarukan, hukum ini berperan penting untuk mengukur dan mengontrol suhu pada sisstem energi.⁵⁷

2) Hukum I Termodinamika

Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan, melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk yang lainnya. Prinsip ini

⁵⁵ Dr. Arridina Susan Sillitonga and Ir. Husin Ibrahim, *Buku Ajar Energi Baru & Terbarukan* (Yogyakarta: Grup Penerbitan CV Budi Utama, 2020).

⁵⁶ Anisah Nurul Izzah et al., *Menuju Energi Berkelanjutan Teori Dan Aplikasi Energi Alternatif Dan Terbarukan* (Jawa Timur: Thalibul Ilmi Publishing & Editor, 2024).

⁵⁷ Izzah et al.

menjadi dasar dari semua proses konservasi energi dalam sistem energi terbarukan.⁵⁸

3) Hukum II Termodinamika

Hukum II termodinamika menyatakan bahwa kekacauan pada sistem terisolasi terus bertambah atau tidak pernah berkurang. Hukum ini penting untuk memahami tingkat efisiensi sistem energi, terutama dalam proses melibatkan konversi energi panas.

4) Hukum III Termodinamika

Hukum III termodinamika mengatur perilaku sistem pada suhu nol mutlak, serta memberikan pemahaman mengenai batas minimum energi yang bisa diambil dari suatu sistem.⁵⁹

4. Emisi Karbon

a. Definisi Emisi Karbon

Emisi karbon (CO_2) merupakan salah satu gas rumah kaca utama yang berperan besar dalam memicu pemanasan global. Pemanasan global terjadi ketika suhu rata-rata bumi meningkat, sehingga memicu berbagai dampak lingkungan seperti perubahan iklim, pergeseran pola curah hujan, dan kenaikan suhu laut.⁶⁰ Peningkatan emisi karbon sangat erat kaitannya dengan aktivitas manusia. Berdasarkan laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), terdapat lima

⁵⁸ Izzah et al.

⁵⁹ Izzah et al.

⁶⁰ Ririn Pakaya et al., *Buku Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim*, 2024.

sektor utama penyumbang emisi karbon yaitu sektor penggunaan energi, sektor pertanian, kehutanan, dan perubahan penggunaan lahan (PKPL), serta sektor pengelolaan limbah.

Kontribusi terbesar terhadap peningkatan kandungan emisi karbon di atmosfer berasal dari sektor energi, transportasi, serta PKPL, sedangkan sektor industri memiliki kontribusi yang relatif kecil. Peningkatan emisi karbon tidak hanya memicu pemanasan global, tetapi juga mempercepat degradasi lingkungan, seperti kerusakan ekosistem, hilangnya keanekaragaman hayati, penggurunan lahan, dan peningkatan resiko bencana alam. Pengendalian emisi karbon menjadi langkah penting untuk mencegah kerusakan lingkungan yang semakin parah dimasa depan.⁶¹

Berikut ini ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang kerusakan lingkungan :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ
بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤١

Artinya : Telah tampak kerusakan didarat dan dilaut disebabkan oleh perbuatan tangan manusia; (dengan itu) Allah memberikan mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (Q.S Ar-Rum : 41)⁶²

Dari ayat diatas menjelaskan bahwa kerusakan yang terjadi di bumi dan laut, seperti bencana alam dan kerusakan lingkungan

⁶¹ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, "Inventarisasi Emisi GRK Bidang Energi," *Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Tahun 2020*, 2020, Hlm. 41.

⁶² Tafsir Al-quran, "Tafsir Surah Ar-Rum Ayat 41.

merupakan akibat dari perbuatan manusia itu sendiri. Allah ingin manusia merasakan sebagian dari dampak perbuatan mereka, agar mereka sadar dan kembali kejalan yang benar, yaitu jalan ketaatan kepada Allah.⁶³

Ayat ini menggambarkan bahwa ketika manusia bertindak tidak sesuai dengan ketentuan Allah seperti merysak lingkungan, bertindak zalim, atau mengeksploitsai alam secara berlebihan, maka akibatnya akan kembali kepada manusi itu sendiri dalam bentuk bencana alam, kerusakan atau gangguan keseimbangan alam. Ayat ini menekankan bahwa menjaga bumi dan mengelola lingkungan secara bijak merupakan bagian dari tanggungjawab moral dan spritual manusia.

b. Kebijakan dan Regulasi Pengendalian Emisi Karbon Di Indonesia

Pemerintah Indonesia menerapkan pajak karbon sebagai upaya untuk mengurangi eksternalitas negatif yang dihasilkan emisi terhadap lingkungan serta untuk meningkatkan penerimaan negara. Tujuan utama dari pengenaan pajak karbon yaitu untuk mendorong pelaku ekonomi untuk beralih ke kegiatan yang menghasilkan emisi karbon lebih rendah. Dengan kata lain, pajak karbon ditujukan khusus bagi perusahaan yang memakai bahan bakar fosil dan menghasilkan emisi karbon. Namun tidak hanya perusahaan, masyarakat umum

⁶³ Al-quran.

yang menggunakan bahan bakar fosil untuk berbagai kebutuhan juga akan dikenakan pajak ini.⁶⁴

Peraturan presiden Nomor 98 Tahun 2021 telah mengatur mengenai pasar karbon yang menjadi bagian dari pembahasan nilai ekonomi karbon. Kebijakan ini bertujuan untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sesuai dengan komitmen *Nationally Determined Contribution* (NDC) dalam upaya mengatasi perubahan iklim. Penerapan *carbon pricing* juga dinilai dapat mempermudah pencapaian target NCD.⁶⁵

Indonesia menargetkan pengurangan emisi gas rumah kaca hingga 41% pada tahun 2030 dengan dukungan internasional. Selain itu, Indonesia berkomitmen mencapai *Net-Zero Emission* pada tahun 2060, sesuai *Long-Term Strategis For Low Carbon and Climate Resilince* 2050. Pengurangan emisi karbon dapat mencapai 50% dalam skenario *Business as usual* apabila mendapat dukungan penuh dari Internasional.

Penerapan *carbon pricing* juga berhubungan dengan pengendalian kebakaran hutan, pencegahan degradasi, serta transisi menuju teknologi terbarukan. Menteri lingkungan hidup menjelaskan bahwa nilai ekonomi karbon mencakup pasar domestik dan internasional, dimana perdagangan antar entitas dalam negeri

⁶⁴ J. T Haryanto, "Update Kebijakan Pajak Karbon," *Harian Ekonomi Neraca*, 2022.

⁶⁵ Indonesian Center for Environmental Law, "Mengenal Nilai Ekonomi Karbon Dalam Peraturan," no. 98 (2021).

diharapkan dapat mendorong pencapaian pengurangan emisi sekaligus membuka peluang pendanaan untuk pengendalian perubahan iklim.⁶⁶

Kebijakan ini tidak hanya berfokus pada pengurangan emisi, tetapi juga berdampak pada berbagai aspek lingkungan seperti pencegahan kebakaran hutan dan perlindungan ekstrim dari kerusakan. Adanya perdagangan karbon diantara pelaku usaha dalam negeri diharapkan dapat mempercepat pencapaian target pengurangan emisi. Strategi ini berpotensi menjadi sumber pendanaan baru yang penting untuk mendukung berbagai program pengendalian perubahan iklim di Indonesia.

B. Penelitian Terdahulu

Untuk memperkuat penelitian ini, maka peneliti menganalisis beberapa penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan pengaruh energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan sebagai berikut :

Tabel II.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Nadira Rahmadani, Eka Puspa Devi (Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam, 2023)	Pengaruh Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Dan <i>Foreign Direct Investment</i> Terhadap Pertumbuhan	Pengaruh emisi karbon lebih besar dari penggunaan energi terbarukan, menunjukkan masih

⁶⁶ Kata Data Insight Centre, "Indonesia Carbon Trading," Kata Data Insight Center, no. Agustus (2022): Hlm, 1–77.

		Ekonomi Negara Anggota OKI.	rendahnya pencapaian energi terbarukan di negara OKI. ⁶⁷
2	Taju Ula, Affandi (<i>Jurnal Of Economics Science</i> , 2019)	Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi : Studi Asia Tenggara	Kecilnya pengaruh konsumsi energi terhadap pertumbuhan ekonomi bisa dikarenakan negara-negara Asia Tenggara belum maksimal dalam merealisasikan energi terbarukan sebagai alternatif penggunaan energi yang ramah lingkungan. ⁶⁸
3	Galih Rakasiswi Soekarno, Sri Sundari, M. Sidik Boedoyo (Jurnal Kajian Ekonomi Dan Bisnis Islam, 2024)	Pajak Karbon Sebagai Instrumen Kebijakan Untuk Mendorong Transisi Energi Terbarukan dan Pertumbuhan Ekonomi yang Berkelanjutan.	Pajak karbon dapat memiliki dampak positif dalam mengurangi emisi karbon dan sumber energi bersih, melalui peningkatan harga bahan bakar, pajak karbon mendorong inovasi teknologi rendah karbon dan investasi dalam sektor berkelanjutan. ⁶⁹
4	Khairunas Nurdin, Muhammad Syahrul Fuady (Jurnalku, 2021)	Analisis Hubungan Kausalitas Konsumsi Energi (Terbarukan dan Tidak Terbarukan) Dengan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia.	Konsumsi energi terbarukan dan energi tidak terbarukan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Dalam jangka pendek, konsumsi energi tidak terbarukan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, sedangkan energi terbarukan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.
5	Rismanto (Jurnal Keuangan dan Perbankan	Peran Investasi Pada Energi Terbarukan dalam Mendorong Pertumbuhan	Investasi energi terbarukan memainkan peran krusial dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, terutama dalam

⁶⁷ Nadira Rahmandani and Eka Puspa Dewi, "Pengaruh Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Dan Foreign Direct Investment Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara Anggota OKI," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam* 9, no. 1 (2023): 405–17, <http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v9i1.6962>.

⁶⁸ Tajul Ula and Affandi, "Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi: Studi Di Asia Tenggara," *Journal of Economics Science* 5, no. 2 (2019): 26–34.

⁶⁹ Galih Rakasiwi Soekarno et al., "Pajak Karbon Sebagai Instrumen Kebijakan Untuk Mendorong Transisi Energi Dan Pertumbuhan Ekonomi Yang Berkelanjutan," *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam* 5, no. 4 (2024): Hlm. 2015–26.

	Syariah, 2024)	Ekonomi Berkelanjutan di Era <i>Net-Zero Emmisions</i> .	konteks pencapaian target <i>net-zero emmissions</i> . ⁷⁰
6	Nani Dwi I.S, Fika Rahmadani, Dwi Perdian I.P, Devana Shofi Yudatama (<i>Journal Of Economics and Business</i> , 2019)	Kausalitas Konsumsi Energi Hydroelectricity, Emisi Karbon Dioksida Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia.	Konsumsi energi hydropower terdapat kausalitas dua arah terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Emisi karbon dioksida terdapat kausalitas dua arah terhadap konsumsi energi hydropower. Bahwa semakin tinggi emisi karbon dioksida pada suatu negara maka konsumsi energi terbarukan yaitu energi terbarukan semakin meningkat. ⁷¹
7	Nuriah Alfisyahri, Ilham Abdi Perwira, (<i>Sustainability : Theory, Parctice and Policy</i> , 2022)	<i>Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Indonesia : Evidence From VECM Causality</i>	Emisi karbon dan konsumsi energi terbarukan seperti tenaga air mendorong pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek. Namun, konsumsi energi terbarukan seperti panas bumi, biomassa, dan sumber lainnya memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan ekonomi. ⁷²
8	Andi Nur Fauziyah Syafitriany, Ika Yuni Wulansari (Seminar Nasional <i>Official Statistics</i> , 2021)	Dampak Minyak Dunia, Energi Terbarukan dan Kebijakan Moneter Terhadap Laju Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 1987-2019	Konsumsi energi terbarukan tidak memiliki pengaruh terhadap laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek. Terdapat tiga variabel yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1987-2019 dalam jangka panjang yaitu produksi minyak dunia, nilai tukar rupiah

⁷⁰ Jurnal Keuangan, Ekonomi Berkelanjutan, and D I Era, "Currency : Currency : " 03 (2024): 343–61.

⁷¹ Nani Dwi I S et al., "Kausalitas Konsumsi Energi Hydroelectricity, Emisi Karbon Dioksida Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia," *Indicators : Journal of Economic and Business* 1, no. 2 (2019): 154–67, <https://doi.org/10.47729/indicators.v1i2.38>.

