

**ANALISIS PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG  
VARIABEL MAKROEKONOMI TERHADAP KONSUMSI ENERGI  
TERBARUKAN DI ASEAN-5**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**WINI ARYANTI**

**NPM 1911021038**



**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### ANALISIS PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG VARIABEL MAKROEKONOMI TERHADAP KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN DI ASEAN-5

Oleh

WINI ARYANTI

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak *Foreign Direct Investment* (FDI), keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening di 5 negara anggota ASEAN. Sampel dalam penelitian ini mencakup lima negara anggota ASEAN (Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina) periode tahun 2005 hingga 2020. Metode regresi panel menggunakan *Fixed Effect Model* dan analisis jalur untuk mengetahui pengaruh tidak langsung. Hasil penelitian menunjukkan, variabel pertumbuhan ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), dan keterbukaan perdagangan berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan. Sedangkan variabel emisi karbon dioksida berpengaruh negatif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan. Kemudian untuk pengaruh tidak langsung, terbukti bahwa *Foreign Direct Investment* (FDI), dan keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening. Sementara emisi karbon dioksida berpengaruh negatif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening. Oleh karena itu diperlukan peran pemerintah untuk mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan, seperti membuat kebijakan peningkatan penggunaan energi terbarukan dan kebijakan pajak karbon sehingga pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dapat terwujud.

**Kata kunci:** Pertumbuhan Ekonomi, FDI, TO, CO<sub>2</sub>, Konsumsi Energi Terbarukan

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE DIRECT AND INDIRECT EFFECT OF MACROECONOMIC VARIABLES ON RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION IN ASEAN-5**

**By**

**WINI ARYANTI**

*This study examines the impact of Foreign Direct Investment (FDI), trade openness, and carbon dioxide emissions on renewable energy consumption through economic growth as an intervening variable in 5 ASEAN member countries. The sample in this study includes five ASEAN member countries (Indonesia, Malaysia, Singapore, Thailand, and the Philippines) from 2005 to 2020. The panel regression method uses the Fixed Effect Model and path analysis to determine the indirect effect. The study results show that the variables of economic growth, Foreign Direct Investment (FDI), and trade openness have a positive and significant effect on renewable energy consumption. Meanwhile, the carbon dioxide emission variable has a negative and significant impact on renewable energy consumption. Then for the indirect effect, it is proven that Foreign Direct Investment (FDI), and trade openness have a positive and significant impact on renewable energy consumption through economic growth as intervening variables. Meanwhile, the carbon dioxide emission variable has a negative and significant impact on renewable energy consumption through economic growth as intervening variables. Therefore, the government's action is required to maximize renewable energy consumption such as by enacting laws to promote the use of renewable energy sources and carbon tax laws to enable the realization of sustainable economic growth.*

**Keywords: Economic Growth, FDI, TO, CO<sub>2</sub>, Renewable Energy Consumption**

**ANALISIS PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG  
VARIABEL MAKROEKONOMI TERHADAP KONSUMSI ENERGI  
TERBARUKAN DI ASEAN-5**

**Oleh:**

**WINI ARYANTI**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

**SARJANA EKONOMI**

Pada

Jurusan Ekonomi Pembangunan

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung



**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG VARIABEL MAKROEKONOMI TERHADAP KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN DI ASEAN-5**

Nama Mahasiswa : *Wini Aryanti*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1911021038

Jurusan : Ekonomi Pembangunan

Fakultas : Ekonomi dan Bisnis

**MENYETUJUI**

Komisi Pembimbing

*Heru Wahyudi*  
**Dr. Heru Wahyudi, S.E., M.Si.**  
NIP. 19770212 200604 1 001

*Ukhti Ciptawaty*  
**Ukhti Ciptawaty, S.E., M.Si.**  
NIP. 19850517 201903 2 014

**MENGETAHUI**

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

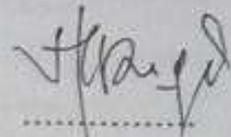
*Neli Aida*

**Dr. Neli Aida, S.E., M.Si.**  
NIP 19631215 198903 2 002 w/

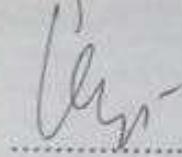
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Heru Wahyudi, S.E., M.Si.



Penguji I : Moneyzar Usman, S.E., M.Si.



Penguji II : Ukhti Ciptawaty, S.E., M.Si.



2. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis



Prof. Dr. Nairohi, S.E., M.Si.

NIP. 19660621 199003 1003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 27 Juli 2023

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini telah ditulis dengan sungguh-sungguh dan merupakan hasil karya sendiri, bukan menjiplak hasil karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 27 Juli 2023

Penulis



**WINI ARYANTI**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 04 Juli 2000, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Sarno dan Ibu Sulasmi Yanti. Penulis memiliki saudara laki-laki yaitu Santo Sulandry dan Rendy Jeriansyah.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD NEGERI 4 Sumberejo Kota Bandar Lampung pada tahun (2005-2012). Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP NEGERI 14 Bandar Lampung pada tahun (2012-2015). Lalu melanjutkan pendidikan menengah kejuruan di SMK NEGERI 4 Bandar Lampung pada tahun (2015-2018).

Pada tahun 2019, penulis diterima sebagai mahasiswa S1 Ekonomi Pembangunan di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN). Penulis mengambil konsentrasi Ekonomi Publik dan Fiskal. Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti beberapa kegiatan diantaranya mengikuti organisasi KSPM dan menjabat sebagai anggota biro usaha mandiri pada tahun (2021-2022), pertukaran pelajar di Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2021, mengikuti kegiatan MBKM Kampus Mengajar di SD Negeri 5 Sumberejo pada tahun 2021, Magang BUMDes di desa Kutoarjo Kab. Pesawaran pada tahun 2022, dan menjadi relawan pajak di KPP Pratama Bandar Lampung Satu pada tahun 2023.

## **MOTTO**

**“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu Bahagia.”**

**-Imam Syafi'i**

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillahirabbil'alamin, dengan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayahnya serta teriring shalawat kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan kerendahan hati, ku persembahkan Karya Tulis ini kepada:*

*Kedua Orang Tuaku Tercinta*

*Sarno*

*Sulasmi Yanti*

*Terimakasih kepada Bapak dan Ibu yang telah senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi dalam prosesku meraih kesuksesan. Berkat doa bapak dan Ibu aku bisa sampai di tahap dimana dapat menyelesaikan skripsi. Terimakasih atas segala perjuangan, pengorbanan, kesabaran dalam mendidik, serta doa yang tak pernah henti untukku dalam menjalani rintangan kehidupan.*

*Untuk Mamas dan Adik ku Tersayang, Santo Sulandry dan Rendy Jeriansyah*

*Terimakasih atas segala doa dan dukungannya selama ini, teruntuk Mas Andri terimakasih sudah menjadi motivasiku untuk terus maju dan menjadi pribadi yang lebih baik. Terimakasih juga ku persembahkan untuk adik kecilku Jeje yang selalu menemaniku dalam berproses.*

*Serta*

*Almamater tercinta*

*Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis*

*Universitas Lampung*

*Semoga karya kecil ku ini bermanfaat*

## SANWACANA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kesehatan dan kekuatan yang diberikan-NYA, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Langsung Dan Tidak Langsung Variabel Makroekonomi Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan Di ASEAN-5” tepat pada waktunya. Sholawat serta salam tak lupa penulis sampaikan kepada nabi Muhammad SAW, karena berkat perjuangannya penulis dapat merasakan keindahan islam sebagai agama yang *rahmatanlil'alam*.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini, baik dalam bentuk doa, bimbingan, motivasi dan semangat yang diberikan kepada penulis. Maka dalam kesempatan ini dengan ketulusan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Neli Aida, S.E., M.Si., selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
3. Ibu Ukhti Ciptawaty, S.E., M.Si., selaku Sekertaris Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung serta selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan dukungan, arahan, dan motivasi yang luarbiasa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan.
4. Bapak Dr. Heru Wahyudi, S.E., M.Si., selaku dosen pembimbing atas kesediaan waktu memberikan bimbingan kepada penulis dengan penuh kesabaran, dukungan, serta motivasi dalam proses menyelesaikan skripsi.

5. Bapak Moneyzar Usman, S.E., M.Si., selaku dosen pembahas yang senantiasa memberikan pengarahan, tanggapan, kritik dan saran kepada penulis dalam rangka menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Tiara Nirmala, S.E., M.Sc., selaku dosen pembahas seminar proposal dan seminar hasil yang telah memberikan tanggapan, kritik dan saran kepada penulis dalam memperbaiki skripsi ini.
7. Seluruh dosen pengajar Fakultas Ekonomi dan Bisnis yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. Seluruh Staf dan Karyawan di lingkungan Fakultas Ekonomi yang telah banyak membantu dalam kelancaran skripsi ini.
9. Kedua orang tua ku, Bapak Sarno dan Ibu Sulasmi Yanti yang tiada henti memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang yang berlimpah kepada penulis, serta mamas dan adik ku tersayang Santo Sulandry dan Rendy Jeriansyah, terimakasih atas segala doa dan dukungannya selama ini.
10. Sahabat-sahabat *Healing*-ku di kampus, Sabila Ramadani, Surnita, dan Ni Nengah Rizki Noventy Terima kasih atas segala kebaikan, motivasi, dukungan, dan doa kalian dalam menjalani proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi di kampus hijau ini.
11. Sepupu *Favorite* ku, Elysa Fitri Yani, Ana Syahfitri, dan Angelita Cleo Agustin Terimakasih atas segala kebaikan dan dukungannya dalam proses perkuliahan ini.
12. Teman-teman Jurusan Ekonomi Pembangunan 2019 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih telah membantu penulis dalam proses perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan KSPM FEB UNILA, Pertukaran Pelajar Universitas Negeri Jakarta, Magang BUMDes, Kampus Mengajar SD Negeri 5 Sumberejo, KKN Garuntang, dan Relawan Pajak KPP Pratama Bandar Lampung Satu. Terimakasih atas segala cerita, kenangan, pengalaman, dan kesabaran kalian selama berproses bersama. Semoga kita semua diberikan kemudahan untuk mencapai kesuksesan.

14. Teman-teman FISIP ku, Ririn Anjarwati, Riska Widi Astuti, dan Adis Ananda Putri Terimakasih untuk satu semester di tahun 2018 yang begitu berkesan, terimakasih selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
15. Almamater tercinta yang selalu ku banggakan, Universitas Lampung.
16. Pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat di sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak demi perbaikan dimasa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat menambah wawasan dan menjadi inspirasi bagi pembaca.

Bandar Lampung, 04 Juli 2023  
Penulis

WINI ARYANTI

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	ii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian .....	11
D. Manfaat Penelitian .....	11
<b>II. LANDASAN TEORI</b> .....	13
A. Kajian Pustaka .....	13
1. Fungsi dan Peran Pemerintah .....	13
2. Paradigma Pembangunan Berkelanjutan .....	13
3. Ekonomi Sumber Daya Alam dan Energi .....	14
4. Teori Pertumbuhan Ekonomi: Enviromental Kuznet Curve (EKC).....	14
5. Teori Pertumbuhan Ekonomi Harrod Domar .....	18
6. Teori Pertumbuhan Ekonomi David Ricardo .....	18
7. Teori Eksternalitas.....	19
B. Studi Empiris .....	21
C. Kerangka Pemikiran .....	24
D. Hipotesis .....	26
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	28
A. Jenis dan Sumber Data.....	28
B. Batasan Variabel .....	28
C. Definisi Variabel Operasional.....	28
D. Metode Analisis .....	30
1. Analisis Data Panel .....	30
2. Metode Pengujian Model Estimasi.....	31

3.	Uji Asumsi Klasik .....	33
4.	Uji Hipotesis.....	33
5.	Metode Regresi Data Panel .....	36
6.	Analisis Jalur (Path Analysis) .....	37
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>40</b>
A.	Deskripsi Data Penelitian.....	40
1.	Konsumsi energi terbarukan.....	41
2.	Pertumbuhan Ekonomi .....	41
3.	Investasi Asing Masuk (FDI) .....	42
4.	Keterbukaan Perdagangan (TO) .....	43
5.	Emisi karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ).....	44
B.	Analisis Regresi Data Panel.....	45
C.	Uji Asumsi Klasik.....	48
D.	Regresi Data Panel .....	48
E.	Hasil Hipotesis .....	53
F.	Implikasi Penelitian .....	60
1.	Investasi Asing Langsung (FDI) Terhadap Pertumbuhan Ekonomi.....	60
2.	Keterbukaan Perdagangan (TO) Terhadap Pertumbuhan Ekonomi .....	61
3.	Emisi Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) Terhadap Pertumbuhan Ekonomi .....	64
4.	Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan.....	65
5.	Investasi Asing Langsung (FDI) Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan ..	68
6.	Keterbukaan Perdagangan (TO) Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan...	69
7.	Emisi Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan.....	70
8.	Investasi Asing Langsung (FDI) Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan Melalui Pertumbuhan Ekonomi.....	72
9.	Keterbukaan Perdagangan (TO) Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan Melalui Pertumbuhan Ekonomi.....	72
10.	Emisi Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) Terhadap Konsumsi Energi Terbarukan Melalui Pertumbuhan Ekonomi.....	74
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>76</b>
A.	Kesimpulan .....	76
B.	Saran .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>79</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	21
Tabel 3. 1 Batasan Variabel .....	24
Tabel 4. 1 Uji Chow Persamaan Struktural I .....	46
Tabel 4. 2 Uji Chow Persamaan Struktural II .....	46
Tabel 4. 3 Uji Hausman Persamaan Struktural I .....	47
Tabel 4. 4 Uji Hausman Persamaan Struktural II .....	47
Tabel 4. 5 Uji Multikolinieritas Persamaan Struktural I .....	48
Tabel 4. 6 Uji Multikolinieritas Persamaan Struktural II .....	48
Tabel 4. 7 Uji Heteroskedastisitas Persamaan Struktural I .....	49
Tabel 4. 8 Uji Heteroskedastisitas Persamaan Struktural II .....	49
Tabel 4. 9 Hasil Regresi Persamaan Struktural I .....	50
Tabel 4. 10 Hasil Regresi Persamaan Struktural II .....	51
Tabel 4. 11 Uji T Persamaan Struktural I .....	54
Tabel 4. 12 Uji T Persamaan Struktural II .....	54
Tabel 4. 13 Uji F .....	55
Tabel 4. 14 Uji R-Square .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Environmental Kuznets Curve (Arista & Amar, 2019).....	16
Gambar 2. 2 Kurva Kuznet Setelah Meningkatkan Penggunaan Energi Terbarukan dan Nuklir (Dong et al., 2018).....	16
Gambar 2. 3 Kurva Eksternalitas Negatif .....	20
Gambar 2. 3 Kerangka Pemikiran.....	24
Gambar 3. 1 Analisis Jalur.....	38
Gambar 4. 1 Skema Hubungan Antar Variabel .....	56
Gambar 2. 1 Rata-rata Proporsi Penggunaan Energi .....	74

