

**PEMBANGUNAN EKONOMI BERKELANJUTAN DAN DAYA DUKUNG
LINGKUNGAN BERBASIS JEJAK EKOLOGIS DI NEGARA ASEAN**

(Skripsi)

Oleh

**EGI DESTIANI
NPM. 2011021040**



FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2024

ABSTRAK

PEMBANGUNAN EKONOMI BERKELANJUTAN DAN DAYA DUKUNG LINGKUNGAN BERBASIS JEJAK EKOLOGIS DI NEGARA ASEAN

Oleh

EGI DESTIANI

Jejak ekologis merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi daya dukung lingkungan dan pembangunan ekonomi berkelanjutan. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menganalisis pengaruh jangka panjang dari GDP per kapita, keterbukaan perdagangan, dan konsumsi energi terhadap jejak ekologis di negara ASEAN. Penelitian ini menggunakan data panel sejak tahun 2000-2019 di 8 negara ASEAN. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sumber informasi resmi yaitu *Global Footprint Network (GFN)*, *World Bank*, dan *Our World in Data*. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)*. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jejak ekologis lalu variabel bebas meliputi GDP per kapita, keterbukaan perdagangan, dan konsumsi energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan jangka panjang antara jejak ekologis, GDP per kapita, keterbukaan perdagangan, dan konsumsi energi di delapan negara ASEAN. Variabel GDP per kapita, keterbukaan perdagangan, serta konsumsi energi memiliki pengaruh positif dan signifikan dalam jangka panjang terhadap jejak ekologis di negara ASEAN.

Kata kunci: Daya Dukung, Jejak Ekologis, Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan

ABSTRACT

SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT AND ENVIROMENTAL CARRYING CAPACITY BASED ON ECOLOGICAL FOOTPRINT INASEAN COUNTRIES

By

EGI DESTIANI

The ecological footprint is an indicator that can be used to determine the condition of environmental carrying capacity and sustainable economic development. This research aims to analyze the long-term influence of GDP per capita, trade openness, and energy consumption on the ecological footprint in ASEAN countries. This research uses panel data from 2000-2019 in 8 ASEAN countries. Secondary data used in this research was obtained from official information sources, namely the Global Footprint Network (GFN), World Bank, and Our World in Data. The analytical method used in this research is Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS). The dependent variable used in this research is the ecological footprint and the independent variables include GDP per capita, trade openness and energy consumption. The research results show that there is a long-term relationship between the ecological footprint, GDP per capita, trade openness, and energy consumption. The variables GDP per capita, trade openness, and energy consumption have a positive and significant influence in the long term on the ecological footprint of ASEAN countries.

Keywords: *Carrying Capacity, Ecological Footprint, Sustainable Economic Development*

**PEMBANGUNAN EKONOMI BERKELANJUTAN DAN DAYA DUKUNG
LINGKUNGAN BERBASIS JEJAK EKOLOGIS DI NEGARA ASEAN**

Oleh

EGI DESTIANI

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

2024

Judul Skripsi : **Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan dan Daya
Dukung Lingkungan Berbasis Jejak Ekologis di
Negara ASEAN**

Nama Mahasiswa : **Egi Destiani**

No. Pokok Mahasiswa : **2011021040**

Program Studi : **Ekonomi Pembangunan**

Fakultas : **Ekonomi dan Bisnis**



MENYETUJUI
Komisi Pembimbing

Zulfa Emalia, S.E., M.Si.
NIP. 198505102010122004

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

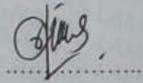
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Arivina', written over a horizontal line.

Dr. Arivina Ratih Y.T., S.E., M.M.
NIP. 198007052006042002

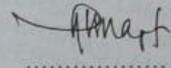
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

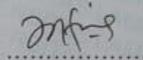
Ketua : Zulfa Emalia, S.E., M.Sc



Penguji I : Prof. Dr. Toto Gunarto, S.E., M.Si



Penguji II : Emi Maimunah, S.E., M.Si



2. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis



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

NIP. 196606211990031003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Juli 2024

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

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

Bandar Lampung, 29 Juli 2024

Penulis



Egi Destiani

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Egi Destiani, lahir di Desa Tanjung Iman, Kabupaten Lampung Utara pada tanggal 05 September 2002. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, pasangan Bapak Herli dan Ibu Nuncik Salmah.

Penulis mengawali pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) Al-Zahra, Kecamatan Abung Selatan, Lampung Utara pada tahun 2007-2008. Setelahnya, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Tanjung Iman, Lampung Utara pada tahun 2008-2014. Kemudian penulis menempuh pendidikan menengah pertama di SMP Kemala Bhayangkari Kotabumi, Lampung Utara pada tahun 2014-2017. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 4 Kotabumi, Lampung Utara pada tahun 2017-2020.

Pada tahun 2020, penulis diterima dan terdaftar menjadi mahasiswa di Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis terdaftar aktif dalam organisasi tingkat fakultas diantaranya sebagai anggota muda Kelompok Studi Pasar Modal (KSPM) pada tahun 2021 serta terdaftar sebagai staff Bidang Pengembangan Manajemen dan Praktik Usaha Mahasiswa *Economic and Business Entrepreneur Club* (EBEC) pada tahun 2022. Pada tahun 2023, penulis telah mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Pura Mekar, Kecamatan Gedung Surian, Kabupaten Lampung Barat.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al Baqarah 1:286)

“It always seems impossible until it's done”

(Nelson Mandela)

*“Start now. Start where you are. Start with fear. Start with pain. Start with doubt.
Start with hand shaking. Start with voice trembling; but start. Start and don't
stop. Start where you are, with what you have. Just start.”*

(Ijeoma Umebinyuo)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, serta sholawat beriring salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Penulis persembahkan karya tulis ini dengan segala ketulusan, kerendahan hati, dan penuh rasa syukur kepada:

Bapak (Alm Herli) dan Ibu (Nuncik Salmah)

Untuk kedua orang tua tercinta, yang paling berjasa dan berpengaruh dalam hidup penulis, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk segala bentuk cinta dan kasih sayang, dukungan, perjuangan, pengorbanan serta doa yang selalu dipanjatkan tiada henti untuk keselamatan, kelancaran dan kemudahan perjalanan hidup penulis.

