

**ANALISIS HUBUNGAN AKSES LISTRIK, ENERGI BARU TERBARUKAN,
INVESTASI ASING LANGSUNG TERHADAP PERTUMBUHAN
EKONOMI INDONESIA TAHUN 1985-2022**

TESIS

Oleh

ADI RAHMANSYAH

NPM 2321021007



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER ILMU EKONOMI
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

**ANALISIS HUBUNGAN AKSES LISTRIK, ENERGI BARU TERBARUKAN,
INVESTASI ASING LANGSUNG TERHADAP PERTUMBUHAN
EKONOMI INDONESIA TAHUN 1985-2022**

Oleh

ADI RAHMANSYAH

TESIS

**Sebagai Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER EKONOMI**

Pada

**Program Studi Magister Ilmu Ekonomi
Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER ILMU EKONOMI
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

ABSTRAK

ANALISIS HUBUNGAN AKSES LISTRIK, ENERGI BARU TERBARUKAN, INVESTASI ASING LANGSUNG TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI INDONESIA TAHUN 1985-2022

Oleh

ADI RAHMANSYAH

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan akses listrik (ACL), energi baru terbarukan (EBT), dan investasi asing langsung (FDI) terhadap pertumbuhan ekonomi (GDP) di Indonesia pada periode 1985–2022. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan alat analisis *views* 12. Menggunakan data time series sejak tahun 1985-2022, sebanyak 38 observasi dengan variabel akses listrik, energi terbarukan, investasi asing langsung yang bersumber dari data *World Development Indicator* dan *Our World in Data* serta model yang digunakan VECM. Hasil uji kointegrasi johansen pada penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan dalam jangka panjang antar variabel. Hasil Uji VECM dalam jangka pendek, ditemukan bahwa variabel ACL memiliki hubungan positif signifikan mulai dari lag ke-1 hingga lag ke-5, pada variabel EBT ditemukan hubungan positif signifikan pada lag ke-1 namun tidak signifikan pada lag lainnya serta pada variabel FDI ditemukan hubungan positif signifikan pada lag ke-1 dan lag ke-2. Kemudian, dalam jangka panjang ditemukan bahwa seluruh variabel independent memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap variabel dependent, dengan besaran koefisien pada variabel ACL sebesar 0,72%, EBT sebesar 0,15%, dan FDI sebesar 0,01%. Serta ditemukan nilai Adj.R-Squared sebesar 87,41% sehingga variabel independent mampu menjelaskan besaran hubungannya terhadap variabel dependent selama periode penelitian.

Kata Kunci : Pertumbuhan Ekonomi, Akses Listrik, Energi Baru Terbarukan, Investasi Asing Langsung, VECM.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ELECTRICITY ACCESS, NEW RENEWABLE ENERGY, FOREIGN DIRECT INVESTMENT ON ECONOMIC GROWTH INDONESIA'S IN 1985-2022

By

ADI RAHMANSYAH

This study aims to analyze the relationship between access to electricity (ACL), renewable energy (EBT), and foreign direct investment (FDI) on economic growth (GDP) in Indonesia during the period 1985–2022. This study employs a quantitative descriptive approach and the Eviews 12 analysis tool. Using time series data from 1985 to 2022, comprising 38 observations with variables for electricity access, renewable energy, and foreign direct investment sourced from the World Development Indicators and Our World in Data, the study utilizes the Vector Error Correction Model (VECM). The results of the Johansen cointegration test in this study indicate a positive and significant long-term relationship among the variables. The results of the VECM test in the short term found that the ACL variable has a significant positive relationship from lag 1 to lag 5, while the EBT variable has a significant positive relationship at lag 1 but not at other lags, and the FDI variable has a significant positive relationship at lag 1 and lag 2. In the long term, it was found that all independent variables have a positive and significant relationship with the dependent variable, with coefficient values of 0.72% for the ACL variable, 0.15% for the EBT variable, and 0.01% for the FDI variable. Additionally, the adjusted R-squared value was found to be 87.41%, indicating that the independent variables were able to explain the magnitude of their relationship with the dependent variable during the study period.

Keywords: *Economic Growth, Electricity Access, Renewable Energy, Foreign Direct Investment, VECM.*

Judul Tesis : **ANALISIS HUBUNGAN AKSES LISTRIK,
ENERGI BARU TERBARUKAN, INVESTASI
ASING LANGSUNG TERHADAP PERTUMBUHAN
EKONOMI INDONESIA TAHUN 1985-2022**

Nama Mahasiswa : **Adi Rahmansyah**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2321021007**

Program Studi : **Ilmu Ekonomi**

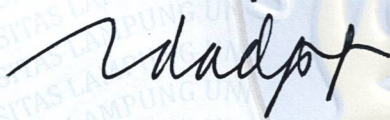
Fakultas : **Ekonomi Dan Bisnis**

MENYETUJUI

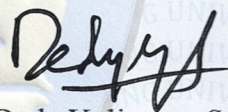
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ida Budiarty, S.E., M.Si
NIP. 196303251987032001



Dr. Dedy Yuliawan, S.E., M.Si
NIP. 197707292005011001

Program Studi Magister Ilmu Ekonomi
Program Pascasarjana Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Lampung

Ketua Program Studi



Dr. Asih Murwiati, S.E., M.E
NIP. 197404102008122001

MENGESAHKAN

I. Komisi Penguji

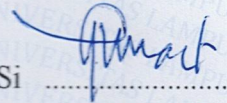
I.1. Ketua Komisi Penguji

(Pembimbing I) : Dr. Ida Budiarty DA, S.E., M.Si



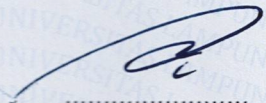
I.2. Anggota Komisi Penguji

(Penguji I) : Prof. Dr. Toto Gunarto, SE., M.Si



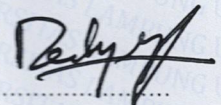
I.3. Anggota Komisi Penguji

(Penguji II) : Dr. Asih Murwiati, S.E., M.E



I.4. Sekertaris

(Pembimbing II) : Dr. Dedy Yuliawan, S.E., M.Si



II. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si
NIP. 19660621 199003 1 003

III. Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si
NIP. 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian : 4 Juli 2025

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa TESIS ini telah ditulis dengan sungguh-sungguh dan bukan merupakan penjiplakan hasil karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman atau sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandar Lampung, 1 Juli 2025



Adi Rahmansyah

RIWAYAT HIDUP



Nama : Adi Rahmansyah
Tempat/Tanggal Lahir : Kotabumi, 02 Februari 1996
Alamat : Jl. Abdul Yusuf No. 01
Cempedak, Kotabumi
Lampung Utara
No. Hp : 0813-7768-8622
Email : Adirahmansyah05@gmail.com

Data Pendidikan

TK : Aisyiyah Bustanul Athfal
SD : SD Negeri 02 Kotabumi Tengah
SMP : SMP Negeri 1 Kotabumi
SMA : SMA Negeri 04 Kotabumi
S1 : Universitas Muhammadiyah Lampung
(Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro)
S2 : Universitas Lampung
(Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Jurusan Magister Ilmu Ekonomi)

MOTTO

**SEBAIK-BAIKNYA MANUSIA IALAH YANG BERMANFAAT BAGI
SESAMA, MAKA JADILAH MANUSIA VERSI TERBAIKMU SENDIRI**

Masa depan adalah milik mereka yang percaya dengan mimpi-mimpinya dan
jangan biarkan mimpimu ditentukan oleh orang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji syukur selalu dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua sehingga penulis masih diberikan kekuatan untuk menyelesaikan penulisan tesis ini.

Dalam penyelesaian Tesis ini, penulis sadar akan banyak kekurangan yang dimiliki, sehingga tidak akan berjalan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Adapun Tulisan Tesis Berjudul **“Analisis Hubungan Akses Listrik, Energi Baru Terbarukan, Investasi Asing Langsung Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tahun 1985-2022”**. Maka dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala berkah dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan TESIS ini dengan baik.
2. Kepada Kedua Orang Tua, penulis mengucapkan banyak terimakasih karena senantiasa selalu memberi dukungan kepada penulis serta memberikan do'a, semangat dan pengorbanan yang tidak terhingga.
3. Kepada yang terhormat seluruh dosen dan teman-teman Magsiter Ilmu Ekonomi Tahun 2023 yang selalu memberi dukungan, bimbingan dan masukan kepada penulis untuk menyelesaikan Tesis ini dengan baik.
4. Ucapan terima kasih untuk diri sendiri, karena telah berjuang hingga sampai detik ini. Dan bisa menerima keadaan diri disaat terpuruk hingga harus bangkit kembali untuk menerima semua hal yang telah terjadi. Dibuktikan dengan selesainya tesis ini merupakan suatu hal yang patut disyukuri.
5. Istriku tercinta Ananda Ega Safitri, A.Md. Keb serta Kedua Putriku Hanifa Adiba Ramanda & Ceisya Arfana Ramanda yang selalu mengikhlaskan berkurangnya waktu untuk bersama, memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
6. Terkhusus Alm. Khalil Gibran Farabi yang sangat berperan penting disetiap perjuangan hidup penulis, sehingga masih terus bertahan hingga saat ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO.....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	21
1.3 Tujuan Penelitian.....	21
1.4 Manfaat Penelitian.....	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Pertumbuhan Ekonomi.....	23
2.1.1 Teori Solow (<i>Neoklasik</i>)	24
2.1.2 Teori Pertumbuhan Endogen	26
2.2 Teori Akses Listrik	27
2.3 Energi Baru Terbarukan	29
2.4 Investasi Asing Langsung.....	30
2.5 Penelitian Terdahulu.....	33
2.6 Kerangka Berpikir.....	38
2.7. Hipotesis Penelitian	39
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian dan Sumber data	40
3.2 Definisi Operasional Variabel	41
3.2.1 Product Domestik Bruto.....	41
3.2.2 Akses Listrik.....	41
3.2.3 Energi Baru Terbarukan	41
3.2.4 Investasi Asing Langsung.....	42
3.3 Metode Analisis Data	42
3.3.1 Uji Deskriptif Statistik.....	42
3.4 Prosedur Analisis Data	44
3.4.1 Uji Stasioner	44

3.4.2 Menentukan Lag Optimal.....	45
3.4.3 Uji Stabilitas VAR.....	45
3.4.4 Uji Kointegrasi	45
3.4.5 VAR/VECM.....	46
3.4.5.1 VAR	46
3.4.5.2 VECM	48
3.4.6 <i>Impulse Response Function</i> (IRF)	49
3.4.6 <i>Variance Decomposition</i> (VD).....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Deskriptif.....	51
4.2 Hasil Pengujian.....	52
4.2.1 Uji Stasioner	52
4.2.2 Uji Lag Optimum	53
4.2.3 Uji Stabilitas VAR.....	53
4.2.4 Uji Kointegrasi	54
4.2.5 Uji VECM	55
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian.....	61
4.3.1 Persamaan Jangka Panjang.....	62
4.3.2 Persamaan Jangka Pendek.....	69
4.3.3 Analisis Impulse Response.....	71
4.3.4 Variance Decomposition.....	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 PDB Global tahun 1985-2023 (US\$)	1
Gambar 1.2 PDB Negara Asean-5 tahun 1985-2023	2
Gambar 1.3 Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tahun 1985-2022	3
Gambar 1.4 Akses Listrik Negara ASEAN-5 Tahun 1985-2022.....	9
Gambar 1.5 Akses Listrik & Energi Baru Terbarukan di Indonesia	13
Gambar 1.6 Investasi Asing Langsung di Indonesia tahun 1985-2022.....	18
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	39
Gambar 3.1 Proses Estimasi Model	43
Gambar 4.1 Impulse Response	72
Gambar 4.2 Variance Decomposition	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Ringkasan Tabel Penelitian.....	40
Tabel 4.1 Analisis Statistik Deskriptif	51
Tabel 4.2 Hasil Uji Stationer ADF Tingkat Level dan 1st Difference.....	52
Tabel 4.3 Hasil Uji Lag Optimum	53
Tabel 4.4 Hasil Uji Stabilitas VAR	54
Tabel 4.5 Hasil Uji Kointegrasi Johansen	55
Tabel 4.6 Hasil Estimasi VECM Jangka Panjang.....	55
Tabel 4.7 Hasil Estimasi VECM Jangka Pendek D(GDP)	56
Tabel 4.8 Hasil Estimasi VECM Jangka Pendek D(ACL)	59
Tabel 4.9 Hasil Estimasi VECM Jangka Pendek D(EBT).....	60
Tabel 4.10 Hasil Estimasi VECM Jangka Pendek D(FDI).....	61

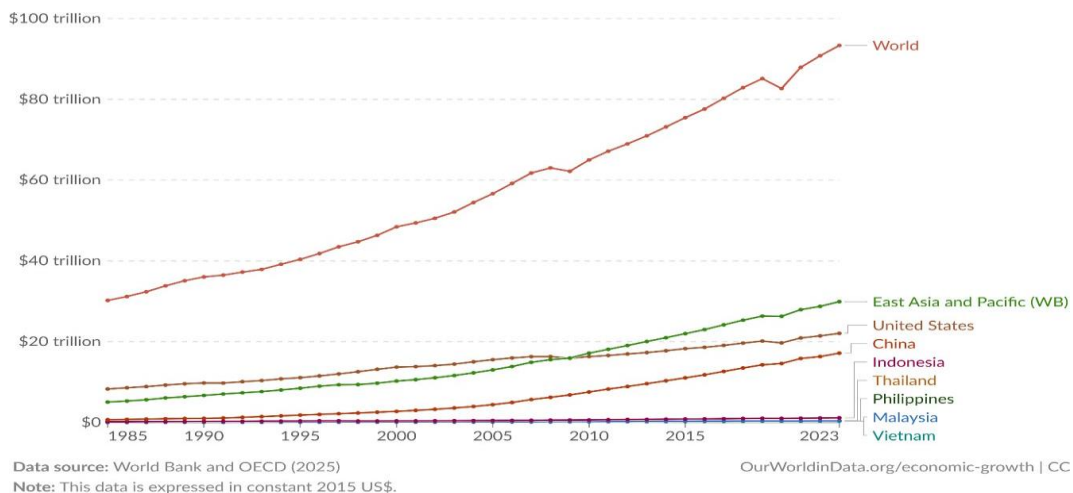
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Akses Listrik, Energi Baru Terbarukan, Investasi Asing Langsung, Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia.
Lampiran 2	Uji Stasioner
Lampiran 3	<i>Uji Lag Optimum</i>
Lampiran 4	Uji Stabilitas VAR
Lampiran 5	Uji Kointegrasi
Lampiran 6	Uji VECM
Lampiran 7	Uji Granger Causalitas
Lampiran 8	Impulse Respon
Lampiran 9	Variance Decompositions

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

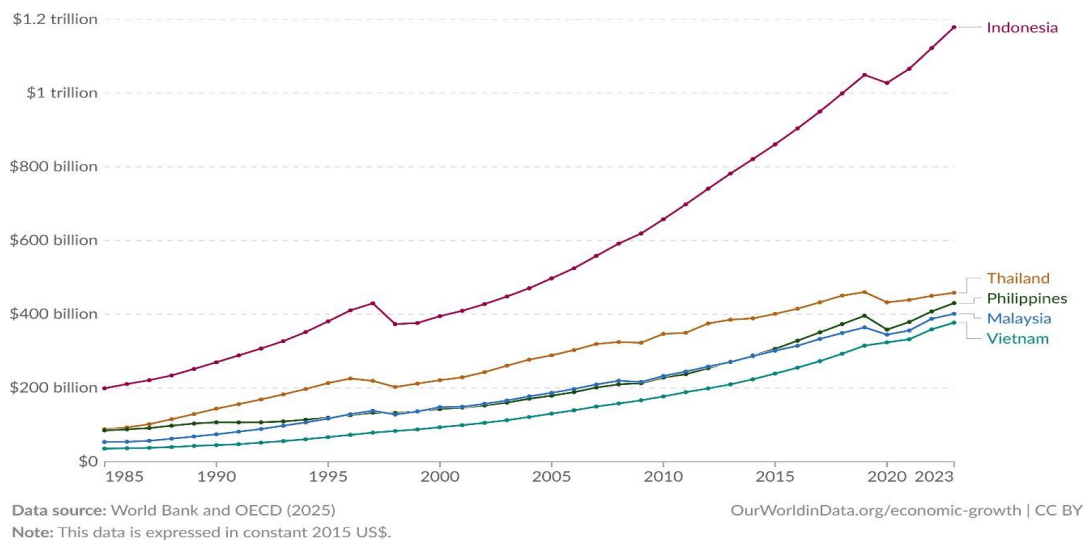
Pertumbuhan ekonomi merupakan indikator dalam menilai perkembangan suatu negara dan kesejahteraan masyarakatnya (Rasnino et al., 2022). Pertumbuhan ekonomi terus menunjukkan tren peningkatan, hal tersebut terlihat pada data Produk Domestik Bruto (PDB) dunia serta beberapa kawasan dan negara, termasuk Amerika Serikat, Tiongkok, dan beberapa negara di ASEAN-5 sejak tahun 1985 hingga 2023. Data ini diekspresikan dalam dolar AS yang telah disesuaikan dengan inflasi (konstan 2015 US\$).



Gambar 1.1 PDB Global tahun 1985-2023 (US\$)

Sumber data : Our World in Data tahun 1985-2023

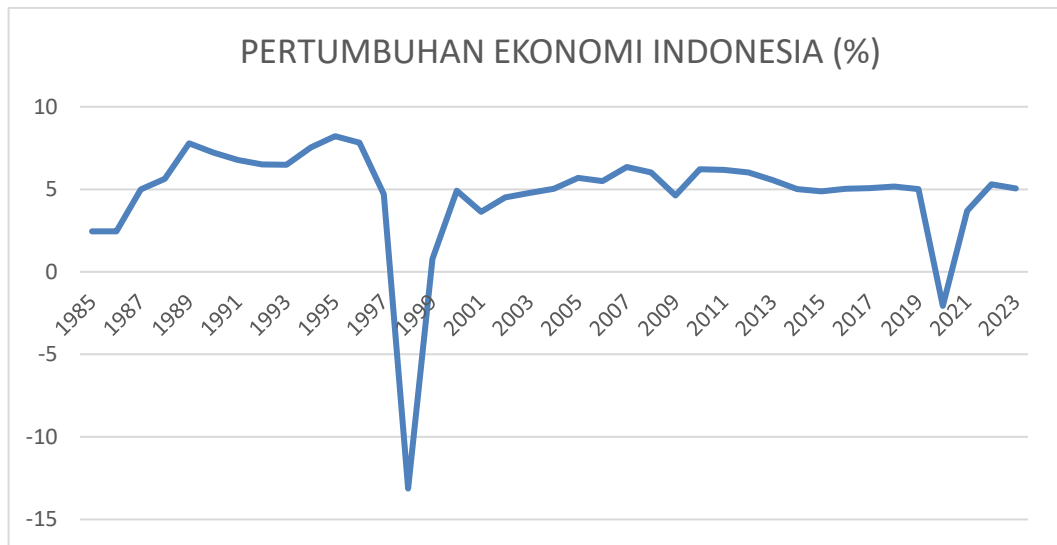
Berdasarkan Gambar 1.1, Produk Domestik Bruto (PDB) dunia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan selama hampir empat dekade terakhir. Tren kenaikan ini relatif stabil, meskipun sempat mengalami perlambatan pada periode-periode tertentu yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh krisis ekonomi global maupun pandemi. Di antara negara-negara yang dianalisis, Tiongkok mencatatkan pertumbuhan yang paling pesat, bahkan melampaui Amerika Serikat dalam beberapa indikator. Selain itu, kawasan Asia Timur dan Pasifik secara keseluruhan juga menunjukkan tren pertumbuhan ekonomi yang konsisten, mencerminkan dinamika ekonomi yang kuat dan berkelanjutan di wilayah tersebut.



Gambar 1.2 PDB Negara Asean-5 tahun 1985-2023

Sumber data : Our World in Data tahun 1985-2023

Secara makroekonomi, Produk Domestik Bruto (PDB) global telah menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dalam beberapa dekade terakhir. Negara-negara berkembang seperti Indonesia turut memberikan kontribusi penting dalam dinamika ekonomi global tersebut, sebagaimana tergambar dalam Gambar 1.2 yang menampilkan tren PDB dari berbagai entitas ekonomi dunia. Namun demikian, laju ekspansi ekonomi global tidak selalu berlangsung secara linear dan merata di setiap negara. Indonesia, sebagai salah satu kekuatan ekonomi utama di kawasan Asia Tenggara, menunjukkan dinamika pertumbuhan ekonomi yang berfluktuasi dari waktu ke waktu. Hal ini tercermin dalam Gambar 1.3, yang menyajikan data pertumbuhan ekonomi Indonesia dalam bentuk persentase tahunan. Grafik tersebut memperlihatkan adanya fase akselerasi pertumbuhan maupun periode kontraksi yang tajam, seperti yang terjadi pada masa krisis finansial Asia tahun 1998 dan saat pandemi COVID-19 pada tahun 2020. Disparitas dalam laju pertumbuhan ekonomi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari dalam negeri (internal) maupun luar negeri (eksternal). Faktor eksternal meliputi gejolak ekonomi global, fluktuasi harga komoditas, serta krisis keuangan internasional. Sementara itu, faktor internal dapat mencakup perbedaan kebijakan fiskal dan moneter, tingkat investasi asing langsung (FDI), derajat industrialisasi, kualitas infrastruktur, stabilitas politik dan sosial, serta ketahanan sektor keuangan nasional.