⁷² Nuriah Alfisyahri, Ilham Abdi Prawira, and Jalaluddin Fa, "Renewable Energy Consumption and Economic Growth in Indonesia : Evidence from VECM Causality" 2, no. 2 (2022): 157–79.

			terhadap dollar Amerika Serikat, dan suku bunga. ⁷³
--	--	--	--

Adapun persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu sebagai berikut :

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Nadira Rahmadani dan Eka Puspa Devi, sama-sama memberikan implikasi kebijakan terkait transisi energi, pengurangan emisi dan strategi pertumbuhan ekonomi hijau. Namun perbedaan dengan penelitian ini, penelitian terdahulu memasukkan *Foreign Direct Investment* sebagai variabel tambahan, sedangkan penelitian ini hanya berfokus pada energi terbarukan dan emisi.
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Tajul Ula dan Affandi, sama-sama membahas tentang peran energi terbarukan dalam kaitannya dengan pertumbuhan ekonomi. Perbedaannya dengan penelitian ini, penelitian terdahulu memiliki cakupan wilayah yang luas karena mencakup beberapa negara di Asia Tenggara, sedangkan penelitian ini lebih spesifik karena hanya berfokus pada konteks Indonesia.
- c. Penelitian yang dilakukan oleh Galih Rakasiswi Soekarno, Sri Sundari dan M. Sidik Boedoyo, sama-sama mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan melalui pemanfaatan energi terbarukan dan pengelolaan emisi karbon. Perbedaan dengan penelitian ini, penelitian terdahulu berfokus pada peran kebijakan fiskal, khususnya penerapan pajak karbon dalam mengubah perilaku konsumsi dan produksi energi menuju sumber

⁷³ Andi Nur Fauziyah Syafriany and Ika Yuni Wulansari, "Dampak Minyak Dunia, Energi Terbarukan, Dan Kebijakan Moneter Terhadap Laju Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Tahun 1987-2019," Seminar Nasional Official Statistics 2021, no. 1 (2021): Hlm. 536–46.

energi yang lebih ramah lingkungan, sedangkan penelitian ini berfokus pada hubungan langsung antara penggunaan energi terbarukan, tingkat emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

- d. Penelitian yang dilakukan oleh Khairunas Nurdin, Muhammad Syahrul Fuady, sama-sama menekankan pada energi dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Perbedaan dengan penelitian ini, penelitian terdahulu lebih menekankan pada hubungan timbal balik (kausalitas) antara penggunaan energi dengan pertumbuhan ekonomi serta membandingkan peran energi terbarukan dan tidak terbarukan. Sedangkan penelitian ini berfokus pada kontribusi energi ramah lingkungan dan dampak emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.
- e. Penelitian yang dilakukan oleh Rismanto, sama-sama membahas peran energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dan menekankan pentingnya transisi energi bersih sebagai salah satu strategi menuju pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Perbedaannya dengan penelitian ini, penelitian terdahulu lebih menekankan pada pendanaan atau investasi sebagai faktor pendorong utama pengembangan energi hijau dengan orientasi jangka panjang menuju target *net-zero emissions*, sedangkan penelitian ini berfokus pada hubungan langsung antara penggunaan energi terbarukan, tingkat emisi karbon, dan keberlanjutan ekonomi dengan lingkup khusus di Indonesia.
- f. Penelitian yang dilakukan oleh Nani Dwi I.S, Fika Rahmadani, Dwi Perdian I.P, Devana Shofi Yudatama, persamaan pada fokus utama yang

sama, yaitu meneliti keterkaitan energi, emisi karbon, dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia, sama-sama menempatkan isu energi bersih serta lingkungan sebagai variabel penting dalam membangun pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Perbedaannya dengan penelitian ini, penelitian terdahulu menekankan pada hubungan kausalitas antara konsumsi energi hidroelektrik dan emisi karbon dengan pertumbuhan ekonomi, serta lebih spesifik membahas satu jenis energi terbarukan yaitu *hydroelectricity*, sedangkan penelitian ini memiliki cakupan yang lebih luas pada energi terbarukan secara umum.

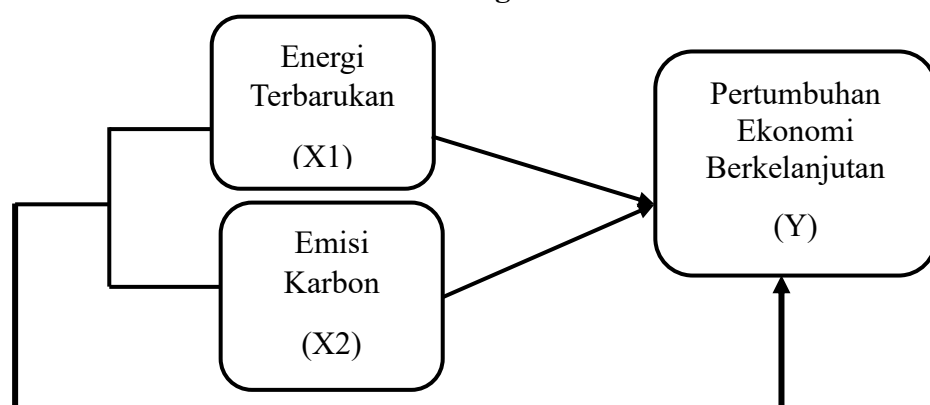
- g. Penelitian yang dilakukan oleh Nuriah Alfiansyah, Ilham Abdi Perwira, sama-sama meneliti hubungan energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi. Perbedaannya dengan penelitian ini, penelitian terdahulu menekankan hubungan timbal balik antara ketiga variabel tersebut. Sedangkan penelitian ini menekankan hubungan satu arah energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi.
- h. Penelitian yang dilakukan oleh Andi Nur Fauziyah Syafitriany, Ika Yuni Wulansari, sama-sama meneliti keterkaitan energi dengan pertumbuhan ekonomi dan juga menempatkan variabel penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi. Perbedaannya dengan penelitian ini, penelitian terdahulu memiliki cakupan yang panjang (lebih dari 30 tahun), serta menambahkan variabel eksternal berupa harga minyak dunia dan kebijakan moneter sebagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, sedangkan penelitian ini membatasi periode yang singkat (6

tahun) dan menekankan pada hubungan energi ramah lingkungan serta emisi karbon dengan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, sehingga lebih fokus pada isu pembangunan hijau dan keberlanjutan.

C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir berfungsi untuk membantu peneliti memahami tujuan penelitiannya. Kerangka pikir dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dipengaruhi oleh energi terbarukan dan emisi karbon. kerangka pikir ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :

Gambar II.1 Kerangka Pikir



Keterangan :

—————→ : Pengaruh parsial

—————→ : Pengaruh simultan

Penelitian ini menggunakan teori pembangunan ekonomi berkelanjutan (*Sustainable Development Theory*) sebagai landasan teoritis untuk memahami bagaimana energi terbarukan dan emisi karbon dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Penelitian ini membahas pengaruh energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan,

kedua variabel tersebut memiliki hubungan langsung terhadap dua pilar utama pembangunan ekonomi berkelanjutan. Pertama, aspek pertumbuhan ekonomi terlihat pada fokus peningkatan aktivitas ekonomi yang berkelanjutan. Kedua, aspek pengelolaan lingkungan terlihat pada penggunaan energi terbarukan serta pengendalian emisi karbon. Keduanya menjadi faktor penting dalam menjaga kelestarian sumber daya alam dan kualitas lingkungan hidup.

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan merupakan sebuah dugaan atau jawaban sementara terhadap suatu masalah atau pertanyaan penelitian yang memerlukan bukti kebenarannya melalui pengumpulan dan analisis data. Hipotesis berfungsi sebagai dasar untuk melakukan penelitian dan pengujian secara sistematis. Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, landasan teori dan kerangka pikir penelitian, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

H_{a1} : Energi terbarukan berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

H_{01} : Energi terbarukan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

H_{a2} : Emisi karbon berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

H_{02} : Emisi karbon tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

H_{a3} : Energi terbarukan dan emisi karbon berpengaruh secara simultan terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

H_{03} : Energi terbarukan dan emisi karbon tidak berpengaruh secara simultan terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia tahun 2019-2023.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di Indonesia yang dipusatkan di 29 provinsi. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan studi kepustakaan dan dokumentasi. Proses penelitian ini dilaksanakan sejak oktober 2025 sampai dengan selesai.

B. Jenis Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode statistik yang digunakan untuk mengumpulkan data dari penelitian.⁷⁴ Penelitian ini biasanya menggunakan metode seperti survey, eksperimen, dan pengukuran menghasilkan data dalam bentuk angka yang kemudian dianalisis dengan teknik statistik.⁷⁵ Jenis data untuk penelitian ini adalah sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan dari peneliti langsung melainkan dari sumber-sumber yang sudah ada atau sudah dikumpulkan.⁷⁶

⁷⁴ Rita Ambarwati and Sumartik Diterbitkan, *Ebook- Metode Penelitian Manajemen Penulis*, n.d.

⁷⁵ Muhammad Taufiq Azhari et al., *Metode Kuantitatif* (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023).

⁷⁶ Aulia Marisya and Elfia Sukma, "Konsep Model Discovery Learning Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli," *Jurnal Pendidikan Tambusa* 4, no. 3 (2020): Hlm. 2191.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan objek yang menjadi fokus penelitian dan memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti.⁷⁷ Dalam penelitian ini populasi yang digunakan yaitu data dari Badan Pusat Statistik (BPS) terdiri dari energi terbarukan, emisi karbon, dan pertumbuhan ekonomi tahun 2019-2023 dalam waktu 5 tahun dan 34 provinsi di Indonesia.

Tabel III.1 Provinsi di Indonesia

No	Provinsi
1.	Aceh
2.	Sumatera Utara
3.	Sumatera Barat
4.	Riau
5.	Jambi
6.	Sumatera Selatan
7.	Bengkulu
8.	Lampung
9.	Kep. Bangka Belitung
10.	Kep. Riau
11.	Dki Jakarta
12.	Jawa Barat
13.	Jawa Tengah
14.	Di Yogyakarta
15.	Jawa Timur
16.	Banten
17.	Bali
18.	Nusa Tenggara Barat
19.	Nusa Tenggara Timur
20.	Kalimantan Barat
21.	Kalimantan Tengah

⁷⁷ Primadi Candra Susanto et al., “Konsep Penelitian Kuantitatif: Populasi, Sampel, Dan Analisis Data (Sebuah Tinjauan Pustaka),” *Jurnal Ilmu Multidisplin* 3, no. 1 (2024): 1–12,

22.	Kalimantan Selatan
23.	Kalimantan Timur
24.	Kalimantan Utara
25.	Sulawesi Utara
26.	Sulawesi Tengah
27.	Sulawesi Selatan
28.	Sulawesi Tenggara
29.	Gorontalo
30.	Sulawesi Barat
31.	Maluku
32.	Maluku Utara
33.	Papua Barat
34.	Papua

Sumber: Badan Pusat Statistik

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili karakteristik populasi secara keseluruhan. Tujuan dari sampel untuk melakukan observasi dan analisis secara efisien, yang kemudian hasilnya digeneralisasikan kepopulasi yang lebih besar. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dimana sampel yang diambil berdasarkan kriteria tertentu.

Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* karna teknik ini memungkinkan peneliti untuk memilih kriteria tertentu agar data yang diperoleh valid dan fokus pada tujuan penelitian.⁷⁸ Adapun kriteria dalam teknik *purposive sampling* yaitu provinsi yang memiliki data dan selalu tersedia selama periode penelitian.

⁷⁸ Candra Susanto et al.

Tabel III.2 Sampel Provinsi di Indonesia

No	Provinsi
1.	Aceh
2.	Sumatera Utara
3.	Sumatera Barat
4.	Riau
5.	Jambi
6.	Sumatera Selatan
7.	Bengkulu
8.	Lampung
9.	Kep. Bangka Belitung
10.	Kep. Riau
11.	Jawa Barat
12.	Jawa Tengah
13.	Jawa Timur
14.	Nusa Tenggara Barat
15.	Nusa Tenggara Timur
16.	Kalimantan Barat
17.	Kalimantan Tengah
18.	Kalimantan Selatan
19.	Kalimantan Timur
20.	Kalimantan Utara
21.	Sulawesi Utara
22.	Sulawesi Tengah
23.	Sulawesi Selatan
24.	Sulawesi Tenggara
25.	Gorontalo
26.	Maluku
27.	Maluku Utara
28.	Papua Barat
29.	Papua

Sumber: Badan Pusat Statistik

Dalam penelitian ini, sampel yang diteliti yaitu energi terbarukan, emisi karbon, dan pertumbuhan ekonomi sebanyak 29 provinsi pada periode

2019-2023 sebanyak 5 tahun di Indonesia, sehingga jumlah sampel yaitu 145 sampel.

D. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan sumber data yang telah dikumpulkan, diolah, dan dipublikasikan sebelumnya oleh pihak lain, bukan hasil pengumpulan langsung oleh peneliti.⁷⁹ Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari Badan Pusat Statistik yang diakses dari situs resmi *www.bps.go.id*. Penelitian ini menggunakan data panel, yaitu gabungan antara data *times series* (selama 5 tahun yaitu priode 2019-2023) dan data *cross section* untuk 29 provinsi di Indonesia.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, ysitu :

1. Studi Kepustakaan

Studi Kepustakaan merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan memahami berbagai sumber tertulis yang sesuai dengan penelitian yang sedang diteliti, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian, maupun dokumen resmi.⁸⁰

2. Dokumentasi

Teknik dokumentasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, mencatat, dan menganalisis

⁷⁹ Riza Bahtiar Ratna Wijayanti, Noviansyah, *Metode Penelitian Kuantitatif*, 2020.

⁸⁰ Ralph Adolph, "METODE PENELITIAN Jenis Penelitian," *Metode Kualitatif* 1, no. 2 (2016): 1–23.

berbagai dokumen. Dokumen bisa berupa data yang sudah dikumpulkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS).