Abang (Tedi dan Zikri)

terima kasih untuk semangat, motivasi, doa, serta kepercayaan yang begitu besar dalam mendukung pencapaian penulis.

Serta

Almamater Tercinta

Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Universitas Lampung

SANWANCANA

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan dan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jejak Ekologis di Negara ASEAN”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa bantuan serta dukungan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, serta bantuan selama proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nairobi, S.E., M. Si selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Arivina Ratih, S.E., MM selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Universitas Lampung.
3. Ibu Zulfa Emalia, S.E., M. Sc selaku Sekretaris Jurusan Ekonomi Pembangunan, dosen pembimbing skripsi serta dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak masukan, arahan, motivasi serta ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Toto Gunarto, S.E., M. Si selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, kritik, saran, serta motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Ibu Emi Maimunah, S.E., M. Si selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, kritik, saran, serta motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis khususnya Dosen Jurusan Ekonomi Pembangunan yang telah memberikan banyak ilmu serta pembelajaran selama masa perkuliahan.
7. Seluruh staff dan pegawai Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
8. Kedua orang tua tercinta, Alm Bapak Herli dan Ibu Nuncik Salmah, terima kasih yang tak terhingga untuk seluruh perjuangan, pengorbanan, cinta dan kasih sayang, dukungan, serta doa yang tiada henti di setiap perjalanan penulis. Terima kasih sudah menjadi sosok yang begitu hebat. Sosok yang selalu menjadi penyemangat dan acuan bagi penulis untuk menyelesaikan perkuliahan ini.
9. Abang dan kakak tersayang Tedi, Zikri, dan Kiki Andari, yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
10. Keponakan tersayang Adzkia Aisheril Qorotisa dan Muhammad Rafif Haufanhaza yang menjadi penghibur dan penyemangat penulis dalam proses menyelesaikan perkuliahan dari awal hingga akhir.
11. Sahabat terbaik penulis di squad 4 Hawa Adelia Putri Anggraini, Niken Ayudia, dan Yenni Anggrya, yang telah memberikan banyak warna dan kenangan indah selama masa perkuliahan, yang selalu mendukung dan memberi motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
12. Sahabat terbaik penulis Miranda, Tias, dan Titi, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
13. Seseorang pemilik NPM 2013021012 yang telah menemani, menjadi pengingat, pemberi dukungan serta motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

14. Teman-teman jurusan Ekonomi Pembangunan 2020 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih untuk kebersamaan, dukungan, serta bantuan selama penulis menjalani perkuliahan. Semoga kebaikan serta keberkahan selalu mengiringi langkah kita menuju kesuksesan.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
16. Almamater tercinta dan kebanggan, Universitas Lampung.
17. Terakhir untuk diri sendiri, apresiasi yang sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah di mulai. Terima kasih sudah bertahan dan terus berjuang hingga detik ini, menikmati setiap proses yang tidak mudah untuk dilalui. Semoga kedepannya bisa menjadi Egi dengan versi terbaik yang dapat berguna bagi banyak orang.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembacanya. Terima kasih untuk segala dukungan, bimbingan, serta doa yang telah diberikan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, 11 Mei 2024

Penulis

Egi Destiani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Tujuan Penelitian	15
1.4 Manfaat Penelitian	15
II. TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1 Landasan Teori.....	16
2.1.1 Pembangunan Berkelanjutan	16
2.1.2 Ekonomi Lingkungan	17
2.1.3 Eksternalitas Lingkungan	18
2.1.4 Enviromental Kuznets Curve (EKC).....	20
2.1.5 Jejak Ekologis	22
2.1.6 Gross Domestic Bruto (GDP) Per Kapita.....	23
2.1.7 Keterbukaan Perdagangan	24
2.1.8 Energi	25
2.2 Hubungan Antar Variabel	26
2.2.1 Hubungan GDP Per Kapita Terhadap Jejak Ekologis.....	26
2.2.2 Hubungan Keterbukaan Perdagangan Terhadap Jejak Ekologis.....	27
2.2.3 Hubungan Konsumsi Energi Terhadap Jejak Ekologis	27
2.3 Penelitian Terdahulu	28

2.4 Kerangka Pemikiran.....	32
2.5 Hipotesis	33
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	34
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	34
3.3 Definisi Operasional Variabel.....	35
3.4 Metode Analisis	36
3.4.1 Prosedur Analisis Data.....	37
1. Analisis Statistik Deskriptif.....	37
2. Uji Akar Unit Panel (<i>Panel Unit Root Test</i>).....	38
3. Panel Kointegrasi.....	39
4. <i>Fully Modified</i> - OLS (FMOLS)	40
3.4.2 Uji Asumsi Klasik.....	41
3.4.3 Uji Hipotesis	42
3.4.4 Koefisien Determinasi R Squared (R^2).....	44
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil	45
4.2 Pembahasan.....	54
V. KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1.1 Rata-rata Jejak Ekologis dan Biokapasitas Perkapita Negara di Negara ASEAN Tahun 2000-2019	6
1.2 Klasifikasi Pendapatan di 8 Negara Anggota ASEAN	10
2.1 Penelitian Terdahulu	28
3.1 Data Penelitian	35
4.1 Hasil Statistik Deskriptif	45
4.2 Hasil Uji Panel Unit root Phillips Perron pada tingkat level	47
4.3 Hasil Uji Panel Unit root Phillips Perron pada tingkat first difference.....	47
4.4 Hasil Uji Kointegrasi Kao	48
4.5 Hasil Uji Fully Modified – OLS (FMOLS)	49
4.6 Hasil Uji Heteroskedastisitas	50
4.7 Hasil Uji Multikolinearitas.....	51
4.8 Hasil Uji t	52
4.9 Hasil Uji F.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1.1 Grafik Rata-Rata Jejak Ekologis dan Biokapasitas Per Kapita di Delapan Negara ASEAN Tahun 2000-2019	7
1.2 Grafik GDP Per Kapita di Delapan Negara ASEAN Tahun 2000-2019	9
1.3 Grafik Keterbukaan Perdagangan di Delapan Negara ASEAN Tahun 2000-2019.....	12
1.4 Grafik Konsumsi Energi di Delapan Negara ASEAN Tahun 2000-2019.....	13
2.1 Tiga Pilar Pembangunan Berkelanjutan.....	17
2.2 Kurva Eksternalitas Negatif	19
2.3 Kurva Enviromental Kuznets Curve	21
2.4 Kerangka Pemikiran.....	33
4.1 Uji Normalitas.....	50
4.2 Grafik Jejak Ekologis dan GDP per Kapita di Singapura dan Kamboja Tahun 2000-2019	55
4.3 Grafik Jejak Ekologis dan Keterbukaan Perdagangan di Singapura dan Kamboja Tahun 2000-2019.....	59
4.4 Grafik Jejak Ekologis dan Konsumsi Energi di Singapura dan Kamboja Tahun 2000-2019	62