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. 1 Konsumsi Energi Terbarukan Di Negara ASEAN-5 Tahun 2005-2020 Dalam Persen .....	3
Grafik 1. 2 GDP Per Kapita ASEAN-5 dalam (Current US\$) 2005-2020.....	4
Grafik 1. 3 FDI net Inflows di ASEAN-5 Tahun 2005-2020 Dalam Billion USD.....	6
Grafik 1. 4 Keterbukaan Perdagangan di ASEAN-5 Tahun 2000-2020 Dalam Billion USD.....	8
Grafik 1. 5 Rata-rata Emisi CO2 di ASEAN-5 Tahun 2000-2020 Dalam Kiloton.....	9
Grafik 4. 1 Rata-rata Konsumsi Energi Terbarukan Di Negara ASEAN-5 Tahun 2005-2020 Dalam Persen .....	41
Grafik 4. 2 Rata-rata GDP Per Kapita ASEAN-5 dalam (Current US\$) 2005-2020.....	42
Grafik 4. 3 Rata-rata FDI net Inflows di ASEAN-5 Tahun 2005-2020 Dalam Billion USD .....	42
Grafik 4. 4 Rata-rata Keterbukaan Perdagangan di ASEAN-5 Tahun 2000-2020 Dalam Billion USD.....	43
Grafik 4. 5 Emisi CO2 di ASEAN-5 Tahun 2000-2020 Dalam Kiloton .....	44

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Degradasi lingkungan dan solusinya telah menjadi isu hangat global dan menjadi topik penelitian yang sangat penting karena dapat menimbulkan ancaman terhadap proses pembangunan ekonomi yang berkelanjutan. Kegiatan ekonomi yang tidak ramah lingkungan di kawasan Asia menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca Widyawati *et al.*, (2021). Penggunaan energi secara berlebihan dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan, terlebih energi tersebut berasal dari alam seperti gas, batu bara, minyak bumi, dan lainnya yang merupakan energi yang berasal dari alam. Peran energi bagi negara berkembang tak lain adalah sebagai motor penggerak pembangunan ekonomi.

Tingginya konsumsi energi di ASEAN bermula dari kemampuan kawasan ini untuk memenuhi permintaan global dan menjadi eksportir neto (Susanti, 2018). Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan ekonomi dikawasan ASEAN bergantung pada penggunaan energi yang tentunya perlu dikontrol agar lebih efisien. Ekonom dan ahli lingkungan percaya bahwa kegiatan perdagangan dan investasi asing di masa depan tidak akan bebas karena ancaman pemanasan global dan perubahan iklim.

Penegendalian polusi saat ini menjadi perhatian yang utama bagi negara-negara ASEAN (*Association of Southeast Asian Nation*) antara lain Brunei Darussalam, Myanmar, Singapura, Thailand, Filipina, Laos, Vietnam, Kamboja, Indonesia, dan Malaysia (Santi & Sasana, 2021). ASEAN didirikan pada tanggal 8 agustus 1967 dan di prakarsai oleh 5 negara yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina atas dasar tujuan yang sama diantara anggotanya. Aliran modal diwilayah ini tumbuh secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan oleh

iklim industri dan ekonomi yang terus menguntungkan dan pertumbuhan ekonomi yang positif, serta sumber daya alam yang kaya dari masing-masing negara anggota.

Dengan luas wilayah daratan sekitar 4,8 juta km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk lebih dari 570 juta jiwa hal ini tentu menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap tingkat konsumsi energi di ASEAN. Konsumsi energi di ASEAN yang meningkat disebabkan oleh kemampuan kawasan ini untuk menjadi net eksportir dalam memenuhi permintaan global. Namun sejak tahun 1995, ASEAN telah menjadi net importir energi dan pada tahun 2005 sebesar 30% konsumsi energi ASEAN berasal dari impor dan pada tahun 2035 konsumsi energi di kawasan tersebut diperkirakan terus tumbuh sebesar 5,8% per tahun. (International Energy Outlook, 2010).

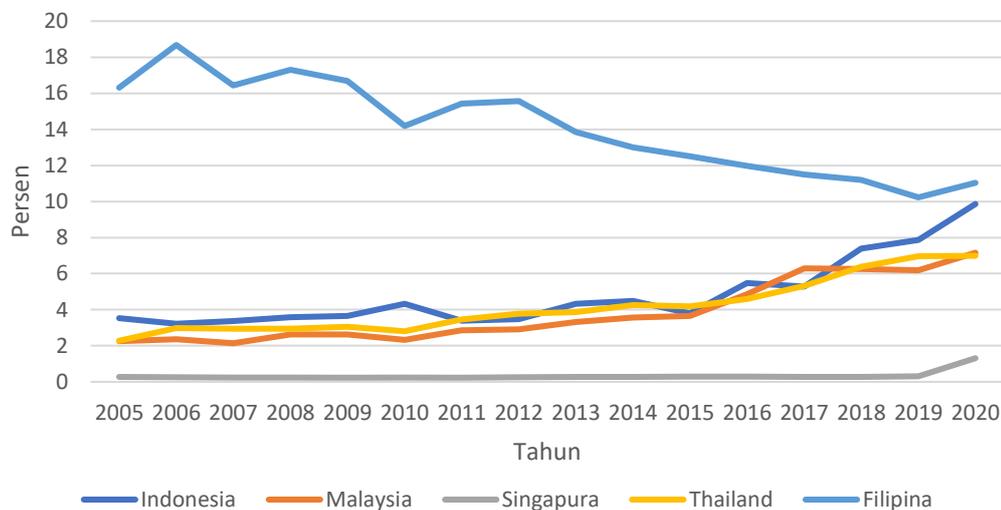
Salah satu dilema dari proses ekonomi ASEAN adalah ketersediaan energi di kawasan ini semakin berkurang seiring dengan peningkatan konsumsi energi. Jika ASEAN memiliki ketergantungan energi yang tinggi, tentunya akan berdampak negatif terhadap prospek perekonomian ASEAN ke depan. (Fachrul, 2011).

Peran pemerintah dalam menangani penggunaan energi secara berlebihan sangatlah diperlukan. Upaya mencari alternatif penyedia energi lain yang dapat menggantikan sumber energi yang berdampak buruk pada lingkungan harus dilakukan oleh para pemerintah di negara kawasan Asia Tenggara, misalnya seperti energi yang bersumber dari matahari, angin, air, biomassa, dan lain sebagainya yang merupakan energi ramah lingkungan (Ula, 2019).

Kawasan Asia Tenggara merupakan kawasan yang kaya akan sumber daya energi terbarukan namun sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal. Secara geografis Indonesia dan Malaysia merupakan negara yang letaknya strategis yaitu berada di kawasan garis katulistiwa dengan pancaran sinar matahari yang melimpah sehingga diharapkan penggunaan tenaga surya pembangkit listrik dapat ditingkatkan. Indonesia, Myanmar, dan beberapa negara yang dilewati sungai mekong memiliki beberapa potensi tenaga air terbaik di dunia. Sungai mekong merupakan sungai yang berhulu di lembah atas Tiongkok dan mengalir di lembah bawah sepanjang Myanmar, Thailand, Laos, Kamboja, dan Vietnam. Sungai ini merupakan sungai terbesar ketujuh di Asia, maka tidak dapat dipungkiri debit air di

sungai Mekong ini dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi baru yaitu tenaga listrik tenaga air (Putri, 2020).

Selain sumber air, sumber daya angin juga melimpah di Indonesia, Filipina, dan Thailand dengan kecepatan rata-rata enam hingga tujuh meter per detik. Peluang bioenergi signifikan di seluruh wilayah karena ketersediaan berbagai bahan baku termasuk kotoran hewan, limbah pertanian, dll. Selanjutnya untuk sumber daya panas bumi signifikan di negara Indonesia dan Filipina (Yana et al., 2021). Grafik 1.1 dibawah ini menunjukkan konsumsi energi terbarukan di Negara ASEAN-5 dengan ukuran persen dari total konsumsi energi total.



Sumber: *Our World In Data* (2023)

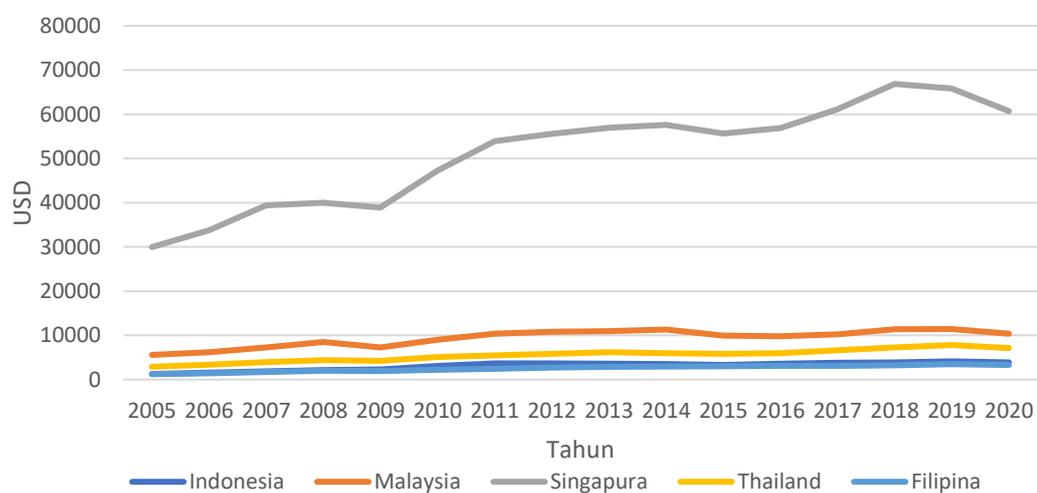
### **Grafik 1. 1 Konsumsi Energi Terbarukan Di Negara ASEAN-5 Tahun 2005-2020 Dalam Persen**

Dalam beberapa tahun terakhir, program yang didukung pemerintah, seperti insentif, kredit pajak, dan subsidi telah menjadi penggerak dalam pengembangan energi terbarukan (Zafar et al., 2019). Energi terbarukan adalah energi yang biasanya berasal dari sumber daya alam non fosil yang secara inheren dapat diperbarui dan tidak akan habis jika dikelola dengan baik.

Dari grafik 1.1 terlihat bahwa tingkat persentase penggunaan energi terbarukan paling tinggi adalah Indonesia, lalu disusul oleh Filipina, Thailand, Malaysia, dan Singapura. Berdasarkan data yang diperoleh di *Think Geoenergy* menjelaskan bahwa letak Indonesia yang berada dalam kawasan tumbukan lempeng tektonik dan

garis khatulistiwa menjadikan negara ini memiliki cadangan panas bumi yang begitu besar dan menjadikan Indonesia sebagai negara urutan kedua di dunia dengan kapasitas pembangkit listrik tenaga panas bumi (Faisal et al., 2022). Disusul oleh Filipina di urutan ketiga dunia dengan kapasitas pembangkit listrik tenaga panas bumi terbesar menurut *Think Geoenergy*. Konsumsi energi terbarukan tertinggi selanjutnya berada di negara Thailand dengan rata-rata penggunaan energi terbarukan sebesar 22.21%, kemudian Malaysia dengan rata-rata penggunaan energi terbarukan 3.4%, dan yang terakhir Singapura dengan rata-rata penggunaan energi terbarukan 0.56% dari konsumsi energi total.

Dalam beberapa penelitian menyatakan bahwa terdapat hubungan antara energi terbarukan dan pertumbuhan ekonomi, seperti penelitian yang dilakukan oleh Khoshnevis Yazdi & Shakouri, (2017) yang mengungkapkan bahwa konsumsi energi terbarukan memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek dan jangka Panjang di Iran. Grafik 1.2 dibawah ini menunjukkan tingkat pertumbuhan ekonomi di Negara ASEAN-5 dengan ukuran GDP Per Kapita (Current US\$).



Sumber: *World Bank* (2023)

**Grafik 1. 2 GDP Per Kapita ASEAN-5 dalam (Current US\$) 2005-2020**

Pertumbuhan ekonomi ASEAN yang dilihat dari GDP per kapita di ASEAN pada tahun 2005 hingga 2020 mengalami perkembangan yang fluktuasi. Pada tahun 2005 terlihat GDP di masing – masing negara ASEAN-5 merupakan yang paling kecil dalam kurun waktu 2005 sampai 2020. GDP Indonesia pada tahun 2005 sebesar

1263.3 USD, Malaysia dengan GDP sebesar 5587 USD, kemudian Singapura dengan GDP sebesar 29961.3 USD, Thailand dengan GDP sebesar 2894.1 USD dan Filipina dengan GDP sebesar 1244.3 USD.

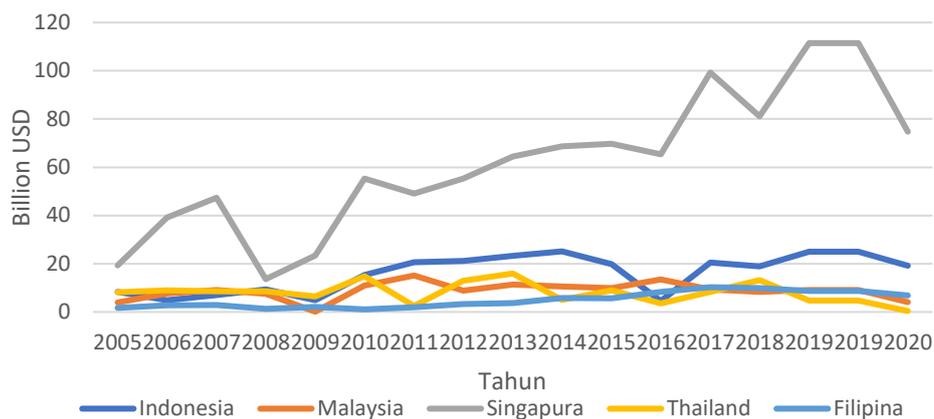
Singapura yang merupakan negara terdepan di Kawasan ASEAN memiliki GDP per Kapita yang paling tinggi pada tahun 2019 yaitu sebesar 65,831.2 USD, kemudian Malaysia dengan GDP per Kapita sebesar 11,432.8 USD, Thailand sebesar 7,814.4 USD, Indonesia sebesar 4,135.2 USD, dan diurutan terakhir Filipina dengan GDP per Kapita sebesar 3485.3 USD.

Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan polusi dikenal sebagai hipotesis *Enviromental Kuznet Curve*. Kurva EKC menjelaskan pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap emisi, sebaliknya pertumbuhan ekonomi juga dapat mengurangi polusi. Dengan meningkatnya pendapatan, negara memiliki kekuatan untuk memperbaiki lingkungan, sehingga diharapkan kelestarian lingkungan tetap terjaga.

Liberalisasi perdagangan dan pergerakan modal yang bebas merupakan faktor penting yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan. Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara investasi asing langsung dengan pertumbuhan ekonomi suatu negara dimana pertumbuhan ekonomi dapat ditingkatkan dengan investasi asing langsung.

Selain dampak positif yang dihasilkan dengan masuknya penanaman modal asing namun hal tersebut menimbulkan pro-kontra mengenai FDI dan kesehatan lingkungan. Tingginya investsi yang masuk menyebabkan tingkat polusi udara meningkat. Namun dalam penelitian yang dilakukan oleh Gunarto, (2020) mengungkapkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara FDI dan emisi karbon dioksida.

FDI diukur dalam satuan USD di ASEAN-5 tahun 2005 hingga 2020 mengalami perkembangan yang fluktuatif. Tingkat FDI tertinggi berada pada negara Singapura yang merupakan negara maju yang berada di kawasan ASEAN. Grafik 1.4 dibawah ini menunjukkan tingkat investasi asing masuk di Negara ASEAN-5 dengan ukuran USD.



Sumber : *World Bank* (2023)

### Grafik 1. 3 FDI net Inflows di ASEAN-5 Tahun 2005-2020 Dalam Billion USD

Pada tahun 2009 saat terjadi krisis keuangan dan perekonomian global investasi asing langsung mempunyai dampak yang sangat luas tetapi masih dapat tertahan. Pada tahun 2010 dan 2011 masing-masing investasi dunia mulai perlahan naik sebesar 5% dan 17% setelah melewati waktu yang lesu. Peningkatan aliran investasi asing masuk ke negara ASEAN merupakan peningkatan terbesar di Asia (Susanti, 2018).

Pada tahun 2010, ASEAN-5 berhasil mencapai pertumbuhan yang cukup tinggi sebesar 6.9%, dan menjadi pertumbuhan ekonomi tercepat setelah China dan India. Negara-negara ASEAN-5 pulih relatif cepat ditengah sulitnya negara-negara maju untuk kembali ke pertumbuhan ekonomi yang positif dan stabil pasca krisis global. (Nizar, 2014).

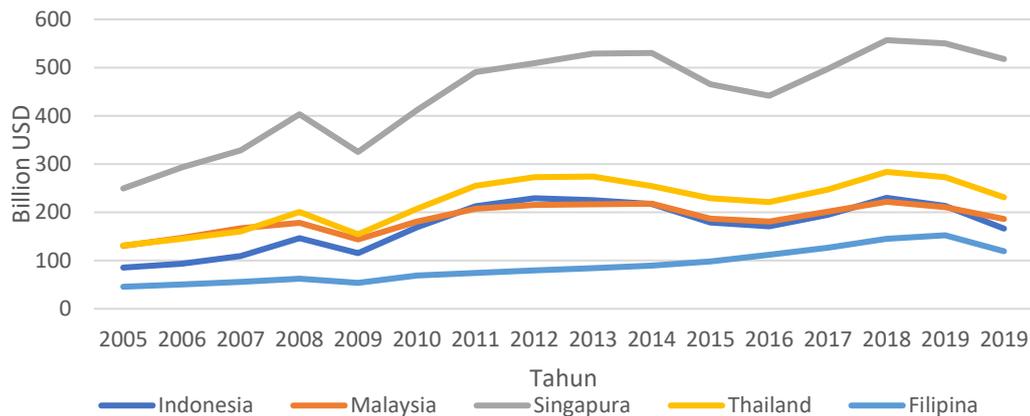
Berdasarkan laporan investasi ASEAN atau *ASEAN Investment Report* 2013-2014, diantara banyak negara berkembang lainnya, ASEAN menerima secara signifikan aliran FDI global. Negara di Kawasan Asia Tenggara didominasi oleh negara berkembang yang berpendapatan menengah. Umumnya negara berkembang akan berupaya untuk menarik lebih banyak investasi asing guna sebagai kendaraan pendorong pertumbuhan ekonomi. Negara ASEAN-5 yang terdiri dari Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina merupakan cerminan dari negara-negara berkembang di Asia Tenggara dan investasi merupakan pilar utama pembangunan negara tersebut. (Nurriadianis & Adi, 2021).

Berdasarkan data yang tercatat di *World Bank*, pada tahun 2019 Singapura berhasil menarik FDI sebesar 111.48 billion USD ini merupakan jumlah FDI inflows tertinggi pada periode tahun 2000 hingga 2020, kemudian diikuti oleh Indonesia sebesar 24.99 billion USD, Malaysia sebesar 9.15 billion USD, Filipina sebesar 8.67 billion USD, dan di urutan terakhir Thailand dengan jumlah investasi asing masuk sebesar 4.79 billion USD.

Berbagai literatur ekonomi lingkungan menyebutkan bahwa hubungan investasi asing langsung dengan kualitas lingkungan dihubungkan oleh dua hipotesis, *Pollution Haven Hypothesis* dan *Pollution Halo Hypothesis*. *Pollution Haven Hypothesis* menjelaskan bahwa regulasi politik yang lemah bertanggung jawab atas perpindahan industri pencemar dari negara maju ke negara berkembang dan peningkatan polusi di negara tujuan. Sedangkan *Pollution Halo Hypothesis* menjelaskan bahwa dampak limbah teknologi, transfer perusahaan dari negara maju ke negara berkembang justru meningkatkan kualitas lingkungan.

Selain faktor FDI yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan, terdapat sumber lain yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan, salah satunya adalah keterbukaan perdagangan. Keterbukaan perdagangan sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan ekonomi (Widyawati, 2017). Indikator keterbukaan perdagangan dalam penelitian ini adalah jumlah impor barang dan jasa dalam billion USD. Grafik 1.5 dibawah ini menunjukkan keterbukaan perdagangan di Negara ASEAN-5.

Dari grafik dibawah ini terlihat bahwa hasil rata-rata keterbukaan perdagangan internasional menjelaskan Singapura mempunyai nilai rata-rata tertinggi pertama yaitu sebesar 443.78 billion USD; Thailand 221.45; Malaysia 187.13 billion USD; Indonesia 172.433 billion USD; Filipina 88.67 billion USD. Selain FDI, keterbukaan perdagangan juga menjadi salah satu faktor yang memiliki dampak positif terhadap perekonomian suatu negara. Selain pengaruhnya terhadap pertumbuhan ekonomi, keterbukaan perdagangan juga memiliki hubungan terhadap emisi karbon dioksida.



Sumber : *World Bank* (2023)

#### **Grafik 1. 4 Keterbukaan Perdagangan di ASEAN-5 Tahun 2000-2020 Dalam Billion USD**

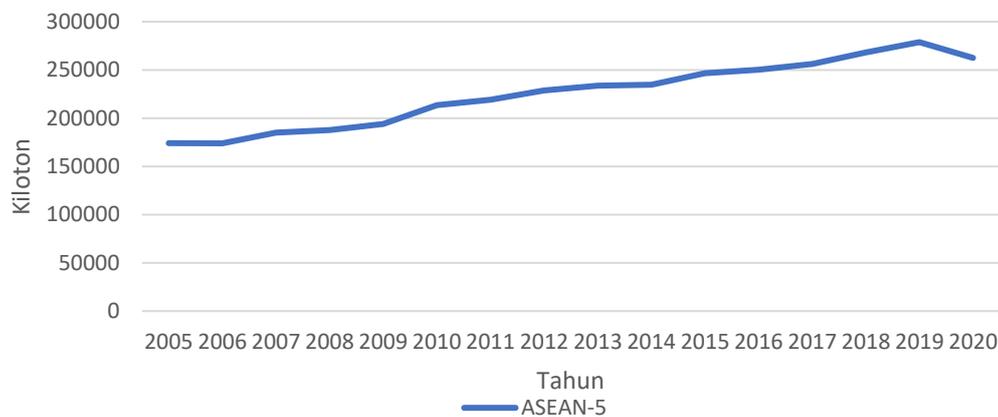
Sebagian besar aktivitas manusia dilakukan dengan menggunakan energi, dengan berbagai faktor yang mempengaruhi telah menimbulkan perubahan iklim dalam beberapa dekade terakhir.

Penggunaan energi secara berlebihan dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan, terlebih energi-energi tersebut berasal dari alam seperti gas, batu bara, minyak bumi, dan lainnya. Peran energi bagi negara berkembang tak lain adalah sebagai motor penggerak pembangunan ekonomi, seperti halnya negara-negara yang berada pada kawasan ASEAN.

Energi diposisikan sebagai faktor penting dalam menghasilkan kekayaan di masyarakat dan juga memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi (Qamruzzaman & Jianguo, 2020). Konsumsi energi yang besar di ASEAN diawali dari kemampuan Kawasan ini untuk memenuhi permintaan dunia dan menjadi eksportir neto (Susanti, 2018). Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan ekonomi dikawasan ASEAN bergantung pada penggunaan energi yang tentunya perlu dikontrol agar lebih efisien. Para ekonom dan lingkungan berpendapat bahwa tidak ada biaya yang gratis dari aktifitas perdagangan dan investasi asing yang masuk karena adanya ancaman *global warming* dan perubahan iklim.

Pada grafik dibawah ini menggambarkan rata-rata emisi gas karbon dioksida di lima negara ASEAN yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina yang

mengalami pertumbuhan yang cenderung meningkat. Hal ini menunjukkan masih adanya degradasi lingkungan di lima negara ASEAN tersebut. Grafik 1.2 dibawah ini menunjukkan emisi karbon dioksida di Negara ASEAN-5 dengan ukuran *kiloton*.



Sumber : *Our World In Data* (2023)

**Grafik 1. 5 Rata-rata Emisi CO2 di ASEAN-5 Tahun 2000-2020 Dalam Kiloton**

Saat ini sangat penting untuk mencari alternatif lain dalam penggunaan energi, selain untuk menghindari dampak buruk pada lingkungan, kebutuhan akan energi sudah menjadi kebutuhan yang mendasar dalam menjalankan kegiatan ekonomi. Sehingga tidak dapat dipungkiri bahwa *trend* pengembangan dan pemanfaatan potensi sumber energi terbarukan meningkat pesat saat ini, terutama di negara-negara Asia Tenggara. (Ula, 2019).

Masalah mengenai kualitas lingkungan dan pertumbuhan ekonomi juga menjadi masalah utama di Negara ASEAN. Protokol Kyoto merupakan salah satu perjanjian internasional dalam persidangan rangka kerja PBB tentang Perubahan iklim dengan tujuan menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca agar sistem iklim bumi tidak terganggu. Protokol ini dicetuskan di Kyoto Jepang pada desember 1997 dan disetujui untuk diberlakukan pada tanggal 16 februari 2005 setelah pengesahan secara resmi dilaksanakan pada 18 November 2004 oleh Rusia (Setyaningrum, 2018).

Selain Protokol Kyoto, *Paris Agreement* dan *Bali Action Plan* merupakan suatu kerjasama yang dibentuk antar negara di dunia untuk menanggulangi masalah

degradasi lingkungan yang semakin buruk. Kebijakan *Paris Agreement* adalah capaian tertinggi dalam perundingan internasional selama satu dekade terakhir untuk dapat mengatur upaya pengendalian perubahan iklim dan penurunan emisi dengan tujuan memperkuat respon global terhadap ancaman perubahan iklim dalam kerangka pembangunan ekonomi yang berkelanjutan (Azhiimi, 2023). COP-13 yang diselenggarakan pada bulan desember 2007, di Bali, Indonesia telah menghasilkan keputusan tentang pengurangan emisi dari degradasi dan deforestasi di negara berkembang, yang dituangkan dalam *Bali Action Plan*. COP-13 mulai memperkenalkan upaya dalam mengurangi emisi di negara berkembang guna untuk mengurangi bahaya pemanasan global.

Protokol Kyoto, *Paris Agreement*, *Bali Action Plan* merupakan bentuk nyata yang dapat terlihat bahwa dunia sepakat untuk mengurangi emisi, oleh karena itu ASEAN-5 pun harus melakukan hal yang sama. Seiring pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat ASEAN-5 harus mulai menjaga kualitas lingkungan sehingga degradasi lingkungan dapat berkurang. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan energi terbarukan yang berasal dari air, angin, panas matahari, biomassa dan sumber lainnya. Peningkatan energi terbarukan dilakukan agar penggunaan energi fosil yang menghasilkan emisi yang tidak ramah lingkungan dapat berkurang dan terwujudnya proses pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Akan tetapi untuk kasus di ASEAN-5 yaitu Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina dimana pada saat pertumbuhan ekonomi yang cenderung meningkat pada tahun 2005 sampai 2020 tetapi degradasi lingkungan di semua negara masih mengalami fluktuasi. Dengan demikian masih terdapat gap antara teori dan kenyataannya dilapangan, sehingga hal ini yang melatar belakangi peneliti untuk mengambil isu tersebut.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh *Foreign Direct Investment* (FDI), Keterbukaan Perdagangan dan Emisi Karbon Dioksida secara parsial dan simultan terhadap Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN-5?

2. Bagaimana pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), Keterbukaan Perdagangan dan Emisi Karbon Dioksida secara parsial dan simultan terhadap Konsumsi Energi Terbarukan di ASEAN-5?
3. Bagaimana hubungan tidak langsung antara *Foreign Direct Investment* (FDI), Keterbukaan Perdagangan dan Emisi Karbon Dioksida terhadap Konsumsi Energi Terbarukan melalui Pertumbuhan Ekonomi sebagai variabel intervening secara parsial di ASEAN-5?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah dijabarkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh *Foreign Direct Investment* (FDI), Keterbukaan Perdagangan dan Emisi Karbon Dioksida secara parsial dan simultan terhadap Pertumbuhan Ekonomi di ASEAN-5?
2. Menganalisis pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), Keterbukaan Perdagangan dan Emisi Karbon Dioksida secara parsial dan simultan terhadap Konsumsi Energi Terbarukan di ASEAN-5.
3. Menganalisis hubungan tidak langsung antara *Foreign Direct Investment* (FDI), Keterbukaan Perdagangan dan Emisi Karbon Dioksida terhadap Konsumsi Energi Terbarukan melalui Pertumbuhan Ekonomi sebagai variabel intervening secara parsial di ASEAN-5?