F. Teknik Analisa Data

Analisa data adalah cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengolah dan menarik kesimpulan dari data yang sudah dikumpulkan, sehingga data tersebut memberikan jawaban atas rumusan masalah atau hipotesis.⁸¹ Penelitian ini menggunakan metode analisa data kuantitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mengumpulkan dan menyajikan data. Penelitian kuantitatif digunakan untuk menganalisis dampak antara variabel independen dan dependen. Pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi E-Views 13.

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan bagian dari ilmu statistik yang digunakan untuk mengolah, menganalisis, serta menyajikan data sehingga dapat memberikan gambaran umum mengenai karakteristik suatu data. Statistik ini bersifat menjelaskan data yang ada tanpa melakukan penarikan kesimpulan yang lebih luas terhadap populasi. Melalui statistik deskriptif data dapat diringkas dalam bentuk ukuran pemusatan (mean, median, dan modus), ukuran penyebaran (range, varians, dan standar deviasi), serta penyajian grafis seperti tabel, diagram dan grafik.⁸²

Statistik deskriptif berperan penting untuk memahami kondisi awal setiap variabel dalam penelitian. Melalui analisis ini, dapat dilihat apakah

⁸¹ Dr. Erric Wijaya, Dr. Degdo Suprayitno, and Urwawuska Ladini, *Buku Ajar Ekonometrika*, ed. Efitra (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024).

⁸² S.E. MM Dr. Muchson, *Statistik Deskriptif*, ed. Guepedia (Indonesia: Guepedia, n.d.).

perkembangan energi terbarukan masih rendah, bagaimana tingkat emisi karbon diberbagai daerah, serta seperti apa pola pertumbuhan ekonomi selama periode 2019-2023. Informasi ini dapat membantu mendukung analisis lanjutan untuk menilai apakah perbedaan karakteristik data dapat mempengaruhi hubungan antarvariabel dalam penelitian.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji data penelitian baik variabel dependen maupun variabel independen apakah terdistribusi normal atau tidak. Bila data berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik berjenis parametrik. Bila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik non parametrik. Pengujian normalitas dengan E-views yang digunakan adalah uji *Jarque Bare* (JB) dengan ketentuan normal atau tidaknya data dengan ketentuan :

- a) Jika nilai probability JB nya $> 0,05$ maka data dinyatakan normal.
- b) Jika nilai probability JB nya $< 0,05$ maka data dinyatakan tidak normal.⁸³

Uji normalitas penting untuk menunjukkan bahwa hubungan antara variabel dapat dianalisis dengan metode yang tepat. Jika salah satu variabel tidak normal, maka analisis regresi bisa kurang tepat dan mungkin perlu melakukan transformasi (misal log) atau menggunakan metode lain.

3. Uji Multikolinearitas

⁸³ Zulaika Matondang and Hamni Fadililaah Nasution, *Praktik Analisa Data Pengolahan Data Ekonometrika Dengan E-Views & SPSS* (Medan: CV. Merdeka Kreasi Grup, 2021).

Uji yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang sempurna diantara variabel independen yang digunakan dalam model regresi. *Auxiliary Regression* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam mendeteksi masalah multikolinearitas. Cara mendeteksi masalah multikolinearitas pada pengujian *auxiliary* yaitu dengan melakukan regresi setiap variabel independen dengan variabel independen lainnya. Dari koefisien korelasi masing-masing variabel dibawah 0,80 dapat diketahui apakah terdapat multikolinearitas, sehingga tidak terjadi multikolinearitas.⁸⁴

Uji ini menandakan bahwa variabel X1 dan Variabel X2 pada penelitian merupakan dua variabel yang benar-benar berbeda. Jika multikolinearitas tinggi, maka kesimpulan tentang pengaruh masing-masing variabel X terhadap variabel Y menjadi tidak valid.

4. Model Data Panel

Teknik data panel menggabungkan data jenis *cross section* dan *time series*. Terdapat tiga jenis model data panel, yaitu *Common Effect*, *Fixed Effect*, Dan *Random Effect*. Namun kita harus memilih salah satu metode yang paling sesuai untuk melakukan analisa data.

a. Model *Common Effect*

Model *Common Effect* merupakan pendekatan yang paling sederhana untuk mengestimasi data panel. Pendekatan dengan model *common effect* memiliki kelemahan yaitu ketidaksesuaian model dengan keadaan yang sesungguhnya karena adanya asumsi bahwa

⁸⁴ Wijaya, Suprayitno, and Ladini, *Buku Ajar Ekonometrika*.

perilaku antar individu dan kurun waktu sama padahal kondisi setiap objek akan saling berbeda pada suatu waktu dengan waktu lainnya.⁸⁵

Pengujian model ini untuk menentukan penggunaan common effect model dilakukan melalui uji *chow* atau uji *langrange multiplier*. Apabila nilai probabilitas F-statistik atau probabilitas uji *langrange multiplier* melebihi tingkat signifikansi 5%, maka *common effect* model dinilai sebagai model yang tepat.

b. Model *Fixed Effect*

Model *fixed effect* merupakan metode perhitungan pada data panel yang memanfaatkan variabel *dummy* untuk menangkap perbedaan pada nilai konstanta antar individu. Model ini sering disebut sebagai *Least Square Dummy Variable* (LSDV). Menurut Gujarati dan Porter, model *Fixed Effect* mengasumsikan bahwa nilai koefisien regresi bersifat konstan, sedangkan nilai konstanta bervariasi antar individu.⁸⁶

Model ini digunakan ketika terdapat perbedaan karakteristik yang cukup jelas antar setiap individu. Pemilihan model dapat dilakukan melalui uji *chow* atau uji *hausman*. Jika nilai probabilitas F-statistik lebih rendah dari batas signifikansi 5%, maka model *fixed effect* menjadi pilihan yang paling sesuai.

⁸⁵ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

⁸⁶ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

c. *Model Random Effect*

Model *random effect* merupakan teknik estimasi data panel yang mengakomodasikan perbedaan karakteristik individu maupun waktu melalui komponen error dalam model. Pada model ini, error terdiri dari dua bagian, yaitu komponen individu dan komponen waktu, sehingga error pada model *random effect* perlu diuraikan menjadi error yang mewakili faktor waktu dan error gabungan.⁸⁷

Model ini tepat digunakan ketika data *cross-section* bersifat acak dan jumlah unit *cross-section* lebih besar dari jumlah koefisien yang diperkirakan. Pengujian menggunakan uji *hausman* dan *langrange multiplier*, jika nilai probabilitas dari uji *langrange multiplier* lebih rendah dari batas signifikansi 5%, maka *random effect* model menjadi model yang paling sesuai.

5. Pemilihan Model Data Panel

Pemilihan model data panel bertujuan untuk memastikan estimasi yang akurat sesuai dengan sifat dan struktur data penelitian. Terdapat tiga model data panel yaitu model *common effect*, *fixed effect*, dan *random effect*. Namun, untuk melakukan penelitian tidak semua model digunakan, harus memilih model mana yang sesuai untuk digunakan. Ada tiga metode untuk memilih model, yaitu uji *chow*, uji *hausman*, dan uji *langrange multiplier* (LM).

⁸⁷ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

a. Uji Chow

Uji *chow* dilakukan untuk mengetahui apakah model yang digunakan adalah *commom effect* dan *fixed effect*. Hipotesis uji *chow* dalam penelitian ini sebagai berikut :

H_0 : *Common Effect Model* (CEM)

H_1 : *Fixed Effect Model* (FEM)

Dengan ketentuan :

- a) Jika profitabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima, artinya model yang tepat menggunakan *common effect*.
- b) Jika profitabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan menerima H_1 , artinya model yang tepat menggunakan *fixed effect*.⁸⁸

Uji *chow* membantu menunjukkan apakah penelitian perlu memperhitungkan pengaruh dari setiap objek atau cukup menganggap semua objek memiliki pengaruh yang sama. Dengan demikian penelitian dapat memilih model regresi panel yang paling akurat untuk menggambarkan hubungan antar variabel penelitian.

b. Uji Hausman

Uji *hausman* digunakan untuk menentukan apakah model yang tepat digunakan adalah model *fixed effect* atau *random effect*.

Hipotesis uji *hausman* dalam penelitian ini sebagai berikut :

⁸⁸ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

H_0 : *Random Effect Model*

H_1 : *Fixed Effect Model*

Dengan ketentuan :

- a) Jika nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya menggunakan *random effect*.
- b) Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya menggunakan *fixed effect*.⁸⁹

Uji *hausman* membantu menunjukkan apakah model perlu mengatasi perbedaan tertentu antar individu (*fixed effect*) atau cukup menganggap perbedaan tersebut secara acak (*random effect*) untuk menghasilkan estimasi yang lebih tepat dan dapat dipercaya.

c. Uji *Langrage Multiplier*

Uji *langrage multiplier* digunakan untuk mengetahui model mana yang baik, lebih baik menggunakan estimasi model *common effect* atau *random effect*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

H_0 : Model mengikuti *common effect*

H_a : Model mengikuti *random effect*

Dengan ketentuan :

- a) Jika nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima, artinya model terpilih adalah *common effect*.

⁸⁹ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

- b) Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_a diterima, artinya model terpilih adalah *random effect*.⁹⁰

Uji ini membantu menunjukkan apakah terdapat variasi atau perbedaan objek pengamatan yang cukup besar sehingga perlu dimasukkan kedalam model *random effect*, jika tidak ada perbedaan atau variasi maka dimasukkan kedalam model *common effect*.

6. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dapat muncul akibat dari observasi yang berurutan sepanjang waktu dan berkaitan satu sama lain. Uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan Durbin-Watson dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Jika $DW < -2$ dan $< +2$ berarti terdapat autokorelasi.
- 2) Jika $DW > -2$ dan $> +2$ berarti tidak terdapat autokorelasi.⁹¹

Uji autokorelasi digunakan untuk melihat apakah data dari waktu ke waktu saling mempengaruhi. Dengan melihat Durbin-Watson, kita bisa mengetahui apakah ada hubungan antar waktu.

7. Uji Hipotesis

a. Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji t)

Uji t digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang tidak berpasangan atau tidak terikat yang disebut uji perbedaan.

Untuk mengaplikasikan uji t menggunakan E-views sebagai berikut:

⁹⁰ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

⁹¹ Dede Hertina, et.al, *Buku Ajar Metode Penelitian Bisnis* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024).

- a) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka variabel X tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel Y.
- b) Apabila $\text{sig} < 0,05$, maka variabel X berpengaruh signifikan terhadap variabel Y.⁹²

Uji t membantu menunjukkan apakah suatu variabel memiliki dampak terhadap variabel lain. Jika hasilnya menunjukkan signifikan, berarti variabel tersebut memiliki pengaruh dalam menjelaskan variabel yang diteliti. Jika tidak signifikan, berarti variabel tersebut tidak memiliki dampak terhadap variabel Y.

b. Uji Koefisien Regresi Secara Simultan (Uji F)

Uji F dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh jika semua variabel independen secara bersamaan dapat mempengaruhi variabel dependen secara signifikan. Untuk mengaplikasikan uji F dengan E-views sebagai berikut :

- a) Jika $\text{sig} < 0,05$, maka variabel X berpengaruh secara simultan terhadap variabel Y.
- b) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka variabel X tidak berpengaruh secara simultan terhadap variabel Y.⁹³

⁹² Wijaya, Suprayitno, and Ladini, *Buku Ajar Ekonometrika*.

⁹³ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

Uji F melihat apakah variabel-variabel bebas yang dimasukkan dalam penelitian dapat memberikan pengaruh nyata dan signifikan terhadap perubahan yang terjadi pada variabel terikat.

8. Uji Koefisien Determinan (R^2)

Uji R^2 merupakan ukuran statistik yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variasi dari variabel dependen pada satu model regresi. Jika R^2 mendekati 1, maka variabel independen menjelaskan perubahan variabel dependen. Jika R^2 mendekati 0, maka variabel independen tidak menjelaskan variabel dependen.⁹⁴

Uji R^2 menunjukkan tingkat keberhasilan persamaan dalam melihat pengaruh antar variabel penelitian. Jika R^2 lebih besar, maka persamaan tersebut menunjukkan adanya faktor yang mempengaruhi variabel utama. Namun jika R^2 lebih kecil, maka persamaan tersebut tidak mampu menunjukkan hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen.

9. Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi berganda digunakan oleh peneliti, apabila peneliti bermaksud meramalkan keadaan (naik turunnya) variabel dependen, apabila dua atau lebih variabel independen sebagai variabel bebas.

⁹⁴ Wijaya, Suprayitno, and Ladini.