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan ekonomi adalah aktivitas yang dijalankan dalam rangka mengembangkan kegiatan ekonomi serta taraf hidup masyarakat suatu negara. Kegiatan pembangunan ekonomi guna kesejahteraan hidup masyarakat ini dibutuhkan sumber daya alam atau lingkungan. Permasalahan dalam pembangunan ekonomi yang sering dihadapi salah satunya adalah antara memenuhi kebutuhan pembangunan serta upaya untuk terus menjaga kelestarian lingkungan. Pembangunan ekonomi yang berlandaskan sumber daya alam serta tidak mementingkan aspek kelestarian lingkungan akan memberi dampak yang tidak baik terhadap lingkungan tersebut, karena hakikatnya sumber daya alam dan lingkungan mempunyai keterbatasan dalam kapasitas daya dukung. Dapat dikatakan bahwa pembangunan ekonomi yang kurang memerhatikan kelestarian sumber daya alam serta lingkungan bisa menjadi penyebab munculnya suatu masalah pembangunan di masa mendatang. Oleh sebab itu, diperlukan adanya konsep pembangunan ekonomi berkelanjutan yang mengutamakan pengelolaan sumber daya alam serta lingkungan dengan baik. Pembangunan ekonomi tanpa keberlanjutan tidak akan efisien dan efektif dalam jangka panjang (Dasgupta et al., 2021)

Pembangunan ekonomi berkelanjutan mengajarkan kita menemukan pendekatan baru dalam kehidupan ekonomi, baik dari aspek konsumsi maupun produksi. Hal ini mendorong kita untuk mencari tingkat efisiensi baru, untuk menghasilkan output yang besar dengan minimnya sumber daya alam yang digunakan serta limbah yang dihasilkan sehingga laju pembangunan ekonomi yang dilakukan tidak melewati kapasitas daya dukung serta daya tampung lingkungan. Sehingga dapat dikatakan, untuk mencapai ekonomi berkelanjutan, maka penggunaan atau

eksploitasi sumber daya alam tidak lebih cepat dari apa yang alam dapat perbaharui serta limbah yang dihasilkan tidak lebih cepat dari apa yang bisa alam serap (Dapas, 2015). Sehingga dapat diberi kesimpulan bahwa prinsip daya dukung lingkungan adalah salah satu aspek untuk mengiringi pembangunan ekonomi agar terus berkelanjutan.

Daya dukung lingkungan hidup sendiri dibagi menjadi dua komponen, diantaranya kapasitas penyediaan (*supportive capacity*) serta kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*). Kapasitas penyediaan ialah kemampuan lingkungan hidup untuk menopang secara optimal kehidupan makhluk hidup, sedangkan kapasitas tampung limbah ialah kemampuan lingkungan hidup sebagai tempat penyerapan zat, energi maupun komponen lainnya yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Daya dukung lingkungan penting diketahui statusnya guna merancang program-program pembangunan, yang diantaranya perencanaan tata ruang, pemanfaatan serta pencadangan sumber daya alam, pengendalian serta pengelolaan kerusakan lingkungan, dan lain sebagainya (Marganingrum, 2019). Indikator yang dapat digunakan untuk menilai kondisi daya dukung lingkungan salah satunya adalah dengan jejak ekologis (*ecological footprint*).

Ekologis sendiri pertama kali diperkenalkan oleh Ernest Haeckel yang secara etimologi berasal dari kata *oikos* (rumah tangga) dan *logos* (ilmu). Ekologis mempunyai pengertian sebagai hubungan dua arah atau timbal balik antara kehidupan alamiah makhluk hidup dengan lingkungannya (Joshua et al, 2022). Selanjutnya, konsep jejak ekologis (*ecological footprint*) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1990-an oleh William Rees dan Mathis Wackernagel. Jejak ekologis adalah alat perhitungan sumber daya yang mengukur jumlah aset ekologis yang diminta atau dibutuhkan oleh suatu aktivitas. Banyak aktivitas manusia yang menuntut kapasitas bumi, termasuk penyediaan dan pengelolaan makanan, pembangunan dan pemeliharaan perumahan, transportasi, serta konsumsi barang dan jasa. Dengan kata lain, jejak ekologis mengukur ketergantungan manusia terhadap sumber daya alam dengan menghitung berapa banyak lingkungan yang dibutuhkan (Mancini et al., 2022).

Menurut data dari GFN (2023) jejak ekologis ialah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar ruang (di darat dan air) yang secara biologis produktif yang diperlukan manusia, sejumlah penduduk atau aktivitas guna menghasilkan sumber daya alam yang mereka konsumsi (termasuk produk pangan dan serat nabati, produk peternakan dan ikan, kayu dan produk hutan lainnya, ruang untuk infrastruktur) dan untuk menyerap limbah yang mereka hasilkan, terutama emisi karbon. Jejak ekologis melacak penggunaan area permukaan yang produktif. Biasanya wilayah-wilayah tersebut adalah lahan pertanian, lahan penggembalaan, kawasan hutan, lahan penangkapan ikan, lahan untuk menyerap karbon, dan lahan terbangun. Jejak ekologis ini kemudian dibandingkan dengan kapasitas biologis (biokapasitas). Baik jejak ekologis maupun biokapasitas dinyatakan dalam satuan global hektar (gha). Jika jejak ekologis melebihi biokapasitas suatu wilayah, maka wilayah tersebut dapat dikatakan mengalami defisit biokapasitas atau disebut juga sebagai defisit ekologis. Sebaliknya apabila biokapasitas wilayah melebihi jejak ekologisnya maka wilayah tersebut mempunyai cadangan ekologis.