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperoleh gambaran mengenai pengaruh FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida terhadap pertumbuhan ekonomi. Selanjutnya pemerintah dimasing – masing negara dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi dalam rangka membuat kebijakan untuk memperbaiki kualitas lingkungan.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperoleh gambaran mengenai pengaruh pertumbuhan ekonomi, FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida terhadap konsumsi energi terbarukan. Maka diharapkan

pemerintah dimasing – masing negara dapat mengambil kebijakan yang ramah lingkungan dalam mewujudkan pembangunan ekonomi berkelanjutan.

3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperoleh gambaran mengenai hubungan tidak langsung antara antara FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida terhadap konsumsi energi terbarukan melalui variabel intervening yaitu pertumbuhan ekonomi. Selanjutnya pemerintah dimasing – masing negara dapat mengambil kebijakan terkait variabel FDI, Keterbukaan Perdagangan, dan Emisi Karbon Dioksida dalam memperbaiki kualitas lingkungan agar terwujudnya pembangunan ekonomi yang berkelanjutan.

## **II. LANDASAN TEORI**

### **A. Kajian Pustaka**

#### **1. Fungsi dan Peran Pemerintah**

Pemerintah memainkan peran penting dalam menjaga agar roda kehidupan suatu bangsa tetap berputar. Dalam sistem ekonomi kapitalis murni, fungsi pemerintah sangat terbatas dibandingkan luasnya sistem ekonomi sosialis. Tidak ada satu pun bangsa kapitalis di dunia saat ini yang beroperasi di bawah sistem kapitalisme murni, meskipun pertumbuhan zaman yang lebih kontemporer. Peran pemerintah dalam mengatur ekonomi cenderung meningkat di dunia modern. Menurut Adam Smith, ruang lingkup kegiatan pemerintah sangat dibatasi, hanya melakukan tugas-tugas yang belum dilakukan oleh sektor swasta. Menurut Adam Smith, pemerintah hanya melakukan tiga fungsi, yakni sebagai berikut:

- a. Fungsi pemerintah adalah menegakkan pertahanan dan keamanan negara.
- b. Fungsi pemerintah adalah menegakkan keadilan.
- c. Fungsi pemerintah adalah menyediakan layanan seperti jalan, bendungan, dan infrastruktur lain yang tidak ditawarkan oleh sektor swasta.

Perselisihan individu berkembang dari konflik kepentingan antara publik, karyawan, dan sektor swasta. Dalam situasi ini, tugas pemerintah adalah mengendalikan, meningkatkan, atau mengarahkan kegiatan di sektor swasta. Masalah ekonomi tidak dapat diselesaikan oleh sektor swasta, oleh karena itu diperlukan intervensi pemerintah. Dalam ekonomi kontemporer, Mangkoesubroto (1993) menjelaskan ada tiga kategori utama di mana fungsi pemerintah dapat dibagi.

- a. Pemerintah bekerja untuk alokasi sumber daya yang dilaksanakan dengan baik sebagai bagian dari tanggung jawabnya di masyarakat.
- b. Dalam hal distribusi, pemerintah bertanggung jawab untuk menyesuaikan bagaimana kekayaan dan pendapatan didistribusikan. Ini karena publik mungkin melihat cara ekonomi pasar mendistribusikan kekayaan dan pendapatan sebagai tidak adil.
- c. Fungsi stabilisasi, pemerintah mengupayakan stabilitas ekonomi. Seperti stabilitas harga barang kebutuhan ekonomi.

## **2. Paradigma Pembangunan Berkelanjutan**

Seiring dengan meningkatnya industrialisasi masalah tentang energi dan lingkungan menjadi perhatian yang cukup serius karena menimbulkan banyak kerusakan lingkungan. Masalah tentang lingkungan selalu berkaitan erat dengan pembangunan berkelanjutan. Aspek pertumbuhan ekonomi, aspek sosial dan aspek ekologi merupakan tiga aspek dalam konsep pembangunan berkelanjutan. Dalam ketiga aspek tersebut, penduduk dapat berpartisipasi dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi dengan tetap menjaga keberlanjutan sosial dan ekologi Mukhlis (2009). Hal serupa juga dikemukakan oleh Suparmoko (2020) bahwa Pembangunan dapat dikatakan berkelanjutan jika memenuhi kriteria ekonomi, bermanfaat secara sosial dan menjamin kelestarian lingkungan.

Saat ini, kebijakan energi mulai berorientasi pada penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan. Energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat digunakan terus menerus yang berasal dari proses alami seperti energi matahari, energi angin, air, biomassa, dll. Penggunaan energi terbarukan cenderung ramah lingkungan karena tidak menghasilkan limbah dan emisi yang dapat merusak atau berbahaya bagi keberlangsungan makhluk hidup serta diharapkan dapat berkontribusi dalam proses pembangunan berkelanjutan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Koçak & Şarkgüneşi (2017) ditemukan bahwa konsumsi energi terbarukan berdampak secara signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara Balkan dan Laut Hitam.

## **3. Ekonomi Sumber Daya Alam Dan Energi**

Ekonomi energi adalah subbidang ekonomi yang mengkaji penggunaan sumber

daya energi melalui analisis logis dan sistematis berdasarkan konsep dan metode ekonomi. Studi ekonomi tentang bagaimana mengelola energi dan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan manusia dikenal sebagai ekonomi sumber daya alam dan energi. Semua benda hidup dan mati yang bermanfaat bagi kehidupan manusia dianggap sebagai sumber daya dalam konteks ini (Samudro, 2006). Dalam istilah fisika, energi mengacu pada kemampuan untuk melakukan kerja, seperti mengangkat dan mempercepat, namun dalam istilah ekonomi, energi mengacu pada semua sumber daya energi dan komoditas yang menyediakan kapasitas untuk melakukan kerja. Untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, misalnya digunakan komoditas energi berupa bahan bakar fosil.

Menurut Samudro (2006) ekonomi energi juga melihat bagaimana agen ekonomi seperti pemerintah, perusahaan, dan individu mengubah sumber daya energi menjadi bentuk yang lebih berguna dan hemat biaya. Disiplin ekonomi energi meneliti bagaimana sumber daya energi dan komoditas digunakan untuk menciptakan sejumlah konversi utilitas yang rumit yang mengubah energi menjadi jasa.

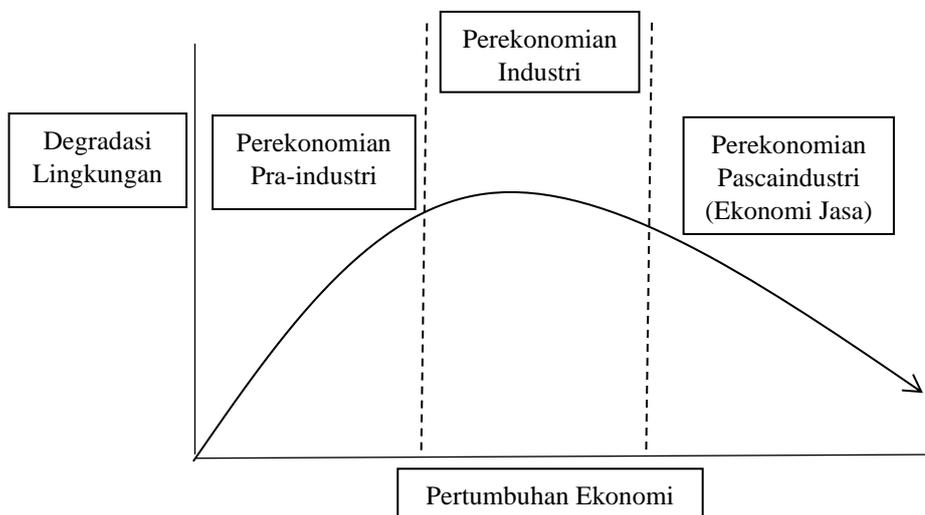
Ekonomi energi dapat disimpulkan sebagai ilmu yang menyelidiki bagaimana individu atau kelompok individu dalam masyarakat memilih, menentukan, memanfaatkan, atau mendistribusikan sumber daya yang terbatas dalam produksi dan distribusi komoditas untuk konsumsi segera atau masa depan. Pengkategorian energi dan sumber daya alam dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis sebagai berikut:

1. Energi tak terbarukan merupakan salah satu contoh sumber daya alam yang hanya dapat dimanfaatkan satu kali. Bahan bakar fosil seperti minyak, batu bara, dan gas alam adalah salah satu contohnya.
2. Sumber daya alam yang dapat diciptakan atau diisi ulang disebut sebagai sumber daya yang dapat diperbarui, dapat diisi ulang, atau tidak habis-habisnya. Contohnya termasuk angin, pasang surut, panas bumi, matahari, dan barang pertanian serta hutan, perikanan, dan tenaga angin.

#### 4. Teori Pertumbuhan Ekonomi: Enviromental Kuznet Curve (EKC)

Teori pertumbuhan ekonomi menurut Simon Kuznet merupakan teori yang menjelaskan hubungan antara degradasi lingkungan dengan pendapatan per kapita dengan bentuk U terbalik. Dalam Roach, (1997) Teori EKC adalah teori yang menjelaskan bahwa pada suatu negara, dampak lingkungan meningkat pada tahap awal perekonomian tetapi pada akhirnya dapat menurun pada tingkat pendapatan tertentu. Penelitian Grossman & Krueger, (1991) merupakan peneliti pertama yang menjelaskan hipotesis EKC yang menunjukkan pengaruh kegiatan ekonomi terhadap lingkungan dengan bentuk U terbalik (Darwanto et al., 2019).

Teori pertumbuhan ekonomi menurut Simon Kuznets adalah teori yang menjelaskan hubungan antara polusi dan pendapatan per kapita dalam bentuk U terbalik. Banyak penelitian yang mengaitkan pertumbuhan ekonomi dengan aspek makroekonomi (Ciptawaty et al., 2023). Pada kurva EKC menjelaskan dampak pertumbuhan ekonomi terhadap emisi, disisi lain pertumbuhan ekonomi juga dapat menurunkan degradasi lingkungan. Pada saat pendapatan meningkat, kesadaran masyarakat terhadap lingkungan meningkat sehingga diharapkan kelestarian lingkungan dapat terjaga.

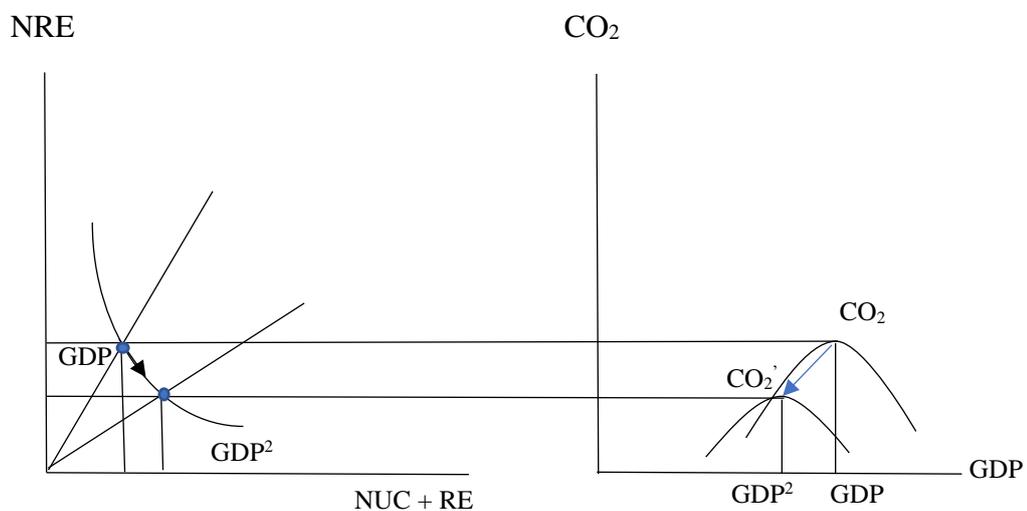


**Gambar 2. 1 Environmental Kuznets Curve (Arista & Amar, 2019)**

Pada gambar 2.1 diatas menunjukkan bahwa tahapan EKC yang terjadi dalam hubungan pertumbuhan ekonomi terhadap kualitas lingkungan dibagi menjadi tiga tahap yaitu *scale effects*, *structural effects* dan *technological effects* Darwanto et

al., (2019). Pada tahap pertama yaitu *scale effects* menunjukkan pertumbuhan ekonomi pada tahap pertanian menuju industrialisasi. Ditahap awal ini, masyarakat tidak memperhatikan kondisi lingkungan dan karena kurangnya teknologi, kerusakan lingkungan mengalami peningkatan.

Tahap kedua adalah *structural effects* dimana pada tahap ini terjadi perpindahan struktur ekonomi dari industri berat menuju industri berbasis teknologi. Pada tahap ini kerusakan lingkungan mulai menurun. Pada tahap selanjutnya yaitu *technological effects* dimana tingkat pendapatan, teknologi, dan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan meningkat. Ketika pendapatan meningkat, negara memiliki kemampuan untuk mengeluarkan biaya yang lebih tinggi untuk lingkungan dan produksi barang dengan energi yang lebih ramah lingkungan. Ketika GDP suatu negara tinggi maka negara tersebut memiliki kemampuan untuk mengatasi degradasi lingkungan dan diharapkan penggunaan energi terbarukan dapat ditingkatkan. Berikut merupakan bentuk kurva lingkungan kuznet setelah terjadi peningkatan konsumsi energi terbarukan dan energi nuklir:



**Gambar 2. 2 Kurva Kuznet Setelah Meningkatkan Penggunaan Energi Terbarukan dan Nuklir (Dong et al., 2018)**

Kurva tersebut menggambarkan keadaan kurva kuznet sebelum dan sesudah terjadi peningkatan penggunaan energi terbarukan dan energi nuklir. Penggunaan energi tidak terbarukan menyebabkan tingkat emisi yang tinggi, namun seiring berjalannya waktu penggunaan energi terbarukan dan nuklir erus meningkat sehingga jumlah emisi yang dikeluarkan oleh berbagai kegiatan ekonomi telah

berkurang. Menurut penelitian yang dilakukan Alam & Murad (2020) yang mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi secara signifikan dapat mempengaruhi penggunaan energi terbarukan di negara-negara OECD. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khoshnevis Yazdi & Shakouri (2017) yang mengungkapkan bahwa energi terbarukan memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang dan jangka pendek di Iran.