Gambar 1.3 Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tahun 1985-2022

Sumber data : Our World in Data tahun 1985-2023

Dalam kurun waktu empat dekade terakhir, pertumbuhan ekonomi Indonesia menunjukkan dinamika yang kompleks dan menjadi sorotan penting, khususnya dalam periode 1985 hingga 2022. Salah satu peristiwa paling signifikan terjadi pada tahun 1997–1998 ketika Indonesia dilanda krisis moneter yang menyebabkan nilai tukar Rupiah anjlok drastis hingga mencapai Rp15.000 per dolar AS dalam waktu singkat. Krisis ini mendorong perekonomian nasional masuk ke dalam resesi yang cukup dalam, disertai dengan lonjakan inflasi yang menyebabkan kenaikan tajam harga-harga kebutuhan pokok (Affairs, 2013). Kondisi ekonomi yang memburuk turut memperburuk ketegangan sosial dan politik, yang memuncak dalam bentuk kerusuhan bernuansa etnis di berbagai wilayah. Krisis tersebut menjadi pemicu utama terjadinya perubahan politik besar di Indonesia, yaitu runtuhnya rezim Orde Baru dan pengunduran diri Presiden Soeharto pada 21 Mei 1998 (Jamil, 2017).

Pada masa awal reformasi, Indonesia mulai menunjukkan tanda-tanda pemulihan ekonomi setelah mengalami krisis yang mendalam. Pemerintahan Presiden B.J. Habibie memfokuskan kebijakan pada perbaikan sektor ekonomi, restrukturisasi politik, serta penguatan sistem demokrasi. Stabilitas politik yang mulai terbentuk selama masa ini memberikan dampak positif terhadap meningkatnya kepercayaan investor asing, yang pada akhirnya memainkan peran penting dalam mempercepat

proses pemulihan ekonomi nasional. Untuk mendukung hal tersebut, pemerintah memutuskan untuk mengajukan pinjaman dari *International Monetary Fund* (IMF), yang ditandai dengan penandatanganan *Letter of Intent* (LOI) pertama pada akhir Oktober 1997 (AswicaHyono, 2017). Langkah ini membantu membalikkan tren penurunan ekonomi, di mana pada tahun 1999 mulai terlihat perbaikan signifikan, nilai tukar rupiah menguat, dan tingkat inflasi menurun.

Setelah Presiden Habibie, Abdurrahman Wahid (Gus Dur) resmi menjabat sebagai Presiden Indonesia pada 20 Oktober 1999. Pada awal masa pemerintahannya, perekonomian Indonesia menunjukkan tanda-tanda pemulihan yang cukup jelas. Produk Domestik Bruto (PDB) mulai meningkat, inflasi terkendali, dan suku bunga mengalami penurunan, yang secara keseluruhan mencerminkan membaiknya stabilitas moneter (Affairs, 2013), Namun demikian, hubungan pemerintah dengan *International Monetary Fund* (IMF) mengalami kemunduran akibat sejumlah kebijakan yang dianggap kontroversial (Soesastro, 2025). Di antaranya adalah perubahan Undang-Undang No. 23 Tahun 1999 tentang Bank Indonesia, pemberlakuan kebijakan otonomi daerah yang membuka peluang bagi pemerintah daerah untuk melakukan pinjaman luar negeri, serta penundaan revisi Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) 2001. Kebijakan tersebut menimbulkan ketegangan dengan pihak IMF dan menyebabkan penundaan pencairan dana bantuan, padahal Indonesia sangat bergantung pada dukungan tersebut dalam proses pemulihan ekonomi (Setiabudi, 2017). Akibat memburuknya hubungan dengan IMF dan ketidakpastian kebijakan ekonomi, tingkat kepercayaan investor asing mengalami penurunan. Hal ini tercermin dari pelemahan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) selama periode 30 Maret 2000 hingga 8 Maret 2001, di mana volume penjualan saham secara konsisten melebihi volume pembelian.

Menurut Hakim (2017), sejak awal dekade 2000-an, kondisi perekonomian Indonesia mulai menunjukkan perbaikan di bawah kepemimpinan Presiden Megawati Soekarnoputri yang mulai menjabat pada 29 Juli 2001. Pemerintahannya menerapkan berbagai inisiatif pemulihan ekonomi, termasuk program privatisasi sejumlah Badan Usaha Milik Negara (BUMN), restrukturisasi sektor keuangan,

pengelolaan utang luar negeri secara lebih terarah, serta pemberdayaan usaha kecil dan menengah (UKM). Selain itu, Presiden Megawati juga berhasil memperbaiki hubungan dengan *International Monetary Fund* (IMF), yang kemudian melanjutkan kembali program bantuannya hingga secara resmi berakhir pada 15 September 2003. Sebagai tindak lanjut dari selesainya program IMF, pemerintah menerbitkan kebijakan lanjutan yang dikenal sebagai paket kebijakan Ekonomi Pra-Pasca IMF, atau yang lebih dikenal dengan istilah *White Paper*. Menurut Aswicahyono (2017), pemerintahan Megawati dinilai berhasil menjaga stabilitas makroekonomi secara umum. Meskipun demikian, tantangan tetap muncul, terutama dalam pelaksanaan reformasi mikro, khususnya terkait penciptaan iklim investasi yang kondusif dan reformasi kelembagaan ekonomi di tingkat sektor.

Menurut Suryana (2011), pada periode 2008 hingga 2009, Indonesia mengalami tekanan akibat krisis keuangan global yang turut memengaruhi stabilitas nilai tukar. Di bawah kepemimpinan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (SBY), nilai tukar Rupiah melemah dari sekitar Rp9.000 menjadi Rp12.000 per dolar Amerika Serikat. Meskipun demikian, perekonomian Indonesia menunjukkan ketahanan yang relatif kuat dibandingkan dengan banyak negara lain di kawasan. Tambunan (2009), berpendapat bahwa salah satu faktor utama yang menjadi penopang daya tahan ekonomi Indonesia adalah konsumsi domestik yang kuat, yang berperan sebagai penyangga terhadap dampak terburuk dari krisis global. Pendapat ini diperkuat oleh laporan *Asian Development Bank* (2009), yang mencatat bahwa Indonesia menunjukkan adaptasi yang luar biasa selama periode krisis. Berbeda dengan banyak negara Asia lainnya yang mengalami kontraksi ekonomi, Indonesia justru mencatatkan pertumbuhan PDB yang tetap positif, terutama berkat konsumsi domestik, khususnya konsumsi rumah tangga. Senada dengan itu, Nugroho (2015), menyatakan bahwa Indonesia mampu mempertahankan pertumbuhan ekonomi sebesar 4,6% selama masa krisis. Setelah melewati periode tersebut, pada rentang tahun 2009 hingga 2014, ekonomi Indonesia tumbuh stabil di kisaran 5–6% per tahun, yang menunjukkan keberhasilan pemerintah dalam menjaga kesinambungan pertumbuhan melalui penguatan permintaan domestik.

Menurut Hakim (2017), satu tahun setelah Joko Widodo dilantik sebagai Presiden Republik Indonesia pada 20 Oktober 2014, menggantikan Susilo Bambang Yudhoyono, perekonomian global tengah mengalami ketidakstabilan. Krisis ekonomi di kawasan Eropa dan tekanan ekonomi global secara umum memberikan dampak yang signifikan terhadap perekonomian Indonesia (Hutabarat, 2013). Kondisi tersebut tercermin dari sejumlah permasalahan domestik, seperti pelemahan nilai tukar rupiah, realisasi pertumbuhan ekonomi yang tidak mencapai target, serta ketidakstabilan harga barang dan jasa (Wulandari, 2016). *International Monetary Fund* (IMF, 2016), menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia pada tahun 2015 mengalami perlambatan, yang dipengaruhi oleh ketidakpastian global serta memanasnya tensi perdagangan antara Amerika Serikat dan Tiongkok sejak 2015 hingga 2019. Perang dagang tersebut berdampak negatif pada kinerja ekspor Indonesia dan menyebabkan penurunan harga komoditas utama. Haryanto (2018), menambahkan bahwa kondisi tersebut turut menyebabkan pelemahan ekonomi domestik, yang ditandai dengan melemahnya nilai tukar Rupiah hingga menyentuh Rp14.000 per dolar AS. Sebagai respons terhadap tekanan tersebut, pada September 2015 Presiden Joko Widodo meluncurkan paket kebijakan ekonomi yang bertujuan untuk meningkatkan daya saing industri nasional, mempercepat pelaksanaan proyek-proyek strategis, serta mendorong pertumbuhan investasi, khususnya di sektor properti dan infrastruktur (Wijaya, 2018). Namun, pelaksanaan kebijakan ini menghadapi sejumlah tantangan, terutama terkait efektivitas implementasi, pengawasan, dan evaluasi program (Saputro, 2019). Untuk mengatasi hambatan tersebut, pemerintah membentuk empat satuan tugas khusus yang bertanggung jawab untuk memantau pelaksanaan kebijakan hingga ke tingkat daerah serta merumuskan langkah-langkah konkret dalam menyelesaikan kendala teknis di lapangan (Aswicahyono, 2017).

Merujuk pada Gambar 1.3, terlihat bahwa pada tahun 2020 pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami penurunan tajam. Badan Pusat Statistik (BPS, 2021), mencatat bahwa kontraksi ini terjadi seiring dengan merebaknya pandemi COVID-19, yang secara global telah mengguncang perekonomian. *World Health Organization* (WHO, 2020) secara resmi menetapkan virus corona sebagai pandemi

global pada 12 Maret 2020, setelah virus tersebut menginfeksi lebih dari 30 juta orang dan menyebabkan lebih dari satu juta kematian di seluruh dunia. Pandemi ini menjadi peringatan besar atas potensi ketidakstabilan lintas sektor, baik dalam aspek sosial, politik, maupun ekonomi (Firmansyah, 2021). Menurut Difiani (2019), kelompok masyarakat yang paling terdampak adalah rumah tangga prasejahtera dan mereka yang bergantung pada sektor informal. Selain itu, pandemi juga memicu terjadinya peningkatan kredit bermasalah pada usaha kecil, gangguan pada struktur korporasi, tekanan terhadap sektor perbankan yang menghadapi potensi masalah likuiditas, pelemahan nilai tukar rupiah, ketidakstabilan pasar keuangan, serta arus keluar investasi asing. Di sisi lain, banyak pelaku usaha di sektor manufaktur, ritel, dan usaha kecil menengah (UKM) terpaksa menghentikan operasionalnya. Hal ini menyebabkan terjadinya pemutusan hubungan kerja secara masif, yang kemudian memperburuk daya beli masyarakat dan memperdalam tekanan terhadap perekonomian nasional (Susilo, 2021).

Belum sepenuhnya pulih dari dampak pandemi COVID-19, perekonomian global kembali dihadapkan pada tantangan baru akibat konflik geopolitik antara Rusia dan Ukraina. Konflik ini memicu lonjakan harga energi secara global yang berdampak signifikan terhadap inflasi, meningkatkan biaya produksi, serta mengurangi minat investasi asing, sehingga memberikan tekanan tambahan pada perekonomian dunia, termasuk Indonesia (Rüdinger, 2023; Kılınç Ata et al., 2023). Bank Indonesia (2023), mencatat bahwa sejak tahun 1985 hingga 2022, Indonesia telah menghadapi berbagai gejolak ekonomi, baik yang bersumber dari faktor internal maupun eksternal. Sebagai respons terhadap tantangan-tantangan tersebut, pemerintah telah menerapkan berbagai kebijakan fiskal, moneter, dan struktural untuk menjaga stabilitas makroekonomi. Secara umum, upaya-upaya tersebut terbukti efektif dalam menjaga ketahanan ekonomi nasional dan mendorong pertumbuhan yang berkelanjutan. Hal ini tercermin pada Gambar 1.3, di mana tren pertumbuhan ekonomi Indonesia menunjukkan peningkatan yang konsisten dan lebih tajam dibandingkan negara-negara ASEAN-5 lainnya sejak tahun 1985 hingga 2022. Meskipun Thailand dan Malaysia juga mencatatkan pertumbuhan ekonomi yang kuat, laju pertumbuhannya cenderung lebih stabil. Sementara itu, Filipina dan

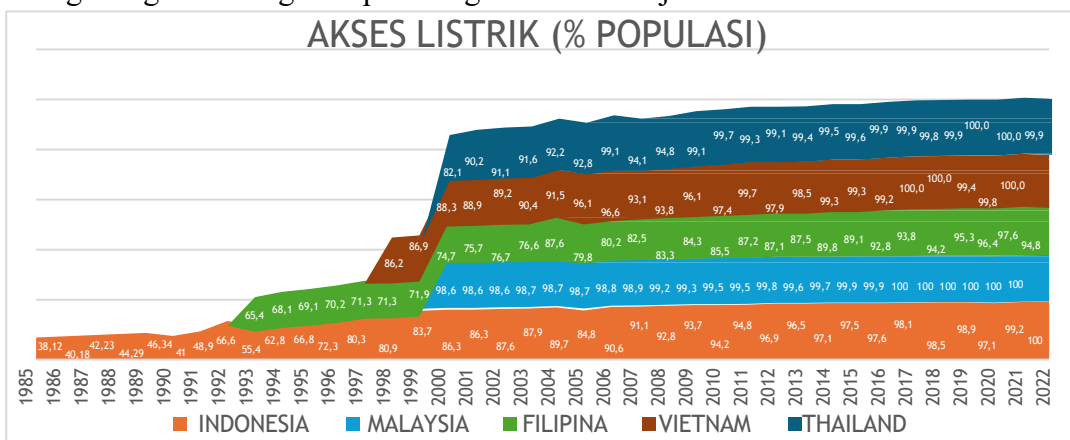
Vietnam mulai menunjukkan akselerasi pertumbuhan yang pesat, khususnya dalam dua dekade terakhir (World Bank, 2024).

Pertumbuhan ekonomi dipandang sebagai indikator utama dalam menilai keberhasilan suatu negara atau wilayah dalam mencapai kesejahteraan dan kemakmuran (Rasnino et al., 2022). Indikator ini sering dianggap sebagai ukuran yang paling representatif dalam mengevaluasi performa ekonomi suatu negara secara keseluruhan. Salah satu tokoh penting dalam teori pertumbuhan ekonomi neoklasik adalah Robert Solow, seorang ekonom asal Amerika Serikat, yang memperkenalkan kerangka analisis pertumbuhan ekonomi yang dikenal sebagai *Solow Growth Model* pada tahun 1956. Model ini memberikan fondasi teoritis yang digunakan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang (Solow, 1956). Menurut Solow (1956), terdapat tiga komponen utama yang menjadi pendorong pertumbuhan ekonomi, yaitu akumulasi modal melalui investasi, pertumbuhan jumlah tenaga kerja, serta kemajuan teknologi. Dalam jangka pendek, peningkatan investasi dan pertumbuhan angkatan kerja dapat meningkatkan output ekonomi. Namun, dalam jangka panjang, kemajuan teknologi menjadi faktor yang paling dominan, karena berperan dalam meningkatkan efisiensi produksi, mendorong inovasi, dan memperkuat pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Pemikiran Robert Solow (1956), telah memberikan landasan teoretis yang kuat dalam memahami berbagai faktor yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Model pertumbuhan Solow menjadi pijakan penting bagi pengembangan studi lanjutan dan teori-teori baru mengenai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Seiring perkembangan ilmu ekonomi, teori pertumbuhan mengalami kemajuan yang signifikan. Selain kontribusi awal dari Solow (1956), sejumlah ekonom lain turut memperluas cakupan kajian terhadap faktor-faktor penentu pertumbuhan ekonomi. Paul M. Romer (1990), misalnya, melalui teori pertumbuhan endogen, menekankan pentingnya peran pengetahuan dan inovasi teknologi yang dihasilkan secara internal dalam perekonomian. Barro (1991), menekankan pengaruh faktor-faktor makroekonomi seperti kebijakan fiskal,

pendidikan, dan investasi terhadap pertumbuhan ekonomi. Kontribusi-kontribusi ini telah memperkaya perspektif dalam memahami dinamika pertumbuhan ekonomi, dengan menempatkan aspek teknologi, kelembagaan, dan kebijakan sebagai variabel strategis yang saling berinteraksi dalam proses pembangunan jangka panjang.

Dalam upaya mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, diperlukan pendekatan komprehensif yang sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs), yakni 17 tujuan global yang ditetapkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa pada tahun 2015 sebagai bagian dari agenda pembangunan hingga tahun 2030. United Nations (2015), menekankan pentingnya investasi, pembangunan infrastruktur, dan reformasi kebijakan sebagai elemen kunci dalam pencapaian target-target pembangunan tersebut. Lebih lanjut, Aczel (2017), berpendapat bahwa kemajuan teknologi dan inovasi memainkan peran sentral dalam mendukung pencapaian SDGs karena mampu mempercepat pembangunan, mendorong pertumbuhan ekonomi, serta merespon perubahan iklim dan keterbatasan akses terhadap energi bersih. Akses listrik yang andal dan merata tidak hanya berkontribusi pada peningkatan produktivitas tenaga kerja dan efisiensi industri, tetapi juga menjadi fondasi utama dalam mewujudkan pembangunan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan (Hasan, 2017). Gambaran lebih lanjut mengenai capaian tersebut, Gambar 1.4 menyajikan tren pertumbuhan akses listrik di kawasan ASEAN-5 selama periode 1985-2022, secara umum menunjukkan kemajuan yang signifikan, mencerminkan komitmen dalam memperkuat infrastruktur energi sebagai bagian dari agenda pembangunan berkelanjutan.



Gambar 1.4 Pertumbuhan Akses Listrik Negara ASEAN-5 tahun 1985-2022

Sumber data : Our World in Data tahun 1985-2022

Gambar 1.4. menunjukkan persentase akses listrik di negara ASEAN-5 periode tahun 1985 - 2022. Faktanya terjadi tren peningkatan akses listrik yang signifikan dalam kurun waktu 38 tahun terakhir. Meskipun awal tahun 1985 hingga 2000, terdapat gap besar antara negara-negara dengan akses listrik tinggi (Malaysia, Thailand) dan negara-negara dengan akses listrik lebih rendah (Indonesia, Filipina, Vietnam). Namun, Setelah tahun 2000, semua negara mengalami peningkatan signifikan, sehingga mencapai 100% akses listriknya terpenuhi. Peningkatan akses listrik memiliki kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, mengingat listrik merupakan infrastruktur krusial yang mendukung aktivitas industri, bisnis, pendidikan, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat secara umum (Adewuyi, 2018). Variasi tingkat elektrifikasi antar negara atau wilayah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi geografis, jumlah dan sebaran populasi, kebijakan pemerintah, tingkat investasi dalam infrastruktur energi, serta efektivitas koordinasi antara sektor publik dan swasta (Barnes, 2019).

Berbagai negara telah menemukan bukti dan menjelaskan bahwa pemenuhan konsumsi listrik mampu mendorong pertumbuhan ekonomi, seperti yang ditemukan (Shiu, 2004) di negara Tiongkok; (Ho, 2006) di negara Hong Kong; (Gupta, 2009) di negara India; (Abosedra, 2009) di negara Lebanon; (Chandran, 2009) di negara Malaysia; (Odhiambo, 2009) di negara Tanzania; (Solarin, 2011) di Botswana dan (Kouakou, 2011) di negara Pantai Gading; (Ghosh, 2002) di India; (Narayan, 2005) di negara Australia; (Hu, 2008) di negara Taiwan; (Yoo, 2006) di negara Indonesia; (Mazumder, 2007) untuk Bangladesh; (Jamil, 2010) di negara Pakistan; (Shahbaz, 2012) di negara Pakistan; (Ciarreta, 2010) di negara Spanyol; (Sami, 2011) di negara Jepang; dan (P. Adom, 2011) di Ghana.

Indonesia, sebagai negara berkembang yang tengah mengakselerasi proses industrialisasi dan digitalisasi, menunjukkan ketergantungan yang semakin besar terhadap pasokan energi, khususnya listrik. Ketergantungan ini tercermin dalam Gambar 1.4, yang menunjukkan tren peningkatan akses listrik secara konsisten sejak tahun 1985 hingga 2022. Abdurrahman (2017), menyatakan bahwa lonjakan

kebutuhan listrik di Indonesia memiliki korelasi erat dengan kemajuan teknologi serta perubahan pola hidup masyarakat yang semakin kompleks. Listrik tidak lagi dipandang sebagai kebutuhan sekunder, melainkan telah menjadi kebutuhan primer dalam menunjang kehidupan sosial, ekonomi, dan aktivitas sehari-hari masyarakat.

Ketersediaan akses listrik yang merata, kualitas pasokan yang andal, serta keberlanjutan sistem kelistrikan merupakan faktor strategis yang harus dijaga secara berkelanjutan untuk memastikan stabilitas pembangunan ekonomi jangka panjang (Pachauri, 2004). Listrik merupakan kebutuhan dasar yang dikonsumsi oleh hampir seluruh sektor produktif, dengan permintaan yang meningkat seiring laju pertumbuhan ekonomi. Kenaikan permintaan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti urbanisasi, industrialisasi, pertumbuhan populasi, peningkatan standar hidup, hingga modernisasi sektor pertanian. Kekurangan pasokan listrik dapat menimbulkan dampak serius, seperti terganggunya aktivitas industri, terhambatnya pelayanan publik, hingga menurunnya produktivitas wilayah. Dalam konteks yang lebih luas, Fuso Nerini et al. (2018), menekankan bahwa akses listrik bukan hanya menjadi bagian penting dalam strategi pembangunan nasional, tetapi juga merupakan alat transformasi sosial yang dapat mengurangi kemiskinan, menekan ketimpangan pendapatan, serta mendorong perekonomian melalui penciptaan lapangan kerja yang inklusif dan berkelanjutan.