Jejak ekologis dianggap memiliki ruang lingkup yang lebih besar dibanding indikator kerusakan lingkungan lainnya, dimana kondisi kerusakan lingkungan bisa lebih banyak diketahui melalui jejak ekologis. Indikator kerusakan lingkungan seperti halnya emisi CO₂ maupun deforestasi hanya mengukur kerusakan lingkungan dari satu sisi saja, yang mana solusi untuk memperbaiki lingkungan dari indikator tersebut belum tentu secara keseluruhan bermanfaat pada kualitas lingkungannya. Banyaknya perjanjian yang membahas persoalan lingkungan sering kali hanya fokus pada penurunan emisi CO₂ saja, tanpa melihat pada sisi lainnya seperti penggunaan sumber daya alam yang melebihi kapasitasnya (Aşıcı & Acar, 2016).

Jejak ekologis masuk dalam salah satu Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) nomor 12 mengenai konsumsi serta produksi yang bertanggung jawab. Pertumbuhan ekonomi serta pembangunan berkelanjutan dapat diraih dengan mengharuskan kita untuk sadar akan pentingnya mengurangi jejak ekologis dengan merubah pola produksi maupun konsumsi makanan serta sumber daya lainnya. Mengelola dan menggunakan

sumber daya alam milik bersama secara efisien, serta bagaimana perilaku kita dalam membuang sampah beracun serta polutan yang merupakan target paling penting guna mencapai tujuan bersama.

Menurut data dari *Global Footprint Network - GFN* (2023) bahwa mulai pada tahun 1970, jejak ekologis dunia sudah lebih besar dibandingkan dengan kapasitas bumi dalam menyediakan sumber daya alam serta menyerap karbon (biokapasitas). Pesatnya peningkatan jejak ekologis di setiap tahunnya ini tidak berbanding lurus dengan meningkatnya biokapasitas. Total jejak ekologis dunia pada tahun 2019 mencapai 20 milyar global hektar (gha), sedangkan biokapasitasnya hanya sebesar 12 milyar gha. Menurut *World Wide Fund (WWF)* dalam *leaving planet report* (2022) jejak ekologis dunia terus meningkat diakibatkan oleh aktivitas ekonomi, hingga pada abad ke-21 biokapasitas bumi telah digunakan secara berlebihan setidaknya 56%. Alam sudah digunakan hingga kapasitasnya terlampaui untuk memperbaharui serta meregenerasi. Sudah dapat dirasakan tanda-tanda ini seperti efek gas rumah kaca, deforestasi, kerusakan lahan pertanian, serta kelangkaan sumber daya alam yang meningkat. Maka dari itu, banyak peneliti yang menggunakan jejak ekologis pada saat ini sebagai cerminan dari kerusakan lingkungan (Rusli et al., 2009).

ASEAN (*Assosiation of Southeast Asian Nation*) adalah sebuah organisasi geopolitik dan ekonomi dari seluruh negara di Kawasan Asia Tenggara yang dibentuk di Bangkok, Thailand pada tanggal 8 Agustus 1967. ASEAN terdiri dari 10 negara yaitu Indonesia, Malaysia, Thailand, Myanmar, Singapura, Brunei, Vietnam, Filipina, Laos, dan Kamboja. Pembentukan ASEAN mempunyai tujuan guna mendorong kemajuan ekonomi, sosial, serta pengembangan budaya. Selama lebih dari tiga dekade terakhir, Kawasan ASEAN memiliki rata-rata tingkat pertumbuhan GDP sebesar 5,5 % (Ahmed et al., 2017).

Abad ke-21 disebut sebagai “Abad Asia” karena pertumbuhan ekonomi dunia ditopang oleh ASEAN dan negara Asia lainnya dengan PDB sebesar 2,6 triliun USD, dan tingkat pertumbuhan sebesar 5,2%. ASEAN kini dipandang menjadi blok ekonomi yang penting karena diperkirakan akan terus tumbuh (Nathaniel & Khan, 2020). Peningkatan ekspansi ekonomi di kawasan ASEAN ini tidak

terlepas dari adanya dampak terhadap lingkungan. Terkait dengan sumber daya alam, kawasan ASEAN telah hidup dalam ekonomi berbasis sumber daya alam karena sumber daya ini tidak hanya berkontribusi pada mata pencaharian tetapi juga membantu dalam aktivitas ekonomi. Sumber daya alam yang ada di kawasan ini terdiri dari gas alam, tembaga, minyak bumi, nikel, kayu, timah, besi, dan lain-lain. Sebanyak 82% karet alam diproduksi oleh negara-negara ASEAN, demikian pula 70%, 56%, dan 50% dari produk kelapa, timah, minyak kelapa sawit, dan kayu keras dunia di produksi dalam kawasan ini. Selain itu, sebagian besar negara di kawasan ini kaya akan minyak bumi dan batu bara yang tidak ramah lingkungan (Nguyen et al., 2023).