Regresi linear berganda dinyatakan dalam persamaan matematika sebagai berikut :⁹⁵

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

Y = Variabel terikat (dependen)

α = konstanta

β_1, β_2 = koefisien regresi

X_1, X_2 = Variabel bebas (independen)

Berdasarkan persamaan regresi berganda diatas, maka persamaan regresi linear berganda dalam penelitian ini sebagai berikut :

$$PE_{it} = \alpha + \beta_1 ET_{it} + \beta_2 EK_{it} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

PE = Pertumbuhan Ekonomi

α = Konstanta

ET = Energi Terbarukan

EK = Emisi Karbon

β_1, β_2 = Koefisien Regresi

⁹⁵ Sudariana and Yoedani, "Analisis Statistik Regresi Linier Berganda," *Seniman Transaction* 2, no. 2 (2022): 1–11.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Objek Penelitian

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki sejarah panjang sebelum merdeka pada 17 Agustus 1945. Sebelum masa penjajahan, wilayah Indonesia telah memiliki berbagai kerajaan besar seperti Sriwijaya di Sumatra yang Berjaya dalam perdagangan maritime dan Majapahit di Jawa yang berhasil mempersatukan Nusantara. Pada awal abad ke-16, bangsa eropa datang untuk mencari rempah-rempah dan menjajah Indonesia selama lebih dari tida abad. Pada awal abad ke-20, kesadaran nasional mulai tumbuh melalui berdirinya organisasi pergerakan seperti Budi Utomo (1908) dan puncaknya terjadi pada peristiwa sumpah pemuda (1928).⁹⁶

Secara geografis, Indonesia terletak diantara dua benua yaitu Asia dan Australia serta dua samudra yaitu Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Secara astronomis, Indonesia berada di antara 6° LU-11° Ls Dan 95° BT-141° BT, dengan luas daratan sekitar 1,9 juta km² dan lautan sekitar 3,2 juta km² yang terdiri lebih dari 17.000 pulau. Pulau-pulau besar Indonesia meliputi Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Indonesia memiliki iklim tropis dengan dua musim, yaitu musim hujan dan kemarau, serta suhu rata-rata antara 25-30° C. Selain itu, Indonesia termasuk wilayah Cincin Api Pasifik sehingga memiliki banyak gunung berapi aktif dan tanah yang subur.⁹⁷

⁹⁶ Tim Nasional Penulisan Sejarah, “Sejarah Nasional Indonesia IV- Kemunculan Penjajahan Di -- Marwati Djoened Poesponegoro & Nugroho Notosusanto (Editor) -- 4, Ketujuh, 2019 .

⁹⁷ David L. Wiesenthal et al., “Geografi Indonesia,” *Accident Analysis and Prevention* 183, no. 2 (2023): 153–64.

B. Deskripsi Data Penelitian

1. Pertumbuhan Ekonomi

Data pertumbuhan ekonomi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel IV.1 Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Periode 2019-2023

No	Provinsi	2019	2020	2021	2022	2023
1.	Aceh	4.14	-0.37	2.81	4.21	4.23
2.	Sumut	5.22	-1.07	2.61	4.73	5.01
3.	Sumbar	5.01	-1.61	3.29	4.36	4.62
4.	Riau	2.81	-1.13	3.36	4.55	4.21
5.	Jambi	4.35	-0.51	3.7	5.12	4.67
6.	Sumsel	5.69	-0.11	3.58	5.24	5.08
7.	Bengkulu	4.94	-0.02	3.27	4.31	4.28
8.	Lampung	5.26	-1.66	2.77	4.28	4.55
9.	B. Belitung	3.32	-2.29	5.05	4.4	4.38
10.	Kep. Riau	4.83	-3.8	3.43	5.06	5.16
11.	J. Barat	5.02	-2.52	3.74	5.45	5
12.	J. Tengah	5.36	-2.65	3.33	5.31	4.97
13.	J. Timur	5.53	-2.33	3.56	5.34	4.95
14.	NTB	3.9	-0.62	2.3	6.95	1.8
15.	NTT	5.25	-0.84	2.52	3.08	3.47
16.	K. Barat	5.09	-1.82	4.8	5.07	4.46
17.	K. Tengah	6.12	-1.41	3.59	6.45	4.14
18.	K. Selatan	4.09	-1.82	3.48	5.11	4.84
19.	K. Timur	4.7	-2.9	2.55	4.48	6.22
20.	K. Utara	6.89	-1.09	3.99	5.32	4.94
21.	S. Utara	5.65	-0.99	4.16	5.42	5.48
22.	S. Tengah	8.83	4.86	11.68	15.22	11.91
23.	S. Selatan	6.91	-0.71	4.64	5.1	4.51
24.	S. Tenggara	6.5	-0.65	4.1	5.53	5.38
25.	Gorontalo	6.4	-0.02	2.4	4.03	4.5
26.	Maluku	5.41	-0.91	3.63	5.31	5.21
27.	M. Utara	6.25	5.39	16.79	22.94	20.49
28.	P. Barat	2.66	-0.76	-0.51	2.03	5.18
29.	Papua	-15.74	2.39	15.16	8.97	4.22
Indonesia		5.02	-2.07	3.7	5.31	5.05

Sumber: Badan Pusat Statistik

Keterangan :

K	= Kalimantan	Kep	= Kepulauan
J	= Jawa	NTB	= Nusa Tenggara Barat
P	= Papua	NTT	= Nusa Tenggara Timur
M	= Maluku	Sumut	= Sumatera Utara
S	= Sulawesi	Sumbar	= Sumatera Barat
B	= Bangka	Sumsel	= Sumatera Selatan

Berdasarkan tabel IV.1 dalam penelitian ini pada tahun 2019 pertumbuhan ekonomi mencapai 5,02%. Pandemi COVID-19 membuat pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 2020 turun hingga 2,07%, merupakan penurunan ekonomi pertama sejak krisis 1998. Tahun 2021 menunjukkan pemulihan dengan pertumbuhan 3,70%. Pada tahun 2022 kebijakan hijau dan pertumbuhan positif, pertumbuhan ekonomi mencapai 5,31% tertinggi setelah pandemi. Pertumbuhan ekonomi ditahun 2023 tetap kuat di angka 5,05%.

2. Energi Terbarukan

Data energi terbarukan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel IV.2 Tabel Energi Terbarukan Priode 2019-2023

No	Provinsi	2019	2020	2021	2022	2023
1.	Aceh	542.64	421.51	3001.78	3175.52	3514.18
2.	Sumut	20764.6	20667.2	17027.7	19155.3	18227.4
3.	Sumbar	839.91	948.92	4396.18	3793.19	4072.56
4.	Riau	852.32	716.38	5028.96	6102.26	6132.59
5.	Jambi	122.81	85.54	730	811.27	649.02
6.	Sumsel	16127.8	16849.8	11019.2	11239.6	12813.5
7.	Bengkulu	152.12	158.67	2689.06	2730.75	2402.8
8.	Lampung	40.91	41.55	5436.19	5630.72	5510.49
9.	B. Belitung	1076.84	830.12	1498.09	1262.73	1159.43

10	Kep. Riau	3159.62	3196.39	3740.8	4111.73	4440.21
11.	J. Barat	42686.2	41063.3	36319.8	39605.6	39566.5
12.	J. Tengah	42131.6	41715.2	47027.2	65368.4	68376
13.	J. Timur	56831.9	57546.2	49249.7	45997.7	44355.4
14.	NTB	2062.01	2345.16	2541.46	2720.61	2939.57
15.	NTT	685.71	954.03	1339.61	1413.45	1526.55
16.	K. Barat	676.1	234.34	3416.64	3587.22	3874.6
17.	K. Tengah	252.06	49.85	2631.62	2671.59	2755.06
18.	K. Selatan	6516.25	7044.68	2878.91	3083.98	3469.95
19.	K. Timur	2735.56	1944.98	3908.24	4291.72	4980.21
20.	K. Utara	306.1	261.92	619.17	614.94	688.4
21.	S. Utara	918.89	908.75	2380.58	2230.69	2344.04
22.	S. Tengah	1670.77	1414.47	1842.69	2324.74	2527.14
23.	S. Selatan	7409.22	8439.27	7344.21	8253.97	9239.97
24.	S. Tenggara	94.27	25.73	1181.79	1325.01	1475.1
25.	Gorontalo	109.86	96.53	579.41	786.18	849.8
26.	Maluku	617.38	742.73	975.72	823.44	848.2
27.	M. Utara	177.4	126.03	377.04	602.94	729.45
28.	P. Barat	537.47	1064.2	677.34	713.46	402.89
29.	Papua	1077.44	522.52	1360.61	1441.52	867.5
Indonesia		280333	275600	296812	319678	325856

Sumber: Badan Pusat Statistik

Keterangan:

K	= Kalimantan	Kep	= Kepulauan
J	= Jawa	NTB	= Nusa Tenggara Barat
P	= Papua	NTT	= Nusa Tenggara Timur
M	= Maluku	Sumut	= Sumatera Utara
S	= Sulawesi	Sumbar	= Sumatera Barat
B	= Bangka	Sumsel	= Sumatera Selatan

Berdasarkan tabel IV.2 diatas energi terbarukan mengalami fluktuasi pada priode 2019-2023. Pada tahun 2019, energi terbarukan yang dibangkitkan tercatat sebesar 280.333 GWh. Pada tahun 2020 terjadi

penurunan sebesar 1,69% menjadi 275.600 GWh, yang kemungkinan disebabkan oleh dampak pandemi COVID-19 terhadap sektor energi serta. Pemulihan mulai terlihat pada tahun 2021, di mana produksi energi terbarukan melonjak 7,70% menjadi 296.812 GWh. Kenaikan yang sama sebesar 7,70% juga terjadi pada 2022, mencapai 319.678 GWh. Pada tahun 2023, produksi kembali meningkat sebesar 1,93% menjadi 325.856 GWh.

3. Emisi Karbon

Data energi terbarukan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel IV.3 Tabel Emisi Karbon Priode 2019-2023

No	Provinsi	2019	2020	2021	2022	2023
1.	Aceh	281.52	361.241	550.931	1.013.561	385.417
2.	B. Belitung	839.454	253.108	132.47	49.912	727.226
3.	Bengkulu	3.912	28.985	10.952	283.511	13.372
4.	Gorontalo	189.475	5.612	6.519	5.393	46.344
5.	Jambi	29.884.752	138.961	126.338	200.838	1.082.497
6.	J. Barat	743.929	348.26	128.017	71.637	626.097
7.	J. Tengah	491.617	85.75	90.504	19.537	1.193.013
8.	J. Timur	3.872.134	2.212.151	2.042.032	280.367	7.489.228
9.	K. Barat	71.642.105	2.159.837	14.652.006	6.936.347	27.649.104
10.	K. Selatan	19.994.430	241.705	1.277.416	55.191	19.398.495
11.	K.Tengah	216.133.847	2.313.223	909.031	160.507	44.938.470
12.	K.Timur	12.852.068	779.825	436.334	65.065	7.498.935
13.	K. Utara	1.112.651	269.849	268.889	41.129	122.148
14.	Kep. Riau	651.434	602.348	162.77	2.535	76.619
15.	Lampung	6.642.737	159.258	556.105	807.457	842.025
16.	Maluku	2.511.141	1.824.612	1.105.080	1.073.419	3.163.021
17.	M. Utara	238.113	9.77	8.317	15.412	43.787
18.	NTB	3.544.094	1.623.911	4.975.536	1.155.451	2.329.867
19.	NTT	8.810.217	6.546.923	5.342.001	1.904.876	5.186.116
20.	Papua	6.646.052	1.803.978	1.600.134	858.424	40.73
21.	P. Barat	898.894	2.701.410	4.542	368.979	38.004

22.	Riau	72.081.698	12.422.996	8.986.804	2.496.402	3.320.653
23.	S. Selatan	818.516	116.939	24.297	43.587	224.663
24.	S. Tengah	871.489	239.088	189.93	227.631	762.112
25.	S.Tenggara	1.620.921	216.246	68.205	97.592	903.572
26.	S. Utara	340.325	6.645	7.845	12.362	89.897
27.	Sumsel	158.329.629	612.278	869.492	365.957	41.707.676
28.	Sumut	885.018	1.425.416	841.901	1.087.514	559.002
29.	Sumbar	1.029.562	660.876	1.029.498	3.790.938	2.042.794
Indonesia		624.163.985	40.204.854	46.465.267	23.531.845	182.714.438

Sumber: Badan Pusat Statistik

Keterangan :

K	= Kalimantan	Kep	= Kepulauan
J	= Jawa	NTB	= Nusa Tenggara Barat
P	= Papua	NTT	= Nusa Tenggara Timur
M	= Maluku	Sumut	= Sumatera Utara
S	= Sulawesi	Sumbar	= Sumatera Barat
B	= Bangka	Sumsel	= Sumatera Selatan

Berdasarkan tabel IV.3 emisi karbon mengalami fluktuasi pada periode 2019-2023. Pada tahun 2019, emisi tercatat sebesar 624.163.985 ton CO₂e, namun pada tahun 2020, emisi turun tajam hingga 93,56% menjadi 40.204.854 ton CO₂e, yang kemungkinan besar disebabkan oleh penurunan aktivitas ekonomi akibat pandemi COVID-19. Tahun 2021 menunjukkan sedikit peningkatan sebesar 15,59% menjadi 46.465.267 ton CO₂e, diikuti oleh penurunan kembali sebesar 49,34% pada tahun 2022 menjadi 23.531.845 ton CO₂e. Namun, pada tahun 2023, emisi kembali melonjak secara drastis hingga 676,49%, mencapai angka 182.714.438 ton CO₂e.