### **5. Teori Pertumbuhan Ekonomi Harrod Domar**

Dalam teori ini Harrod - Domar menjelaskan bahwasannya laju pertumbuhan ekonomi dapat meningkat dengan adanya investasi. Investasi memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap pertumbuhan ekonomi terutama di negara berkembang. Sumber pendapatan dan modal digunakan untuk meningkatkan kapasitas produksi menjadi peran besar dalam perekonomian.

Investasi merupakan suatu unsur dari pengeluaran pribadi, yang kegiatannya dilakukan dengan menanamkan modal baik secara langsung maupun tidak langsung dengan tujuan mendapatkan keuntungan dimasa mendatang. Investasi dapat berupa pengeluaran pada modal baru seperti perlengkapan, tanah, kendaraan, mesin, dan yang lainnya.

Teori Harrod-Domar menggabungkan dari pendapat kaum klasik dan Keynes dimana ia menekankan peranan pertumbuhan modal dapat mendorong pertumbuhan ekonomi.

### **6. Teori Pertumbuhan Ekonomi David Ricardo**

Tokoh pemikir ekonomi klasik David Ricardo merupakan seorang ekonom politik asal inggris yang lahir pada tahun 1772. Ia mencetuskan teori keunggulan komparatif yang mengungkapkan bahwa sebuah perdagangan secara nasional ataupun internasional akan lebih efektif dan efisien jika bergantung pada keunggulan komparatif dibanding keunggulan absolut, karena itu setiap negara cenderung akan melakukan spesialisasi guna memperoleh laba dari perdagangan tersebut (Fathurrahman, 2021). Teori pertumbuhan ekonomi David Ricardo menjelaskan bahwa keterbukaan perdagangan adalah suatu hal penting dalam mendorong suatu perekonomian karena dapat meningkatkan permintaan dan

penawaran ekspor produk ke negara lain semakin meningkat. Teori pertumbuhan ekonomi David Ricardo digunakan sebagai dasar sistem perdagangan bebas. Perdagangan bebas sendiri merupakan kebijakan dimana proses perdagangan produk antar negara ke negara lain tanpa adanya halangan perdagangan.

## **7. Teori Eksternalitas**

Didalam suatu perekonomian yang modern setiap aktivitas mempunyai keterkaitan dengan aktivitas lainnya dan semakin modern suatu perekonomian maka akan semakin besar pula kaitannya dengan kegiatan lainnya. Jika keterkaitan antara suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya melalui suatu sistem atau mekanisme pasar maka tidak akan menimbulkan masalah, namun sebaliknya apabila keterkaitan antarkegiatan tidak melalui mekanisme pasar maka akan muncul berbagai macam masalah atau disebut dengan eksternalitas. Jadi, yang dimaksud dengan eksternalitas hanyalah apabila tindakan seseorang mempunyai dampak terhadap orang lain atau segolongan orang lain tanpa adanya kompensasi apapun juga sehingga timbul inefisiensi dalam alokasi faktor produksi (Mangkoesobroto, 2016).

Jika ditinjau dari dampaknya eksternalitas dibagi menjadi dua yaitu eksternalitas positif dan eksternalitas negatif. Maksud dari eksternalitas positif adalah dampak yang menguntungkan dari suatu tindakan yang dilakukan oleh suatu pihak tanpa adanya kompensasi dari pihak yang diuntungkan, sedangkan eksternalitas negatif adalah dampak bagi orang lain yang tidak menerima kompensasi yang sifatnya merugikan (Mangkoesobroto, 2016).

Menurut Guritno dalam buku Ekonomi Publik edisi ketiga jika ditinjau dari pelaku dan penderitanya, terdapat 4 jenis eksternalitas positif dan eksternalitas negatif yaitu antara lain:

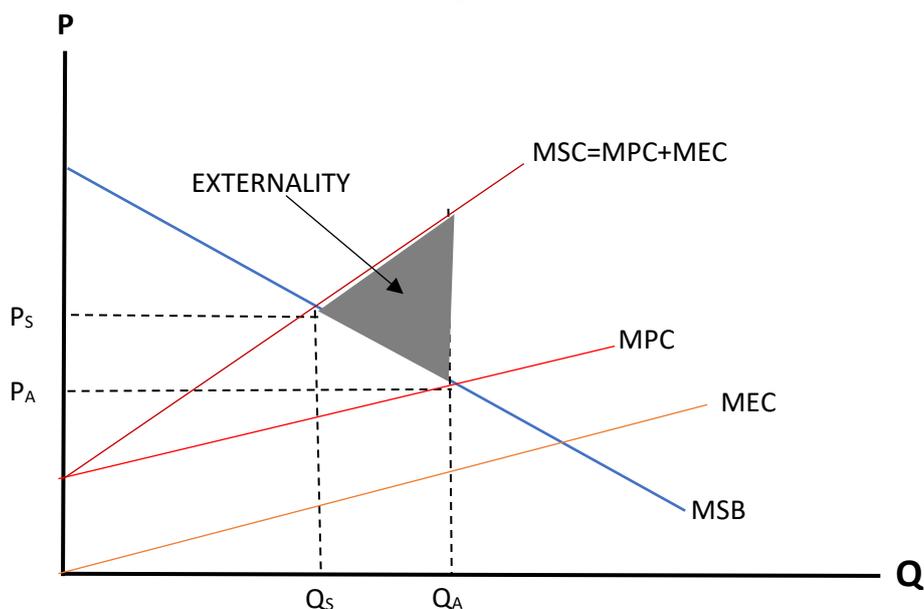
1. Eksternalitas Produsen-Produsen
2. Eksternalitas Produsen-Konsumen
3. Eksternalitas Konsumen-Produsen
4. Eksternalitas Konsumen-Konsumen

Dalam hal alokasi sumber-sumber ekonomi menjadi efisien dengan menggunakan beberapa cara yaitu pemberian pajak, subsidi, memberi hak dengan sistem lelang atau dengan peraturan (Mangkoesoebroto, 2016).

### 7.1 Eksternalitas Lingkungan

Kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh meningkatnya kegiatan manusia secara khusus dalam ilmu ekonomi disebut dengan dampak eksternal atau eksternalitas. Dalam penelitian ini yang terjadi adalah eksternalitas positif dan eksternalitas negatif. Eksternalitas positif yang hadir karena adanya proses produksi barang atau jasa disertai dengan meningkatnya investasi sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan ekonomi dan pada akhirnya akan meningkatkan pengembangan energi yang lebih ramah lingkungan. Namun dalam proses produksi juga terdapat eksternalitas negatif yang tidak dapat di hindari akibatnya, yaitu peningkatan emisi karbon dioksida yang disebabkan oleh proses pembakaran bahan bakar fosil untuk menghasilkan energi dalam proses produksi industri.

Peningkatan pertumbuhan ekonomi yang dicirikan sebagai bentuk kesejahteraan masyarakat, pada kenyataannya tidak hanya memberi dampak positif pada perekonomian tetapi juga menghasilkan dampak negatif bagi lingkungan. Efek gas rumah kaca (*global warming*) merupakan dampak yang berasal dari emisi yang dihasilkan dari proses industri, transportasi, dan lain-lain.



**Gambar 2. 3 Kurva Eksternalitas Negatif**

Kurva eksternalitas negatif diatas menunjukkan bahwa *Margin Private Cost* digambarkan dengan MPC, ekuilibrium diperoleh dari perpotongan pendapatan antara kurva MSB dengan kurva MPC pada kuantitas QA dan harga PA. Perbedaan antara private cost dan sosial cost dari produk, jasa, dan kegiatan disebut external cost, digambarkan dengan kurva *Marginal External Cost (MEC)*. *External cost* secara langsung berhubungan dengan produksi barang dan jasa, akan tetapi tidak dibebankan langsung kepada produsen, melainkan pada konsumen secara secara tidak langsung dalam bentuk eksternalitas lingkungan.

Efisiensi ekonomi akan tercapai apabila *Marginal Social Cost (MSC)* sama besarnya dengan *Marginal External Cost (MEC)* dan *Marginal External Benefit (MEB)* pada saat menentukan harga dan jumlah barang yang dihasilkan. Apabila muncul eksternalitas negatif dalam suatu kegiatan produksi, maka *Marginal Social Cost (MSC)* akan menjadi lebih besar dari *Marginal Privat Cost (MPC)*. Artinya produsen melakukan produksi pada tingkat yang terlalu besar karena perhitungan biayanya menjadi terlalu murah dibanding dengan biaya yang harus ditanggung masyarakat (Mangkoesobroto, 2016).

## B. Studi Empiris

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

No	Penulis Judul Penelitian	Metode	Variabel	Hasil
1	Gulfer Vural <i>Analyzing the impacts of economic growth, pollution, technological innovation and trade on renewable energy production in selected Latin American Countries</i> (2021)	Estimasi panel	- Energi terbarukan, - Emisi CO2 - Pertumbuhan ekonomi - Perkembangan teknologi - Perdagangan	PDB per kapita, dan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan secara statistik terhadap produksi energi terbarukan per kapita serta emisi karbon dioksida dan energi terbarukan berhubungan negatif di negara Amerika Latin terpilih.

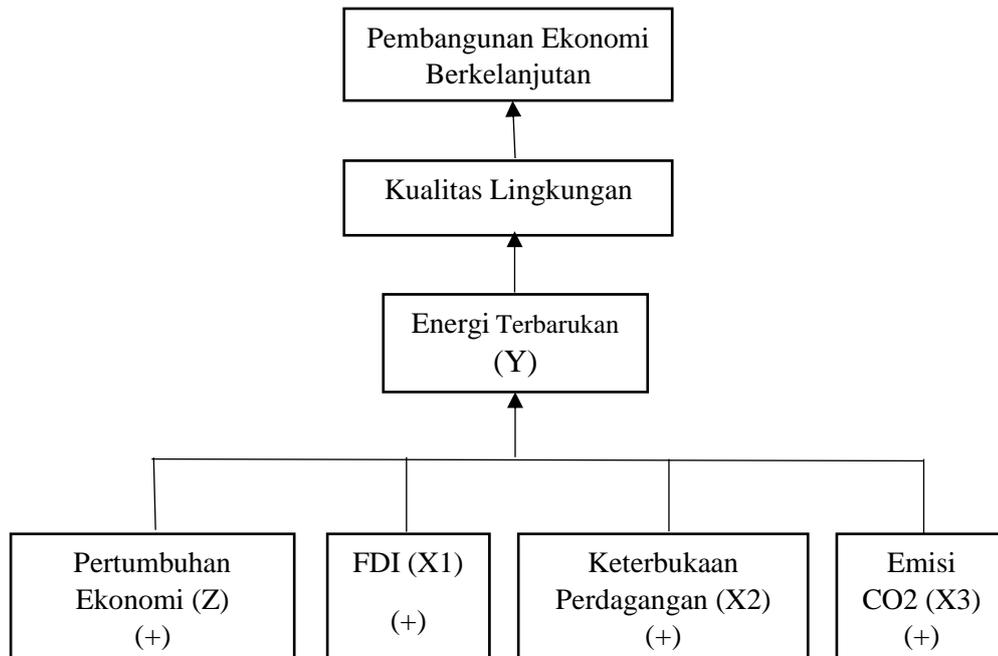
2	Qiang Wang dan Fuyu Zhang  <i>Free trade and renewable energy: A cross-income levels empirical investigation using two trade openness measures</i> (2021)	IPAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsumsi energi terbarukan</li> <li>- Volume perdagangan</li> <li>- Pajak</li> <li>- Populasi</li> <li>- GDP</li> <li>- Intensitas energi</li> </ul>	Mengungkapkan bahwa perdagangan bebas berpengaruh positif terhadap energi terbarukan diberbagai tingkat pendapatan.
3	Dalia M. Ibrahiem dan Shaimaa A. Hanafy  <i>Do energy security and environmental quality contribute to renewable energy? The role of trade openness and energy use in North African countries</i> (2021)	ARDL dan Analisis Granger Kausalitas dan Kointegrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsumsi sumber energi terbarukan</li> <li>- Emisi karbon dioksida</li> <li>- Pertumbuhan ekonomi</li> <li>- Keamanan energi</li> <li>- Pengguna energi</li> <li>- Keterbukaan perdagangan</li> <li>- Investasi asing,</li> <li>- Populasi</li> </ul>	Mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi, emisi karbon dioksida, keterbukaan perdagangan dan investasi asing langsung berpengaruh positif terhadap energi terbarukan di negara Afrika Utara.
4	Md Mahmudul dan Md Wahid  <i>The impacts of economic growth, trade openness and technological progress on renewable energy use in organization for economic cooperation and development countries</i> (2020)	ARDL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energi Terbarukan</li> <li>- Pertumbuhan ekonomi</li> <li>- Keterbukaan perdagangan</li> <li>- Perkembangan teknologi</li> </ul>	Mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi, keterbukaan perdagangan secara signifikan mempengaruhi penggunaan energi terbarukan dalam jangka panjang di negara-negara OECD.
5	Md Qamruzzaman dan Wei	ARDL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsumsi energi terbarukan</li> </ul>	Mengungkapkan bahwa terdapat hubungan jangka panjang antara keterbukaan perdagangan,

	<i>The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from panel NARDL investigation (2020)</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengembangan keuangan</li> <li>- Keterbukaan perdagangan</li> <li>- Arus modal</li> </ul>	<p> arus modal, dan konsumsi energi terbarukan dalam kasus ketiga sub-sampel yaitu, negara berpenghasilan rendah, negara berpenghasilan menengah dan negara berpenghasilan menengah ke atas.</p>
6	Baris Memduh <i>et al.</i> ,  <i>The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India (2019)</i>	Uji Kointegrasi dan DOLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energi Terbarukan</li> <li>- Konsumsi Energi</li> <li>- Pembangunan Keuangan</li> <li>- Pertumbuhan Ekonomi.</li> </ul>	<p>Mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan pengembangan keuangan berpengaruh signifikan dan positif secara statistik terhadap konsumsi energi terbarukan di India.</p>

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian ini peneliti memilih ASEAN-5 yang terdiri dari negara Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina sebagai objek penelitian dan menggunakan metode analisis jalur dimana bertujuan untuk mengetahui pengaruh tidak langsung antara variabel independen terhadap variabel dependen melalui variabel intervening. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan variabel investasi asing mausk, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida sebagai variabel independen, kemudian pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening, dan konsumsi energi terbarukan sebagai variabel dependen dalam rentang waktu 16 tahun yaitu pada tahun 2005-2020.