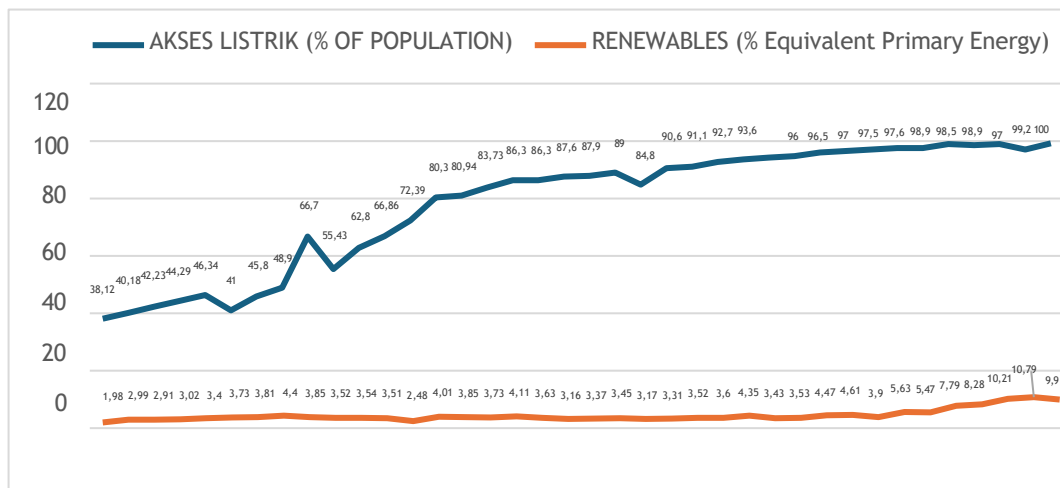
Meningkatnya kebutuhan akan akses listrik merupakan peluang sekaligus tantangan strategis yang dihadapi oleh banyak negara di dunia. Permasalahan ini muncul akibat masih terbatasnya akses terhadap listrik yang andal, modern, dan berkelanjutan, terutama di negara-negara berkembang (Healey & Jaccard, 2016). Akses listrik, dipandang sebagai hak asasi manusia yang fundamental karena memungkinkan individu, komunitas, dan negara untuk berkembang secara ekonomi dan sosial (Taghizadeh-Hesary, 2020). Sejumlah studi menunjukkan bahwa akses listrik memiliki keterkaitan erat dengan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan (Ahuja & Tatsutani, 2008; Jung et al., 2018; Njiru & Letema, 2018; Kumar & Majid, 2020; Mayer, 2022; International Energy Agency, 2020). Listrik menjadi komponen vital dalam berbagai sektor seperti proses produksi industri, layanan

publik, aktivitas pemerintahan, dan konsumsi rumah tangga, sehingga berkontribusi langsung terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara (Arner et al., 2020).

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa peningkatan akses listrik bagi masyarakat secara signifikan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi. Temuan ini didukung oleh Rao (2013), Bhattacharyya (2013), Niez (2010), Adenikinju (2005), van Gevelt (2014), Yang (2003), Peng (2006), dan Acheampong (2021), yang menyoroti peran penting elektrifikasi dalam meningkatkan produktivitas, kesejahteraan, dan aktivitas ekonomi masyarakat. Studi Khandker et al. (2013), menemukan bahwa elektrifikasi berkontribusi terhadap peningkatan pendapatan dan pengurangan pengeluaran rumah tangga yang terhubung dengan jaringan listrik. Hasil ini diperkuat oleh studi yang dilakukan di komunitas dan rumah tangga di negara berkembang, yang menunjukkan bahwa ketersediaan listrik meningkatkan peluang usaha, produktivitas tenaga kerja, dan pendapatan (Rao, 2013; Bensch et al., 2011; Khandker et al., 2013b). Secara khusus, peningkatan elektrifikasi di daerah tertinggal terbukti membawa manfaat ekonomi yang nyata, pada akhirnya berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi. Temuan di negara Tiongkok dan Korea Selatan menunjukkan bahwa elektrifikasi meningkat drastis dari di bawah 12% menjadi lebih dari 97%. Kenaikan ini diikuti oleh pengurangan tingkat kemiskinan, peningkatan pendapatan masyarakat, mendorong pertumbuhan ekonomi (Bhattacharyya, 2012; van Gevelt, 2014; Yang, 2003; Peng, 2006).

Meskipun sejumlah studi menunjukkan bahwa elektrifikasi membawa manfaat signifikan di berbagai negara, kenyataannya manfaat tersebut belum dirasakan secara merata di seluruh dunia. Penelitian yang dilakukan oleh Adenikinju (2005), di Afrika Selatan menunjukkan bahwa peningkatan akses listrik dari 30% menjadi 86% berkontribusi positif terhadap pertumbuhan kewirausahaan dan peningkatan keamanan masyarakat. Namun, di sisi lain, penurunan kualitas infrastruktur kelistrikan justru menyebabkan seringnya pemadaman listrik, yang berdampak negatif terhadap stabilitas dan kinerja ekonomi. Salah satu tantangan utama dalam upaya meningkatkan akses listrik adalah kesenjangan antara pasokan input produksi dan output permintaan energi yang terus meningkat setiap tahunnya. Banyak negara

berkembang masih mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan listrik karena keterbatasan infrastruktur, belum meratanya jaringan distribusi, dan kapasitas pasokan energi yang rendah (Bekele, 2020). Selain itu, ketergantungan yang tinggi pada sumber energi tak terbarukan, khususnya bahan bakar fosil, memperburuk situasi dan menimbulkan risiko terhadap keberlanjutan pasokan energi (Kumar, 2020). Disparitas antara pasokan listrik dan energi juga terjadi di Indonesia selama periode tahun 1985 hingga 2022, seperti yang dibuktikan oleh Gambar 1.5. berikut.



Gambar 1.5 Pertumbuhan Akses Listrik & Energi Baru Terbarukan di Indonesia

Sumber data : Our World in Data tahun 1985-2022

Merujuk pada Gambar 1.5, terlihat bahwa tingkat akses listrik di Indonesia pada tahun 1985 masih tergolong rendah, yakni hanya sebesar 38,12% dari total populasi. Namun demikian, sejak awal 1990-an terjadi peningkatan yang signifikan, terutama pada periode 1991 hingga 1993, di mana akses listrik meningkat dari 45,8% menjadi 66,7%. Peningkatan ini mencerminkan adanya dorongan investasi yang cukup besar dalam infrastruktur kelistrikan nasional. Setelah tahun 2000, tren peningkatan akses listrik terus berlanjut secara stabil hingga mencapai 100% pada tahun 2022. Kendati pencapaian ini menunjukkan keberhasilan dalam hal elektrifikasi nasional, namun hal tersebut belum diikuti oleh peningkatan kontribusi energi baru terbarukan (EBT) dalam bauran energi untuk produksi listrik. Sepanjang periode 1985 hingga 2022, pemanfaatan EBT di Indonesia tercatat relatif stagnan, hanya berkisar pada angka 10%. Sebaliknya, penggunaan energi fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam terus mendominasi, dengan kontribusi sekitar 90% dalam penyediaan energi listrik

nasional. Ketergantungan yang tinggi terhadap energi fosil ini berpotensi menimbulkan risiko jangka panjang, terutama mengingat sifatnya yang tidak terbarukan dan ketersediaannya yang semakin terbatas. Menurut Wang (2014), ketergantungan terhadap energi fosil yang tinggi dapat mendorong peningkatan impor energi, yang pada gilirannya akan membebani neraca perdagangan dan menghambat pertumbuhan ekonomi. Selain itu, penggunaan energi fosil juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti peningkatan emisi karbon dan degradasi ekosistem (Pata, 2018). Oleh karena itu, diperlukan langkah strategis berupa diversifikasi energi melalui peningkatan porsi energi terbarukan dalam bauran energi nasional. Diversifikasi ini dinilai mampu mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan serta berperan penting dalam mitigasi perubahan iklim (Işık, 2021; Ren, 2022).

Sejumlah studi telah banyak mengeksplorasi hubungan antara penggunaan energi baru terbarukan (EBT) dan pertumbuhan ekonomi. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa EBT dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan aktivitas ekonomi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Akadiri (2021), Rafindadi (2017), dan Bhattacharya (2016), menemukan bahwa pengembangan energi terbarukan mampu merangsang pertumbuhan ekonomi melalui penciptaan lapangan kerja, mendorong inovasi teknologi, serta mengurangi ketergantungan pada impor energi fosil. Temuan serupa juga diperoleh dalam studi yang lebih baru seperti Satrianto et al. (2024), Prasetyani (2024), Abdibekov et al. (2023), Allam (2021), Sarkhanov (2022), Shahbaz (2022), dan Manzoor (2021), yang secara konsisten menunjukkan adanya dampak positif yang signifikan antara pemanfaatan energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi di berbagai negara dan kawasan. Lebih lanjut, studi Alper (2016), menggunakan pendekatan *Vector Error Correction Model* (VECM) untuk menguji hubungan kausalitas antara konsumsi energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi di delapan negara anggota baru Uni Eropa selama periode 1990 hingga 2009. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan memiliki hubungan positif terhadap output ekonomi. Sementara itu Bhattacharya (2016), dalam kajian terhadap 38 negara dengan tingkat konsumsi energi terbarukan

tertinggi selama periode 1991 hingga 2012, menggunakan teknik estimasi panel heterogen dan menemukan bahwa sekitar 57% negara dalam sampel menunjukkan hubungan positif antara pemanfaatan energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi nasional.

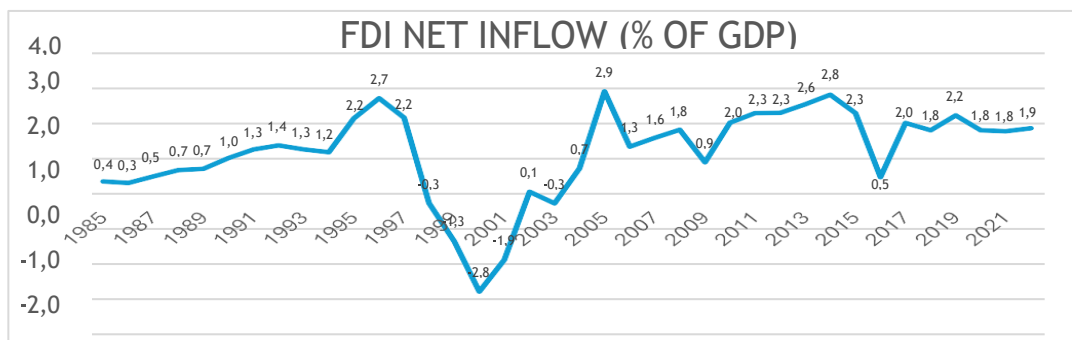
Studi yang dilakukan oleh Rahman (2024), menyelidiki hubungan dinamis antara konsumsi energi terbarukan dan produk domestik bruto (PDB) di negara-negara ASEAN-5 selama periode 1984–2022 dengan menggunakan metode uji akar unit, uji batas Autoregressive Distributed Lag (ARDL) untuk kointegrasi, dan prosedur kausalitas Toda-Yamamoto. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan kointegrasi jangka panjang yang signifikan di beberapa negara. Secara khusus, uji kausalitas menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan secara signifikan mendorong pertumbuhan PDB di Indonesia, Malaysia, dan Singapura, yang mendukung hipotesis pertumbuhan energi. Sementara itu, untuk Filipina dan Thailand, hasilnya konsisten dengan hipotesis netralitas, di mana tidak ditemukan hubungan kausal yang signifikan antara kedua variabel tersebut. Namun, tidak semua studi menemukan hubungan positif antara energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi. Penelitian lain, seperti yang dilakukan oleh Alola (2021), Işık (2021), dan Mert (2016), justru menemukan hubungan negatif atau tidak signifikan. Temuan ini umumnya dikaitkan dengan tingginya biaya awal proyek energi terbarukan, keterbatasan teknologi, serta dominasi sumber energi fosil dalam bauran energi nasional. Selanjutnya, penelitian oleh Gunarto (2024), juga menyimpulkan bahwa energi terbarukan belum ditemukan hubungan yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara berkembang, yang dinilai belum mampu melakukan transisi energi secara optimal seperti yang telah dilakukan oleh negara maju. Faktor-faktor struktural seperti hambatan perdagangan, kurangnya transfer teknologi, serta dominasi ekspor energi tradisional di beberapa negara turut menjadi penghambat efektivitas energi terbarukan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi. Hal ini diperkuat oleh temuan dari Slimane (2024) dan Akadiri (2021), yang mendukung kajian empiris sebelumnya dan menyoroti perlunya reformasi kebijakan energi serta penguatan kapasitas teknologi dalam mendukung transisi energi yang berkelanjutan.

Perdebatan mengenai hubungan antara konsumsi energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi telah menjadi isu global yang terus berkembang di berbagai negara (Ramadhan, 2020). Di Indonesia, tren peningkatan penggunaan energi terbarukan mulai terlihat, di mana proporsinya mengalami kenaikan dari hanya 1,98% pada tahun 1985 menjadi sekitar 10% dari total konsumsi listrik nasional pada tahun 2022. Peningkatan ini diduga memiliki kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi nasional (Harahap, 2021). Fenomena ini mencerminkan adanya peluang besar dalam mengembangkan energi terbarukan sebagai bagian dari strategi pembangunan ekonomi berkelanjutan. Namun, di sisi lain, hal ini juga menghadirkan tantangan struktural yang memerlukan perhatian khusus, mengingat pertumbuhan permintaan akses listrik terus meningkat seiring sejalan dengan perkembangan teknologi, urbanisasi, serta peningkatan populasi (Rao, 2017).

Hubungan antara penyediaan akses listrik, pemanfaatan energi terbarukan, dan pertumbuhan ekonomi sangat erat serta saling mempengaruhi secara dinamis. Menurut Andres et al. (2011), penyediaan listrik yang andal menjadi salah satu pilar utama dalam mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Namun demikian, Gambar 1.5 menunjukkan tren peningkatan signifikan dalam akses listrik di Indonesia, tren tersebut tidak disertai dengan peningkatan yang sepadan dalam penggunaan energi terbarukan. Kondisi ini mengindikasikan adanya keterbatasan dalam pengembangan sumber daya energi baru terbarukan, baik dari sisi ketersediaan maupun dukungan teknologinya (Sari, 2021). Beberapa tantangan utama yang menghambat optimalisasi pasokan energi terbarukan di Indonesia antara lain kondisi geografis negara yang berbentuk kepulauan sehingga potensi tersebar dan sulit dijangkau, keterbatasan kapasitas jaringan listrik dalam menyerap energi terbarukan, serta sifat intermiten dari beberapa jenis energi seperti tenaga surya dan angin. Selain itu, kebutuhan akan sistem penyimpanan energi yang andal dan berkapasitas besar belum sepenuhnya terpenuhi, sementara kemampuan pembangkit dalam negeri masih terbatas baik dari segi teknologi maupun pengetahuan. Ketidakpastian pasar juga turut menjadi kendala, sehingga upaya untuk memenuhi target energi terbarukan nasional masih belum menunjukkan hasil yang optimal (Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, 2022).

Adanya keterbatasan dalam pasokan energi, keandalan jaringan kelistrikan, serta keterlambatan kemajuan teknologi di sektor ketenagalistrikan menjadi tantangan utama dalam upaya memenuhi permintaan energi yang terus meningkat (Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, 2022). Menurut Fang (2018), salah satu pendekatan strategis untuk mengatasi permasalahan ini adalah melalui peningkatan investasi, khususnya dalam pengembangan dan modernisasi infrastruktur kelistrikan. Investasi dinilai sebagai langkah krusial dalam mendukung penyediaan modal, baik untuk kebutuhan energi saat ini maupun masa mendatang. Dalam konteks ini, investasi asing langsung (*Foreign Direct Investment/FDI*) memegang peranan penting karena memiliki potensi dalam mendorong pembentukan modal, alih teknologi, serta peningkatan kapasitas produksi. Borensztein (1998), menyatakan bahwa FDI dapat memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan ekonomi, terutama bila didukung oleh kapasitas sumber daya manusia yang memadai dan kebijakan ekonomi yang kondusif.

Saat ini, program swasembada energi menjadi isu strategis sekaligus prioritas utama dalam agenda pembangunan nasional di Indonesia (Wibowo, 2021). Salah satu pendekatan utama yang ditempuh adalah melalui kebijakan konversi energi fosil menuju energi terbarukan, yang bertujuan untuk menjaga keberlanjutan sektor ketenagalistrikan yang permintaannya terus meningkat, sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Indriani, 2020). Sebagai bentuk konkret dari komitmen tersebut, pemerintah Indonesia telah menginisiasi berbagai program investasi, khususnya pada sektor infrastruktur energi dan pengembangan teknologi. Upaya ini mencerminkan keseriusan pemerintah dalam membangun fondasi energi nasional yang lebih ramah lingkungan dan tangguh. Hal ini juga tercermin pada Gambar 1.6, yang menggambarkan tren peningkatan investasi, khususnya investasi asing langsung (FDI), sebagai salah satu sumber pembiayaan penting dalam penguatan infrastruktur dan sektor energi. Rincian data terkait perkembangan FDI disajikan dalam data berikut ini.



Gambar 1.6 Investasi Asing Langsung (FDI) di Indonesia tahun 1985-2022

Sumber data : World Development Indicator tahun 1985-2022.

Berdasarkan Gambar 1.6, arus masuk *Foreign Direct Investment* (FDI) ke Indonesia pada awal periode penelitian menunjukkan nilai yang relatif kecil dan stabil. Namun, peningkatan arus FDI mulai terlihat sejak awal 1990-an, seiring dengan reformasi ekonomi dan meningkatnya daya tarik Indonesia sebagai tujuan investasi. Kendati demikian, pada periode krisis moneter 1998–2001, FDI mengalami penurunan tajam akibat instabilitas makroekonomi dan krisis kepercayaan investor (Ramli, 2010). Setelah memasuki tahun 2002, arus FDI kembali menunjukkan tren peningkatan, didorong oleh stabilisasi ekonomi nasional, reformasi kebijakan investasi, serta pembukaan sektor-sektor strategis seperti energi, manufaktur, dan teknologi terhadap investor asing (Siregar, 2008). Meski demikian, fluktuasi arus investasi kembali terjadi pada periode 2017–2020 akibat tekanan global, terutama yang dipicu oleh pandemi COVID-19 (Putra, 2021). Belum pulih sepenuhnya pada gejolak pandemi Covid-19, Selanjutnya terjadi dinamika geopolitik, terjadinya konflik perang Rusia–Ukraina, turut memberikan tekanan melalui pengetatan likuiditas global yang berdampak pada arus modal internasional (Santoso, 2023). Kendati demikian, Indonesia dinilai mampu merespons gejolak tersebut melalui kebijakan fiskal dan moneter yang relevan, serta reformasi struktural di sektor investasi. Hal ini tercermin dari kembali stabilnya arus FDI sejak tahun 2020, yang bahkan mencapai sekitar 1,9% dari Produk Domestik Bruto (GDP), sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.6.

Secara teoritis, model pertumbuhan ekonomi neoklasik yang diusung oleh Solow (1956), mengemukakan bahwa akumulasi modal, termasuk investasi dan inovasi teknologi, merupakan determinan esensial bagi pertumbuhan ekonomi jangka

panjang yang berkelanjutan. Dalam kerangka konseptual ini, FDI diinterpretasikan sebagai instrumen strategis untuk memfasilitasi pembangunan sektor energi, khususnya dalam program elektrifikasi, yang pada gilirannya mampu mengkonsolidasi fondasi pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Konsisten dengan premis teoritis tersebut, sejumlah studi empiris telah menganalisis kontribusi FDI terhadap pertumbuhan ekonomi. Salah satu di antaranya adalah penelitian oleh Darwin et al. (2022), yang secara konklusif mengidentifikasi bahwa FDI, khususnya yang teralokasi pada sektor energi melalui peningkatan konsumsi listrik, memiliki dampak positif dan signifikan terhadap ekspansi ekonomi. Implikasi temuan ini menegaskan bahwa aliran masuk investasi asing tidak hanya menyediakan injeksi modal, melainkan juga memfasilitasi transfer teknologi mutakhir dan mendorong peningkatan efisiensi yang krusial bagi pengembangan infrastruktur energi.