C. Hasil Analisa Data

1. Statistik Deskriptif

Untuk mencapai hasil penelitian yang sejalan dengan tujuan penelitian, perlu dilakukan pemilihan model data panel dengan teknik Analisa data. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Energi Terbarukan, Emisi Karbon, dan Pertumbuhan Ekonomi. Uji statistik deskriptif digunakan untuk memberikan informasi mengenai karakteristik variabel yang sama dan menggambarkan statistik data seperti *mean*, *median*, *maximum*, *minimum*, *standar deviasi*, dan lainnya. Tabel IV.4 menjelaskan hasil uji statistik deskriptif pada penelitian ini :

Tabel IV.4 Hasil Uji Statistik Deskriptif

	PE	ET	EK
Mean	3.927103	8113.242	6123.365
Median	4.380000	2324.740	660.8760
Maximum	22.94000	68376.00	216133.0
Minimum	-15.74000	25.73000	2.535000
Std. Dev.	4.203252	14832.80	24101.61
Skewness	0.561377	2.400042	6.701755
Kurtosis	10.06223	7.773816	52.29863

Sumber : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan tabel IV.4 diatas dapat dilihat bahwa variabel pertumbuhan ekonomi dengan jumlah data (n) sebanyak 145 sampel mempunyai nilai mean sebesar 3,927103 dengan nilai minimum sebesar -15,74000serta nilai maksimum sebesar 22,94000 sedangkan standar devisiasinya sebesar 4,203252.

Variabel energi terbarukan dengan jumlah data (n) sebanyak 145 sampel mempunyai nilai mean sebesar 8.113,242 dengan nilai minimum sebesar

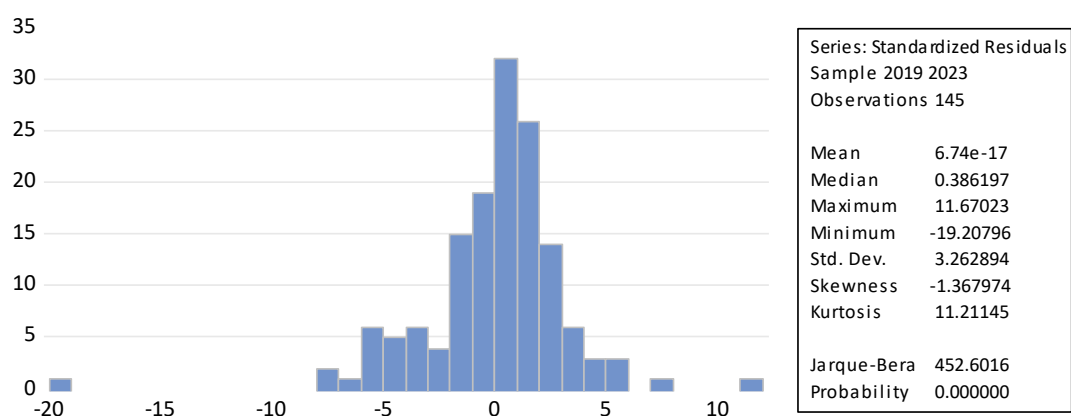
25,73000 serta nilai maksimum sebesar 68.376,00 sedangkan standar deviasiasinya sebesar 14.832,80.

Variabel emisi karbon dengan jumlah data (n) sebanyak 145 sampel mempunyai nilai mean sebesar 6.123,365 dengan nilai minimum sebesar 216.133.0 serta maksimum sebesar 216.133,0 sedangkan standar deviasiasinya sebesar 24.101,61.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji data penelitian baik variabel dependen maupun independen apakah terdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dengan evIEWS yang digunakan adalah Jarque Bera atau yang biasa dikenal dengan *JB test*. Hasil data uji normalitas dapat dilihat pada gambar IV.1 sebagai berikut :

Gambar IV.1 Hasil Uji Normalitas



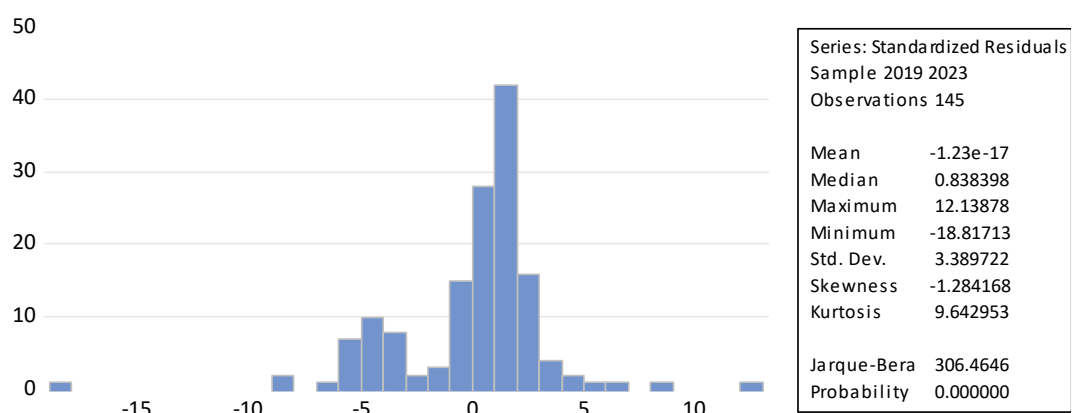
Sumber data : Hasil Pengolahan EvIEWS 13

Berdasarkan gambar IV.1 menunjukkan nilai statistik Jarque-Bera (JB) sebesar 452.6016. Nilai Probability yang terkait adalah 0.000000 secara signifikan lebih kecil dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dimana $0.000000 <$

0,05 maka tidak terdistribusi normal. Hal ini juga terlihat jelas pada gambar IV.1 dimana distribusi residual terlihat miring dan memiliki puncak yang sangat runcing, ditunjukkan oleh nilai Kurtosis sebesar 11.21145 yang jauh diatas normal.

Berdasarkan hasil anlisis, dapat disimpulkan bahwa model regresi yang digunakan melanggar asumsi klasik. Untuk mengatasi pelanggaran tersebut, model regresi kemudian diubah kedalam bentuk *double-log*, yaitu dengan mengubah baik variabel pada sisi kira maupun sisi kanan persamaan bentuk logaritma natural.⁹⁸ Hasil uji data logaritma dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar IV.2 Hasil Uji Normalitas



Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan gambar IV.2 menunjukkan nilai statistik Jarque-Bera (JB) sebesar 306.4646. Nilai Probability yang terkait adalah 0.000000 secara signifikan lebih kecil dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dimana $0.000000 <$

⁹⁸ Imam Gozali, *Aplikasi Analisa Multivariate Dengan Program IMB SPSS 23* (Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2013).

0,05 maka tidak terdistribusi normal. Hal ini juga terlihat jelas pada gambar IV.1 dimana distribusi residual terlihat miring dan memiliki puncak yang sangat runcing, ditunjukkan oleh nilai Kurtosis sebesar 9.642953 yang jauh diatas normal.

Meskipun asumsi normalitas tidak terpenuhi, analisis tetap dapat dilanjutkan. Penelitian ini mengandalkan Teorema *Batas Central Limit Theorem* (CLT), menyatakan bahwa ukuran sampel yang cukup besar $N > 30$, distribusi *sampling* dari estimator akan cenderung mendekati normal.⁹⁹ Jumlah observasi dari penelitian ini sebanyak 145 sampel ($N = 145$), yang jauh melampaui batas minimal 30. Oleh karena itu, hasil regresi tetap dianggap valid, tidak bias, serta konsiisten dan berdistribusi normal.

3. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui apakah ada hubungan sempurna antara variabel dependen yang digunakan dalam model regresi. Dari koefisien korelasi masing-masing variabel dibawah 0,80 dapat diketahui bahwa penelitian tersebut bebas dari multikolinearitas. Berikut tabel IV.5 hasil *auxiliary regression*.

Tabel IV.5 Hasil *Auxiliary Regression*

	LOG ET	LOG EK
LOG ET	1.000000	0.084789
LOG EK	0.084789	1.000000

Sumber Data : Hasil Pengolahan Eviews 13

⁹⁹ Andi Nurul Faizah, Prof. Dr. Fahrul Agus, and Farhan Rezki Arifin, *Buku Ajar Statistik Matematika*, ed. Efitra (Jambi: Penerbit Buku Sonpedia, n.d.).

Berdasarkan tabel IV.5 diatas hasil uji multikolinearitas antara variabel bebas, yaitu Energi Terbarukan dan Emisi Karbon sebesar $0,084789 < 0,80$ artinya tidak terjadi multikolinearitas.

4. Model Data Panel

a. Model *Common Effect*

Model *common effect* merupakan pendekatan yang paling sederhana karna mengasumsikan bahwa perilaku antar individu dan kurun waktu adalah sama padahal kondisi setiap objek akan saling berbeda pada suatu waktu dengan waktu lainnya. Hasil pengujian *common effect* dapat dilihat pada tabel IV.6 sebagai berikut :

Tabel IV.6 Hasil Uji *Common Effect*

Dependent Variable: PE				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/24/25 Time: 12:04				
Sample: 2019 2023				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 29				
Total panel (balanced) observations: 145				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.779415	1.800432	2.654594	0.0088
LOG_ET	0.072246	0.204635	0.353049	0.7246
LOG_EK	-0.225130	0.153047	-1.470990	0.1435
R-squared	0.015368	Mean dependent var		3.927103
Adjusted R-squared	0.001500	S.D. dependent var		4.203252
S.E. of regression	4.200099	Akaike info criterion		5.728566
Sum squared resid	2504.998	Schwarz criterion		5.790153
Log likelihood	-412.3210	Hannan-Quinn criter.		5.753591
F-statistic	1.108161	Durbin-Watson stat		1.371324
Prob(F-statistic)	0.333004			

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

b. Model *Fixed Effect*

Model *fixed effect* mengasumsikan bahwa nilai koefisien regresi bersifat konstan, sedangkan nilai konstanta bervariasi antar individu. Hasil pengujian *fixed effect* dapat dilihat pada tabel IV.7 sebagai berikut:

Tabel IV.7 Hasil Uji *Fixed Effect*

Dependent Variable: PE				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/24/25 Time: 12:03				
Sample: 2019 2023				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 29				
Total panel (balanced) observations: 145				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.621850	3.206630	-2.065050	0.0412
LOG_ET	1.225105	0.358154	3.420605	0.0009
LOG_EK	0.185440	0.211488	0.876836	0.3824
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.397392	Mean dependent var		3.927103
Adjusted R-squared	0.238811	S.D. dependent var		4.203252
S.E. of regression	3.667177	Akaike info criterion		5.623772
Sum squared resid	1533.093	Schwarz criterion		6.260177
Log likelihood	-376.7235	Hannan-Quinn criter.		5.882365
F-statistic	2.505921	Durbin-Watson stat		1.871538
Prob(F-statistic)	0.000263			

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

c. Model *Random Effect*

Model *random effect* mengasumsikan model data panel dengan memperhitungkan perbedaan individu dan waktu dengan memasukkannya kedalam komponen error. Hasil *random effect* dapat dilihat pada tabel IV.8 sebagai berikut :

Tabel IV.8 Hasil Uji *Random Effect*

Dependent Variable: PE				
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)				
Date: 10/24/25 Time: 12:03				
Sample: 2019 2023				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 29				
Total panel (balanced) observations: 145				
Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.387935	2.051481	1.164005	0.2464
LOG_ET	0.304841	0.229634	1.327510	0.1865
LOG_EK	-0.127691	0.161268	-0.791789	0.4298
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			1.748562	0.1852
Idiosyncratic random			3.667177	0.8148
Weighted Statistics				
R-squared	0.014985	Mean dependent var		2.686548
Adjusted R-squared	0.001112	S.D. dependent var		3.810999
S.E. of regression	3.808880	Sum squared resid		2060.074
F-statistic	1.080129	Durbin-Watson stat		1.582477
Prob(F-statistic)	0.342325			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.002657	Mean dependent var		3.927103
Sum squared resid	2537.337	Durbin-Watson stat		1.284820

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

5. Pemilihan model data panel

a. Uji Chow

Uji chow dilakukan untuk mengetahui apakah model yang digunakan adalah *common effect* atau *fixed effect*. Hasil uji chow dapat dilihat pada tabel IV.9 sebagai berikut :

Tabel IV.9 Hasil Uji Chow

Redundant Fixed Effects Tests		
Equation: Untitled		

Test cross-section fixed effects				
Effects Test		Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F		2.581083	(28,114)	0.0002
Cross-section Chi-square		71.195082	28	0.0000

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan tabel IV.9 diatas hasil uji chow menunjukkan bahwa nilai cross-section F sebesar 0,0002. Jika *cross-section F* > 0,05 maka model yang terpilih adalah *common effect*, jika *cross-section F* < 0,05 maka yang terpilih adalah *fixed effect*. Karena model yang terpilih *fixed effect* maka pengujian di lanjutkan.

b. Uji Hausman

Uji hausman dilakukan untuk mengetahui apakah model yang digunakan adalah *fixed effect* atau *random effect*. Hasil uji hausman dapat dilihat pada tabel IV.10 sebagai berikut :

Tabel IV.10 Hasil Uji Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test				
Equation: Untitled				
Test cross-section random effects				
Test Summary		Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random		13.186038	2	0.0014

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan tabel IV.10 diatas hasil uji hausman menunjukkan bahwa nilai *cross-section* sebesar 0,0014 maka model yang terpilih adalah *fixed effect*. Karena model yang terpilih *fixed effect* maka pengujian berhenti disini.