Negara-negara di kawasan ASEAN terkecuali Singapura secara umum adalah negara yang Sebagian besar bertumpu pada sektor pertanian dalam pembangunan ekonominya serta negara yang masih minim akan teknologi serta sumber daya manusia yang memadai, sehingga negara-negara di kawasan ini sebagian besar belum mampu mengolah potensi sumber daya yang ada khususnya di sektor pertanian. Hal ini mempunyai potensi negara di kawasan ASEAN mengalami peningkatan jejak ekologis secara berkelanjutan karena sektor pertanian sangat berkaitan dengan penggunaan lahan. Semakin banyak produk pertanian yang dihasilkan atau digunakan tanpa teknologi yang memadai dapat menyebabkan semakin luas pula lahan yang digunakan untuk menghasilkan produk pertanian tersebut yang pada akhirnya dapat meningkatkan jejak ekologis. Hal ini dapat menjadi hambatan besar untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan. Berdasarkan data GFN (2023), sejak tahun 1993 jejak ekologis di Kawasan ASEAN lebih tinggi dibandingkan biokapasitasnya. Kemudian, pada tahun 2019 kawasan ASEAN ini masuk kedalam 10 besar dengan total jejak ekologis terbesar di dunia yaitu menempati posisi ke enam (setelah Asia Timur, Amerika Utara, Asia Selatan, Eropa Tmur, dan Amerika Selatan).

Tabel 1.1 Rata-rata Jejak Ekologis dan Biokapasitas di Negara ASEAN Tahun 2000-2019

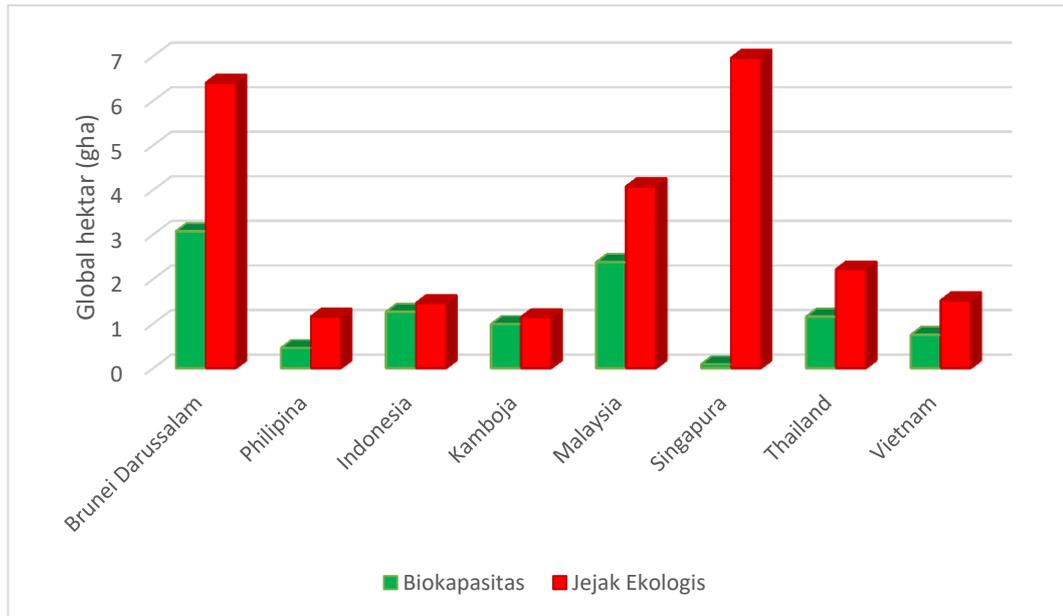
No	Negara	Jejak Ekologis (gha)	Biokapasitas (gha)	Klasifikasi
1	Brunei Darussalam	6,40	3,06	Defisit Ekologis
2	Filipina	1,16	0,45	Defisit Ekologis
3	Laos	1,44	1,58	Cadangan Ekologis
4	Indonesia	1,46	1,26	Defisit Ekologis
5	Kamboja	1,14	0,98	Defisit Ekologis
6	Malaysia	4,07	2,37	Defisit Ekologis
7	Myanmar	1,50	1,05	Cadangan Ekologis
8	Singapura	6,96	0,08	Defisit Ekologis
9	Thailand	2,21	1,15	Defisit Ekologis
10	Vietnam	1,52	0,74	Defisit Ekologis

Sumber: *Global Footprint Network 2023*

Ket: Defisit Ekologis: Jejak ekologis > Biokapasitas

Cadangan Ekologis: Biokapasitas > Jejak ekologi

Tabel 1 merupakan rata-rata jejak ekologis dan biokapasitas per kapita di negara ASEAN Tahun 2000-2019. Diketahui bahwa terdapat delapan dari sepuluh negara di ASEAN yang mengalami defisit ekologis yaitu Brunei Darussalam, Filipina, Indonesia, Kamboja, Malaysia, Singapura, Thailand, dan Vietnam. sedangkan dua negara lainnya yaitu Laos dan Myanmar masih memiliki cadangan ekologis. Nilai jejak ekologis didapatkan dari penjumlahan seluruh nilai komponen penyusun jejak ekologis yang diantaranya jejak lahan pertanian, lahan penggembalaan, lahan hutan, lahan penangkapan ikan, lahan terbangun, dan jejak karbon. menurut GFN komponen utama jejak ekologis yang paling cepat berkembang adalah jejak karbon yang mencakup 60% dari total jejak ekologis umat manusia. Berdasarkan data tersebut, penelitian ini menggunakan delapan negara di ASEAN yang mengalami defisit ekologis sebagai objek penelitian.



Sumber : *Global Footprint Network*

Gambar 1.1 Rata-rata Jejak Ekologis dan Biokapasitas di 8 Negara ASEAN Tahun 2000-2019

Gambar 1.1 menunjukkan rata-rata jejak ekologis dan biokapasitas per kapita di 8 negara ASEAN tahun 2000-2019. Singapura merupakan negara dengan defisit ekologis perkapita tertinggi yaitu sebesar -6,87 gha dimana rata-rata jejak ekologisnya sebesar 6.96 gha sedangkan biokapasitasnya hanya sebesar 0,09 gha. Lalu Brunei Darussalam menempati posisi kedua yang mengalami defisit ekologis sebesar -3,34 gha dimana jejak ekologisnya sebesar 6,40 gha dan biokapasitasnya sebesar 3.06 gha. Lalu disusul oleh Malaysia dengan defisit ekologis sebesar -1,7 gha dimana jejak ekologisnya sebesar 4,07 gha dan biokapasitasnya sebesar 2,37 gha. Di antara 8 negara ASEAN yang memiliki defisit ekologis terendah adalah Indonesia dan Kamboja, yaitu sebesar -0.14 gha dan -0,16 gha.