Berbagai literatur empiris menunjukkan bahwa aliran investasi asing langsung (FDI) memiliki dampak positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, khususnya melalui peningkatan elektrifikasi. Di antaranya adalah penelitian oleh Chong (2000), Zeeshan (2021), Shah (2015), Chimbo (2020), Luo (2022), Chowdhury (2003), Baharumshah (2009), Shaari (2012), Blomstrom (1992), Javorcik (2004), dan Havranek (2011). Temuan ini konsisten dengan studi oleh Reganati (2007), Iorember et al. (2022), Gizaw et al. (2022), Firomsa dan Fite (2020), Muse C. Mohd (2021), Almsafir (2014), serta Long (2018), yang secara khusus menyoroti peran elektrifikasi dan FDI dalam mendorong pertumbuhan ekonomi di Vietnam, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Secara keseluruhan, bukti empiris lintas-negara ini menggarisbawahi pentingnya aliran modal asing dan peningkatan konsumsi energi listrik sebagai motor penggerak pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

Meskipun banyak studi menunjukkan hubungan positif FDI terhadap pertumbuhan ekonomi, sejumlah penelitian lain justru menemukan hasil yang berlawanan. Seperti studi Karikari (1992), yang menganalisis hubungan kausal antara FDI dan

pertumbuhan ekonomi di Ghana pada periode 1961–1988, menemukan bahwa FDI tidak memiliki hubungan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi negara tersebut. Temuan serupa dilaporkan oleh Temiz dan Gökmen (2014), dalam studi mereka di Turki, yang menunjukkan bahwa arus masuk FDI memiliki hubungan negatif dan tidak signifikan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Selain itu, Ang (2009), melalui model koreksi kesalahan terhadap data Thailand tahun 1970–2004, juga menemukan hubungan negatif antara FDI dan pertumbuhan ekonomi. Penelitian Karimi dan Yusop (2009), memperkuat temuan ini dengan menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikansi antara FDI dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia. Beberapa faktor yang menjelaskan hubungan negatif tersebut meliputi kondisi ekonomi global yang tidak stabil, rendahnya penyerapan tenaga kerja lokal akibat dominasi tenaga kerja asing, serta terbatasnya transfer teknologi dan pengetahuan (Zamzami, 2015). Di samping itu, sentimen investor yang sensitif terhadap ketidakpastian ekonomi dapat menyebabkan arus investasi menjadi sangat fluktuatif, sehingga menciptakan ketidakpastian dalam sektor-sektor yang bergantung pada FDI dan menghambat perencanaan pembangunan ekonomi jangka panjang (Kuncoro, 2004).

Perbedaan hasil temuan dan sudut pandang dari penelitian terdahulu, baik secara teoritis maupun empiris, khususnya terkait dengan hubungan kausalitas Granger, kointegrasi variabel, serta dinamika hubungan jangka pendek dan jangka panjang antar variabel, menunjukkan adanya ketidakseragaman yang menarik untuk ditelaah lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara Produk Domestik Bruto (PDB) yang telah disesuaikan dengan inflasi dan dinyatakan dalam nilai konstan 2015 (US\$) sebagai variabel dependen, dengan tiga variabel independen yaitu akses listrik, energi baru terbarukan (EBT), dan investasi asing langsung (FDI). Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Vector Autoregressive* (VAR) atau *Vector Error Correction Model* (VECM), yang dinilai tepat dalam menganalisis hubungan dinamis antar variabel secara simultan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Widarjono, 2018). Metode ini memungkinkan pemodelan interdependensi variabel ekonomi secara lebih komprehensif, sehingga mampu mengidentifikasi

hubungan langsung maupun tidak langsung yang mungkin terjadi seiring waktu. Penelitian ini menjadi relevan untuk dilakukan mengingat kompleksitas dinamika antar variabel yang berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah terdapat hubungan kointegrasi antara variabel akses listrik, energi baru terbarukan, dan investasi asing langsung (FDI) terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia selama periode 1985 – 2022 berdasarkan hasil estimasi model VAR/VECM ?
2. Bagaimana hubungan akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung secara jangka pendek terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985 – 2022 ?
3. Bagaimana hubungan akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung secara jangka panjang terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985 – 2022 ?

1.2. Tujuan penelitian

Berdasarkan uraian masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui prediksi model terpilih dalam menganalisis hubungan akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985 – 2022 ?
2. Menganalisis hubungan akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung secara jangka pendek terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985-2022?
3. Menganalisis hubungan akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung secara jangka panjang terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985-2022?

1.3. Manfaat Penelitian

Berikut beberapa manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

1. Peneliti untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan serta dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian di bidang yang sama di masa yang akan datang.
2. Para pengambil kebijakan sebagai bahan dalam mengambil keputusan sehingga dapat merencanakan dan mengatur kebijakan yang paling baik untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertumbuhan Ekonomi

Menurut Samuelson (2004), pertumbuhan ekonomi dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu: (1) sumber daya manusia yang mencakup kuantitas dan kualitas tenaga kerja, (2) sumber daya alam seperti lahan subur, minyak, gas, hutan, air, dan mineral, (3) pembentukan modal, serta (4) teknologi dan inovasi. Sementara itu, Todaro (2006), mengemukakan bahwa pertumbuhan ekonomi sebuah negara didorong oleh tiga komponen utama, yakni: (1) akumulasi modal yang meliputi berbagai jenis investasi pada tanah, peralatan fisik, dan sumber daya manusia, (2) pertumbuhan jumlah penduduk yang memperbesar tenaga kerja, dan (3) kemajuan teknologi.

Pertumbuhan ekonomi sendiri diartikan sebagai peningkatan jumlah barang dan jasa yang dihasilkan akibat perkembangan aktivitas ekonomi dalam masyarakat (Sukirno, 2006). Definisi lain menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi adalah peningkatan kemampuan suatu perekonomian dalam memproduksi barang dan jasa, yang mencerminkan sejauh mana aktivitas ekonomi dapat menambah pendapatan masyarakat dalam jangka waktu tertentu (Todaro, 2006).

$$PE = \frac{GD Pt - GD Pt-1}{GD Pt-1} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan :

$GD Pt$ = PDB pada tahun tertentu (tahun berjalan)

$GD Pt-1$ = PDB pada tahun sebelumnya

Menurut Arsyad (2015), terdapat empat faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu masyarakat atau negara, yaitu akumulasi modal, pertumbuhan jumlah penduduk, kemajuan teknologi, serta kualitas sumber daya kelembagaan. Oleh karena itu, pertumbuhan ekonomi dapat dipahami sebagai proses dalam perekonomian yang menghasilkan peningkatan kuantitas barang dan jasa yang diproduksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor tersebut (Todaro, 2006).

2.1.1. Teori Solow (Neoklasik)

Teori Solow Neoklasik atau lebih dikenal dengan model pertumbuhan Solow adalah salah satu teori pertumbuhan ekonomi yang paling terkenal dalam ekonomi makro. Model ini pertama kali dikembangkan oleh Solow (1956), berfokus pada bagaimana faktor-faktor seperti akumulasi modal, tenaga kerja, dan kemajuan teknologi berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Teori pertumbuhan Neo Klasik melihat pertumbuhan dari segi produksi. Fungsi produksi neoklasik menganggap bahwa output suatu negara diproduksi dengan menggunakan dua faktor produksi utama, yaitu modal (kapital) dan tenaga kerja (R. Solow, 1956).

Fungsi produksi yang digunakan dalam model Solow umumnya berbentuk :

$$Y=F(K,L)$$

Di mana:

- Y adalah output (produksi total),
- K adalah stok modal (misalnya mesin, pabrik, peralatan),
- L adalah jumlah tenaga kerja.

Fungsi produksi ini juga sering dinyatakan dalam bentuk **Cobb-Douglas**:

$$Y=A \cdot K^{\alpha} \cdot L$$

Di mana:

- A adalah tingkat teknologi (teknologi total faktor),
- α adalah elastisitas output terhadap modal ($0 < \alpha < 1$).

Fungsi Produksi Agregat

Pertumbuhan ekonomi dijelaskan melalui fungsi produksi agregat yang mencakup hubungan antara input (modal, tenaga kerja) dan output.

Fungsi yang umum digunakan adalah **Fungsi Produksi Cobb-Douglas**

$$Y=A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha}$$

Dimana :

Y: Output total (PDB)

A: Teknologi atau produktivitas total

K: Modal

L: Tenaga kerja

α : Kontribusi modal terhadap output.

Fungsi produksi R. Solow (1956), umumnya diasumsikan memiliki returns to scale konstan, yang berarti jika kedua input (modal dan tenaga kerja) digandakan, output juga akan digandakan. Tabungan dan Investasi dalam model ini mengasumsikan bahwa suatu bagian dari pendapatan (output) yang dihasilkan akan disisihkan sebagai tabungan dan diinvestasikan kembali ke dalam modal. Tabungan ini digunakan untuk mengganti modal yang habis atau rusak dan memperluas kapasitas modal dalam perekonomian. Menurut Solow (1956), Dalam jangka panjang, terdapat dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi yaitu pertumbuhan teknologi dan tabungan atau investasi. Kemajuan teknologi memungkinkan output per pekerja untuk terus meningkat meskipun faktor-faktor lain (seperti modal dan tenaga kerja) tidak dapat tumbuh dengan cepat. Dengan kemajuan teknologi yang berkelanjutan, perekonomian dapat terus meningkatkan produktivitasnya, yang menyebabkan pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Tabungan yang lebih tinggi akan menghasilkan investasi yang lebih besar, yang pada gilirannya akan meningkatkan jumlah modal dalam perekonomian. Namun, dalam model Solow (1956), efek tabungan hanya mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek atau menengah. Dalam jangka panjang, efek dari tabungan dan investasi akan mencapai titik keseimbangan, di mana ekonomi beroperasi di steady state.

a. Persamaan Model Solow

Model pertumbuhan Solow dapat digambarkan dengan persamaan berikut:

$$K' = sY - \delta K$$

Dimana :

- K' adalah perubahan stok modal per satuan waktu,
- s adalah tingkat tabungan (proporsi dari output yang disisihkan untuk investasi),
- Y adalah output total,
- δK adalah bagian dari modal yang hilang karena depresiasi.

Persamaan ini menunjukkan bahwa perubahan stok modal (K') adalah selisih antara investasi (yang berasal dari tabungan) dan depresiasi modal yang terjadi.

Akumulasi modal, tingkat pertumbuhan modal ditentukan oleh :

$$\Delta K = s \cdot Y - \delta \cdot K$$

Dimana :

- s : Tingkat tabungan
- Y : Output total
- δ : Tingkat depresiasi modal.

b. Dinamika Pertumbuhan dalam Model Solow

Model R. Solow (1956), berfokus pada bagaimana perekonomian bergerak menuju keadaan steady state (keadaan tetap). Keadaan steady state ini tercapai ketika pertumbuhan modal per pekerja stabil dan tidak ada perubahan lebih lanjut dalam output per pekerja.

Pada steady state:

$$K' = 0 \text{ atau } sY = \delta K$$

Artinya, jumlah tabungan yang diinvestasikan dalam modal baru sama dengan modal yang hilang akibat depresiasi. Dari sini, dapat diperoleh steady state output per pekerja dan steady state kapital per pekerja. Secara umum, steady state dalam model Solow (1956), menunjukkan situasi di mana ekonomi tumbuh dengan laju tetap, yang dipengaruhi oleh tingkat tabungan, laju pertumbuhan tenaga kerja, dan laju kemajuan teknologi.

2.1.2. Teori Pertumbuhan Endogen

Teori pertumbuhan endogen dikembangkan pada era 1980-an oleh Paul Romer (1986) dan Robert Lucas (1988). Teori ini menekankan bahwa pertumbuhan ekonomi berasal dari faktor-faktor internal (endogen) dalam perekonomian, seperti kemajuan teknologi, inovasi, modal manusia (human capital), dan kebijakan pemerintah. Teori pertumbuhan endogen, menyatakan bahwa perubahan teknologi yang bersifat endogen dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang. Kemudian, selain faktor modal fisik, teori ini juga memperhatikan pada modal insani. Menurut teori Romer (1986) dan Lucas (1988), adanya perbedaan ilmu pengetahuan teknologi, kapasitas investasi modal fisik, human capital dan infrastruktur menyebabkan perbedaan pendapatan per kapita suatu negara.

Fungsi produksi dalam pertumbuhan endogen ditunjukkan oleh formula berikut:

$$Y = f(R, K, H) \dots\dots\dots (9)$$

Dimana

- Y adalah output total.
- R adalah penelitian dan pengembangan.
- K adalah akumulasi modal fisik.
- H adalah akumulasi modal insani.

2.2. Akses Listrik

Akses listrik adalah faktor fundamental dalam pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Berbagai teori ekonomi mendukung bahwa elektrifikasi memiliki dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi dengan melalui beberapa mekanisme, seperti teori Rostow (1960), mendorong industrialisasi dari tahap tradisional ke modernisasi dalam pembangunan ekonomi. Manfaat elektrifikasi dikaitkan dengan peningkatan akses terhadap peluang produktif, melalui pengurangan biaya transaksi dengan demikian mengarah pada pembangunan industri, yang membantu meningkatkan nilai aset masyarakat miskin sehingga mengurangi ketimpangan pendapatan dan mendorong pertumbuhan ekonomi (C. Calderon, 2004); (ND Rao, 2017).

Teori pertumbuhan endogen yang dijelaskan Romer (1986) dan Lucas (1988), memicu inovasi dan pertumbuhan berbasis teknologi sehingga elektrifikasi mempercepat perkembangan pada sektor industri, pendidikan, dan teknologi, yang semuanya meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan pertumbuhan ekonomi. Literatur menekankan bahwa akses listrik harus selalu disertai dan didukung oleh kegiatan dan layanan pendukung lainnya, untuk berkontribusi pada pencapaian pendidikan yang lebih tinggi, banyak peluang bisnis, kesetaraan gender, dan pendapatan lebih tinggi di tingkat lokal (Bastakoti, 2006); (Winther et al., 2017).

Menurut Granger (1969), Teori Kausalitas listrik memiliki hubungan timbal balik dengan pertumbuhan ekonomi, Akses terhadap listrik saling terhubung melalui hubungan kausal yang kompleks dengan berbagai dimensi pembangunan sosial-ekonomi melalui kegiatan yang menghasilkan pendapatan, produksi pasar dan pendapatan, ekonomi rumah tangga, kesehatan dan populasi lokal, pendidikan, dan kebiasaan serta jaringan sosial. (F. Riva, 2018); (Ulsrud et al., 2011).

Teori Pembangunan berkelanjutan Keeble (1988), elektrifikasi tidak hanya harus meluas tetapi juga berbasis energi terbarukan agar tidak merusak ekosistem. Tanpa akses terhadap listrik, jalan keluar dari kemiskinan akan menjadi sempit dan memanjang. Energi terkait erat dengan setiap tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) penting lainnya termasuk misalnya, kesehatan, ketahanan pangan, pengurangan kemiskinan, dan perubahan iklim (Bank Dunia, 2017).

Teori *coob-douglas* yang dikembangkan oleh Douglas (1976), menyatakan peningkatan infrastruktur akses listrik meningkatkan produktivitas modal (K) dan tenaga kerja (L), kemudian penelitian (Adam Brennen, 2002); (PR Agenor, 2006), menyatakan bahwa peningkatan akses listrik mampu meningkatkan kesempatan kerja dan produktivitas.

Dalam model Pertumbuhan Solow-Swan bersumber dari Solow (1956) dan Swan (1956), listrik berperan sebagai bagian dari modal fisik (K), dimana Infrastruktur listrik meningkatkan kapasitas produktif suatu ekonomi. Selanjutnya kemajuan teknologi (A), listrik mendukung inovasi teknologi yang meningkatkan efisiensi tenaga kerja dan modal.

Persamaan dasarnya:

$$Y=A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta}$$

Dimana :

Y: Output (PDB).

K: Modal, termasuk infrastruktur listrik.

L: Tenaga kerja.

A: Kemajuan teknologi.

Akses listrik meningkatkan efisiensi K dan L, sekaligus memungkinkan adopsi teknologi baru (A). Hubungan ini sangat kuat di negara-negara berkembang, di mana elektrifikasi mendorong pembangunan yang inklusif. Di negara maju, akses listrik yang berkelanjutan memperkuat pertumbuhan ekonomi berkelanjutan berbasis teknologi tinggi (R. Solow, 1956); (Swan, 1956).

2.3. Energi Baru Terbarukan

Energi Baru Terbarukan (EBT) memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi serta berbagai teori ekonomi dapat menjelaskan hubungan antara penggunaan energi terbarukan dan pembangunan ekonomi. Seperti teori pertumbuhan endogen yang di nyatakan oleh Romer (1986) dan (Lucas, 1988), menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi dipengaruhi oleh investasi dalam modal manusia, inovasi, dan teknologi dalam hal ini energi baru terbarukan yang dapat meningkatkan produktivitas dan merangsang pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan dan stabil. Studi oleh Tahir (2015), turut menguatkan pandangan ini, yang mengemukakan bahwa investasi signifikan dan inovasi teknologi esensial bagi pembangunan, asalkan negara-negara mampu mengoptimalkan energi terbarukan sebagai sumber energi primer dalam proses pertumbuhan ekonomi mereka.

Teori Transisi Energi yang dikemukakan oleh Sovacool (2016), menyatakan bahwa peralihan menuju energi baru terbarukan membutuhkan investasi modal awal yang besar, namun akan memberikan manfaat signifikan dalam jangka panjang. Negara-negara yang melakukan investasi dalam pengembangan energi terbarukan dinilai lebih siap menghadapi krisis energi di masa depan, karena mampu meningkatkan ketahanan energi nasional dan mengurangi ketergantungan terhadap impor bahan bakar fosil. Dengan demikian, transisi ini dapat mengurangi dampak volatilitas harga energi fosil terhadap stabilitas ekonomi nasional. Studi yang dilakukan oleh Tiba (2017), mendukung teori tersebut yang menunjukkan bahwa transisi energi tidak hanya mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, tetapi juga berkontribusi dalam menurunkan emisi karbon, sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Teori pembangunan berkelanjutan yang dikemukakan oleh Barbier (1987), menekankan bahwa pertumbuhan ekonomi harus diiringi dengan perhatian terhadap keberlanjutan lingkungan, agar sumber daya alam tidak habis dan tetap tersedia bagi generasi mendatang. Dalam konteks ini, investasi dalam energi terbarukan menjadi strategi penting karena tidak hanya mendukung pertumbuhan ekonomi, tetapi juga menciptakan lapangan kerja baru dan mendorong ekonomi

hijau yang ramah lingkungan (IRENA, 2020). Selanjutnya, Tiba (2017), memperkuat pandangan ini dengan menyatakan bahwa pemanfaatan energi terbarukan berdampak positif terhadap peningkatan kesempatan kerja, penurunan defisit perdagangan, serta pengurangan emisi karbon, sehingga mendukung tercapainya pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif.

2.4. Investasi Asing Langsung (FDI) dalam persen of GDP

Dalam teori pertumbuhan ekonomi neoklasik yang dikembangkan oleh Solow (1956) dan Swan (1956). *Foreign Direct Investment* (FDI) dipandang sebagai sumber tambahan modal fisik yang dapat memperbesar kapasitas produksi suatu negara. Dalam jangka pendek, FDI berkontribusi langsung terhadap peningkatan modal (K) dan output (Y), sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi secara temporer. Namun demikian, dalam jangka panjang, teori ini menekankan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak hanya ditentukan oleh akumulasi modal, melainkan bergantung pada kemajuan teknologi (A) dan efisiensi tenaga kerja (L) sebagai faktor-faktor endogen. Oleh karena itu, peran FDI dalam jangka panjang menjadi terbatas, kecuali jika disertai dengan transfer teknologi dan peningkatan produktivitas tenaga kerja, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Fungsi produksi:

$$Y=A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta}$$

FDI berkontribusi pada K, masuknya modal fisik dari luar negeri meningkatkan output nasional. Namun, teori ini mengasumsikan *diminishing returns to capital* (penurunan hasil marginal dari modal), sehingga kontribusi FDI terhadap pertumbuhan akan berkurang jika tidak diiringi oleh peningkatan teknologi (R. Solow, 1956); (Swan, 1956),

Teori pertumbuhan endogen yang dikemukakan oleh Lucas (1988) dan Romer (1986), FDI tidak hanya menambah modal fisik, tetapi juga memengaruhi faktor internal seperti transfer teknologi, dimana FDI membawa teknologi baru yang meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Peningkatan keterampilan, melalui pelatihan tenaga kerja lokal, FDI meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Selanjutnya dalam riset dan pengembangan (R&D), perusahaan asing sering

melakukan inovasi di negara penerima, yang memberikan dampak spillover ke sektor lain. Menurut beberapa studi teoritis Lucas (1988); Rebelo (1991); Romer (1986); Romer (1993), arus masuk FDI mendorong pertumbuhan negara tuan rumah dalam berbagai cara.

FDI sering dihubungkan dengan spillover teknologi, sebab mampu mendorong pertumbuhan ekonomi jangka panjang, karena teknologi dan inovasi meningkatkan efisiensi produksi secara berkelanjutan (Borensztein et al., 1998), dimana pada negara maju sering diarahkan pada sektor teknologi tinggi, yang mendorong inovasi dan produktivitas. Sedangkan, negara berkembang FDI berfokus pada pembangunan infrastruktur dan peningkatan kapasitas produksi, terutama di sektor energi, manufaktur dan pertambangan. FDI merupakan pendorong utama pertumbuhan ekonomi, terutama di negara berkembang, melalui peningkatan modal, transfer teknologi, dan integrasi global (Saggi, 2002). Namun, FDI sangat bergantung pada kondisi domestik, seperti kebijakan pemerintah, kualitas institusi, inklusif dan berkelanjutan (Borensztein et al., 1998).