6. Uji Autokorelasi

Uji Autokoreksi muncul karena adanya observasi yang berurutan sepanjang waktu dan berkaitan satu sama lain. Berikut ini disajikan tabel IV.11 hasil uji Autokorelasi.

Tabel IV.11 Hasil Uji Autokoralasi

R-squared	0.397392	Mean dependent var	3.927103
Adjusted R-squared	0.238811	S.D. dependent var	4.203252
S.E. of regression	3.667177	Akaike info criterion	5.623772
Sum squared resid	1533.093	Schwarz criterion	6.260177
Log likelihood	-376.7235	Hannan-Quinn criter.	5.882365
F-statistic	2.505921	Durbin-Watson stat	1.871538
Prob(F-statistic)	0.000263		

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan tabel IV.11 diatas hasil uji autokorelasi terdapat nilai Durbin Watson (DW) sebesar 1,871538 dan -2 kurang dari nilai DW (1,871538) kurang dari +2. Sehingga dapat dijelaskan $1,871538 > -2$ dan $1,871538 < +2$. Maka dapat disimpulkan bahwa asumsi uji autokorelasi sudah terpenuhi.

7. Uji Hipotesis

a. Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji t)

Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independent secara parsial terhadap variabel dependen. Berikut ini tabel IV.12 hasil uji parsial (uji t).

Tabel IV.12 Hasil Uji Parsial (Uji t)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.621850	3.206630	-2.065050	0.0412
LOG ET	1.225105	0.358154	3.420605	0.0009
LOG EK	0.185440	0.211488	0.876836	0.3824

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan tabel IV.12 diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1) Pengaruh energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi

Dilihat dari uji t diatas diperoleh nilai $t \ 0,0009 < 0,05$. Maka energi terbarukan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia periode 2019-2023.

2) Pengaruh emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi

Dilihat dari uji t diatas diperoleh nilai $t \ 0,3824 > 0,05$. Maka emisi karbon tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia periode 2019-2023.

b. Uji koefisien regresi secara simultan (Uji F)

Uji F dilakukan untuk mengetahui apakah adanya pengaruh jika semua variabel independent secara bersamaan dapat mempengaruhi variabel dependen secara signifikan. Berikut ini tabel IV.13 hasil uji F.

Tabel IV.13 Hasil Uji Simultan (Uji F)

R-squared	0.397392
Adjusted R-squared	0.238811
S.E. of regression	3.667177
Sum squared resid	1533.093
Log likelihood	-376.7235
F-statistic	2.505921
Prob(F-statistic)	0.000263

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan tabel IV.13 uji F diatas, dapat dilihat bahwa nilai $F \ 0,000263 < 0,05$, maka energi terbarukan dan emisi karbon berpengaruh secara simultan terhadap pertumbuhan ekonomi.

8. Uji koefisien determinan (uji R^2)

Uji R^2 digunakan untuk untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel independent dalam menjelaskan variabel dependen dalam satu moderasi. Berikut ini tabel IV.14 hasil uji R^2 .

Tabel IV.14 Hasil uji R^2

R-squared	0.397392
Adjusted R-squared	0.238811

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Berdasarkan hasil uji keofisian determinasi tabel IV.14 diatas dapat dilihat nilai koefisien determinasi yang diperoleh dari R-squared sebesar 0,397392 atau sama dengan 39,73 persen yang diambil dari R-Square artinya bahwa variabel independen (Energi Terbarukan dan Emisi Karbon) mampu menjelaskan variabel depemden (Pertumbuhan Ekonomi) sebesar 39,73 persen sedangkan sisanya 60,27 persen dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model ini. Artinya, masih ada variabel yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

9. Analisis Regresi linear berganda

Analisis regresi linear berganda digunakan apabila peneliti bermaksud memperkirakan keadaan (naik turunnya) variabel dependen, apabila variabel independent lebih dari satu sebagai variabel bebas.

Tabel IV.15 Hasil Regresi Data Panel

Dependent Variable: PE
 Method: Panel Least Squares
 Date: 10/24/25 Time: 12:03
 Sample: 2019 2023
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 29
 Total panel (balanced) observations: 145

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.621850	3.206630	-2.065050	0.0412
LOG_ET	1.225105	0.358154	3.420605	0.0009
LOG_EK	0.185440	0.211488	0.876836	0.3824

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Bentuk persamaan regresi data panel pada penelitian ini sebagai berikut:

$$PE_{it} = \alpha + \beta_1 ET_{it} + \beta_2 EK_{it} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$PE_{it} = -6.621850 + 1.225105ET_{it} + 0.185440EK_{it} \dots\dots\dots(4.2)$$

Dari persamaan diatas dapat disimpulkan bahwa hasilnya sebagai berikut :

- Nilai konstanta dalam persamaan penelitian sebesar -6.621850, artinya bahwa jika variabel independen (Energi Terbarukan dan Emisi Karbon) bernilai 0 maka variabel dependen (Pertumbuhan Ekonomi) sebesar - 6.621850.
- Nilai koefisien dari variabel Energi Terbarukan (β_1) sebesar 1.225105 bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan Energi Terbarukan akan meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi.

D. Pembahasan dan Hasil Penelitian

Penelitian ini berjudul Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan di Indonesia. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan terhadap signifikan masing-masing variabel yang diteliti dijelaskan sebagai berikut :

- Pengaruh Energi Terbarukan terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Energi terbarukan dalam penelitian ini berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi. Dapat dilihat hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu nilai signifikansi pada variabel energi terbarukan (X1) sebesar 0,0009 < 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa energi terbarukan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia periode 2019-2023.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori pembangunan berkelanjutan (*sustainable development theory*) yang menyatakan bahwa energi terbarukan dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi. Hal ini dapat terjadi karna semakin tinggi kapasitas energi terbarukan yang dibangkitkan dan dimanfaatkan, maka semakin besar perannya dalam mendukung aktivitas ekonomi, mendorong investasi khususnya dalam sektor industri, rumah tangga, dan layanan publik yang sangat bergantung pada pasokan energi listrik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khairunas Nurdin dan Muhammad Syahrul Fuady yang berjudul “Anlisis Hubungan Kausalitas Konsumsi Energi (Terbarukan Dan Tidak Terbarukan) dengan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia” menyatakan bahwa energi terbarukan memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

2. Pengaruh Emisi Karbon terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Emisi karbon dalam penelitian ini tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi. Dapat dilihat dari hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu nilai signifikansi pada variabel emisi karbon (X2) sebesar 0,3824 >

0,05. Maka emisi karbon tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia periode 2019-2023.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan teori pembangunan Berkelanjutan (*sustainable development theory*) yang menyatakan bahwa emisi karbon berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi. Hal ini karena dalam jangka waktu yang pendek peningkatan emisi karbon akibat kebakaran hutan belum memberikan dampak nyata terhadap penurunan aktivitas ekonomi seperti produksi, konsumsi dan investasi masih berjalan seperti biasanya. Namun, dalam jangka waktu panjang kebakaran hutan dan lahan menurunkan kualitas lingkungan, mengurangi produktivitas sektor pertanian dan kehutanan, serta memicu populasi udara yang berdampak negatif pada kesehatan dan produktivitas tenaga kerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trian Gigih Kuncoro yang berjudul “Pengaruh Energi dan Emisi Karbon Dioksida terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia” menyatakan bahwa dalam jangka pendek emisi karbon tidak memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi, namun dalam jangka panjang emisi karbon memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan ekonomi .

3. Pengaruh Energi Terbarukan dan Emisi Karbon Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Berdasarkan hasil uji F diatas, dapat dilihat bahwa nilai $F_{0,000263} < 0,05$, maka energi terbarukan dan emisi karbon berpengaruh secara simultan terhadap pertumbuhan ekonomi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Nuriah Alfisyahri yang berjudul “*Renewable Energy Comsumption and Growth in Indonesia*” yang menyatakan bahwa energi terbarukan dan emisi karbon memiliki berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Ketika pemanfaatan energi terbarukan meningkat dapat menciptakan efisiensi, membuka lapangan kerja baru, serta mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang mahal dan tidak stabil. Namun, pengendalian emisi karbon yang baik dapat menciptakan lingkungan yang lebih sehat, meningkatkan produktivitas, dan mendukung ekonomi dalam jangka panjang. Kombinasi dari kedua faktor tersebut dapat membantu menciptakan pertumbuhan ekonomi yang stabil, berkelanjutan dan sejalan dengan upaya ekonomi hijau.

E. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini disusun dengan langkah-langkah yang sedemikian agar penelitian dan penulisan memperoleh hasil yang sebaik mungkin, namun dalam peroses penyelesaian skripsi ini mendapatkan kendala, sebab dalam penelitian ini dan penyelesaian terdapat beberapa keterbatasan.

1. Periode penelitian yang relatif singkat dari tahun 2019 sampai tahun 2023, sehingga belum sepenuhnya menunjukkan perubahan jangka panjang antara ketiga variabel tersebut.
2. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini hanya dua, sehingga kurang maksimal dalam menjelaskan variabel terikat.

3. Pemulihan tahun penelitian ini dari tahun 2019 sampai tahun 2023 dan sampel penelitian ini hanya 29 provinsi di Indonesia sehingga jumlah sampel 145.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh energi terbarukan dan emisi karbon terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Indonesia pada periode 2019-2023. Adapun hasil penelitian ini adalah :

1. Energi Terbarukan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia periode 2019-2023.
2. Emisi Karbon tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia periode 2019-2023.
3. Energi Terbarukan dan Emisi Karbon berpengaruh secara simultan terhadap Pertumbuhan ekonomi di Indonesia periode 2019-2023.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, adapun saran-saran yang diberikan sebagai berikut :

1. Kepada pemerintah pusat maupun daerah perlu menyeimbangkan antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan agar kebijakan transisi energi tidak hanya bersifat simbolik. Tingkatkan kerjasama internasional dalam pendanaan dan teknologi energi bersih untuk mencapai target *Net Zero Emission* 2026.
2. Bagi masyarakat dapat mendukung kebijakan energi hijau dengan mengurangi kebakaran hutan dan lahan untuk membuka lahan baru. Peningkatan literasi energi agar masyarakat memahami bahwa penggunaan

energi terbarukan bukan hanya ramah lingkungan tetapi juga menguntungkan secara ekonomi.

3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel seperti konsumsi energi dan kebijakan fiskal hijau untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif. Perlu memperluas cakupan tahun penelitian agar dapat menggambarkan hubungan jangka panjang antara variabel.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, R. (2016). Metode Penelitian Jenis Penelitian. *Metode Kualitatif*, 1(2), 1–23.
- Adrian, M. A. (2024). Analisis Pengaruh Aktivitas Ekonomi terhadap Peningkatan Emisi Karbon: Studi Empiris Empat Negara ASEAN. *Jurnal Ekonomi Indonesia*, 12(2), 187–202.
- Al-quran, T. (n.d.). *Tafsir Surah Ar-rum ayat 41*.
- Ambarwati, R., & Diterbitkan, S. (n.d.). *Ebook- Metode Penelitian Manajemen Penulis*.
- Anwar, M. (2022). Green Economy Sebagai Strategi Dalam Menangani Masalah Ekonomi Dan Multilateral. *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara (PKN)*, 4(1S), 343–356.
- Azhari, M. T., Bahri, A.-F., Asrul, D., & Rafida, P. D. T. (2023). *Metode Kuantitatif*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2023 Tumbuh 5,04 Persen (y-on-y)*.
- Bahri, D. Z., & Aprilianti, D. V. (2023). *Menuju Kesejahteraan Berkelanjutan*. Nas Media Indonesia.
- Cahyani, M. D., & Aminata, J. (2020). Peran Energi Terbarukan dan Energi Nuklir: Analisis Empiris Environmental Kuznets Curve Di Negara BRICS Periode 1996-2016. *Diponegoro Journal of Economics*, 9(1), 142–155.
- Candra Susanto, P., Ulfah Arini, D., Yuntina, L., Panatap Soehaditama, J., & Nuraeni, N. (2024). Konsep Penelitian Kuantitatif: Populasi, Sampel, dan Analisis Data (Sebuah Tinjauan Pustaka). *Jurnal Ilmu Multidisplin*, 3(1), 1–12.
- Centre, K. D. I. (2022). Indonesia Carbon Trading. *Kata Data Insight Center*, Agustus, 1–77.
- Dewi, N. I., & Melati, F. C. (2021). The Impact on Economic and Environmental Development of COVID-19 Pandemic: a Case Study in Indonesia. *Ekulibrium : Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi*, 16(1), 1.
- Djihadul Mubarak. (2023). Penerapan Green Economy Dalam Mencapai Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan. *Jurnal Bina Ummat*, 6(2), 31–52.
- Dr. Muchson, S. E. M. (n.d.). *Statistik Deskriptif* (Guepedia (ed.)). Guepedia.
- Efendi, B., Nasution, D. P., Rusiadi, & Pratiwi, D. (2015). *Teori Indeks Pembangunan Manusia Dan Pertumbuhan Ekonomi*. Tahta Media Grup.
- Fahrurrozi, D. M., & Amrullah, D. (2025). *Economics Sustainability*. Literasi

Nusantara Abadi Grup.