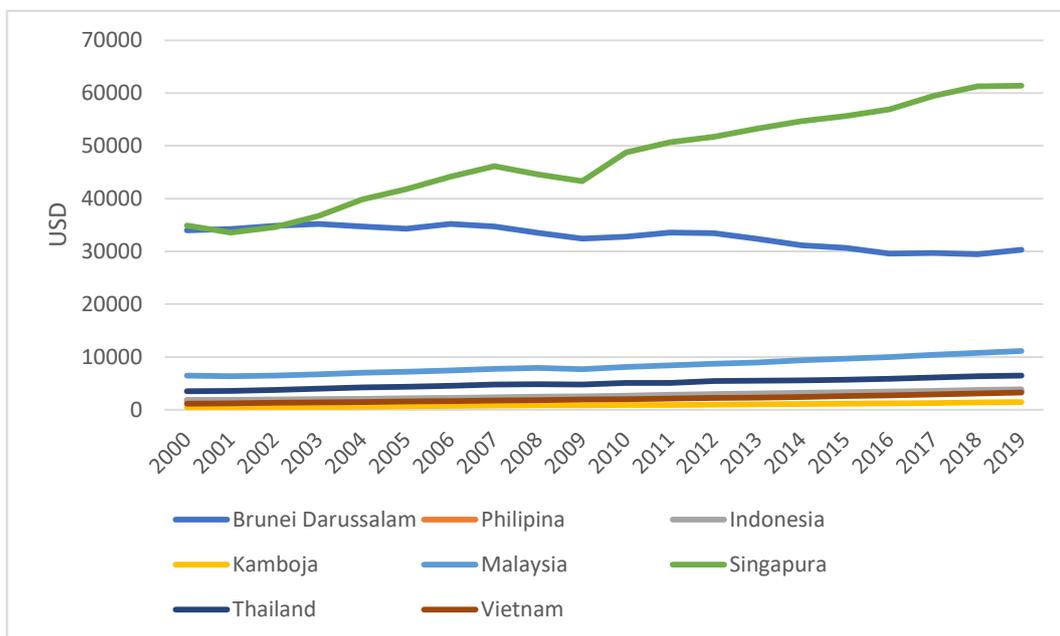
Penelitian mengenai jejak ekologis penting dilakukan karena analisis jejak ekologis mempunyai manfaat sebagai indikator keberlanjutan. Mengetahui konsumsi yang diperlukan oleh manusia dan hasil buangan (emisi) yang dikeluarkan, dapat memberikan kita pemahaman bahwa daya dukung serta daya tampung lingkungan atau biokapasitas bumi semakin mengalami penekanan. Dari analisis jejak ekologis ini kita juga dapat mengetahui bahwa saat ini kecepatan

eksploitasi manusia terhadap lingkungan lebih besar dibandingkan kemampuan biokapasitas bumi meregenerasi dan mengasimilasi (Dapas, 2015)

Beberapa penelitian mengenai jejak ekologis sudah dilakukan sebelumnya namun dalam konteks atau perspektif lingkungan, dimana para peneliti menghitung komponen-komponen penyusun jejak ekologis yang diantaranya jejak karbon, jejak lahan pertanian, jejak lahan penangkapan ikan, jejak hutan, jejak lahan terbangun, dan jejak lahan penggembalaan. Namun dalam penelitian ini akan menganalisis jejak ekologis dalam perspektif ekonomi dengan memasukan variabel ekonomi sebagai variabel yang mempengaruhi jejak ekologis. Apabila ditinjau melalui perspektif ekonomi, peningkatan jejak ekologis lebih besar dibandingkan peningkatan biokapasitas bumi merupakan akibat dari aktivitas ekonomi. Aktivitas ekonomi yang dilakukan masyarakat dalam suatu negara akan membutuhkan input atau sumber daya alam, baik dalam proses produksi maupun konsumsi dan juga akan menghasilkan limbah atau gas buangan. Selanjutnya permintaan atau penggunaan sumber daya alam serta limbah yang dihasilkan tersebut dapat diukur melalui area produktif atau lahan yang dibutuhkan guna menghasilkan sumber daya alam serta menyerap limbah tersebut. Area ini yang masuk pada perhitungan jejak ekologis (Nautiyal & Goel, 2021).

Pertumbuhan ekonomi menjadi salah satu parameter guna mengetahui seberapa besar pembangunan ekonomi suatu negara berhasil. Pertumbuhan ekonomi meninjau sejauh mana aktivitas ekonomi dapat memberi pengaruh pada meningkatnya pendapatan masyarakat pada periode waktu tertentu di suatu negara. Tingkat pendapatan atau kesejahteraan masyarakat dapat diukur melalui GDP per kapita. Semakin tinggi GDP per kapita mengartikan bahwa semakin tinggi juga pendapatan atau kesejahteraan masyarakat. Dalam beberapa penelitian menyatakan bahwa terdapat hubungan antara GDP per kapita serta jejak ekologis, seperti penelitian yang telah Magazzino (2023) lakukan yang menyatakan bahwa GDP per kapita dapat meningkatkan jejak ekologis. Keterkaitan antara GDP dengan jejak ekologis menitikberatkan pada kenyataan bahwa jejak ekologis yang mengalami peningkatan timbul seiring dengan meningkatnya konsumsi serta produksi yang mana hal ini erat kaitannya dengan permintaan terhadap

penggunaan sumber daya alam serta lingkungan guna menghasilkan output akibat dari meningkatnya konsumsi dan produksi.