Penelitian (Kuncoro, 2004), menunjukkan bahwa selama masa gejolak ekonomi seperti krisis finansial Asia 1997-1998 dan krisis keuangan global 2008, FDI berperan penting dalam menjaga stabilitas ekonomi Indonesia dengan memasok modal yang dibutuhkan untuk pemulihan dan mempertahankan arus modal masuk. Namun, dampak positif FDI ini sangat bergantung pada stabilitas makroekonomi, kualitas institusi, dan kebijakan pemerintah yang mendukung iklim investasi serta (Kuncoro, 2004), menegaskan meski FDI berkontribusi pada pemulihan ekonomi pasca krisis Asia, volatilitas ekonomi domestik dan kebijakan proteksionis kadang membatasi efektivitasnya. Selain itu, penelitian Santoso (2014), menunjukkan bahwa FDI berperan penting dalam mendorong pertumbuhan jangka panjang selama dan setelah masa krisis, terutama bila disertai reformasi kelembagaan dan stabilitas politik. Dalam studi Moon et al (2011), menunjukkan bahwa FDI memiliki efek stabilisasi terhadap pertumbuhan ekonomi selama masa krisis dan pemulihan, Negara-negara dengan tingkat FDI yang tinggi sebelum krisis mengalami resesi yang lebih ringan dan pemulihan yang lebih cepat stabil.

Dalam jangka panjang, *Foreign Direct Investment* (FDI) memberikan dampak positif yang signifikan dalam mendorong pengembangan metode produksi baru, memperluas keterlibatan dalam rantai produksi internasional, membuka akses jaringan perdagangan global, serta secara umum mendorong pertumbuhan ekonomi (Sridharan, 2009). FDI juga berkontribusi terhadap transfer teknologi, penciptaan lapangan kerja, penguatan kapasitas manajerial, peningkatan daya saing ekspor, serta peningkatan keterampilan dan kualitas tenaga kerja lokal (Osano, 2015). Studi oleh Onayemi (2020), menemukan bahwa dalam periode 1986 hingga 2017, FDI di Nigeria mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi sebesar 30%, melalui mekanisme seperti transfer teknologi, pengembangan modal manusia, dan penciptaan lapangan kerja. Hasil serupa juga ditemukan di kawasan Amerika Latin, di mana Alvarado (2017), mencatat bahwa arus masuk FDI mendorong pertumbuhan ekonomi secara signifikan di negara-negara penerima. Di kawasan Asia, penelitian oleh M. Nguyen (2003), menunjukkan bahwa FDI memiliki peran penting dalam merangsang pertumbuhan ekonomi nasional di Vietnam, serta merekomendasikan perluasan pasar domestik dan kemitraan internasional untuk menarik lebih banyak investasi asing. Selanjutnya T. Nguyen (2004), menyimpulkan bahwa FDI memberikan dampak positif terhadap perekonomian Vietnam, baik melalui peningkatan produktivitas maupun penguatan struktur ekonomi domestik.

Untuk memperkuat pemahaman terhadap implikasi teoritis yang telah dijelaskan, penting kiranya menelaah sejumlah temuan empiris dari penelitian-penelitian terdahulu yang mengkaji peran variabel-variabel dalam penelitian ini terhadap pertumbuhan ekonomi. Hasil-hasil studi tersebut tidak hanya memperkuat dasar teori, tetapi juga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dinamika hubungan antarvariabel dalam berbagai konteks ekonomi, kebijakan domestik, serta kesiapan infrastruktur dan kualitas sumber daya manusia di masing-masing negara. Oleh karena itu, tinjauan terhadap penelitian terdahulu menjadi langkah penting untuk memahami konsistensi, perbedaan temuan, serta celah penelitian yang dapat dijadikan landasan dalam kajian ini.

2.5. Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Alat analisis	Data dan Variabel	Hasil
1. (Onayemi et al., 2020)	<i>Foreign direct investment, electricity power supply and economic growth in Nigeria</i>	Pendekatan ekonometrik lag distribusi autoregresif untuk kointegrasi	Data sekunder tahun 1986-2017 variabel FDI, penyediaan tenaga listrik, pertumbuhan ekonomi di Nigeria	Dalam jangka panjang, peningkatan arus masuk FDI, pasokan listrik, meningkatkan pertumbuhan ekonomi sebesar 30%, dan 6%
2. (Arofah, 2021)	<i>Pengaruh pembangunan infrastruktur dasar terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia</i>	Metode Analisis fixed Effect	Akses infrastruktur dasar (jalan, listrik) pertumbuhan ekonomi tahun 2015-2020 di 26 Provinsi di Indonesia	Hasil menunjukkan variabel akses listrik dan jalan memiliki efek positif dan signifikan
3. (Wang et al., 2024)	Memacu pembangunan berkelanjutan: interaksi akses air bersih, sanitasi, energi terbarukan, dan layanan listrik di Tiongkok	Model FMOLS	Akses terhadap air bersih, sanitasi, energi terbarukan, dan akses listrik dalam membentuk energi, pertumbuhan ekonomi	Akses ke listrik semuanya memiliki efek umpan balik positif satu sama lain
4. (Khobai et al., 2016)	Sebuah Investigasi Mengenai Hubungan Pasokan Listrik dan Pertumbuhan Ekonomi di Afrika Selatan	Model VECM	Pasokan listrik dan pertumbuhan ekonomi di Afrika Selatan tahun 1990-2022	Hasilnya menyiratkan bahwa pasokan listrik meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Afrika Selatan

Peneliti	Judul	Alat analisis	Data dan Variabel	Hasil
5. (Stungwa et al., 2022)	Konsumsi dan Pasokan Listrik terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Afrika Selatan: Pendekatan Ekonometrik	Autoregressi ve Distributed Lag	Konsumsi listrik dan pasokan listrik pada pertumbuhan ekonomi di Afrika Selatan sekunder daring Bank Dunia untuk periode dari tahun 1971 hingga 2014	Listrik terbaru Memiliki hubungan jangka pendek signifikan negatif dan hubungan jangka panjang yang signifikan positif dengan pertumbuhan ekonomi di Afrika Selatan
6. (Hlongwane et al., 2023)	Analisis Pembangkitan, Pasokan, dan Pertumbuhan Ekonomi Listrik di Beberapa Negara SADC	Uji akar unit, uji kointegrasi, kriteria panjang kelambatan optimal, panel ARDL, kausalitas Dumitrescu-Hurlin, dan uji diagnostik residual	Pembangkitan, pasokan, dan pertumbuhan ekonomi listrik di beberapa negara SADC tahun 1990 hingga 2020 sumber data sekunder pada Bank Dunia dan Badan Energi Internasional	Dalam jangka pendek, pembangkitan dan pasokan listrik sebagai penentu pertumbuhan ekonomi yang tidak signifikan. Namun, dalam jangka panjang, pembangkitan dan pasokan listrik merupakan penentu pertumbuhan ekonomi yang signifikan di negara SADC
7. (Musa C Chukwu, 2013)	Pasokan Listrik, Konsumsi Bahan Bakar Fosil, CO ₂ Emisi dan Pertumbuhan Ekonomi: Implikasi dan	Uji batas untuk kointegrasi, uji kausalitas Granger dalam kerangka multivariat	Pasokan listrik, konsumsi bahan bakar fosil, CO ₂ emisi dan pertumbuhan ekonomi di Nigeria untuk	Pasokan listrik tidak berdampak signifikan pada pertumbuhan Ekonomi menunjukkan Bahwa pertumbuhan

Peneliti	Judul	Alat analisis	Data dan Variabel	Hasil
	Pilihan Kebijakan untuk Pembangunan Berkelanjutan di Nigeria		periode 1971-2009	Ekonomi Dikaitkan Dengan peningkatan CO2emisi sementara ada hubungan positif antara pasokan listrik dan CO2 emisi
8. (Moh'D Al-Tamimi et al., 2023)	Dampak Energi Terbarukan terhadap Perekonomian Arab Saudi	Uji Dickey-Fuller yang diperluas, uji kausalitas, dan uji kointegrasi	Variabel energi terbarukan dan Pertumbuhan ekonomi di Arab Saudi tahun 2000-2021	Tidak ada pengaruh signifikansi secara statistik energi terbarukan terhadap PDB per kapita
9. (Abdibek ov et al., 2023b)	Hubungan Energi Terbarukan dalam Konsumsi Energi Total dan Pertumbuhan Ekonomi: Perbandingan Kazakhstan dan Turki	Model Vektor Autoregresif (VAR)	Sumber energi terbarukan dalam total konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi di Kazakhstan dan Turki tahun 1991-2019	Di kazakstan terdapat kausalitas energi terbarukan dan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi. Sedangkan, di turki tidak ditemukan kausalitas
10. (Sagheer C Ashraf, 2024)	Wawasan tentang dinamika ekonomi dan lingkungan Tiongkok untuk mengintegrasikan pertumbuhan dan keberlanjutan	Menggunakan model ARDL	Populasi Tiongkok, inflasi, investasi asing langsung, pembangunan ekonomi, dan peningkatan emisi karbon dioksida dari tahun 1990 hingga 2023	FDI dalam jangka pendek berdampak positif sedangkan dalam jangka panjang berdampak negatif terhadap pertumbuhan ekonomi.

Peniliti	Judul	Alat analisis	Data dan Variabel	Hasil
11. (Farabi et al., 2024)	<i>Sustainable Development in Indonesia: A Study of Energy Consumption, CO2 Emissions, FDI, and Gross Capital Formation</i>	Menggunakan kointegrasi dan ARDL	Konsumsi energi terbarukan dan tidak terbarukan, emisi CO2, FDI, dan pembentukan modal bruto di Indonesia tahun 1960 hingga 2021	FDI berdampak langsung dan dalam jangka pendek berpengaruh positif dan signifikan secara statistik.
12. (Shadab C Alam, 2024)	<i>High-Technology Exports, Foreign Direct Investment, Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from the United Arab Emirates</i>	Pendekatan pengujian batas lag terdistribusi autoregresif terhadap kointegrasi	Ekspor Teknologi Tinggi, Penanaman Modal Asing, Terbarukan Konsumsi Energi dan Pertumbuhan Ekonomi di UEA tahun 1991-2020	Terdapat hubungan kausalitas dua arah antara FDI dan ekspor teknologi tinggi, yang mendorong pertumbuhan ekonomi Uni Emirat Arab
13. (Sakyi C Egyir, 2017)	<i>Effects of trade and FDI on economic growth in Africa: an empirical investigation</i>	Teknik estimasi metode momen umum (GMM) sistem dinamis.	Variabel perdagangan, FDI, dan pertumbuhan ekonomi pada 45 negara afrika tahun 1990-2014.	FDI ke sektor berorientasi ekspor dalam strategi pembangunan jangka panjang di negara-negara Afrika.
14. (Emako et al., 2022)	<i>The effect of foreign direct investment on economic growth in developing countries</i>	Metode momen umum (GMM)	FDI (sektor primer, sekunder, dan tersier) terhadap pertumbuhan ekonomi di 19 negara berkembang selama periode 2005–2018	FDI bidang manufaktur memiliki pengaruh positif signifikan, di sektor tersier & primer memiliki pengaruh negatif & Signifikan terhadap PE

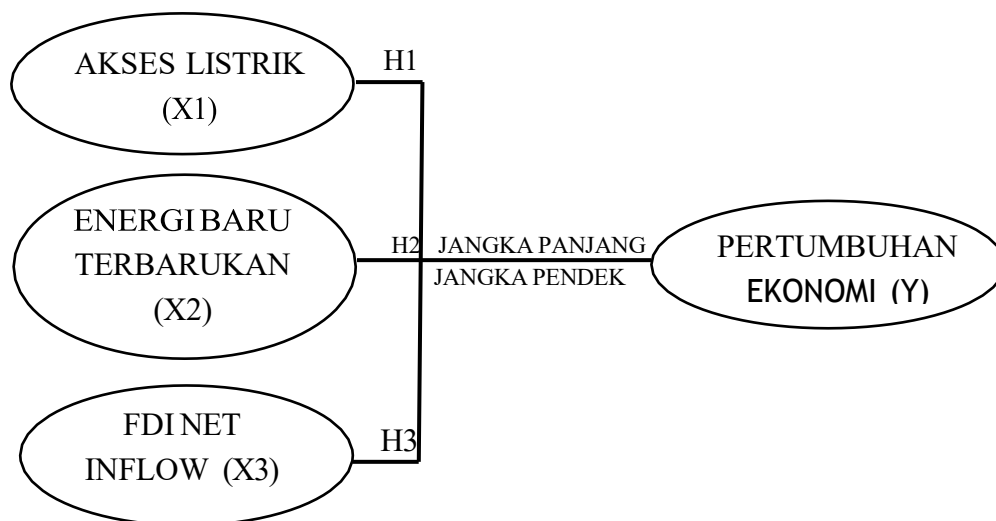
Peneliti	Judul	Alat analisis	Data dan Variabel	Hasil
15. (Derouez et al., 2024)	<i>Energy, technology, and economic growth in Saudi Arabia: An ARDL and VECM analysis approach</i>	Menggunakan pendekatan Autoregressi ve Distributed Lag (ARDL) dan teknik kausalitas Vector Error Correction Model (VECM) Granger.	Energi terbarukan dan tak terbarukan, kemajuan teknologi, populasi, investasi asing langsung, ekspor energi, harga energi, dan emisi karbon dioksida terhadap pertumbuhan ekonomi di Arab Saudi tahun 1990–2022	Hasil estimasi ARDL menunjukkan bahwa penanaman modal asing berdampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi Saudi dan teknik VECM menunjukkan empat hubungan kausal dua arah antara pertumbuhan ekonomi di Arab Saudi.
16. (Kerrouch C Zehri, 2024)	Dampak Ekonomi Investasi Energi Terbarukan: Bukti dari Data Tingkat Perusahaan	Metode Momen Umum	Investasi Perusahaan dalam energi terbarukan dan pertumbuhan PDB, arus masuk FDI di Arab Saudi 2000-2003	Peningkatan investasi dalam energi terbarukan telah secara signifikan mendorong pertumbuhan PDB
17. (Pham Dinh Long, 2018)	Hubungan antara Penanaman Modal Asing dan Listrik Konsumsi dan Pertumbuhan Ekonomi di Vietnam	Menggunakan pendekatan Toda-Yamamoto dan pendekatan kelambatan terdistribusi autoregresif.	Penanaman Modal Asing dan Listrik Konsumsi dan Pertumbuhan Ekonomi di Vietnam 1990-2015.	Hasil empiris menunjukkan konsumsi listrik dan FDI berdampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi di Vietnam jangka pendek dan panjang.

2.6. Kerangka Berpikir

Akses listrik (X1) merupakan salah satu faktor fundamental dalam mendorong pertumbuhan ekonomi (Y), karena mampu meningkatkan produktivitas tenaga kerja, efisiensi industri, serta memperluas akses terhadap teknologi dan informasi (Onyeji et al., 2012). Dalam jangka pendek, peningkatan akses listrik dapat memberikan dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan aktivitas bisnis, adopsi teknologi, serta peningkatan daya saing industri (Calderon, 2004; Rao, 2013). Hal ini sejalan dengan kerangka teori Pertumbuhan Endogen yang dikemukakan oleh Romer (1986), yang menekankan pentingnya infrastruktur dan teknologi sebagai penggerak utama pertumbuhan. Namun demikian, sejumlah penelitian menunjukkan hasil yang beragam, seperti studi Hlongwane et al. (2023), menemukan bahwa dalam jangka pendek, akses listrik tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Sejalan dengan itu, Musa dan Chukwu (2013), menyatakan bahwa ketersediaan listrik tidak berdampak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, namun justru berkorelasi positif dengan peningkatan emisi CO₂. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa tingginya permintaan energi, apabila tidak diiringi dengan transisi ke sumber yang lebih bersih, dapat memperburuk degradasi lingkungan. Oleh karena itu, transisi menuju energi baru terbarukan (X2) menjadi relevan sebagai solusi untuk mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Tiba, 2017).

Dalam jangka panjang, pemanfaatan energi terbarukan (X2) memiliki peran strategis dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan meningkatkan efisiensi energi nasional (Stungwa et al., 2022). Negara-negara dengan bauran energi hijau yang stabil dan berkelanjutan cenderung lebih menarik bagi investor asing (X3), terutama mereka yang berorientasi pada efisiensi biaya dan keberlanjutan (Elbargathi & Al-Assaf, 2024; Abdibekov et al., 2023; Bhattacharya, 2016). Kerrouche dan Zehri (2024), mencatat bahwa peningkatan investasi dalam sektor energi terbarukan berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan PDB. Dalam konteks ini, investasi asing langsung (X3) berperan sebagai katalisator pertumbuhan ekonomi (Y) melalui aliran modal, alih teknologi, dan penciptaan lapangan kerja baru (Tiba, 2017).

Secara keseluruhan, dalam jangka pendek, akses listrik (X1) memberikan dampak langsung terhadap pertumbuhan ekonomi (Y), sementara peran energi terbarukan (X2) dan investasi asing langsung (X3) masih bersifat berkembang. Namun, dalam jangka panjang, diduga ketiga variabel ini menunjukkan interaksi yang saling berhubungan, dimana akses listrik yang berkembang akan mampu mendorong adopsi energi terbarukan, yang selanjutnya menarik lebih banyak investasi asing, sehingga mempercepat tercapainya pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan (Tahir, 2015; Romer, 1986; Lucas, 1988; Rebelo, 1991; Romer, 1993).



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Hipotesis

Berdasarkan kajian pustaka dan penelitian terdahulu, maka hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Diduga terjadi kointegrasi pada pengujian variabel akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985-2022 menggunakan VAR/VECM.
2. Diduga terdapat hubungan akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung secara jangka pendek terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985-2022?
3. Diduga terdapat hubungan akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung secara jangka panjang terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 1985-2022?

III. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Sumber data

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dan menggunakan data sekunder sebagai sumber utama. Data sekunder merujuk pada informasi yang telah dikumpulkan dan dipublikasikan oleh lembaga atau instansi yang relevan dengan topik penelitian. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah analisis data time series, yaitu kumpulan data kuantitatif yang menunjukkan nilai suatu variabel secara berurutan dalam rentang waktu tertentu (Hanke, 2005). Adapun data yang dianalisis meliputi akses terhadap listrik, penggunaan energi baru terbarukan, investasi asing langsung, serta pertumbuhan ekonomi Indonesia selama periode 1985 hingga 2022. Sumber data diperoleh dari *Our World in Data* dan *World Development Indicators*. Rincian variabel dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel berikut :

Tabel 3.1. Ringkasan Tabel Penelitian

No	Nama Variabel	Simbol Variabel	Periode	Satuan Ukuran	Sumber Data
1.	Product Domestik Bruto (Constan 2015 US\$)	PDB	Tahunan	Indeks	https://ourworldindata.org/
2.	Akses Listrik	ACL	Tahunan	Persen	https://data.worldbank.org/
3.	Energi Baru Terbarukan	EBT	Tahunan	persen	https://ourworldindata.org/
4.	Investasi Asing Langsung	FDI	Tahunan	Persen	https://data.worldbank.org/

3.2. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada konsep dan definisi yang digunakan oleh *Our World in Data* dan *World Development Indicator*. Definisi variabel dan pengukuran masing-masing variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1. Produk Domestik Bruto (PDB) pada harga pembeli adalah jumlah dari nilai tambah bruto dari seluruh produsen domestik dalam suatu negara, ditambah pajak atas produk dan dikurangi subsidi yang tidak termasuk dalam nilai produk. Nilai ini dihitung tanpa pengurangan depresiasi aset tetap atau pengurasan sumber daya alam, data dinyatakan dalam harga konstan tahun 2015 dan dikonversi ke dolar Amerika Serikat menggunakan kurs resmi tahun 2015. Dalam konteks penelitian ini, PDB Riil Indonesia diukur dalam harga konstan tahun 2015 (dolar AS) yang mencerminkan volume produksi barang dan jasa di suatu tahun tertentu tanpa dipengaruhi oleh inflasi. Nilai ini digunakan sebagai indikator utama pertumbuhan ekonomi Indonesia dari tahun ke tahun.

3.2.2. Akses terhadap listrik adalah persentase populasi yang memiliki sambungan listrik di tempat tinggalnya, baik di wilayah perkotaan maupun pedesaan. Indikator ini mencerminkan kemampuan individu atau rumah tangga untuk mengakses layanan kelistrikan secara langsung, yang menjadi komponen penting dalam pembangunan ekonomi dan kesejahteraan sosial. Dalam penelitian ini, variabel akses listrik diukur sebagai persentase penduduk suatu negara (dalam studi ini di Indonesia) yang memiliki akses terhadap listrik dalam satu tahun tertentu. Data dihitung berdasarkan hasil survei nasional rumah tangga, sensus, dan sumber internasional seperti IEA, IRENA, WHO, dan World Bank.