- Firmansyah, D., Ahwiddhana, F. A., Pramasha, R. R., Islam, U., Raden, N., Lampung, I., & Lampung, K. B. (2024). *Analisis ekonomi pemanfaatan energi terbarukan di indonesia untuk pembangunan berkelanjutan*. 2(12).
- Haryanto, J. T. (2022). Update Kebijakan Pajak Karbon. *Harian Ekonomi Neraca*.
- Hasiani, Y. (2025). *Teori Ekonomi Makro* (A. Masruroh (Ed.); Juni). Widina Media Utama. www.freepik.com
- Hertina, et.al, D. (2024). *Buku Ajar Metode Penelitian Bisnis*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Indonesian Center for Environmental Law. (2021). *Mengenal Nilai Ekonomi Karbon dalam Peraturan*. 98.
- Izzah, A. N., Ruviana, R., Lamura, M. D. P., Musyaroh, D., & Fatkhorrachman. (2024). *Menuju Energi Berkelanjutan Teori dan Aplikasi Energi Alternatif dan Terbarukan*. Thalibul Ilmi Publishing & Editor.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). Inventarisasi emisi GRK bidang energi. *Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Tahun 2020*, 41.
- Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. (2021). *Prinsip dan Peta Jalan Pemerintah Capai Net Zero Emission*.
- Kementrian Agama. (n.d.). *Al-Qur 'an dan Terjemahan*.
- Kementrian ESDM. (2024). No Title. *Statistik EBTKE Tahun 2023*.
- Keuangan, J., Berkelanjutan, E., & Era, D. I. (2024). *Currency : Currency : 03*, 343–361.
- Ladjin, Litriani, Sahamony, Kusumaningrum, Maulina, Siregar, Hubbansyah, Solikin, Silitonga, Soeyatno, Asyari, Sinaga, A. (2022). *Ekonomi Pembangunan*.
- Liana, W., Kusumawati, S. Y., & Wartono, T. (2024). *Teori Pertumbuhan Ekonomi (Teori Komprehensif dan Perkembangan)* (Sepriano (ed.)). Sonpedia Publishing Indonesia.
- Maidasari, T., Prakoso, L. Y., & Murtiana, S. (2023). Renewable Energy As A Green Economy Stimulus In Indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 4(3), 183–191.
- Marisya, A., & Sukma, E. (2020). Konsep Model Discovery Learning pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Jurnal Pendidikan Tambusa*, 4(3), 2191.
- Matondang, Z., & Nasution, H. F. (2021). *Praktik Analisa Data Pengolahan Data Ekonometrika dengan E-Views & SPSS*. CV. Merdeka Kreasi Grup.

- Maulana, A., Rusmini, R., Mukaromah, V., & Nafisa, Y. (2023). Pembangunan Ekonomi Islam. In *Jurnal Akuntansi, Manajemen, Bisnis dan Teknologi (AMBITEK)* (Vol. 3, Issue 2).
- Mega, D, C, & Jaka, A. (2020). Peran Energi Terbarukan dan Energi Nuklir: Analisis Empiris Environmental Kuznets Curve Di Negara BRICS Periode 1996-2016. *Diponegoro Journal of Economics*, 9(1), 142-155
- Muhammad, A, A. (2024). Analisis Pengaruh Aktivitas Ekonomi Terhadap Peningkatan Emisi Karbon : Studi Empiris Empat Negara ASEAN. *Jurnal Ekonomi Indonesia*, 12(2), 187-202.
- Mentes, M. (2023). Sustainable development economy and the development of green economy in the European Union. *Energy, Sustainability and Society*, 13(1).
- Muarif, I. (2025). Implementasi Kebijakan Ekonomi Hijau Pada Pertumbuhan Ekonomi Dan Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Akuntansi, Keuangan, Perpajakan Dan Tata Kelola Perusahaan*, 2(3), 961–967.
- Mulyadi, M., Lestari, T. R. P., Alawiyah, F., Wahyuni, D., Astri, H., Martiany, D., & Rivani, E. (2015). *Pembangunan Berkelanjutan : Dimensi Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan* (S. Susiana (ed.)). P3DI Setjen DPR RI dan Azza Grafika.
- Nalendra, A. R. A., Rosalinah, Y., Priadi, A., Subroto, I., Rahayuningsih, R., Lestari, R., Kusamandari, S., Yuliasari, R., Astuti, D., Latumahina, J., Purnomo, M. W., & Zede, V. A. (2021). Statistika Seri Dasar Dengan SPSS. In *Media Sains Indonesia : Bandung*.
- Nengsi, N. S. W. (2019). Perusahaan Dan Financial Leverage Terhadap Perataan Laba Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2012-2016. *Jurnal Ekobistek Fakultas Ekonomi*, 8(1), 28–37.
- Nurdin, K., & Fuady, M. S. (2021). Analisis Hubungan Kausalitas Konsumsi Energi (Terbarukan Dan Tidak Terbarukan) Dengan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Jurnalku*, 1(4), 379–389.
- Pakaya, R., Diani, Y. H., Waru, H. L., Sabilu, Y., Karimuna, S. R., Maulia, R., Iqbah, I. P., Sitompul, F., Kesuma, A. P., Gatra, F., & Sirada, A. (2024). *Buku Pemanasan Global dan Perubahan Iklim*.
- Priyono, & Ismail, Z. (2016). Teori Ekonomi. In T. Chandra (Ed.), *The Elgar Companion to Post Keynesian Economics*. Dharma Ilmu.
- Putri, E. I. K. (2022). *Ekonomi Lingkungan*. Universitas Terbuka.
- Rahmandani, N., & Dewi, E. P. (2023). Pengaruh Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Dan Foreign Direct Investment Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara Anggota OKI. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 9(1), 405–417.
- Ratna Wijayanti, Noviansyah, R. B. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif*.

- Rizka Fadillah, Andria Zulfa, Rusiadi Rusiadi, Bakhtiar Efendi, & Lia Nazliana Nasution. (2025). Model Green Economy Index dalam Mengukur Transformasi Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Muqaddimah: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi Dan Bisnis*, 3(1), 106–125.
- Robbi, R. (2023). *Prosiding Seminar Nasional Seminar Akademik Tahunan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Vol 5, 2022 ISSN 29r, Nasional Tahunan, Akademik Ekonomi, Ilmu Vol, Studi Pembangunan* 86-9205. 6, 212–219.
- S, N. D. I., Rahmadani, F., P, D. P. I., & Yudatama, D. S. (2019). Kausalitas Konsumsi Energi Hydroelectricity, Emisi Karbon Dioksida terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Indicators : Journal of Economic and Business*, 1(2), 154–167.
- Serly, L. (2018). Analisis Teori-Teori Pertumbuhan Ekonomi Sebuah Studi Literatur. *Skripsi*, 157.
- Shabrina, & Rahmadhanti F. (2024). Mendorong Program Pertumbuhan Ekonomi Hijau (Green Growth Economy) Melalui Transisi Energi Terbarukan Di Indonesia. *Journal Pedia*, 6(3), 220–230.
- Sillitonga, D. A. S., & Ibrahim, I. H. (2020). *Buku Ajar Energi Baru & Terbarukan*. Grup Penerbitan CV Budi Utama.
- Soekarno, G. R., Sundari, S., Boedoyo, M. S., & Sianipar, L. (2024). Pajak Karbon sebagai Instrumen Kebijakan untuk Mendorong Transisi Energi dan Pertumbuhan Ekonomi yang Berkelanjutan. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(4), 2015–2026.
- Sudariana, & Yoedani. (2022). Analisis Statistik Regresi Linier Berganda. *Seniman Transaction*, 2(2), 1–11.
- Sudrajat, Y., Basmar, E., & Surachman, A. E. (2024). *Perekonomian Indonesia* (M. R. Kurnia (Ed.)). Sada Kurnia Pustaka.
- Sulistyo, W., & Nusantara, U. M. (n.d.). *Implementasi Algoritma XGBoost...*, Willy Sulistyo, Universitas Multimedia Nusantara. 6–15.
- Syafriany, A. N. F., & Wulansari, I. Y. (2021). Dampak Minyak Dunia, Energi Terbarukan, dan Kebijakan Moneter Terhadap Laju Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 1987-2019. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2021(1),
- Tim Nasional Penulisan Sejarah. (2008). *Sejarah Nasional Indonesia IV-Kemunculan Penjajahan*.
- Ula, T., & Affandi. (2019). Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi: Studi di Asia Tenggara. *Journal of Economics Science*, 5(2), 26–34.
- Wiesenthal, D. L., Hennessy, D. A., Totten, B., Vazquez, J., Adquisiciones, L. E. Y. D. E., Vigente (2023). Geografi Indonesia. *Accident Analysis and Prevention*, 183(2), 153–164.

Wijaya, D. E., Suprayitno, D. D., & Ladini, U. (2024). *Buku Ajar Ekonometrika* (Efitra (ed.)). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Yandri, E., Ariati, R., & Ibrahim, R. F. (2018). Meningkatkan Keamanan Energi Melalui Perincian Indikator Energi Terbarukan dan Efisiensi Guna Membangun Ketahanan Nasional Dari Daerah. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 24(2), 239.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS PRIBADI

1. Nama Lengkap : Emi Kurnia
2. NIM : 21 402 00024
3. Nama Panggilan : Emi
4. Tempat, tanggal lahir : Bandar Rejo, 31 Agustus 2003
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Perempuan
7. Anak ke : 1 (satu) dari 2 (dua) bersaudara
8. Alamat : Dusun Bandarrejo, Tebing Linggahara, Kec.
Bilah Barat
9. Kewarganegaraan : Indonesia
10. No. Telepon : 0822-7369-5510
11. Email : kurniaemi839@gmail.com

B. PENDIDIKAN

1. SD Negeri 112163 Tebing Linggahara (2009-2015)
2. SMP Negeri 1 Rantau Selatan (2015-2018)
3. SMA Negeri 2 Pangkatan (2018-2021)
4. UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan (2021-2025)

C. IDENTITAS ORANG TUA

1. Nama Ayah : Sartuni
2. Alamat : Dusun Bandar Rejo, Tebing Linggahara, Kec.
Bilah Barat
3. Pendidikan : SD
4. Pekerjaan : Wiraswasta
5. Nama Ibu : Idawana
6. Alamat : Dusun Bandar Rejo, Tebing Linggahara, Kec.
Bilah Barat
7. Pendidikan : SD
8. Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

D. MOTTO HIDUP

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya.”
(Q.S. Albaqarah : 286)

Lampiran 1

Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Periode 2019-2023 (Persen)

No	Provinsi	2019	2020	2021	2022	2023
1.	Aceh	4.14	-0.37	2.81	4.21	4.23
2.	Sumatera Utara	5.22	-1.07	2.61	4.73	5.01
3.	Sumatera Barat	5.01	-1.61	3.29	4.36	4.62
4.	Riau	2.81	-1.13	3.36	4.55	4.21
5.	Jambi	4.35	-0.51	3.7	5.12	4.67
6.	Sumatera Selatan	5.69	-0.11	3.58	5.24	5.08
7.	Bengkulu	4.94	-0.02	3.27	4.31	4.28
8.	Lampung	5.26	-1.66	2.77	4.28	4.55
9.	Kepulauan Bangka Belitung	3.32	-2.29	5.05	4.4	4.38
10.	Kepulauan Riau	4.83	-3.8	3.43	5.06	5.16
11.	Jawa Barat	5.02	-2.52	3.74	5.45	5
12.	Jawa Tengah	5.36	-2.65	3.33	5.31	4.97
13.	Jawa Timur	5.53	-2.33	3.56	5.34	4.95
14.	Nusa Tenggara Barat	3.9	-0.62	2.3	6.95	1.8
15.	Nusa Tenggara Timur	5.25	-0.84	2.52	3.08	3.47
16.	Kalimantan Barat	5.09	-1.82	4.8	5.07	4.46
17.	Kalimantan Tengah	6.12	-1.41	3.59	6.45	4.14
18.	Kalimantan Selatan	4.09	-1.82	3.48	5.11	4.84
19.	Kalimantan Timur	4.7	-2.9	2.55	4.48	6.22
20.	Kalimantan Utara	6.89	-1.09	3.99	5.32	4.94
21.	Sulawesi Utara	5.65	-0.99	4.16	5.42	5.48
22.	Sulawesi Tengah	8.83	4.86	11.68	15.22	11.91
23.	Sulawesi Selatan	6.91	-0.71	4.64	5.1	4.51
24.	Sulawesi Tenggara	6.5	-0.65	4.1	5.53	5.38
25.	Gorontalo	6.4	-0.02	2.4	4.03	4.5
26.	Maluku	5.41	-0.91	3.63	5.31	5.21
27.	Maluku Utara	6.25	5.39	16.79	22.94	20.49
28.	Papua Barat	2.66	-0.76	-0.51	2.03	5.18
29.	Papua	-15.74	2.39	15.16	8.97	4.22
Indonesia		5.02	-2.07	3.7	5.31	5.05