Gambar 1.2 GDP Per Kapita di 8 Negara ASEAN Tahun 2000-2019

Berdasarkan Gambar 1.2 dapat kita lihat bahwa secara keseluruhan tren GDP perkapita di 8 negara ASEAN berfluktuatif namun cenderung meningkat dari Tahun 2000-2019. Singapura merupakan negara yang memiliki GDP perkapita tertinggi dimana pada Tahun 2000 negara ini menghasilkan GDP perkapita sebesar 34.890 USD dan pada Tahun 2019 sebesar 61.386 USD. GDP perkapita Brunei cenderung menurun namun masih menduduki posisi kedua tertinggi dimana pada tahun 2000 sebesar 33.985 dan pada Tahun 2019 sebesar 30.313 USD. Kamboja berada pada posisi akhir di antara beberapa negara ASEAN lainnya dengan GDP per kapita terendah pada Tahun 2000 yaitu sebesar 488 USD dan terus meningkat hingga pada Tahun 2019 sebesar 1465 USD. Tingkat GDP per kapita Singapura, Brunei Darussalam, serta Malaysia ini sesuai dengan besarnya jejak ekologis yang mereka miliki yang juga tertinggi diantara negara lainnya.

Dapat diketahui bahwa pola perkembangan GDP dan jejak ekologis berbeda antar negara, namun pada dasarnya terdapat dua pola arah hubungan antara GDP per kapita dengan jejak ekologis. Pertama, adanya arah hubungan yang positif antara

GDP per kapita dengan jejak ekologis. Ketika GDP per kapita meningkat maka akan diikuti dengan meningkatnya jejak ekologis seperti Malaysia, Thailand, dan Indonesia. Kedua, pola hubungan yang negatif antara GDP per kapita dengan jejak ekologis seperti Singapura. Hal ini menggambarkan bahwa peningkatan GDP per kapita dapat menurunkan jejak ekologis begitupun sebaliknya.

Negara yang berada dalam Kawasan ASEAN memiliki tingkat pendapatan yang berbeda-beda. *World Bank* membagi tingkat pendapatan menjadi 4 golongan, yakni: pendapatan rendah, pendapatan menengah ke bawah, pendapatan menengah ke atas, serta pendapatan tinggi. Penggolongan ini didasarkan pada GNI per kapita masing-masing negara pada tahun 2019 dengan menggunakan metode atlas. Berikut ini merupakan klasifikasi dari delapan negara ASEAN:

Tabel 1.2 Klasifikasi Pendapatan di 8 Negara Anggota ASEAN

Golongan	Klasifikasi (USD)	Negara ASEAN
Pendapatan Rendah	< 1.036	
Pendapatan Menengah Kebawah	1.036 - 4.405	Filipina Vietnam Kamboja
Pendapatan Menengah Keatas	4.046-12.535	Malaysia Thailand Indonesia
Pendapatan Tinggi	> 12.535	Singapura Brunei Darussalam

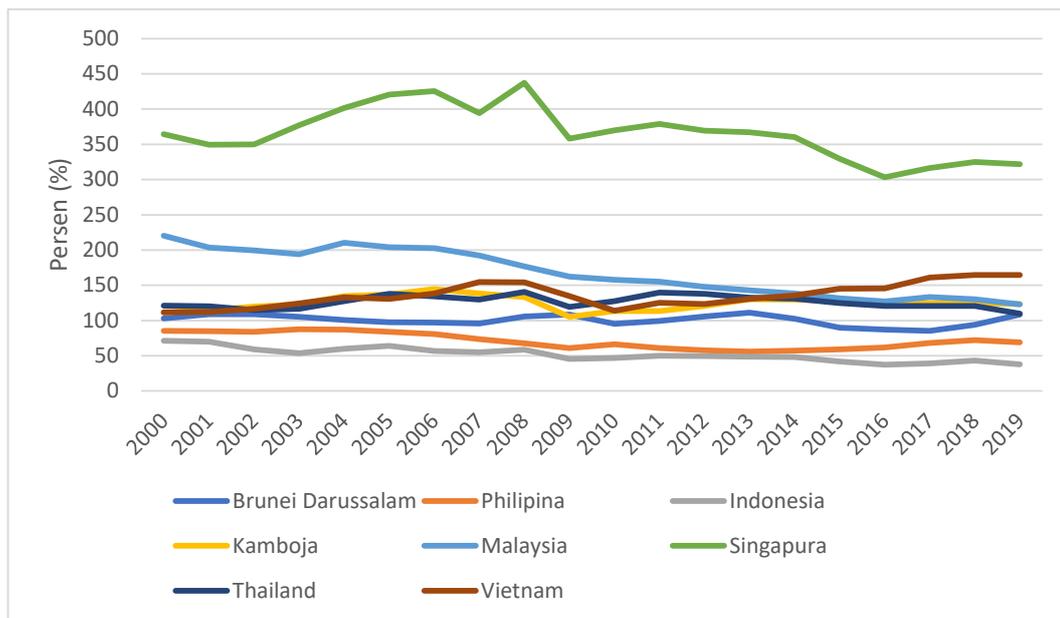
Sumber : *World Bank*

Berdasarkan Tabel 1.2, dapat dilihat bahwa dari delapan negara ASEAN tidak ada yang berada atau dikategorikan sebagai negara dengan pendapatan rendah. Negara yang dikategorikan sebagai negara dengan pendapatan menengah kebawah adalah Filipina dengan GNI per kapita sebesar 3.850 USD, Vietnam sebesar 2.750 USD, dan juga kamboja sebesar 1.530 USD. Selanjutnya untuk dengan dengan pendapatan menengah keatas adalah Malaysia dengan GNI per kapita sebesar 11.260 USD, Thailand sebesar 7.260 USD, dan Indonesia sebesar 4.050 USD. Lalu negara yang menempati kategori negara dengan pendapatan tinggi adalah

Singapura dan juga Brunei Darussalam dengan GNI per kapita sebesar 58.390 USD dan 32.230 USD.

Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dengan lingkungan juga digambarkan melalui sebuah kurva yang dikenal dengan *Environmental Kuznets Curve* (EKC) yang mempunyai bentuk U terbalik. Teori EKC memberi penjelasan bahwa dalam tahap awal pembangunan, pertumbuhan ekonomi diikuti oleh penurunan kualitas lingkungan, tetapi dalam tingkat pertumbuhan ekonomi tertentu, suatu penduduk mulai menyadari mengenai pentingnya hubungan dengan lingkungan sehingga kualitas lingkungan mulai membaik. Dengan kata lain pada tahap tertentu, pertumbuhan ekonomi tidak lagi diikuti oleh penurunan kualitas lingkungan (Balsalobre-Lorente et al., 2019).