3.2.3. Sumber Energi Baru Terbarukan (% dari total energi primer) adalah proporsi konsumsi energi primer dari sumber energi terbarukan diukur sebagai persentase terhadap total konsumsi energi primer, menggunakan metode substitusi, yaitu dengan mengganti energi yang dihasilkan dari sumber terbarukan ke dalam ekuivalen energi primer. Dalam penelitian ini, persentase konsumsi energi primer nasional yang berasal dari sumber energi

terbarukan yaitu tenaga air, energi surya, angin, panas bumi, bioenergy, dan gelombang laut dengan pendekatan yang mengestimasi berapa banyak energi fosil yang diperlukan untuk menghasilkan jumlah listrik yang setara dengan listrik yang dihasilkan dari sumber non-fosil. Metode ini menyesuaikan ketidakefisienan produksi energi dari fosil, sehingga proporsi energi terbarukan dalam konsumsi energi total terlihat lebih realistis dan adil dibanding metode langsung (*direct equivalent*).

3.2.4. Investasi Asing Langsung menurut *World Development Indicator* merujuk pada arus masuk investasi berbasis ekuitas yang dilakukan langsung ke suatu negara oleh investor asing. Nilai FDI mencakup total dari ekuitas, laba yang diinvestasikan kembali, serta modal jangka panjang dan pendek sebagaimana tercatat dalam neraca pembayaran. Dalam penelitian ini, FDI diukur sebagai persentase dari Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia dalam satu tahun tertentu. Ini menunjukkan kontribusi investasi langsung asing bersih (arus masuk dikurangi disinvestasi) terhadap skala ekonomi nasional.

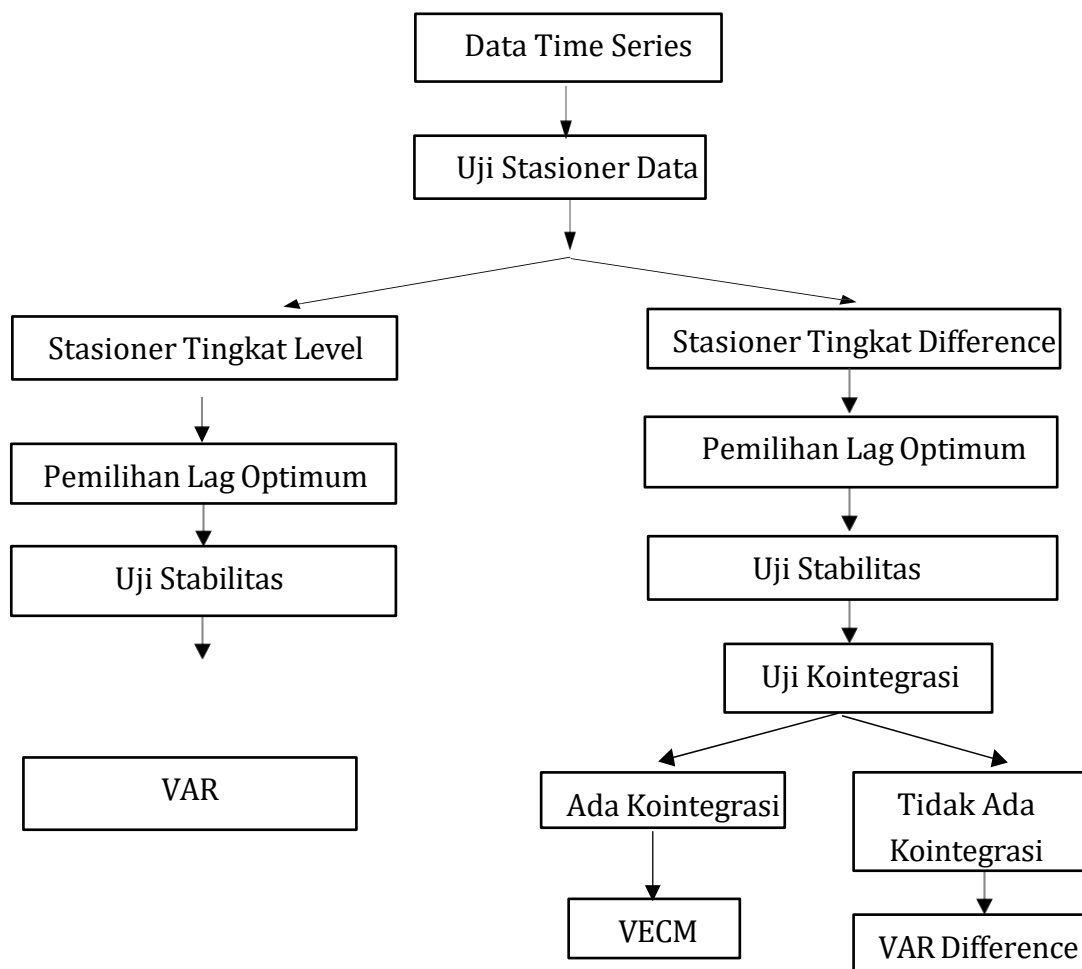
3.3. Metode Analisis Data

3.3.1 Uji Deskriptif Statistik

Analisis deskriptif merupakan teknik statistik yang bertujuan untuk menggambarkan, menyajikan, dan menginterpretasikan data secara ringkas tanpa melakukan penarikan kesimpulan lanjutan atau generalisasi (Sugiyono, 2010). Metode ini berguna untuk memahami sebaran data, mengenali pola atau kecenderungan tertentu, serta memberikan gambaran awal sebelum dilakukan analisis yang lebih mendalam seperti analisis inferensial.

Dalam penelitian ini, digunakan metode VECM yang merupakan model ekonometrika yang dirancang untuk menelaah hubungan jangka panjang antara sejumlah variabel ekonomi yang saling terkointegrasi. Model ini merupakan pengembangan dari metode VAR dan ditujukan untuk menangani data runtun waktu (*time series*) yang menunjukkan hubungan kointegrasi yakni ketika dua atau lebih variabel bergerak secara seiring dalam jangka panjang, meskipun mungkin tidak stasioner pada tingkat level datanya (D. N. Gujarati, 2003).

Model VECM diterapkan ketika terdapat kointegrasi antar variabel dalam suatu model, menunjukkan adanya hubungan jangka panjang yang bersifat stabil. Melalui pendekatan ini, analisis terhadap hubungan jangka panjang antara variabel-variabel yang saling terkointegrasi dapat dilakukan. Selain itu, juga mampu menggambarkan dinamika jangka pendek melalui analisis perubahan nilai (*first difference*) dari masing-masing variabel. Komponen koreksi kesalahan (*error correction term*) dalam model ini digunakan untuk mengukur sejauh mana variabel kembali ke kondisi keseimbangan jangka panjang setelah mengalami guncangan. Secara keseluruhan, VECM merupakan metode yang efektif untuk mengevaluasi interaksi dinamis antara variabel-variabel ekonomi, khususnya dalam konteks hubungan jangka panjang dan mekanisme penyesuaiannya (D. N. Gujarati, 2003).



Sumber : Gujarati (2003)

Gambar 3. 1 Proses Estimasi Model

Dalam penelitian ini akan disediakan data *time series* dengan runtut waktu dari tahun 1985 sampai dengan tahun 2022 dengan variabel independent yaitu akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung, dan pertumbuhan ekonomi sebagai variabel dependent. Setelah variabel data tersedia, dilakukan uji stasioner dengan menguji pada tingkat level dan tingkat *difference*. Jika data stasioner pada tingkat level maka model akan terpilih model VAR, akan tetapi jika data stasioner pada tingkat *difference* maka kemungkinan model yang terpilih adalah VECM..

3.4. Prosedur Analisis Data

3.4.1 Uji Stasioner

Mayoritas data deret waktu ekonomi bersifat stokastik dan menunjukkan pola non-stasioner atau tidak memiliki unit root. Jika data memiliki akar unit, kecil kemungkinan nilainya berfluktuasi di sekitar mean, sehingga menyulitkan estimasi model. Uji unit root adalah sebuah konsep yang baru-baru ini menjadi populer untuk menguji stasioneritas data deret waktu. Tes ini dikembangkan oleh Dickey dan Fuller dengan menggunakan *Augmented Dickey-Fuller Test* (ADF). Uji stasioneritas yang digunakan adalah uji ADF (*Augmented Dickey Fuller*) dengan nilai aktual 5% (Basuki, 2019).

Uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) memperhitungkan adanya autokorelasi antarvariabel perancu dengan memasukkan variabel independen dalam bentuk differential lag. *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) menggunakan metode statistik nonparametrik untuk membuat uji akar unit untuk memperhitungkan adanya autokorelasi di antara variabel perancu tanpa menyertakan *differential lag* dalam variabel penjelas. *Differential lag* merujuk pada penambahan *lagged differences* dari variabel yang diuji untuk memastikan bahwa residu dari regresi adalah *white noise*. Penambahan lag ini penting untuk menghilangkan kemungkinan autokorelasi dalam residu, yang dapat mempengaruhi validitas uji stasioneritas (Basuki, 2019).

Nilai *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dapat dibandingkan dengan distribusi statistik atau nilai kritis untuk mengidentifikasi apakah data stasioner. Data observasi dianggap stasioner jika nilai kritisnya lebih rendah dari nilai absolut statistik *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), dan bila statistik ADF lebih tinggi dari

nilai absolutnya, maka data tidak stasioner. Jika pada uji ADF tingkat level tidak stasioner maka dilanjut dengan uji stasioner pada tingkat *difference* (Basuki, 2019).

Hipotesis dalam Uji ADF:

- H_0 (Hipotesis nol): Data tidak stasioner (mengandung unit root)
- H_1 (Hipotesis alternatif): Data stasioner (tidak mengandung unit root)

Maka :

- Jika nilai statistik ADF < nilai kritis (5%), maka H_0 ditolak → Data stasioner
- Jika nilai statistik ADF > nilai kritis (5%), maka H_0 tidak ditolak → Data tidak stasioner

3.4.2 Menentukan Lag Optimal

Pengujian panjang lag sangat diperlukan untuk membebaskan data dari masalah autokorelasi. Panjang lag optimum akan ditemukan dengan indikasi kode bintang pada regresi E-views yang menunjukkan nilai pada AIC. Nilai AIC yang minimum diantara hasil nilai lag lainnya maka akan ditentukan sebagai lag optimum (Basuki, 2019).

3.4.3 Uji Stabilitas VAR

Jika hasil estimasi VAR yang dikombinasikan dengan model koreksi kesalahan tidak stabil, maka fungsi respon impuls dan dekomposisi varians menjadi tidak valid, sehingga harus diuji stabilitas VAR terlebih dahulu sebelum melakukan analisis lebih lanjut. Untuk menguji kestabilan VAR yang terbentuk, dilakukan pengecekan kondisi kestabilan berupa akar polinomial karakteristik dan akar invers dari polinomial karakteristik AR. Dengan tidak melebihi angka satu ataupun tidak menunjukkan indikasi diluar lingkaran maka dapat disimpulkan bahwa data stabil (Basuki, 2019).

3.4.4 Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi diujikan setelah uji stasioneritas dan terintegrasi pada tingkat yang sama. Uji kointegrasi ini juga akan menjawab dari rumusan masalah dalam penelitian ini yang dilakukan pada variabel akses listrik, energi baru terbarukan, investasi asing langsung (FDI) dan pertumbuhan ekonomi. Uji kointegrasi merupakan pengujian yang menguji apakah terdapat hubungan jangka panjang antara variabel independen dan variabel dependen (Basuki, 2019).

Tujuan utama dari uji kointegrasi ini adalah untuk memeriksa apakah residu kointegrasi stasioner. Jika variabel-variabel tersebut terkointegrasi, hubungan yang stabil akan terjalin dalam jangka panjang. Sebaliknya jika tidak ada kointegrasi antar variabel berarti tidak ada hubungan jangka panjang. kointegrasi juga disebut sebagai kesalahan karena penyimpangan dari keseimbangan jangka panjang dikoreksi secara bertahap melalui serangkaian penyesuaian parsial jangka pendek (Widarjono, 2018).

Uji kointegrasi Johansen menentukan ada tidaknya keseimbangan jangka panjang antar variabel dengan cara membandingkan nilai kritis dan trace statistic dengan signifikansi 5%. Jika nilai trace statistic lebih besar dari nilai kritis, berarti vektor kointegrasi terkointegrasi pada taraf signifikansi 5%. Namun jika nilai trace statistic lebih kecil dari nilai kritis, maka dapat dikatakan tidak ada vektor kointegrasi (Basuki, 2019).

Hipotesis dalam *Uji Kointegrasi Johansen (Trace Statistic)*

- H_0 (Hipotesis nol): Tidak ada kointegrasi antar variabel
- H_1 (Hipotesis alternatif): Ada kointegrasi antar variabel

Kriteria Pengujian:

- Jika Trace Statistic > Nilai Kritis (5%), maka H_0 ditolak → Ada kointegrasi
- Jika Trace Statistic < Nilai Kritis (5%), maka H_0 tidak ditolak → Tidak ada kointegrasi

3.4.5 VAR/VECM

3.4.5.1 VAR (*Vector Autoregression*)

Vector Autoregressive (VAR) merupakan teknik analisis data runtun waktu yang banyak digunakan dalam penelitian ekonomi. Menurut Gujarati (1995; 2003), pendekatan VAR memiliki sejumlah kelebihan, di antaranya: (1) model ini bersifat sederhana karena tidak mengharuskan peneliti untuk membedakan secara eksplisit antara variabel endogen dan eksogen; (2) proses estimasinya juga mudah dilakukan, karena *metode Ordinary Least Squares* (OLS) dapat diterapkan secara terpisah pada masing-masing persamaan dalam sistem; dan (3) hasil peramalan yang dihasilkan oleh VAR menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya. Bahkan untuk sistem persamaan simultan yang kompleks, metode VAR

tetap dapat diterapkan secara efektif. Di samping itu, VAR berfungsi sebagai alat analisis mengidentifikasi interaksi timbal balik antar variabel ekonomi maupun dalam menyusun model ekonomi yang memiliki struktur tertentu (Enders, 2004).

Keunggulan lain dari model VAR adalah kemampuannya merespons kritik teori (Lucas, 1988), terhadap analisis kebijakan dalam model-model makroekonomi dinamis dan stokastik. Model makroekonomi konvensional cenderung mengasumsikan bahwa parameter yang diperoleh dari kondisi kebijakan tertentu tetap berlaku meskipun terjadi perubahan rezim kebijakan. Asumsi ini membuat model tersebut secara logis menjadi tidak sah, karena mengabaikan kemungkinan perubahan perilaku ekonomi akibat kebijakan baru. Berbeda dengan pendekatan tersebut, VAR tidak hanya memberikan rekomendasi berdasarkan hasil model terhadap suatu guncangan ekonomi, tetapi juga memungkinkan proses itu berlangsung melalui kerangka teoritis. Selain itu, VAR mampu menelusuri respon jangka panjang berdasarkan data historis yang tersedia (D. N. Gujarati, 2003).

Pendekatan VAR digunakan dalam kondisi ketika belum diketahui variabel yang berperan sebagai independen (bebas) dan mana yang sebagai dependen (terikat). Metode ini diterapkan pada data dengan jumlah observasi yang besar, yaitu lebih dari 30 observasi. Selain itu, VAR menggunakan data runtun waktu yang memenuhi kriteria stasioneritas. Untuk memastikan hal ini, dilakukan pengujian menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), di mana seluruh variabel yang digunakan dalam penelitian harus menunjukkan sifat stasioner pada level.

Model umum VAR :

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + C + \varepsilon_t$$

Keterangan :

Y_t = Vektor (matriks kolom) yang berisi n variabel endogen pada waktu t .

A_i = Matriks koefisien VAR dengan ukuran $n \times n$ menunjukkan pengaruh lag ke- i dari variabel terhadap variabel lainnya.

p = Jumlah lag yang digunakan dalam model.

C = Vektor konstanta/intersep.

ε_t = Vektor error term atau gangguan residual, yang diasumsikan berdistribusi normal dengan mean nol dan kovarians Σ

3.4.5.2 VECM (*Vector Error Correction Model*)

Vector Error Correction Model (VECM) merupakan pengembangan dari model VAR. Meskipun keduanya memiliki asumsi dasar yang serupa, terdapat perbedaan penting dalam hal stasioneritas. Berbeda dengan VAR yang mensyaratkan data stasioner pada level, VECM mengharuskan seluruh variabel dalam model bersifat stasioner pada tingkat diferensiasi pertama, dan semua variabel harus memiliki tingkat stasioneritas yang sama. Setelah itu, dilakukan beberapa tahapan analisis, yaitu penentuan lag optimal, uji stabilitas VAR, uji kausalitas Granger, dan uji kointegrasi. Uji kointegrasi bertujuan untuk mengidentifikasi apakah terdapat hubungan jangka panjang antar variabel. Jika terbukti bahwa variabel-variabel dalam model terkointegrasi, maka dapat disimpulkan adanya hubungan jangka panjang. Untuk menguji kointegrasi tersebut, salah satu metode yang digunakan adalah *Johansen Cointegration Test*. Apabila hasil pengujian menunjukkan adanya kointegrasi, maka pendekatan VECM dapat diterapkan dalam analisis.

VECM kerap digunakan untuk memodelkan rangkaian peristiwa transien yang mencerminkan adanya kointegrasi antar variabel. Model ini dirancang sedemikian rupa agar variabel-variabel endogen dalam jangka panjang bergerak menuju keseimbangan melalui hubungan kointegratif, meskipun tetap memperbolehkan terjadinya fluktuasi jangka pendek (Widarjono, 2018). Berdasarkan penjelasan Widarjono (2018), bentuk umum dari persamaan yang dihasilkan oleh model ini adalah sebagai berikut :

Model Analisis Data

Persamaan Jangka Pendek :

$$\Delta GDP_t = \lambda_0 + \lambda_1 \Delta ACL_{1,t-1} + \lambda_2 \Delta EBT_{1,t-1} + \lambda_3 \Delta FDI_{1,t-1} + \lambda_4 \Delta ECT + \varepsilon_t \dots (1)$$

$$\Delta ACL_t = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta EBT_{1,t-1} + \gamma_2 \Delta GDP_{1,t-1} + \gamma_3 \Delta FDI_{1,t-1} + \gamma_4 \Delta ECT + \varepsilon_t \dots (2)$$

$$\Delta EBT_t = \mu_0 + \mu_1 \Delta ACL_{1,t-1} + \mu_2 \Delta GDP_{1,t-1} + \mu_3 \Delta FDI_{1,t-1} + \mu_4 \Delta ECT + \varepsilon_t \dots (3)$$

$$\Delta FDI_t = \rho_0 + \rho_1 \Delta GDP_{1,t-1} + \rho_2 \Delta EBT_{1,t-1} + \rho_3 \Delta ACL_{1,t-1} + \rho_4 \Delta ECT + \varepsilon_t \dots (4)$$

Persamaan jangka panjang :

$$GDP = \beta_0 + \beta_1 ACL_{t-j} + \beta_2 EBT_{t-j} + \beta_3 FDI_{t-j} + \varepsilon_t \dots (5)$$

Dimana :

$\lambda_0, \gamma_0, \mu_0, \rho_0, \sigma_0, \delta_0, \beta_0$ = Intersep

$\lambda, \gamma, \mu, \rho, \sigma, \delta$ = Koefisien hubungan jangka pendek

β_1, β_2 = Koefisien hubungan jangka panjang

GDP_{t-1} = Persentase Pertumbuhan ekonomi pada tahun t

ACL_{t-1} = Persentase Akses Listrik pada tahun t

EBT_{t-1} = Persentase Energi Baru Terbarukan pada tahun t

FDI_{t-1} = Jumlah Investasi Asing Langsung masuk pada tahun t

ECT = Koreksi ketidakseimbangan jangka panjang

ε = Menunjukkan kesalahan model

j = Parameter (Lag 1,2,..dst)

t = Tahun 1985-2022

3.4.6 *Impulse Response Function (IRF)*

Dengan menggunakan metode VAR/VECM, kita dapat memantau pola pergerakan atau tren dari data yang diamati sehingga memungkinkan dilakukan peramalan. Peramalan dalam konteks VAR/VECM merupakan proses ekstrapolasi nilai variabel saat ini dan di masa depan dengan memanfaatkan seluruh informasi historis yang tersedia. Salah satu analisis penting dalam model VAR/VECM adalah *Analisis Impulse Response*, yang berfungsi untuk mengamati bagaimana variabel endogen dalam sistem merespons guncangan (*shocks*) atau perubahan pada variabel gangguan (Widarjono, 2018). Melalui *Analisis Impulse Response*, dapat diketahui seberapa besar variabel independen terpengaruh oleh guncangan pada variabel dependen dalam periode waktu tertentu (diukur dalam satuan masing-masing variabel).

3.4.7 *Variance Decomposition (VD)*

Salah satu keunggulan metode VAR/VECM adalah kemampuannya untuk mengidentifikasi sumber guncangan (*shock*) yang mempengaruhi suatu variabel. Uji ini bertujuan mengukur estimasi varians error dari sebuah variabel, yaitu seberapa besar kontribusi variabel tersebut dalam menjelaskan variabilitas variabel lain maupun dirinya sendiri. Pada dasarnya, pendekatan ini merupakan cara lain untuk memodelkan sistem dinamis yang ada dalam VAR/VECM dengan memperkirakan perbedaan *varians error* sebelum dan sesudah terjadi guncangan yang berasal dari variabel itu sendiri maupun dari variabel lainnya (Gujarati, 2012).

Variance decomposition ini sangat berguna untuk menentukan sejauh mana variabel bebas dapat memengaruhi variabel terikat, dengan menunjukkan persentase kontribusinya terhadap variasi variabel terikat.