### C. Kerangka Pemikiran

Kerangka berfikir merupakan pemahaman yang mendasari pemahaman lainnya. Maka diperoleh kerangka pemikiran teoritis yang dikembangkan kedalam gambar berikut:



**Gambar 2. 3 Kerangka Pemikiran**

Kerangka berfikir yang dibangun merupakan suatu pemaparan tentang paradigma pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan tidak hanya tentang pertumbuhan ekonomi dan tingkat pendapatan melainkan lebih berfokus pada kondisi lingkungan sekitar. Konsep pembangunan industri berkelanjutan merupakan pendorong utama dalam pembangunan ekonomi yang dampaknya berpengaruh pada lingkungan. Dengan konsep pembangunan berkelanjutan ini diharapkan energi tak terbarukan yang menimbulkan kerusakan dan emisi dapat diciptakan penggantinya.

Kerangka pemikiran dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis memiliki tiga variabel independent, satu variabel intervening, dan satu variabel dependen. Dengan FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida sebagai variable independent (X), kemudian pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening (Z), dan variabel konsumsi energi terbarukan sebagai variabel dependen (Y).

Berangkat dari teori paradigma baru pembangunan berkelanjutan dan Environmental Kuznet Curve yang dapat disimpulkan bahwa peningkatan pendapatan berhubungan dengan kondisi lingkungan yang dihubungkan dengan eksternalitas pada saat proses produksi. Kemudian hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan dijelaskan dalam hipotesis EKC, dimana kurva berbentuk U terbalik yang menggambarkan hubungan antara pendapatan per kapita dan degradasi lingkungan namun disisi lain pertumbuhan ekonomi juga dapat menurunkan degradasi lingkungan.

Pada saat pendapatan meningkat, kesadaran masyarakat terhadap lingkungan meningkat sehingga diharapkan kelestarian lingkungan dapat terjaga. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Vural, (2021) yaitu PDB per kapita berpengaruh signifikan secara statistik terhadap produksi energi terbarukan per kapita. Penelitian yang dilakukan oleh Koçak & Şarkgüneşi, (2017) juga mengungkapkan bahwa ada dampak yang signifikan dari konsumsi energi terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara Balkan dan Laut Hitam.

Keterbukaan perdagangan yang semakin bebas menyebabkan arus modal bergerak bebas dan menjadi isu penting untuk dibahas jika dihubungkan dengan kesehatan lingkungan. Untuk mengatur hal tersebut diperlukan regulasi yang jelas dan kuat guna mengarahkan arus modal yang masuk untuk lebih mengutamakan pada investasi publik yang menggunakan energi terbarukan yang ramah lingkungan guna mendukung pembangunan berkelanjutan.

Alam & Murad, (2020) mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi, keterbukaan perdagangan secara signifikan mempengaruhi penggunaan energi terbarukan. Teori EKC juga menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi juga akan membantu menanggulangi dampak proses pembangunan. Teori ini juga menjelaskan bahwa pembangunan berkelanjutan tidak hanya membahas tentang pertumbuhan ekonomi dan tingkat pendapatan saja melainkan juga membahas tentang kondisi lingkungan dan sosial.

Meningkatnya arus FDI yang masuk akan memberi dampak pada peningkatan aktivitas ekonomi. Maka akan terjadi peningkatan permintaan energi yang akan

memancarkan CO<sub>2</sub> ke atmosfer sehingga adanya tekanan dari organisasi dunia untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>. Pengurangan emisi CO<sub>2</sub> hanya mungkin dilakukan dengan meningkatkan konsumsi energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dari total konsumsi energi dan penerapan teknologi modern. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ibrahiem & Hanafy, (2021) yang mengungkapkan bahwa emisi CO<sub>2</sub> memicu energi terbarukan.

Dengan adanya arus FDI yang masuk dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi kemudian dengan meningkatnya pendapatan, konsumsi energi terbarukan dapat meningkat dan semakin besar biaya yang ditujukan untuk energi terbarukan diharapkan dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub>.

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap permasalahan penelitian yang harus diuji kebenarannya secara empiris. Berdasarkan kerangka berpikir di atas maka hipotesis penelitian ini diduga bahwa:

- Ha<sub>1</sub> = FDI berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.
- Ha<sub>2</sub> = Keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.
- Ha<sub>3</sub> = Emisi karbon dioksida berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.
- Ha<sub>4</sub> = FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida secara bersama-sama berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi.
- Ha<sub>5</sub> = Pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.
- Ha<sub>6</sub> = FDI berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.
- Ha<sub>7</sub> = Keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.
- Ha<sub>8</sub> = Emisi karbon dioksida berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

- Ha<sub>9</sub> = Pertumbuhan ekonomi, FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida secara bersama-sama berpengaruh terhadap konsumsi energi terbarukan.
- Ha<sub>10</sub> = Terdapat hubungan tidak langsung yang berpengaruh positif dan signifikan antara FDI terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening.
- Ha<sub>11</sub> = Terdapat hubungan tidak langsung yang berpengaruh positif dan signifikan antara keterbukaan perdagangan terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening.
- Ha<sub>12</sub> = Terdapat hubungan tidak langsung yang berpengaruh positif dan signifikan antara emisi karbon dioksida terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Sumber Data

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dan data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari *Our World In Data* dan *World Bank*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data panel yang merupakan gabungan dari data time series dan cross section di lima negara ASEAN (Indonesia, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Filipina) pada kurun waktu 2005-2020 selama 16 tahun.

#### B. Batasan Variabel

Dalam penelitian ini melibatkan konsumsi energi terbarukan sebagai variabel terikat, kemudian satu variabel mediasi yaitu pertumbuhan ekonomi, serta menggunakan 3 variabel bebas yaitu FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida. Batasan variabel dispesifikasikan pada tabel berikut:

**Tabel 3. 1 Batasan Variabel**

Variabel	Simbol	Satuan	Sumber Data
Konsumsi Energi Terbarukan	RE	%	Our World In Data
Investasi Asing langsung	FDI	Billion USD	World Bank
Pertumbuhan Ekonomi	GDP	USD	World Bank
Keterbukaan Perdagangan	TO	Billion USD	World Bank
Emisi Karbon Dioksida	CO <sub>2</sub>	kt	Our World In Data

#### C. Definisi Variabel Operasional

Variabel adalah objek atau indikator yang akan diteliti lebih lanjut oleh peneliti dan akan menjadi pembahasan utama dalam sebuah penelitian.

Terdapat tiga variabel yang terdapat dalam penelitian ini antara lain:

- i) Variabel dependen (terikat) merupakan variabel yang dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain. Variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsumsi energi terbarukan dengan satuan persen.
- ii) Variabel intervening merupakan variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen menjadi hubungan tidak langsung (Liana, 2009). Variabel intervening yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertumbuhan ekonomi dengan satuan USD. Variabel pertumbuhan ekonomi digunakan sebagai variabel intervening karena dapat membantu dalam membuat konsep untuk menjelaskan pengaruh antara variabel FDI, keterbukaan perdagangan dan emisi karbon dioksida terhadap konsumsi energi terbarukan sesuai dengan teori EKC yang menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi dapat memperbaiki kualitas lingkungan.
- iii) Variabel independen (bebas) merupakan variabel yang memengaruhi atau menjelaskan variabel yang lain. Variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah FDI Inflows dengan satuan *Billion* USD, keterbukaan perdagangan dengan satuan billion USD, dan emisi karbon dioksida dalam satuan kiloton.

Berikut merupakan jabaran definisi variabel operasionalnya:

1. Konsumsi Energi Terbarukan

Konsumsi energi terbarukan (*Renewable Energy Consumption*) adalah konsumsi dari sumber energi ramah lingkungan yang dihitung dalam persen dari total konsumsi energi total akhir. Konsumsi energi total akhir mencakup semua energi yang digunakan oleh konsumen dalam berbagai sektor seperti sektor industri, transportasi, komersial, sektor rumah tangga, dan lainnya (Damayanti et al., 2018). Data dimulai pada tahun 2005-2020 tersebut diperoleh dari *Our World In Data* (2021).

2. Pertumbuhan Ekonomi (GDP per Kapita)

Merupakan suatu ukuran yang menggambarkan standar hidup dan pendapatan per kapita suatu negara. Menurut Mankiw, dalam mengukur pertumbuhan ekonomi suatu negara, para ekonom menggunakan indikator angka *Gross*

*Domestic Product* (GDP) per kapita yang menunjukkan pengukuran pendapatan total perorangan dalam perekonomian. Angka GDP per kapita kerap digunakan sebagai indikator untuk mengukur pendapatan rata-rata dan kesejahteraan penduduk di suatu negara setiap tahunnya. Indikator pertumbuhan ekonomi dalam penelitian ini adalah GDP per kapita current dalam USD. Data dimulai pada tahun 2005-2020 dan diperoleh dari *World Bank* (2021).

### 3. Foreign Direct Investment (FDI)

Investasi merupakan indikator makroekonomi yang berperan penting sebagai motor pendorong perekonomian. Investasi yang digunakan adalah investasi aliran masuk atau *foreign direct investment inflows* dalam *billion* USD. Data dimulai pada tahun 2005-2020 dan diperoleh dari *World Bank* (2021).

### 4. Keterbukaan Perdagangan

Tingkat perdagangan terbuka yang dilihat dari nilai impor barang dan jasa yang dihitung dalam *billion* USD pada masing-masing Negara ASEAN-5. Data dimulai pada tahun 2005-2020 dan diperoleh dari *World Bank* (2021).

### 5. Emisi Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Emisi Karbondioksida adalah pendorong paling utama yang dapat meningkatkan dampak buruk gas rumah kaca dan menyebabkan pemanasan global. Emisi karbondioksida merupakan gas yang terbentuk melalui berbagai macam proses pembakaran. Emisi Karbondioksida diukur dalam penelitian ini diukur dengan satuan kiloton (kt). Data dimulai pada tahun 2005-2020 dan diperoleh dari *Our World In Data* (2021).

## D. Metode Analisis

### 1. Analisis Data Panel

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis regresi linier berganda (*multiple regression*). Dimana analisis regresi tersebut digunakan untuk melihat hubungan ketergantungan antara variabel endogen terhadap satu atau lebih variabel eksogen. Metode yang digunakan untuk menganalisis regresi berganda pada penelitian ini adalah dengan metode analisis data panel (*pooled data*). Menurut Widarjono (2018) data panel (*pooled data*) adalah gabungan antara data *cross section* dan data *time series*. Regresi dengan menggunakan data panel disebut model regresi data panel. Ada beberapa keuntungan yang

diperoleh dengan menggunakan data panel. Pertama, data panel yang merupakan gabungan dua data *time series* dan *cross section* mampu menyediakan data yang lebih banyak sehingga akan menghasilkan *degree of freedom* yang lebih besar. Kedua, menggabungkan informasi data *time series* dan *cross section* dapat mengatasi masalah yang timbul ketika ada masalah penghilangan variabel (*omitted-variabel*).

## 2. Metode Pengujian Model Estimasi

Metode dalam data panel regresi linier berganda yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dilakukan dengan 3 pendekatan yaitu: 1) Pendekatan *Pooled Least Square* (PLS) atau Common Effect Model (CEM), 2) Pendekatan Fixed Effect Model (FEM), 3) Pendekatan Random Effect Model (REM).

1. Pendekatan *Pooled Least Square* (PLS) atau Common Effect Model (CEM)  
Model common effect adalah model analisis regresi data panel dengan menggabungkan data *time series* dan *cross section* tanpa harus melihat perbedaan antar waktu dan individu menggunakan metode OLS (Widarjono, 2018:365).
2. Fixed Effect Model (FEM)  
Model fixed effect adalah model analisis regresi data panel dengan menggunakan variabel dummy untuk menangkap adanya perbedaan intersep dan slope yang tetap sama. Fixed effect ini didasarkan pada perbedaan intersep antara perusahaan namun intersepnya sama antar waktu (time invariant). Selain itu, model ini juga mengasumsikan bahwa koefisien regresi (slope) tetap antar perusahaan dan antar waktu (Widarjono, 2018:367).
3. Random Effect Model (REM)  
Model random effect adalah model analisis regresi data panel yang menambahkan variabel gangguan (error term). Dalam model random effect mengestimasi data panel dimana variabel gangguan mungkin saling berhubungan antar waktu dan individu. Model ini sangat relevan jika sampel perusahaan yang diambil adalah random (Widarjono, 2018:370).

Dalam pemilihan model terbaik pada regresi data panel perlu dilakukan beberapa pengujian dalam menentukan model yaitu:

1. Menentukan model terbaik antara Common Effect Model dan Fixed Effect Model menggunakan Uji Chow, dengan hipotesis

$H_0$  = Model dipilih Common Effect Model (CEM)

$H_a$  = Model dipilih Fixed Effect Model (FEM)

Untuk mengambil keputusan dalam memilih model dapat dilihat pada nilai probabilitas cross section F. Jika nilai probabilitas pada Cross Section  $F < (\alpha = 0.05)$  maka  $H_0$  ditolak, dan  $H_a$  diterima dengan model yang dipilih adalah Fixed Effect Model. Namun, jika nilai probabilitas cross section  $F > (\alpha = 0.05)$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dengan model yang dipilih adalah Common Effect Model. Jika model fixed effect terpilih maka perlu dilakukan uji pada langkah selanjutnya.

2. Dalam pemilihan model terbaik estimasi Fixed Effect Model (FEM) atau model Random Effect Model (REM) menggunakan uji hausman maka dilakukan dengan hipotesis:

$H_0$ : Model dipilih Random Effect Model (REM)

$H_a$ : Model dipilih Fixed Effect Model (FEM)

Untuk mengambil keputusan dalam memilih model dapat dilihat pada nilai probabilitas cross section F. Jika nilai probabilitas pada Cross Section Random  $< (\alpha = 0.05)$  maka  $H_0$  ditolak, dan  $H_a$  diterima dengan model yang dipilih adalah Fixed Effect Model. Namun, jika nilai probabilitas cross section  $> (\alpha = 0.05)$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dengan model yang dipilih adalah Random Effect Model.

3. Dalam pemilihan model terbaik estimasi Random Effect Model (REM) atau model Common Effect Model (CEM) menggunakan uji Lagrange Multiplier maka dilakukan dengan hipotesis:

$H_0$ : Model dipilih Random Effect Model (REM)

$H_a$ : Model dipilih Common Effect Model (CEM)

Untuk mengambil keputusan dalam memilih model dapat dilihat pada nilai probabilitas cross section F. Jika nilai probabilitas pada Cross Section Comond  $< (\alpha = 0.05)$  maka  $H_0$  ditolak, dan  $H_a$  diterima dengan model yang dipilih adalah Random Effect Model. Namun, jika nilai probabilitas cross section  $> (\alpha = 0.05)$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dengan model yang dipilih adalah Comond Effect Model.