Sumber: Badan Pusat Statistik

Lampiran 2

**Tabel Energi Terbarukan Priode 2019-2023
(GWh)**

No	Provinsi	2019	2020	2021	2022	2023
1.	Aceh	542.64	421.51	3001.78	3175.52	3514.18
2.	Sumatera Utara	20764.6	20667.2	17027.7	19155.3	18227.4
3.	Sumatera Barat	839.91	948.92	4396.18	3793.19	4072.56
4.	Riau	852.32	716.38	5028.96	6102.26	6132.59
5.	Jambi	122.81	85.54	730	811.27	649.02
6.	Sumatera Selatan	16127.8	16849.8	11019.2	11239.6	12813.5
7.	Bengkulu	152.12	158.67	2689.06	2730.75	2402.8
8.	Lampung	40.91	41.55	5436.19	5630.72	5510.49
9.	Kep. Bangka Belitung	1076.84	830.12	1498.09	1262.73	1159.43
10.	Kep. Riau	3159.62	3196.39	3740.8	4111.73	4440.21
11.	Jawa Barat	42686.2	41063.3	36319.8	39605.6	39566.5
12.	Jawa Tengah	42131.6	41715.2	47027.2	65368.4	68376
13.	Jawa Timur	56831.9	57546.2	49249.7	45997.7	44355.4
14.	Nusa Tenggara Barat	2062.01	2345.16	2541.46	2720.61	2939.57
15.	Nusa Tenggara Timur	685.71	954.03	1339.61	1413.45	1526.55
16.	Kalimantan Barat	676.1	234.34	3416.64	3587.22	3874.6
17.	Kalimantan Tengah	252.06	49.85	2631.62	2671.59	2755.06
18.	Kalimantan Selatan	6516.25	7044.68	2878.91	3083.98	3469.95
19.	Kalimantan Timur	2735.56	1944.98	3908.24	4291.72	4980.21
20.	Kalimantan Utara	306.1	261.92	619.17	614.94	688.4
21.	Sulawesi Utara	918.89	908.75	2380.58	2230.69	2344.04
22.	Sulawesi Tengah	1670.77	1414.47	1842.69	2324.74	2527.14
23.	Sulawesi Selatan	7409.22	8439.27	7344.21	8253.97	9239.97
24.	Sulawesi Tenggara	94.27	25.73	1181.79	1325.01	1475.1
25.	Gorontalo	109.86	96.53	579.41	786.18	849.8
26.	Maluku	617.38	742.73	975.72	823.44	848.2
27.	Maluku Utara	177.4	126.03	377.04	602.94	729.45
28.	Papua Barat	537.47	1064.2	677.34	713.46	402.89
29.	Papua	1077.44	522.52	1360.61	1441.52	867.5
Indonesia		280333	275600	296812	319678	325856

Sumber: Badan Pusat Statistik

Lampiran 3

**Tabel Emisi Karbon Priode 2019-2023
(TON CO₂e)**

No	Provinsi	2019	2020	2021	2022	2023
1.	Aceh	281.52	361.241	550.931	1.013.561	385.417
2.	Bangka Belitung	839.454	253.108	132.47	49.912	727.226
3.	Bengkulu	3.912	28.985	10.952	283.511	13.372
4.	Gorontalo	189.475	5.612	6.519	5.393	46.344
5.	Jambi	29.884.752	138.961	126.338	200.838	1.082.497
6.	Jawa Barat	743.929	348.26	128.017	71.637	626.097
7.	Jawa Tengah	491.617	85.75	90.504	19.537	1.193.013
8.	Jawa Timur	3.872.134	2.212.151	2.042.032	280.367	7.489.228
9.	Kalimantan Barat	71.642.105	2.159.837	14.652.006	6.936.347	27.649.104
10.	Kalimantan Selatan	19.994.430	241.705	1.277.416	55.191	19.398.495
11.	Kalimantan Tengah	216.133.847	2.313.223	909.031	160.507	44.938.470
12.	Kalimantan Timur	12.852.068	779.825	436.334	65.065	7.498.935
13.	Kalimantan Utara	1.112.651	269.849	268.889	41.129	122.148
14.	Kepulauan Riau	651.434	602.348	162.77	2.535	76.619
15.	Lampung	6.642.737	159.258	556.105	807.457	842.025
16.	Maluku	2.511.141	1.824.612	1.105.080	1.073.419	3.163.021
17.	Maluku Utara	238.113	9.77	8.317	15.412	43.787
18.	NTB	3.544.094	1.623.911	4.975.536	1.155.451	2.329.867
19.	NTT	8.810.217	6.546.923	5.342.001	1.904.876	5.186.116
20.	Papua	6.646.052	1.803.978	1.600.134	858.424	40.73
21.	Papua Barat	898.894	2.701.410	4.542	368.979	38.004
22.	Riau	72.081.698	12.422.996	8.986.804	2.496.402	3.320.653
23.	Sulawesi Selatan	818.516	116.939	24.297	43.587	224.663
24.	Sulawesi Tengah	871.489	239.088	189.93	227.631	762.112
25.	Sulawesi Tenggara	1.620.921	216.246	68.205	97.592	903.572
26.	Sulawesi Utara	340.325	6.645	7.845	12.362	89.897
27.	Sumatera Selatan	158.329.629	612.278	869.492	365.957	41.707.676
28.	Sumatera Utara	885.018	1.425.416	841.901	1.087.514	559.002
29.	Sumatera Barat	1.029.562	660.876	1.029.498	3.790.938	2.042.794
Indonesia		624.163.985	40.204.854	46.465.267	23.531.845	182.714.438

Sumber: Badan Pusat Statistik

Lampiran 4

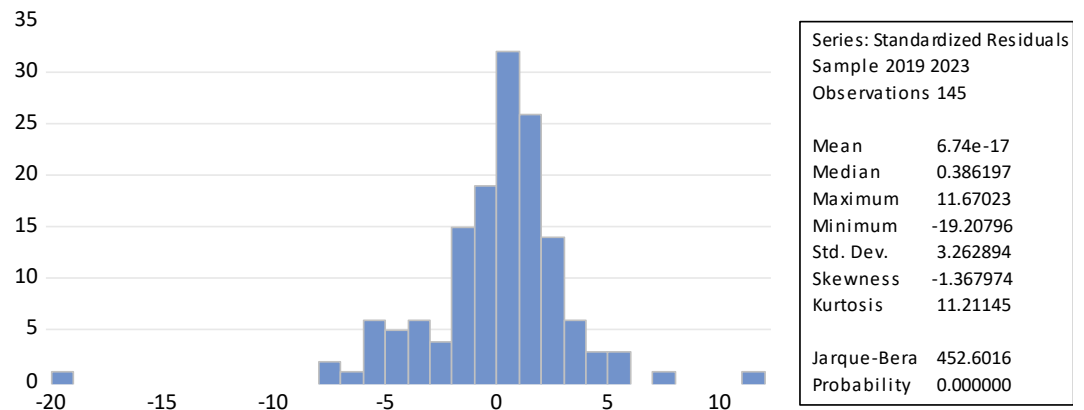
Hasil Uji Statistik Deskriptif

	PE	ET	EK
Mean	3.927103	8113.242	6123.365
Median	4.380000	2324.740	660.8760
Maximum	22.94000	68376.00	216133.0
Minimum	-15.74000	25.73000	2.535000
Std. Dev.	4.203252	14832.80	24101.61
Skewness	0.561377	2.400042	6.701755
Kurtosis	10.06223	7.773816	52.29863

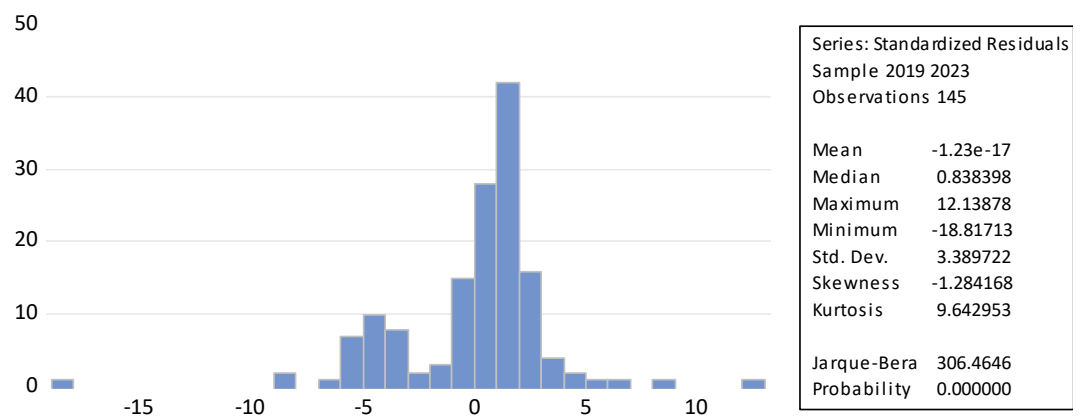
Sumber : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 5

Hasil Uji Normalitas



Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13



Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 6

Hasil *Auxiliary Regression*

	LOG_ET	LOG_EK
LOG_ET	1.000000	0.084789
LOG_EK	0.084789	1.000000

Sumber Data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 7

Hasil Uji *Common Effect*

Dependent Variable: PE				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/24/25 Time: 12:04				
Sample: 2019 2023				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 29				
Total panel (balanced) observations: 145				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.779415	1.800432	2.654594	0.0088
LOG_ET	0.072246	0.204635	0.353049	0.7246
LOG_EK	-0.225130	0.153047	-1.470990	0.1435
R-squared	0.015368	Mean dependent var		3.927103
Adjusted R-squared	0.001500	S.D. dependent var		4.203252
S.E. of regression	4.200099	Akaike info criterion		5.728566
Sum squared resid	2504.998	Schwarz criterion		5.790153
Log likelihood	-412.3210	Hannan-Quinn criter.		5.753591
F-statistic	1.108161	Durbin-Watson stat		1.371324
Prob(F-statistic)	0.333004			

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 8

Hasil Uji *Fixed Effect*

Dependent Variable: PE				
Method: Panel Least Squares				
Date: 10/24/25 Time: 12:03				
Sample: 2019 2023				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 29				
Total panel (balanced) observations: 145				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.621850	3.206630	-2.065050	0.0412
LOG_ET	1.225105	0.358154	3.420605	0.0009
LOG_EK	0.185440	0.211488	0.876836	0.3824
	Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.397392	Mean dependent var		3.927103
Adjusted R-squared	0.238811	S.D. dependent var		4.203252
S.E. of regression	3.667177	Akaike info criterion		5.623772
Sum squared resid	1533.093	Schwarz criterion		6.260177
Log likelihood	-376.7235	Hannan-Quinn criter.		5.882365
F-statistic	2.505921	Durbin-Watson stat		1.871538
Prob(F-statistic)	0.000263			

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 9

Hasil Uji *Random Effect*

Dependent Variable: PE				
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)				
Date: 10/24/25 Time: 12:03				
Sample: 2019 2023				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 29				
Total panel (balanced) observations: 145				
Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.387935	2.051481	1.164005	0.2464
LOG_ET	0.304841	0.229634	1.327510	0.1865
LOG_EK	-0.127691	0.161268	-0.791789	0.4298
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			1.748562	0.1852
Idiosyncratic random			3.667177	0.8148
Weighted Statistics				
R-squared	0.014985	Mean dependent var		2.686548
Adjusted R-squared	0.001112	S.D. dependent var		3.810999
S.E. of regression	3.808880	Sum squared resid		2060.074
F-statistic	1.080129	Durbin-Watson stat		1.582477
Prob(F-statistic)	0.342325			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.002657	Mean dependent var		3.927103
Sum squared resid	2537.337	Durbin-Watson stat		1.284820

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 10

Hasil Uji Chow

Redundant Fixed Effects Tests				
Equation: Untitled				
Test cross-section fixed effects				
Effects Test		Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F		2.581083	(28,114)	0.0002
Cross-section Chi-square		71.195082	28	0.0000

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 11

Hasil Uji Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test				
Equation: Untitled				
Test cross-section random effects				
Test Summary		Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random		13.186038	2	0.0014

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 12

Hasil Uji Autokoralasi

R-squared	0.397392	Mean dependent var	3.927103
Adjusted R-squared	0.238811	S.D. dependent var	4.203252
S.E. of regression	3.667177	Akaike info criterion	5.623772
Sum squared resid	1533.093	Schwarz criterion	6.260177
Log likelihood	-376.7235	Hannan-Quinn criter.	5.882365
F-statistic	2.505921	Durbin-Watson stat	1.871538
Prob(F-statistic)	0.000263		

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 13

Hasil Uji Parsial (Uji t)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.621850	3.206630	-2.065050	0.0412
LOG ET	1.225105	0.358154	3.420605	0.0009
LOG EK	0.185440	0.211488	0.876836	0.3824

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 14

Hasil Uji Simultan (Uji F)

R-squared	0.397392
Adjusted R-squared	0.238811
S.E. of regression	3.667177
Sum squared resid	1533.093
Log likelihood	-376.7235
F-statistic	2.505921
Prob(F-statistic)	0.000263

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 15

Hasil uji R²

R-squared	0.397392
Adjusted R-squared	0.238811

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13

Lampiran 16

Hasil Regresi Data Panel

Dependent Variable: PE

Method: Panel Least Squares

Date: 10/24/25 Time: 12:03

Sample: 2019 2023

Periods included: 5

Cross-sections included: 29

Total panel (balanced) observations: 145

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.621850	3.206630	-2.065050	0.0412
LOG_ET	1.225105	0.358154	3.420605	0.0009
LOG_EK	0.185440	0.211488	0.876836	0.3824

Sumber data : Hasil Pengolahan Eviews 13