Adapun kriteria pengambilan keputusan untuk menentukan hubungan antara variabel dikatakan signifikan atau tidak dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai t-statistik dengan t-tabel 1%, 5% dan 10% :

- a. Jika nilai t-statistik $<$ t-tabel, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak : tidak ada hubungan signifikan antar variabel
- b. Jika nilai t-statistik $>$ t-tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima : ada hubungan signifikan antar variabel.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan berdasarkan tujuan dari penelitian ini, maka hasil yang dapat ditarik kesimpulan dalam menjawab permasalahan dan tujuan adalah sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan jangka panjang yang signifikan antara akses listrik, energi baru terbarukan (EBT), dan investasi asing langsung (FDI) terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji kointegrasi Johansen dan estimasi VECM jangka panjang yang menunjukkan semua variabel tersebut memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap PDB Indonesia periode 1985–2022.
2. Dalam jangka pendek, PDB Lag ke-1, lag ke-2 dan lag ke-3 memiliki hubungan positif signifikan terhadap dirinya sendiri. Variabel akses listrik memiliki hubungan positif dan signifikan pada seluruh lag (1 hingga 5) terhadap PDB. Variabel EBT memiliki hubungan positif signifikan pada lag ke-1 terhadap PDB. Variabel FDI memiliki hubungan positif signifikan pada lag ke-1 dan lag ke-2 terhadap PDB.
3. Dalam jangka panjang akses listrik terbukti memiliki hubungan positif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Energi Baru Terbarukan (EBT) memberikan hubungan positif terhadap pertumbuhan ekonomi, tetapi dampaknya belum konsisten dalam jangka pendek. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan EBT di Indonesia masih menghadapi tantangan teknis dalam implementasi. Sedangkan, Investasi Asing Langsung (FDI) berhubungan positif signifikan serta berperan penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang, khususnya jika didukung oleh kebijakan ekonomi yang stabil dan sistem perizinan yang efisien dan efektif.

4. *Impulse Response Function* (IRF) menunjukkan bahwa shock dari FDI dan EBT memberi efek negatif jangka pendek pada GDP, namun kembali stabil dalam jangka panjang. Sebaliknya, shock dari akses listrik memberi dampak kecil namun cepat stabil ke arah positif pada jangka pendek.
5. *Variance Decomposition* menunjukkan bahwa fluktuasi PDB Indonesia pada periode awal paling banyak dijelaskan oleh guncangan terhadap PDB itu sendiri, namun dalam jangka panjang peran akses listrik, energi baru terbarukan (EBT), dan investasi asing langsung (FDI) semakin signifikan dalam menjelaskan variasi PDB, mencerminkan pentingnya ketiga faktor tersebut dalam mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

5.2 Saran

1. Dalam rangka mendorong pertumbuhan ekonomi jangka panjang yang berkelanjutan, pemerintah Indonesia perlu menyelaraskan dengan strategi peningkatan akses listrik khususnya ke daerah tertinggal, karena terbukti berkontribusi secara positif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek maupun jangka panjang, serta dengan optimalisasi pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT), dan realisasi investasi asing langsung (FDI) yang sejalan dengan agenda RUPTL PLN 2025–2034, secara strategis telah mengusung penguatan *green enabling super grid*, peningkatan bauran EBT hingga 34,3% pada 2034, dan pemerataan elektrifikasi berbasis demand, hal ini dapat diwujudkan melalui percepatan pembangunan infrastruktur transmisi 48 ribu km dan gardu 108 ribu MVA untuk mengevakuasi potensi EBT dari wilayah seperti Sumatra, Kalimantan, dan Papua ke pusat permintaan seperti Jawa dan Bali, dukungan insentif fiskal serta perizinan cepat bagi investor EBT dan proyek hilirisasi energi (khususnya untuk PLTS, PLTB, dan BESS), serta penguatan program Listrik Desa (Lisdes) untuk menjangkau lebih dari 10.000 dusun dan 783 ribu pelanggan baru pada 2025–2029, sehingga seluruh pembangunan kelistrikan tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi makro, tetapi juga memastikan inklusivitas, ketahanan energi, dan stabilitas sosial-ekonomi secara merata di seluruh wilayah Indonesia.

2. Untuk memaksimalkan kontribusi investasi asing langsung (FDI) terhadap pertumbuhan ekonomi jangka panjang, pemerintah Indonesia perlu mengarahkan strategi FDI ke sektor-sektor strategis berbasis energi dan infrastruktur berkelanjutan, dengan mengutamakan proyek-proyek yang mendukung transisi energi nasional, seperti pembangkit EBT (PLTS, PLTB, dan panas bumi), pengembangan jaringan transmisi, serta teknologi penyimpanan energi (BESS); strategi ini harus didukung oleh penyederhanaan regulasi, percepatan proses perizinan satu pintu, serta pemberian insentif fiskal yang berbasis kinerja (*performance-based incentive*), sekaligus memastikan transfer teknologi dan peningkatan kapasitas tenaga kerja lokal sebagai syarat masuknya investasi, agar dampak ekonomi tidak hanya dirasakan dalam jangka panjang, tetapi juga menghindari efek shock negatif jangka pendek akibat keterlambatan realisasi manfaat investasi, seperti yang kerap terjadi pada proyek-proyek infrastruktur di masa lalu.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Rüdinger. (2023). Keluar dari krisis energi: Pelajaran yang dipetik dari kebijakan pembatasan harga energi di Prancis,. *Intereconomics* , 58(1), 5–9.
- Abdibekov, S. U., Kulbay, B. S., Gridneva, Y. E., Kaliakparova, G. S., Ashimbayev, T. A., & Perneyeva, G. A. (2023b). The Relationship between the Share of Renewable Energy in Total Energy Consumption and Economic Growth: Kazakhstan and Turkiye Comparision. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(5), 24–30. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14567>.
- Abdurrahman. (2017). Analisis Kebutuhan Energi Listrik di Indonesia dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 18(2), 150-165.
- Abosedra, S. (2009). Konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi: kasus Lebanon. *Appl. Energi* , 86, 429–432.
- Acharya, R. S. A. (2019). Kemiskinan energi dan pembangunan ekonomi: Bukti tingkat rumah tangga dari India. *Energi Dan Bangunan*, 183, 785-791.
- Acheampong, A. (2021). Memberdayakan mereka yang tidak berdaya: Apakah akses terhadap energi dapat meningkatkan ketimpangan pendapatan? *Ekonomi Energi*, 99, 105–288.
- Aczel, M. R. (2017). Book review. *Energy Research & Social Science*, 34, 281–282. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.006>.
- Adam Brennen, K. M. (2002). *Keterkaitan infrastruktur dan kemiskinan*.
- Adenikinju, A. (2005). Analisis Biaya Kegagalan Infrastruktur di Negara Berkembang: Kasus Sektor Listrik di Nigeria. *Konsorsium Riset Ekonomi Afrika.*, 148
- Adewuyi, P. (2018). Electricity Consumption and Economic Growth in Nigeria. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 8(1), 170–176.
- Adi, T. W., Susanto, E., Caswito, A., Yuwono, R. S., Warsokusumo, T., & Agung Nugroho, A. Y. (2024). Influence of Fossil Fuel Prices on Fossil and Renewable Electricity Consumptions, GDP, Inflation and Greenflation: A Case Study in the Asia Pacific Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(4), 48–56. <https://doi.org/10.32479/ijeep.15966>
- Adom, P. (2011). Hubungan konsumsi listrik-pertumbuhan ekonomi: kasus Ghana. *Jurnal Int. Kebijakan Ekonomi Energi* , 1, 18–31.
- Affairs, F. E. (2013). *Perekonomian indonesia pdf*.

- Agus Tri Basuki, N. Prawoto. (2019). *Analisis Regresi Dalam Penelitian Ekonomi Dan Bisnis*. PT Rajagrafindo Persada.
- Akadiri, S. (2021a). Peranan energi terbarukan Konsumsi energi dalam pertumbuhan ekonomi: Bukti dari negara-negara berkembang. *Jurnal Internasional Pembangunan Berkelanjutan Dan Ekologi Dunia*, 28(8), 722–733.
- Allam, M. (2021). Hubungan antara energi terbarukan konsumsi dan pertumbuhan ekonomi: Kasus 3 negara Mediterania. *Jurnal Pembangunan Florida Selatan*, 2(4), 5776–5786.
- Almfraji, M. A., & Almsafir, M. K. (2014). Foreign Direct Investment and Economic Growth Literature Review from 1994 to 2012. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 129, 206–213. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.668>
- Alola, A. S. (2021). Energi terbarukan konsumsi di negara-negara UE- 28: Implikasi kebijakan terhadap target keberlanjutan lingkungan. *Sciend*, 45(4), 2488–2500.
- Alper, A. (2016). Peran konsumsi energi terbarukan dalam pertumbuhan ekonomi: Bukti dari kausalitas asimetris. *Tinjauan Energi Terbarukan Dan Berkelanjutan*, 60, 953–959.
- Alvarado, R. (2017). Investasi langsung asing dan pertumbuhan ekonomi di Amerika Latin. *Analisis Ekonomi Dan Kebijakan*, 56, 176.
- Andersen, T. D. C. (2013). Pemadaman listrik dan ekonomi pertumbuhan di Afrika. *Ekonomi Energi*, 38, 19-23.
- Ang, J. (2009). Penanaman Modal Asing Langsung dan Dampaknya terhadap Perekonomian Thailand. *Jurnal Ekonomi Dan Keuangan*, 33(3), 316–323.
- Andres, L. (2011). The Impact of Infrastructure on Growth in Developing Countries. *Olicy Research Working Paper*, 5634.
- Arner, D. W., Buckley, R. P., Zetsche, D. A., & Veidt, R. (2020). Sustainability, FinTech and Financial Inclusion. *European Business Organization Law Review*, 21(1), 7–35. <https://doi.org/10.1007/s40804-020-00183-y>
- Arofah, N. S. F. (2021). Pengaruh pembangunan infrastruktur dasar terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. 3(1), 231–239.
- Arsyad, L. (2015). *Ekonomi Pembangunan* (edisi kelima). UPP STIM YKPN.
- Asian Development Bank. (2009). *Asian Development Outlook 2009: Financial Crisis and Asia's Dynamic Dynamism*.

- Aswicahyono, H. , & C. D. (2017). Development of Economic Reformation in Indonesia 1997-2016. *Centre for Strategic and International Studies*, 02, 1–16.
- Atchike, D. W., Zhao, Z. Y., & Bao, G. (2020a). The relationship between electricity consumption, foreign direct investment and economic growth: Case of Benin. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 507–515. <https://doi.org/10.32479/ijeep.9415>
- Atchike, D. W., Zhao, Z. Y., & Bao, G. (2020b). The relationship between electricity consumption, foreign direct investment and economic growth: Case of Benin. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 507–515. <https://doi.org/10.32479/ijeep.9415>
- Aydın, L., & Acar, M. (2011). Economic impact of oil price shocks on the Turkish economy in the coming decades: A dynamic CGE analysis. *Energy Policy*, 39(3), 1722–1731. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.12.051>
- Azam A. (2020). Hubungan Kausalitas Antara Pasokan Listrik dan Pertumbuhan Ekonomi: Bukti dari Pakistan. *Energi*, 13, 837.
- Badan Energi Internasional. (2020). *Tinjauan Kebijakan Energi Jerman*.
- Baharumshah, A. (2009). Penanaman modal asing langsung dan pertumbuhan ekonomi di Malaysia: interaksi dengan modal manusia dan pendalaman keuangan. *Keuangan Pasar Berkembang & Perdagangan*, 45(1), 90–102.
- Banday, Murugan, S., & Maryam, J. (2021). Foreign direct investment, trade openness and economic growth in BRICS countries: evidences from panel data. *Transnational Corporations Review*, 13(2), 211–221. <https://doi.org/10.1080/19186444.2020.1851162>
- Bank Dunia. (2017). *Laporan Keadaan Akses Listrik 2017*.
- Bank Indonesia. (2023). *Tinjauan Kebijakan Moneter dan Makroprudensial Tahunan 2022*.
- Barbier, E. (1987). The Concept of Sustainable Economic Development. *Environmental Conservation*, 14(2), 101–110. <https://doi.org/10.1017/S0376892900011449>.
- Barnes, D. (2019). *The Challenge of Rural Electrification: Strategies for Developing Countries*.
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407. <https://doi.org/10.2307/2937943>.

- Bastakoti, B. P. (2006). The electricity-livelihood nexus: some highlights from the Andhikhola Hydroelectric and Rural Electrification Centre (AHREC). *Energy for Sustainable Development*, 10(3), 26–35. [https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60541-4](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60541-4)
- Basuki, A. (2019). *Analisis Regresi: dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. : Rajagrafindo Persada.
- Bekele, D. (2020). Challenges and Opportunities of Electricity Access in Sub-Saharan Africa. *Energy for Sustainable Development*, 56, 124–135.
- Bensch, G. (2011). Dampak elektrifikasi pedesaan di Rwanda. *Jurnal Efektivitas Pembangunan*, 3(4), 567–588.
- Bhattacharya, M. (2016a). Dampak konsumsi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi: Bukti dari 38 negara teratas. *Applied Energy*, 162, 733–741.
- Bhattacharyya, S. (2013). Elektrifikasi Pedesaan Melalui Sistem Off-Grid Terdesentralisasi di Negara-negara Berkembang. *Dordrecht: Springer*.
- Bhattacharyya, S. (2012). Model akses listrik Tiongkok untuk elektrifikasi pedesaan: Pendekatan, pengalaman, dan pelajaran bagi pihak lain. *Kebijakan Energi*, 49, 676-687.
- Birol, F. (2018). Energi adalah Inti Agenda Pembangunan Berkelanjutan hingga 2030. Organisasi Energi Internasional. <https://www.iea.org/newsroom/news/2018/march/energy-is-at-the-heart-of-the-sustainable-development-agenda-2030.html>.
- Blomstrom, M. (. (1992). Apa yang Menjelaskan Pertumbuhan Negara Berkembang? *Cambridge: Biro Riset Ekonomi Nasional*.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J.-W. (1998a). How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 45(1), 115–135. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(97\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(97)00033-0)
- BPS. (2021). *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2020 dan Sepanjang Tahun 2020*
- C. Calderon, L. S. (2004). *Dampak Pembangunan Infrastruktur terhadap Pertumbuhan dan Distribusi Pendapatan*.
- Chandran, V. (2009). Konsumsi listrik — hubungan pertumbuhan : kasus Malaysia. *Kebijakan Energi*, 38, 606–612.
- Chimbo, B. (2020). Konsumsi energi, teknologi informasi dan komunikasi, serta pertumbuhan ekonomi dalam konteks Afrika. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 10(4), 486–493.

- Chong, A. (2000). Ukuran kualitas kelembagaan dan kemiskinan di berbagai negara. *Ekonomi Tata Kelola*, 1, 123–135.
- Chowdhury, A. (2003). FDI dan Pertumbuhan: Apa Penyebabnya? Makalah yang Disampaikan pada Makalah Riset World Institute for Development Economics Research (WIDER). *Riset World Institute for Development Economics Research (WIDER)*.
- Ciarreta, A. (2010). Konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi di Spanyol. *Ekonomi Terapan*, 17, 1417–1421.
- Collste, D. (2017). Koherensi kebijakan untuk mencapai SDGs: menggunakan model simulasi terintegrasi untuk menilai kebijakan yang efektif. *Sustainability Science*, 12, 921–931.
- Danuletiu, D. (2014). Energi terbarukan dan ekonomi pertumbuhan: Bukti dari tanda kausalitas jangka panjang panel. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 4(4), 578–587.
- Darwin, R., Sari, D. W., & Heriqbaldi, U. (2022). Dynamic Linkages between Energy Consumption, Foreign Direct Investment, and Economic Growth: A New Insight from Developing Countries in Asia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(6), 30–36. <https://doi.org/10.32479/ijeep.13552>
- Derouez, F., Ifa, A., Aljughaiman, A. A., Bu Haya, M., Lutfi, A., Alrawad, M., & Bayomei, S. (2024). Energy, technology, and economic growth in Saudi Arabia: An ARDL and VECM analysis approach. *Heliyon*, 10(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26033>
- Difiani, A. H. S. (2019). Technology-based Google Classroom in English business writing class. *Atlantis Press*, 301, 689–694.
- Dilip Ahuja, T. (2008). Energi berkelanjutan untuk negara-negara berkembang. *EN. S. Surv. Perspect. Integr. Environ. Soc.*, 2(1), 1–48.
- Douglas, P. H. (1976). The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some New Empirical Values. *Journal of Political Economy*, 84(5), 903–915. <https://doi.org/10.1086/260489>
- Elbargathi, K., & Al-Assaf, G. I. (2024). Economic prosperity in the presence of green energy: A global perspective and regulation. *Journal of Governance and Regulation*, 13(4), 197–206. <https://doi.org/10.22495/jgrv13i4art19>
- Emako, E., Nuru, S., & Menza, M. (2022). The effect of foreign direct investment on economic growth in developing countries. *Transnational Corporations Review*, 14(4), 382–401. <https://doi.org/10.1080/19186444.2022.2146967>.

- Enders, W. (2004). *Applied econometric time series 2nd/ed* (2nd ed.). John Wiley & Sons, 2004.
- F. Riva, H. (2018). Akses listrik dan pembangunan pedesaan: keragaman dinamika sosial-ekonomi yang kompleks dan diagram kasual untuk menggambarkan energi yang lebih tepat,. *Keberlanjutan Energi. Dev.*, 43, 203–223.
- Fan, J. (2018). Financing renewable energy projects in developing countries: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(3), 3237–3248.
- Farabi, A., Zamroni, Handayani, D. O. D., & Setianto, R. H. (2024). Sustainable Development in Indonesia: A Study of Energy Consumption, CO2 Emissions, FDI, and Gross Capital Formation. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(2), 435–446. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.15424>
- Firomsa Fite, U. (2020). Impact of Foreign Direct Investment on Economic Growth in Ethiopia. *American Journal of Theoretical and Applied Business*, 6(4), 72. <https://doi.org/10.11648/j.ajtab.20200604.14>
- Firmansyah, A. , & R. B. (2021). Dampak Pandemi COVID-19 Terhadap Perekonomian Indonesia: Analisis Sektor dan Implikasi Kebijakan. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 24(1), 1–18.
- Fuso Nerini, F. (2018). Memetakan sinergi dan trade-off antara energi dan tujuan pembangunan berkelanjutan. *Energi Alam*, 3(1), 10-15.
- Ghosh, S. ,. (2002). Konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi di Taiwan. *Kebijakan Energi*, 30, 125–129.
- Gizaw, N., Abafita, J., & Merra, T. M. (2022). Impact of coffee exports on economic growth in Ethiopia; An empirical investigation. *Cogent Economics & Finance*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2041260>
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Gujarati, D. N. (1995). *Basic Econometrics*. (Mc. Graw-Hill, Ed.; Third Edition).
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics* (McGraw-Hill, Ed.; 4th Edition).
- Gujarati, N. D. (2012). *Dasar-Dasar Ekonometrika*. Salemba.
- Gunarto, T. (2024). Perbandingan konsumsi energi terhadap pertumbuhan ekonomi di negara berkembang Asia dan negara maju Asia. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 14(1), 264–271.
- Gupta, G. (2009). *Kausalitas antara konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi: bukti empiris dari India*. [Http://Mpra.Ub.Uni-Muenchen.de/22942](http://Mpra.Ub.Uni-Muenchen.de/22942).

- Hakim, A. & Ika. , Z. (2017). Perekonomian Indonesia : Sejarah Perekonomian Indonesia Pasca Krisis Ekonomi. *Ekonomika-Bisnis*, 3(2), 161– 180.
- Hanke, J. (2005). *Business forecasting*. Pearson Educación.
- Harahap, F. (2021). Dampak Konsumsi Energi Terbarukan dan Inovasi Teknologi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 22(1), 74-88.
- Haryanto, D. (2018). Dampak Perang Dagang Amerika Serikat-China terhadap Kinerja Ekspor dan Stabilitas Makroekonomi Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Pembangunan*, 7(2), 112–128.
- Hasan, S. A., & Mozumder, P. (2017). Income and energy use in Bangladesh: A household level analysis. *Energy Economics*, 65, 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.006>.
- Havranek, T. (2011). Memperkirakan spillover vertikal dari FDI: Mengapa hasilnya bervariasi dan apa dampak sebenarnya. *Jurnal Ekonomi Internasional*, 85(2), 234–244.
- HDR.(2016). *Pembangunan Manusia untuk Semua*. <https://Hdr.Undp.Org/En/2016-Laporan>.
- Healey, S., & Jaccard, M. (2016a). Abundant low-cost natural gas and deep GHG emissions reductions for the United States. *Energy Policy*, 98, 241–253. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.08.026>.
- Hlongwane, N. W., Lenoque, M., & Daw, O. D. (2023). An Analysis of Electricity Generation, Supply, and Economic Growth in Selected SADC Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(6), 482–493. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14915>
- Ho, C. (2006). Keseimbangan dinamis konsumsi listrik dan PDB di Hong Kong: penyelidikan empiris. *Kebijakan Energi*, 35, 2507–2513.
- Hu, J. (2008). Konsumsi energi terdisagregasi dan PDB di Taiwan: ambang batas analisis kointegrasi lama. . *Ekonomi Energi*. 30, 2342–2358., 30, 2342–2358.
- Huwaída, H. (2019). *Statistika Diskriptif* (A. Pratomo, Ed.; 1st Edition). Poliban Press.
- Ibrahiem, D. M. (2015). Renewable Electricity Consumption, Foreign Direct Investment and Economic Growth in Egypt: An ARDL Approach. *Procedia Economics and Finance*, 30, 313–323. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01299-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01299-X)
- IEA. (2017a). *Energi Berkelanjutan untuk Semua 2017-Kemajuan Menuju Energi Berkelanjutan*.