### 3. Uji Asumsi Klasik

#### 1. Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas merupakan pengujian yang melihat dalam model regresi apakah terdapat hubungan atau korelasi antara variabel bebas penelitian, maka model estimasi yang digunakan tidak baik, karena hubungan antara variabel harus di hindari. Langkah untuk mengetahui apakah terdapat korelasi di antara variabel bebas dapat dilihat dari nilai *tolerance* yang rendah pada *Veraiance Inflation Factor* dan bisa dilakukan dengan Uji Person. Apabila nilai *tolerance* yang rendah maka akan menjelaskan nilai VIF yang tinggi (karena  $VIF = 1/tolerance$ ). Jika nilai atau hasil  $< 0.8$  maka tidak terdapat gejala adanya multikolinieritas antara variable bebas, begitupun (Nengsih, 2021).

#### 2. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas adalah pengujian untuk melihat apakah dalam suatu model regresi terdapat ketidaksamaan varians dari residu satu pengamatan kepengamatan yang lain. Jika varians dari residu satu pengamatan lain kepengamatan lain tetap. Maka disebut heteroskedastitas. Langkah untuk mengetahui ada atau tidaknya heteroskedastisitas dapat dilihat salah satunya dengan uji glesjer. Uji ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai signifikan dengan taraf signifikan. Apabila nilai signifikan lebih besar dari taraf signifikansi yaitu 0.05, maka tidak terjadi masalah heteroskedastisitas dan begitupun sebaliknya.

### 4. Uji Hipotesis

#### 1. Uji t statistik

Uji t statistik dilakukan untuk melihat pengaruh signifikan setiap variabel

independent terhadap variabel dependen secara parsial. Penelitian ini menggunakan uji satu arah dengan taraf signifikansi atau  $\alpha=5\%$  dengan hipotesis sebaga berikut:

Hipotesis 1:

$H_0: \beta_1 > 0$  *Foreign Direct Investment* (FDI) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

$H_a: \beta_1 \leq 0$  *Foreign Direct Investment* (FDI) berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Hipotesis 2:

$H_0: \beta_2 > 0$  Keterbukaan perdagangan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

$H_a: \beta_2 \leq 0$  Keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Hipotesis 3:

$H_0: \beta_3 > 0$  Emisi karbon dioksida tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

$H_a: \beta_3 \leq 0$  Emisi karbon dioksida berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Hipotesis 5:

$H_0: \beta_5 > 0$  Pertumbuhan ekonomi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

$H_a: \beta_5 \leq 0$  Keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

Hipotesis 6:

$H_0: \beta_6 > 0$  *Foreign Direct Investment* (FDI) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

$H_a: \beta_6 \leq 0$  *Foreign Direct Investment* (FDI) berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

Hipotesis 7:

$H_0: \beta_7 > 0$  Keterbukaan perdagangan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

$H_a: \beta_7 \leq 0$  Keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

Hipotesis 8:

$H_0: \beta_8 > 0$  Emisi karbon dioksida tidak berpengaruh secara signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

$H_a: \beta_8 \leq 0$  Emisi karbon dioksida berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

## 2. Uji F statistik

Uji F statistik adalah uji yang digunakan untuk melihat pengaruh signifikan suatu variabel independent atau bebas terhadap variabel dependen atau terikat secara bersama-sama. Berikut adalah hipotesis untuk uji F-statistik:

Hipotesis 4:

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ , *Foreign Direct Investment* (FDI), keterbukaan perdagangan dan emisi karbon dioksida berpengaruh secara bersama-sama dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

$H_a = \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$  *Foreign Direct Investment* (FDI), keterbukaan perdagangan dan emisi karbon dioksida berpengaruh secara bersama-sama dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Hipotesis 9:

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ , Pertumbuhan ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), keterbukaan perdagangan dan emisi karbon dioksida berpengaruh secara bersama-sama dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

$H_a = \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$  Pertumbuhan ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), keterbukaan perdagangan dan emisi karbon dioksida berpengaruh secara bersama-sama dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan.

Jika nilai probabilitas F hitung lebih besar  $> \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  diterima dan menolak  $H_a$ , artinya variabel independent atau bebas secara bersama-sama tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen atau terikat dan sebaliknya jika F hitung  $< \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  ditolak dan menerima  $H_a$ , artinya variabel independent atau bebas secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen atau terikat. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

3. Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) adalah nilai yang digunakan untuk mengukur derajat keterkaitan antara variabel. Pada uji ini jika nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) mendekati 1 artinya kontribusi variabel independent secara bersama-sama mempengaruhi nilai variabel dependen, semakin baik begitupun sebaliknya jika nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) mendekati 0 maka kontribusi variabel independent secara bersama-sama mempengaruhi nilai variabel dependen semakin lemah.

## 5. Metode Regresi Data Panel

Untuk mengetahui pengaruh dari pertumbuhan ekonomi, FDI, keterbukaan perdagangan dan emisi CO<sub>2</sub> terhadap konsumsi energi terbarukan dilakukan estimasi model ekonometrik dengan persamaan sebagai berikut:

Persamaan Struktural I

$$GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 FDI_{it} + \beta_3 TO_{it} + \beta_4 CO_{2it} + \epsilon_{it} \dots \dots \dots (1)$$

Model tersebut dapat ditransformasikan kedalam persamaan logaritma:

$$\ln GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln FDI_{it} + \beta_3 \ln TO_{it} + \beta_4 \ln CO_{2it} + \epsilon_{it} \dots \dots \dots (2)$$

Persamaan Struktural II

$$RE_{it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 TO_{2it} + \beta_4 CO_{it} + \epsilon_{it} \dots \dots \dots (3)$$

Model tersebut dapat ditransformasikan kedalam persamaan logaritma:

$$RE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln FDI_{it} + \beta_3 \ln TO_{2it} + \beta_4 \ln CO_{it} + \epsilon_{it} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

RE	= Konsumsi energi terbarukan (%)
FDI	= Foreign Direct Investment net Inflows (Billion USD)
GDP	= Pertumbuhan ekonomi dihitung dari pendapatan per kapita (USD)
TO	= Keterbukaan perdagangan dihitung impor (Billion USD)
CO <sub>2</sub>	= Emisi karbon dioksida (kt)
$\beta_0$	= <i>Intercept</i> /Konstanta
$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$	= Koefesien Regresi
$I$	= 5 negara Kawasan ASEAN
$t$	= Periode 2005-2020
$\varepsilon$	= Error term
Ln	= Logaritma Natural

Karena terdapat perbedaan satuan dan besaran variabel bebas maka persamaan regresi harus dibuat model logaritma natural. Alasan pemilihan model logaritma natural adalah sebagai berikut:

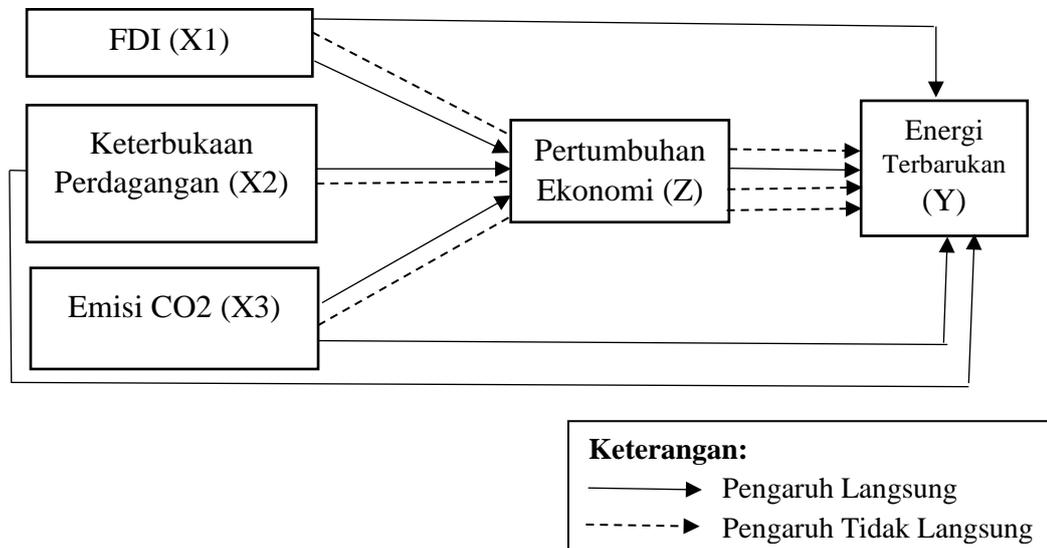
1. Menghindari adanya heteroskedastisitas
2. Mengetahui koefisien yang menunjukkan elastisitas
3. Mendekatkan skala data.

Pemilihan model ini didasarkan pada penggunaan model logaritma natural (Ln). Damodar Gujarati menyebutkan bahwa salah satu keuntungan dari penggunaan logaritma natural adalah memperkecil salah satu penyimpangan dalam asumsi OLS yaitu heteroskedastisitas.

## 6. Analisis Jalur (Path Analysis)

Menurut Ratu (2020) analisis jalur adalah pengembangan korelasi yang diuraikan menjadi beberapa interpretasi dari akibat yang ditimbulkan. *Path analysis* digunakan untuk menganalisis pola hubungan antar variabel dengan tujuan untuk

mengetahui pengaruh langsung atau tidak langsung seperangkat variabel bebas (eksogen) terhadap variabel terikat (endogen).



**Gambar 3. 1 Analisis Jalur**

Berdasarkan gambar 3.1 analisis jalur tersebut dapat digambarkan menjadi dua struktur yaitu pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung yang diberikan oleh variabel bebas dan variabel terikat (Pratama, 2020).

Selanjutnya untuk mengetahui apakah variabel intervening memiliki pengaruh signifikan atau tidak perlu dilakukan uji dengan sobel test (uji sobel). Uji sobel merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui pengaruh tidak langsung variabel independen terhadap variabel dependen melalui variabel intervening. Untuk menghitung tingkat signifikansi menggunakan sobel test yaitu dilakukan dengan cara standar error dari koefisien indirect effect (Sab), model persamaan dari sobel test adalah sebagai berikut:

$$Sab = \sqrt{b^2 \cdot sa^2 + a^2 \cdot sb^2 + sa^2 \cdot sb^2}$$

Keterangan:

a : Nilai koefisien dari variabel X ke Z

b : Nilai koefisien dari variabel Z ke Y

sa : Nilai standar error dari variabel X ke Z

$s_b$  : Nilai standart error dari variabel Z ke Y

Untuk menguji signifikansi pengaruh tidak langsung, maka perlu menghitung nilai t dari koefisien ab dengan formulasi sebagai berikut:

$$t = \frac{a \times b}{s_{ab}}$$

Selanjutnya nilai t hitung dibandingkan dengan nilai t tabel, apabila nilai t hitung > t tabel maka dapat disimpulkan terjadi pengaruh mediasi atau pengaruh secara tidak langsung yang signifikan.

Uji sobel ini digunakan untuk membuktikan hipotesis penelitian nomor 10, 11, dan 12 yaitu menguji pengaruh tidak langsung antara variabel FDI, keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi sebagai variabel intervening.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi, investasi asing masuk (FDI), keterbukaan perdagangan, dan emisi karbon dioksida terhadap konsumsi energi terbarukan di ASEAN-5 tahun 2005-2020. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang di dukung oleh teori-teori pada bab sebelumnya, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh *Foreign Direct Investment* (FDI), keterbukaan perdagangan (TO), dan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) secara parsial dan simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di 5 Negara ASEAN.
2. Pengaruh Pertumbuhan ekonomi, *Foreign Direct Investment* (FDI), dan keterbukaan perdagangan (TO) secara parsial dan simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan di 5 Negara ASEAN. Sementara untuk emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) secara parsial berpengaruh negatif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan di 5 Negara ASEAN.
3. Pengaruh tidak langsung *Foreign Direct Investment* (FDI), dan keterbukaan perdagangan (TO), berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi. Sementara emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) secara tidak langsung berpengaruh negatif dan signifikan terhadap konsumsi energi terbarukan melalui pertumbuhan ekonomi.

### B. Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka peneliti dapat menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Untuk dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi dalam rangka membuat kebijakan untuk memperbaiki kualitas lingkungan, pemerintah di masing-masing negara ASEAN-5 diharapkan terus mendukung peningkatan investasi asing, keterbukaan perdagangan, dan mengontrol emisi karbon, yaitu dengan:
  - a. Memberikan kemudahan pelayanan perizinan satu pintu sehingga penanaman modal asing menjadi lebih efisien dan tepat sasaran, dan di harapkan pengaruh positif FDI terhadap perekonomian dapat memberi manfaat secara maksimal.
  - b. Pemerintah perlu membenahi infrastruktur yang berkaitan dengan perdagangan guna untuk meningkatkan ekspor dan impor, misalnya perbaikan sarana dan prasarana sektor perdagangan internasional yang di harapkan dapat mengefisiensi volume perdagangan internasional.
  - c. Pengurangan emisi sesuai dengan target sehingga diharapkan negara dengan pertumbuhan ekonomi yang tinggi, mampu mengurangi emisi karbon dioksida dengan menerapkan kebijakan yang mendukung peningkatan kualitas lingkungan dan pembangunan berkelanjutan dapat diwujudkan.
  
2. Untuk dapat meningkatkan konsumsi energi terbarukan dalam rangka terwujudnya pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, pemerintah di masing-masing negara ASEAN-5 diharapkan terus mendukung kebijakan untuk memperbaiki kualitas lingkungan. Peran pertumbuhan ekonomi, investasi asing, dan keterbukaan perdagangan menjadi indikator penting yang berkontribusi dalam sektor penggunaan energi, maka diperlukan peran pemerintah dalam mendukung peningkatan penggunaan energi terbarukan seperti:
  - a. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan yang baik terhadap konsumsi energi terbarukan, oleh karena itu diperlukan peran pemerintah untuk mengoptimalkannya, yaitu seperti membuat kebijakan peningkatan penggunaan energi terbarukan, sehingga pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dapat terwujud.