- IEA. (2017b). *Prospek Akses Energi: Dari Kemiskinan Menuju Kemakmuran*. . <https://webstore.iea.org/pandangan-energi-dunia-2017>.
- IEA. (2018). *Energi, Air, dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan*,. Tersedia Dari: [https:// webstore.iea.org/energy-water-and-the-sustainable-development-goals](https://webstore.iea.org/energy-water-and-the-sustainable-development-goals).
- Indriani, D. (2020). Analisis Kebijakan Transisi Energi Menuju Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Kebijakan Energi Nasional*, 6(1), 25–40.
- International Energy Agency (IEA). (2019). *Southeast Asia Energy Outlook 2019 Comprehensive review of a region on the rise*.
- International Monetary Fund (IMF). (2016). *World Economic Outlook, April 2016: Too Slow for Too Long*.
- Iorember, P. T., Gbaka, S., Jelilov, G., Alymkulova, N., & Usman, O. (2022). Impact of international trade, energy consumption and income on environmental degradation in Africa's OPEC member countries. *African Development Review*, 34(2), 175–187. <https://doi.org/10.1111/1467-8268.12629>
- IRENA. (2015). *Biaya Pembangkitan Energi Terbarukan pada tahun 2014*.
- IRENA. (2020). *Global Renewables Outlook: Energy Transformation 2050. International Renewable Energy Agency*.
- Işık, C. (2021). Efek asimetris dari Konsumsi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi: Bukti dari negara-negara D-8. *Ilmu Lingkungan Dan Penelitian Polusi*, 28(25), 2832636-32648. – 25.
- Iyke, B. N. (2015). Electricity consumption and economic growth in Nigeria: A revisit of the energy-growth debate. *Energy Economics*, 51, 166–176. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.05.024>
- Jamil, F. (2010). Hubungan antara konsumsi listrik, konsumsi listrik harga dan PDB di Pakistan. . *Kebijakan Energi* , 38, 6016–6025.
- Jamil, H. (2017). Implikasi Kebijakan Fiskal Era Orde Baru Dan Era Reformasi dalam Mewujudkan Pertumbuhan Inklusif Di Indonesia. *Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Brawijaya*, 1(1), 1–12.
- Javorcik, B. (2004). Apakah Penting Asal Anda? Dampak Vertikal dari Penanaman Modal Asing Langsung dan Kebangsaan Investor. *World Bank Policy Research Working Paper*, 3449.
- Jung, T. Y., Huh, M., & Moon, J. (2018). Goal 7: affordable and clean energy. In *Sustainable Development Goals in the Republic of Korea* (pp. 65–84). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351067478-5>

- Karatayev, M.. (2016). Terbarukan penyerapan teknologi energi di Kazakhstan: Penggerak kebijakan dan hambatan dalam ekonomi transisi. *Tinjauan Energi Terbarukan Dan Berkelanjutan*, 66, 120-136.
- Karikari, J. (1992). Hubungan kausalitas antara investasi asing langsung dan output ekonomi di Ghana. *Jurnal Pembangunan Ekonomi*, 17(1), 7–17.
- Karimi, M. (2009). FDI dan Pertumbuhan Ekonomi di Malaysia. *Makalah MPRA*, 03, 14999.
- Keeble, B. (1988). The Brundtland report: ‘Our common future.’ *Medicine and War*, 4(1), 17–25. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>.
- Kerrouche, N., & Zehri, C. (2024). The Economic Effects of Renewable Energy Investments: Evidence from Firm-Level Data. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(5), 220–228. <https://doi.org/10.32479/ijeep.16539>.
- Khandker, S. (2013a). Dampak kesejahteraan 783-820. elektrifikasi pedesaan: Bukti dari Vietnam. *Washington, DC: Bank Dunia*, 81520., 1–2.
- Khobai, H., Abel, S., & Le Roux, P. (2016). Jurnal Internasional Ekonomi Energi dan Kebijakan Sebuah Investigasi Mengenai Hubungan Pasokan Listrik dan. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 6(4), 701–705. <http://www.econjournals.com>
- KİLİNC ATA, N., ISMAİLOV, N., & VOLKOVA, I. (2023). Sanctions and the Russian Federation’s Economy: A Systematic Literature Review and Analysis of Global Energy Sector. *Ege Akademik Bakis (Ege Academic Review)*.
- Kouakou, A. (2011). Pertumbuhan ekonomi dan konsumsi listrik di Pantai Gading: bukti dari analisis deret waktu. . *Kebijakan Energi*, 39, 3638–3644.
- Kumar. J, & Majid, M. A. (2020). Renewable energy for sustainable development in India: current status, future prospects, challenges, employment, and investment opportunities. *Energy, Sustainability and Society*, 10(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s13705-019-0232-1>
- Kuncoro, M. (2004). The Role of Foreign Direct Investment in Indonesia’s Economic Recovery. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 40(1), 27–40.
- Long, D. (2018). Investasi asing langsung, konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi di Vietnam. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 8(3), 267-274.
- Lucas, R. J. (1988). Tentang mekanisme pembangunan ekonom. *Jurnal Ekonomi Moneter*, 22, 3–42.

- Luo, Y. (2022). Analisis dinamis dampak FDI terhadap pertumbuhan ekonomi dan emisi karbon, bukti dari Tiongkok, India, dan Singapura. *Environmental Science and Pollution Research*, 1, 1-15.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis* (1st ed.). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-27752-1>
- Manzoor, D. (2021). Peran keuangan keterbukaan pembangunan dan perdagangan dalam mendorong konsumsi energi terbarukan: Bukti dari negara-negara D-8. *Ilmu Lingkungan Dan Penelitian Polusi*, 28(9), 11255- 11268.
- Mayer, A. (2022). Fossil fuel dependence and energy insecurity. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00353-5>
- Mazumder, P. (2007). Hubungan kausalitas antara konsumsi listrik dan PDB di Bangladesh. . *Kebijakan Energi* 35, 395–402., 35, 395–402.
- McCollum, D. (2018). Menghubungkan tujuan pembangunan berkelanjutan melalui keterkaitan energi. *Environmental Research Letters*, 13, 033006.
- Mert, M. (2016). Apakah investasi asing langsung dan energi terbarukan Bagaimana konsumsi energi mempengaruhi emisi CO2? Bukti baru dari pendekatan panel ARDL terhadap negara-negara Lampiran Kyoto. *Ilmu Lingkungan Dan Penelitian Polusi*, 23(21), 21669–21681.
- Moh'D Al-Tamimi, K. A., Jaradat, M. S., & Yachou Aityassine, F. L. (2023). Impact of Renewable Energy on the Economy of Saudi Arabia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(3), 20–27. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14099>
- Musa, N., & Chukwu, O. (2013). Pasokan Listrik, Konsumsi Bahan Bakar Fosil, Co2Emisi dan Pertumbuhan Ekonomi: Implikasi dan Pilihan Kebijakan untuk Pembangunan Berkelanjutan di Nigeria Nnaji Musa. In *Jurnal Internasional Ekonomi dan Kebijakan Energi* (Vol. 3, Issue 3). www.jurnalekonomi.com
- Muse, A. N., & Mohd, S. (2021). Impact of Foreign Direct Investment on Economic Growth in Ethiopia. *Latin American Journal of Trade Policy*, 4(10), 56. <https://doi.org/10.5354/0719-9368.2021.61853>
- Myrzabekkyzy, K.. (2022). , Analisis hubungan kausalitas antara pertumbuhan ekonomi dan produksi energi serta investasi teknologi di Kazakhstan. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 12(6), 123-126.
- Narayan, P. (2005). Konsumsi listrik, lapangan kerja, dan pendapatan riil di Australia: bukti dari uji kausalitas granger multivariat. *Kebijakan Energi*, 33, 1109–1116.

- ND Rao, S. P. (2017). Akses energi dan standar hidup: beberapa observasi tentang tren terbaru, *Environ. Res. Biarkan. Environ. Res. Biarkan.*, 12(2), 025011.
- Nguyen, M. (2003). FDI dan trÿng kinh tÿ Viÿt Nam. *Tinjauan Investasi Vietnam*.
- Nguyen, T. (2004). Penanaman Modal Asing Langsung dan Kontribusinya terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Pengurangan Kemiskinan di Vietnam (1986-2001). *Peter Lang, Frankfurt Am Main, Jerman*.
- Niez, A. (2010a). Studi Komparatif tentang Kebijakan Elektrifikasi Pedesaan di Negara-negara Berkembang. *Paris: OECD, IEA*.
- Njiru, C. W., & Letema, S. C. (2018). Energy Poverty and Its Implication on Standard of Living in Kirinyaga, Kenya. *Journal of Energy*, 2018, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2018/3196567>
- Odhiambo, N. 2009a. (2009). Konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi di Afrika Selatan: tinjauan uji kausalitas trivariat. . *Ekonomi Energi*, 31, 635–640.
- Onayemi, S. O., Olomola, P. A., Alege, P. O., & Onayemi, O. O. (2020a). Foreign direct investment, electricity power supply and economic growth in Nigeria. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(5), 243–247. <https://doi.org/10.32479/ijeep.7774>
- Osano, H. K. P. (2015). Peran investasi asing langsung terhadap transfer teknologi dan pertumbuhan ekonomi di Kenya: Kasus sektor energi. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 5(1), 1–25.
- PBB. (2015). *Transformasi Dunia Kita: Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan*.
- Peng, W. , P. J. (2006). Elektrifikasi pedesaan di Tiongkok: Sejarah dan institusi. . *Tiongkok Dan Ekonomi Dunia*, 14(1), 71–84.
- Pham Dinh Long, B. (2018). Hubungan antara Penanaman Modal Asing dan Listrik Konsumsi dan Pertumbuhan Ekonomi di Vietnam. *Jurnal Internasional Ekonomi Energi Dan Kebijakan*, 8(3), 267–274.
- PR Agenor, B. M.-D. (2006). *Infrastruktur Publik dan Pertumbuhan: Saluran Baru dan Implikasi Kebijakan*,.
- Prasetyani, D. (2024). Dua dekade hubungan kualitas lingkungan bisnis kelapa sawit: Pendekatan bibliometrik. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Energi Internasional*, 14(1), 290–300.
- Rafindadi, A. (2017). Dampak energi terbarukan konsumsi terhadap pertumbuhan ekonomi Jerman: Bukti dari uji kointegrasi gabungan. *Tinjauan Energi Terbarukan Dan Berkelanjutan*, 75, 1130–1141.

- Rahman, M., Keat, N. W., Masud, M. A. K., & Albaity, M. (2024a). Powering Growth: The Dynamic Impact of Renewable Energy on GDP in ASEAN-5. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(5), 118–130. <https://doi.org/10.32479/ijeep.16541>
- Rao, N. (2013). Apakah pasokan listrik (yang lebih baik) meningkatkan pendapatan usaha rumah tangga di India? *Kebijakan Energi*, 57, 532–541.
- Rasnino, C. A., Nuryadin, D., & Suharsih, S. (2022). Pengaruh Angka Harapan Hidup, Rata-rata Lama Sekolah dan Konsumsi Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten/Kota Provinsi Lampung, 2014-2019. *Jurnal Impresi Indonesia*, 1(3), 191–200. <https://doi.org/10.36418/jii.v1i3.29>
- Rebelo, S. (1991). Analisis kebijakan jangka panjang dan pertumbuhan jangka panjang. *Jurnal Ekonomi Politik*, 17, 500–521.
- Reganati, F. (2007). Spillover horizontal dan vertikal dari FDI: Bukti dari data Express, 6(8), 086434. panel untuk sektor manufaktur Italia. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Manajemen*, 8(4), 259-266.
- Rehman, A. (2019). Hubungan akses listrik, pertumbuhan penduduk, Pertumbuhan ekonomi di Pakistan dan proyeksi hingga tahun 2040: Pendekatan AnARDL menuju kointegrasi. *Jurnal Internasional* , 13(3), 747–763.
- Ren, X. (2022). Dampak asimetris dari Konsumsi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara negara D-8: Bukti dari pendekatan ARDL nonlinier. *Sustainable Cities and Society*, 78, 103587.
- Romer, P. (1986). Peningkatan keuntungan dan pertumbuhan jangka panjang. *Jurnal Ekonomi Politik*. *Jurnal Ekonomi Politik*, 98, 1002–1037.
- Romer, P. (1993). Perubahan teknologi endogen. *Jurnal Ekonomi Politik*. *Jurnal Ekonomi Politik*, 98, 71–103.
- S. Wu, B. (2020). Penelitian tentang dampak fluktuasi harga minyak mentah internasional terhadap guncangan makroekonomi. *Teori Harga Dan Praktik*, 4, 51–55.
- Sadath, A. (2017). Menilai tingkat dan intensitas kemiskinan energi menggunakan Indeks Kemiskinan Energi Multidimensi: Bukti empiris dari rumah tangga di India. *Kebijakan Energi*, 102, 540–548.
- Sagheer, M., & Ashraf, A. (2024). Insights on China's economic and environmental dynamics for integrating growth and sustainability. *Innovation and Green Development*, 3(4). <https://doi.org/10.1016/j.igd.2024.100171>.

- Saiymova, M. (2023). Analisis regresi vektor otomatis tentang hubungan antara konsumsi energi terbarukan dan pembangunan ekonomi di Turki dan Kazakhstan. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 13(2), 309–315.
- Sakyi, D., & Egyir, J. (2017). Effects of trade and FDI on economic growth in Africa: an empirical investigation. *Transnational Corporations Review*, 9(2), 66–87. <https://doi.org/10.1080/19186444.2017.1326717>
- Sami, J. (2011). Kointegrasi multivariat dan kausalitas antara ekspor, konsumsi listrik, dan pendapatan riil per kapita: bukti terkini dari Jepang. *Int. J. Energy Econ. Policy*, 1, 59–68.
- Samuelson, P. (2004). *Ilmu makroekonomi (Edisi 17)*. Media Global Edukasi.
- Sarkhanov, T. (2022). Analisis ekonometrika energi terbarukan Konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi: Kasus Kazakhstan dan Kyrgyzstan. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 12(6), 163-167.
- Sarkodie, S. (2020). Akses Listrik dan Ketimpangan Pendapatan di Afrika Selatan: Bukti dari Analisis Bayesian dan NARDL. *Energy Strategy Reviews*, 29(100480).
- Satrianto, A., Ikhsan, A., & Samad, K. A. (2024). Analysis of Renewable Energy, Environment Quality and Energy Consumption on Economic Growth: Evidence from Developing Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(4), 57–65. <https://doi.org/10.32479/ijeep.15981>
- Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. (2022). *Laporan Analisis Nerasa Energi Nasional*.
- Setiabudi, A. W. (2017). Rasio Pajak Optimal dan Tingkat Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 1970-2008. *Jurnal Akuntansi*, 10(2), 151–179. <https://doi.org/10.25170/jara.v10i2.44>
- Shaari, M. (2012). Penanaman Modal Asing Langsung dan Pertumbuhan Ekonomi: Bukti dari Malaysia. *Penelitian Bisnis Internasional*, 5(10), 100– 106.
- Shadab, S., & Alam, F. (2024). High-Technology Exports, Foreign Direct Investment, Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from the United Arab Emirates. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(2), 394–401. <https://doi.org/10.32479/ijeep.15188>
- Shah, I. (2015). Penanaman modal asing, pembangunan keuangan, perdagangan internasional, dan konsumsi energi: Bukti data panel dari beberapa negara ASEAN. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 5(3), 841–850.

- Shahbaz, M. (2012). Konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi empiris bukti dari Pakistan. . *Kual. Kuant.* 46 (5), 1583–1599., 46(5), 1583–1599.
- Shahbaz, M. (2022). hubungan antara konsumsi energi terbarukan dan degradasi lingkungan di 10 negara dengan tingkat polusi tertinggi: Wawasan baru dari pendekatan kuantil-ke-kuantil. *Energi Terbarukan*, 180, 1294-1310.
- Shiu, A. , L. P. (2004). Konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi di Tiongkok. . *Kebijakan Energi*, 32, 47–54.
- Slimane, S. (2024). Dampak pendapatan sumber daya terhadap pendapatan non-sumber daya pendapatan pajak di negara-negara pengekspor minyak: Bukti dari analisis nonlinier. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 14(1), 272–280.
- Solarin, S. (2011). Konsumsi listrik dan pertumbuhan ekonomi: investigasi trivariat di Botswana dengan pembentukan modal. *Int. J. Energy Econ. Policy*, 1, 32–46.
- Sridharan, P. (2009). Hubungan kausal antara investasi asing langsung dan pertumbuhan: Bukti dari negara-negara BRICS. *Penelitian Bisnis Internasional*, 2(4), 198-203.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2001). Vector Autoregressions. *Journal of Economic Perspectives*, 15(4), 101–115. <https://doi.org/10.1257/jep.15.4.101>
- Stungwa, S., Hlongwane, N. W., & Daw, O. D. (2022). Consumption and Supply of Electricity on Economic Growth in South Africa: An Econometric Approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(1), 266–274. <https://doi.org/10.32479/ijeep.12542>
- Sugiyono, D. (2010). *Metode penelitian kuantitatif dan R&D*. Alfabeta.,
- Taghizadeh-Hesary, F. (2020). Peran keuangan energi dalam pengembangan tenaga panas bumi di Jepang. *Tinjauan Internasional Ekonomi Dan Keuangan*, 70, 398–412.
- Tahir, M. (2015). Hubungan Perdagangan Internasional keterbukaan dan pertumbuhan ekonomi di negara-negara berkembang beberapa dimensi baru. *Jurnal Studi Ekonomi Dan Perdagangan Luar Negeri Tiongkok*, 8(2), 123–139.
- Temiz, D. (2014). Arus masuk FDI sebagai operasi bisnis internasional oleh perusahaan multinasional dan pertumbuhan ekonomi: Sebuah studi empiris di Turki. *Tinjauan Bisnis Internasional*, 23(1), 145–154.

- Terrapon-Pfaff, J., Dienst, C., König, J., & Ortiz, W. (2014). A cross-sectional review: Impacts and sustainability of small-scale renewable energy projects in developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.161>
- Tiba, S.. (2017). Survei literatur tentang hubungan antara energi, lingkungan, dan pertumbuhan ekonomi. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 1129-1146.
- Todaro, M. (2006). *Pembangunan ekonomi*. (edisi sembilan). Erlangga.
- Twas. (2008). Energi berkelanjutan untuk negara-negara berkembang. . *SAPI EN. S. Surv. Perspect. Integrasi Lingkungan. Soc.*, 2(1), 1–48.
- Uhr DdAP, C. (2019). Estimasi elastisitas permintaan listrik di rumah tangga Brasil dan implikasi kebijakan. *Energi Pol*, 129, 69–79.
- Ulsrud, K., Winther, T., Palit, D., Rohracher, H., & Sandgren, J. (2011). The Solar Transitions research on solar mini-grids in India: Learning from local cases of innovative socio-technical systems. *Energy for Sustainable Development*,
- van Gevelt, T. (2014). Elektrifikasi dan pembangunan pedesaan di Korea Selatan. *Energi Untuk Pembangunan Berkelanjutan*, 23, 179–187.
- Walter Enders. (2015). *Applied Econometric Time Series*, (4th Edition). American Economic Review, the American Political Science Review, and the Journal of Business and Economics Statistics.
- Wang, S., Zhang, M., Tang, N., & Ali, Q. (2024). Catalyzing sustainable development: Exploring the interplay between access to clean water, sanitation, renewable energy and electricity services in shaping China's energy, economic growth, and environmental landscape. *Heliyon*, 10(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31097>
- Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika Teori & Aplikasi (5th ed.)*. UPP STIM YPKN.
- Winther, T., Matinga, M. N., Ulsrud, K., & Standal, K. (2017). Women's empowerment through electricity access: scoping study and proposal for a framework of analysis. *Journal of Development Effectiveness*, 9(3), 389–417.
- World Bank. (2020). *World Bank Statement on Omnibus Law - Job Creation*.
- Wulandari, T. D. (2016). Pemerintahan Jokowi-Jusuf Kalla Menurut Kacamata 5 Media Massa di Indonesia. *Jurnal ASPIKOM*, 3(1), 88. <https://doi.org/10.24329/aspikom.v3i1.102>
- Yang, M. (2003). Elektrifikasi pedesaan dan pengurangan kemiskinan di Tiongkok. *Kebijakan Energi*, 31(3), 283–295.

- Yoo, S. (2006). Pembangkitan listrik dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. *Energi*, 31, 2890–2899.
- Zamzami, Z. (2015). Analisis pengaruh investasi asing langsung terhadap penyerapan energi kerja di sektor pertanian, manufaktur dan pertambangan Di Indonesia. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 10(2), 338- 349.
- Zeeshan, M. (2021). Hubungan antara investasi asing langsung, konsumsi energi, sumber daya alam, dan pertumbuhan ekonomi di negara-negara Amerika Latin. *Jurnal Internasional Ekonomi Dan Kebijakan Energi*, 11(1), 407-416