- b. Peran pemerintah dalam memaksimalkan manfaat dari investasi asing terhadap konsumsi energi terbarukan sangat diperlukan. Kebijakan yang mendorong peningkatan penggunaan energi bersih yang ramah lingkungan sangat penting untuk di realisasikan, seperti pengurangan pajak atau sejumlah insentif dapat menjadi dorongan dalam menarik minat investasi pada pengembangan energi terbarukan.
  - c. Semakin tinggi keterbukaan perdagangan di negara ASEAN-5 maka dapat meningkatkan konsumsi energi terbarukan. Pemerintah di kawasan ASEAN-5 dapat memanfaatkannya sehingga pengaruh positif keterbukaan perdagangan terhadap konsumsi energi terbarukan dapat memberi manfaat secara maksimal.
  - d. Untuk mengurangi ketergantungan pada sumber daya tak terbarukan, pemerintah di masing-masing negara ASEAN-5 dapat mengadopsi kebijakan yang relevan agar dapat membantu mengatasi hambatan yang dihadapi dalam masa transisi dari penggunaan energi tak terbarukan ke energi terbarukan. Seperti instrumen kebijakan pemberlakuan pengurangan tarif pajak bagi perusahaan yang menggunakan energi terbarukan dan pemberian sanksi bagi perusahaan penghasil emisi. Pemerintah di kawasan ASEAN-5 di harapkan untuk tetap menjaga dan mempertahankan target penurunan emisi karbon dioksida,
3. Dalam proses peningkatan penggunaan energi terbarukan, pemerintah di masing-masing negara ASEAN-5 juga harus memperhatikan pertumbuhan ekonomi sebagai instrumen kebijakan fundamental untuk berpartisipasi dalam peningkatan energi terbarukan. Hasil penelitian ini mengungkapkan FDI dan keterbukaan perdagangan mampu memberikan manfaat secara langsung maupun tidak langsung terhadap peningkatan penggunaan energi terbarukan. Maka pemerintah di masing-masing negara diharapkan dapat mengoptimalkan peran dari pertumbuhan ekonomi, FDI, dan keterbukaan perdagangan dalam mengurangi degradasi lingkungan dan mengalihkannya ke energi yang lebih ramah lingkungan supaya kualitas lingkungan tetap terjaga dan bersinergi dalam aspek pembangunan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M. M., & Murad, M. W. (2020). The impacts of economic growth, trade openness and technological progress on renewable energy use in organization for economic co-operation and development countries. *Renewable Energy*, 145, 382–390. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.054>
- Arista, T. R., & Amar, S. (2019). Analisis Kausalitas Emisi Co2, Konsumsi Energi, Pertumbuhan Ekonomi, Dan Modal Manusia Di Asean. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(2), 519. <https://doi.org/10.24036/jkep.v1i2.6262>
- Azhiimi, N. (2023). *Analisis Keluarnya Amerika Serikat Dari Paris Agreement*. 5(1).
- Cahyadin, M., & Prastity, N. (2015). The Effect of Foreign Direct Investment on Economic Growth in Organization of Islamic Conference (OIC) member countries in 2000-2013. *Kajian*, 20(3), 255–270. [www.sesrtcic.org](http://www.sesrtcic.org),
- Chaudhry, I. S., Malik, A., & Faridi, M. Z. (2010). Exploring the causality relationship between trade liberalization, human capital and economic growth: Empirical evidence from Pakistan. *Journal of Economics and International Finance*, 2(8), 175–182. <http://www.academicjournals.org/JEIF>
- Chen, Y. (2018). Factors influencing renewable energy consumption in China: An empirical analysis based on provincial panel data. *Journal of Cleaner Production*, 174, 605–615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.011>
- Ciptawaty, U., Nirmala, T., & Yulistia, A. (2023). *Causal Modelling of Economic Growth : A Review of Four Key Variables Using SAS* (Vol. 1). Atlantis Press SARL. <https://doi.org/10.2991/978-2-38476-046-6>
- Damayanti, F., Sasana, H., & Destiningsih, R. (2018). *Analisis Faktor-Faktor Pendorong Total Konsumsi Energi Akhir Di Indonesia Analysis of the driving factors for total final energy consumption in Indonesia*. 123.
- Darwanto, D., Woyanti, N., Budi, S. P., Sasana, H., & Ghozali, I. (2019). The Damaging Growth: An Empiric Evidence Of Environmental Kuznets Curve In Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(5), 339–345. <https://doi.org/10.32479/ijeep.7816>
- Dogan, E., & Seker, F. (2016). Determinants of CO2 emissions in the European

- Union: The role of renewable and non-renewable energy. *Renewable Energy*, 94(2016), 429–439. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.078>
- Dong, K., Sun, R., Jiang, H., & Zeng, X. (2018). CO2 emissions, economic growth, and the environmental Kuznets curve in China: What roles can nuclear energy and renewable energy play? *Journal of Cleaner Production*, 196, 51–63. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.271>
- Eren, B. M., Taspinar, N., & Gokmenoglu, K. K. (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India. *Science of the Total Environment*, 663, 189–197. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.323>
- Fachrul, J. (2011). Konsumsi Energi dan Pembangunan Ekonomi di Asia Tenggara Energy Consumption and Economic Development in South East Asia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 12(1), 31–38.
- Faisal, F., Susanto, M., & Toha, K. (2022). Aspek Hukum Pemanfaatan Investasi Asing Pada Perusahaan Energi Panas Bumi Di Indonesia. 6(4), 2469–2478. <https://doi.org/10.36312/jisip.v6i4.3826/http>
- Fathurrahman, R. A. (2021). Teori Ekonomi David Ricardo, Thomas Robert Malthus, Dan Jean Baptiste Say. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2(1), 1–5.
- Febriani, R. E., & Yusnida, Y. (2020). Kajian Kesejahteraan Di Provinsi Bengkulu: Sebuah Temuan Dari Analisis Jalur. *Convergence: The Journal of Economic Development*, 2(1), 16–35. <https://doi.org/10.33369/convergence-jep.v2i1.12100>
- Fitriani, S., Budiman Hakim, D., & Widyastutik. (2021). Analisis Kointegrasi Keterbukaan Perdagangan dan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 12(2), 103–116. <https://doi.org/10.22212/jekp.v12i1.2033>
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). *Environmental impacts of a North American free trade agreement*. 3914.
- Gunarto, T. (2020). Effect of economic growth and foreign direct investment on carbon emission in the asian states. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(5), 563–569. <https://doi.org/10.32479/ijeep.10218>
- Hergert, M., & Marton, C. (2017). *The Effects of FDI on Renewable Energy Consumption*.
- Ibrahiem, D. M., & Hanafy, S. A. (2021). Do energy security and environmental quality contribute to renewable energy? The role of trade openness and energy use in North African countries. *Renewable Energy*, 179, 667–678. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.07.019>
- Jufri, A. (2021). *Entrepreneurship Bisnis Manajemen Akuntansi Pengaruh investasi asing langsung terhadap emisi CO 2 dan produk domestik bruto*

*di Malta*. 3(2), 94–101.

- Khoshnevis Yazdi, S., & Shakouri, B. (2017). Renewable energy, nonrenewable energy consumption, and economic growth. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, 12(12), 1038–1045. <https://doi.org/10.1080/15567249.2017.1316795>
- Koçak, E., & Şarkgüneşi, A. (2017). The renewable energy and economic growth nexus in black sea and Balkan Countries. *Energy Policy*, 100(October 2016), 51–57. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.007>
- Liana, L. (2009). Penggunaan MRA dengan SPSS untuk menguji pengaruh variabel moderating terhadap hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. *Dinamik*, 14(2), 90–97.
- Mangkoesebroto, G. (2016). *Ekonomi Publik* (Edisi Ketu). BPFE-YOGYAKARTA.
- Mentari, M., Ilman, A., & Suwardi, D. (2017). Pengaruh Foreign Direct Investment (FDI) Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Nusa Tenggara Barat Tahun 2010-2014. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia*, 2(2), 18–24. <https://doi.org/10.37673/jebi.v2i2.9>
- Mukhlis, I. (2009). *Alamat Korespondensi: Eksternalitas, Pertumbuhan Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan dalam Perspektif Teoritis*.
- Nengsih, N. M. dan T. A. (2021). *Regresi Data Panel Dengan Software EViews*.
- Nizar, M. (2014). *Dampak Asean Economic Community Terhadap Sektor Industri dan Jasa Serta Tenaga Kerja di Indonesia*. [https://www.kemenkeu.go.id/sites/default/files/kajian\\_dampak\\_asean.pdf](https://www.kemenkeu.go.id/sites/default/files/kajian_dampak_asean.pdf)
- Nuraini, R., & Mudakir, D. Y. B. (2020). Analisis Pengaruh Keterbukaan Ekonomi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi (Studi Kasus: Asean Tahun 2007 – 2017). *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 2(2), 20. <https://doi.org/10.14710/jdep.2.2.20-35>
- Nurdin, K., & Fuady, M. S. (2021). Analisis Hubungan Kausalitas Konsumsi Energi (Terbarukan Dan Tidak Terbarukan) Dengan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Jurnalku*, 1(4), 379–389. <https://doi.org/10.54957/jurnalku.v1i4.83>
- Nurriadianis, S., & Adi, S. W. (2021). Proceeding Seminar Nasional & Call For Papers Surakarta. *Prosiding Seminar Nasional & Call for Paper STIE AAS, September*, 189–200.
- ourworldindata. (2021). *Share of primary energy from renewable sources*. OUR WORLD IN DATA. <https://ourworldindata.org/grapher/renewable-share-energy?tab=chart>
- Ourworldindata. (2021). *Annual CO<sub>2</sub> emissions*. OUR WORLD IN DATA. <https://ourworldindata.org/co2-emissions>
- Pratama, R. S. (2020). *Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Tahun 2007-2018 2020*

M/1441 H.

- Prawira, B., Sarfiah, S. N., & Jalunggono, G. (2019). Pengaruh Foreign Direct Investment (FDI), Ekspor dan Impor Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia 1998-2017 (The Effect of Foreign Direct Investment (FDI), Export and Import on Indonesia's Economic Growth 1998-2017. *DINAMIC (Directory Journal of Economic Volume)*, 1(1), 1–10.
- Putri, J. A. (2020). Institusionalisasi Kerjasama Amerika Serikat - Negara Lembah Bawah Melalui Pembentukan Lower Mekong Initiative 2009-2013. *Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3), 248–253.*
- Qamruzzaman, M., & Jianguo, W. (2020). The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from panel NARDL investigation. *Renewable Energy*, 159, 827–842. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.06.069>
- Roach, J. M. H. and B. (1997). Natural Resource. In *Organization & Environment* (Vol. 10, Issue 3). <https://doi.org/10.1177/0921810697103012>
- Samudro, B. R. (2006). Peran Valuasi Ekonomi Sumber Daya Alam Dalam Pembangunan Wilayah di Indonesia. *Eko-Regional: Jurnal Pembangunan Ekonomi*, 1(1), 53–58.
- Santi, R., & Sasana, H. (2021). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Penduduk, Foreign Direct Investment (FDI), Energy Use/Consumption dan Krisis Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Ditinjau Dari Tingkat Carbon Footprint di Asean 8. *Diponegoro Journal of Economics*, 10(2), 343–354. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jme/article/view/31595>
- Setyaningrum, W. (2018). Analisis Yuridis Implementasi Protokol Kyoto Di Indonesia Sebagai Negara Berkembang. *Jurnal Komunikasi Hukum (JKH)*, 1(2), 185–198. <https://doi.org/10.23887/jkh.v1i2.6108>
- International Energy Outlook, 0484 Outlook 70 (2010). <http://www.informaworld.com/openurl?genre=article&doi=10.1080/01636609609550217&magic=crossref>
- Suliswanto, M. S. W. (2016). Tingkat Keterbukaan Ekonomi Di Negara Asean-5. *Neo-Bis Universitas Muhammadiyah Malang*, 10(1), 33–48. <https://core.ac.uk/download/pdf/286381488.pdf>
- Suparmoko, M. (2020). Konsep Pembangunan Berkelanjutan Dalam Perencanaan Pembangunan Nasional dan Regional. *Jurnal Ekonomika Dan Manajemen*, 9(1), 39–50. <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/ema/article/download/1112/814>
- Susanti, R. (2018). Peranan Pertumbuhan Ekonomi Dan Inflasi Terhadap Kinerja Investasi Asing Langsung (Fdi) Di Negara Asean. *Journal of RESIDU*, 2(12), 12. [www.rc-institut.id](http://www.rc-institut.id)
- Ula, T. (2019). Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan

- Ekonomi: Studi di Asia Tenggara. *Journal of Economics Science*, 5(2).
- Vural, G. (2021). Analyzing the impacts of economic growth, pollution, technological innovation and trade on renewable energy production in selected Latin American countries. *Renewable Energy*, 171, 210–216. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.02.072>
- Wahyudi, H., & Palupi, W. A. (2023a). Natural Resources Curse in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(2), 349–356. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14077>
- Wang, Q., & Zhang, F. (2021). Free trade and renewable energy: A cross-income levels empirical investigation using two trade openness measures. *Renewable Energy*, 168, 1027–1039. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.12.065>
- Widarjono, A. (2018). Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya Disertai Panduan E-Views. In *Yogyakarta: UPP STIM YKPN*.
- Widyawati, R. F. (2017). Dampak Keterbukaan Perdagangan Internasional, Modal Manusia dan Aliran Modal Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara ASEAN-5 Tahun 1993-2013. *Ekulibrium : Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi*, 14(1), 58–70.
- Widyawati, R. F., Hariani, E., Ginting, A. L., & Nainggolan, E. (2021). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Populasi Penduduk Kota, Keterbukaan Perdagangan Internasional Terhadap Emisi Gas Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Di Negara ASEAN. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(1), 37–47. <https://doi.org/10.37046/jaj.v3i1.11193>
- worldbank. (2021). *Exports of goods and services (% of GDP) - Indonesia, Malaysia, Singapore, Thailand, Philippines*. THE WORLD BANK. <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS?end=2021&locations=ID-MY-SG-TH-PH&start=2005&view=chart>
- Worldbank. (2021a). *Foreign direct investment, net inflows (BoP, current US\$) - Indonesia, Malaysia, Singapore, Thailand, Philippines*. THE WORLD BANK. <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD?end=2021&locations=ID-MY-SG-TH-PH&start=1970&view=chart>
- Worldbank. (2021b). *GDP per capita (current US\$) - Indonesia, Malaysia, Singapore, Thailand, Philippines*. THE WORLD BANK. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?end=2021&locations=ID-MY-SG-TH-PH&start=2005&view=chart>
- Yana, S., Nizar, M., & Yulisma, A. (2021). Prospek Utama Pengembangan Energi Terbarukan Di Negara-Negara ASEAN. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(2). <https://doi.org/10.32672/jse.v6i2.2866>
- Zafar, M. W., Shahbaz, M., Hou, F., & Sinha, A. (2019). From nonrenewable to renewable energy and its impact on economic growth: The role of research & development expenditures in Asia-Pacific Economic Cooperation

countries. *Journal of Cleaner Production*, 212, 1166–1178.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.081>

Zuldareva, F. (2017). Analisis Pengaruh Konsumsi Energi Dan Emisi Co2 Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Periode 1981-2014. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB Universitas Brawijaya*, 05(01).