Kinerja perekonomian suatu negara tidak dapat terlepas dari adanya proses globalisasi, di mana hubungan perekonomian semakin erat antar negara akibat melonggarnya batas-batas perdagangan serta tingginya arus modal lintas perekonomian (Nadzir & Kenda, 2023). Keterbukaan perdagangan (*Trade Oppennes*) secara teori memberikan keuntungan untuk seluruh negara yang ikut di dalamnya. Adanya keterbukaan perdagangan memberi keuntungan berupa semakin luas dan terbukanya akses terhadap pasar, mencapai tingkat efisiensi serta tingginya daya saing ekonomi, serta menjadi peluang yang lebih besar untuk menyerap tenaga kerja (Purwanto, 2011). Keterbukaan perdagangan diukur berdasarkan rasio impor dan ekspor terhadap GDP. Keterbukaan perdagangan diyakini sebagai satu diantara faktor yang mendorong pertumbuhan ekonomi namun juga memberikan dampak terhadap lingkungan. Keterbukaan perdagangan membantu suatu negara guna terciptanya pembangunan ekonomi yang lebih maju, namun dapat memberi pengaruh pada lingkungan akibat tingginya tingkat produksi serta besarnya eksploitasi terhadap sumber daya alam seperti batu bara, minyak bumi, serta gas alam guna memenuhi energi yang dibutuhkan. Kemudian, penggunaan berlebih sumber alam dapat menghasilkan kerugian, diantaranya pemanasan suhu bumi yang merupakan akibat dari emisi karbon (Atici, 2012).



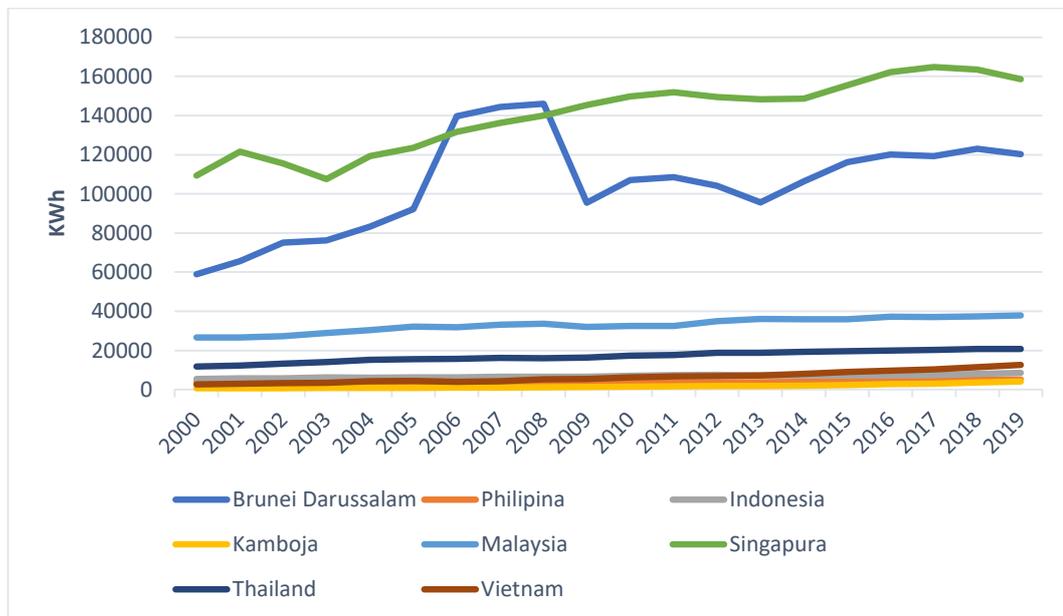
Sumber : World Bank

Gambar 1.3 Keterbukaan Perdagangan di 8 Negara ASEAN Tahun 2000-2019

Berdasarkan Gambar 1.3 dapat diketahui bahwa keterbukaan perdagangan di negara ASEAN mengalami fluktuasi antara Tahun 2000 hingga 2019. Negara yang memiliki tingkat keterbukaan perdagangan paling tinggi adalah negara Singapura dimana pada Tahun 2000 sebesar 365%, lalu pada Tahun 2009 mengalami peningkatan hingga sebesar 430% yang merupakan tertinggi dalam periode observasi, dan menurun pada Tahun 2019 sebesar 325%. Selanjutnya negara Malaysia menempati posisi kedua dari Tahun 2000 hingga Tahun 2014, dimana tingkat keterbukaannya cenderung menurun hingga pada Tahun 2019 sebesar 223%. Selanjutnya negara Vietnam memiliki tingkat keterbukaan perdagangan pada Tahun 2000 sebesar 111% dan mengalami peningkatan hingga melebihi Malaysia pada Tahun 2019 yaitu sebesar 164%. Negara dengan tingkat keterbukaan perdagangan paling rendah adalah Indonesia dimana pada Tahun 2000 sebesar 71% serta pada Tahun 2019 terjadi penurunan sebesar 37%.

Aktivitas yang masyarakat lakukan sebagian besar tak terlepas dar adanya penggunaan energi. Energi yang digunakan secara berlebihan tentunya memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, terlebih energi yang kita gunakan bersumber langsung dari alam seperti gas, batu bara, minyak bumi, dan lain sebagainya. Pada negara berkembang, peran energi tak terlepas sebagai motor penggerak

pembangunan ekonomi, seperti halnya negara-negara yang berada dalam Kawasan ASEAN ini. Energi dianggap sebagai faktor yang penting dalam menghasilkan kekayaan di masyarakat serta memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi. Awal dari besarnya konsumsi energi di negara ASEAN ialah karena kesanggupan kawasan ini untuk memenuhi permintaan dunia serta menjadi eksportir neto (Susanti, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan ekonomi dikawasan ASEAN sangat bergantung pada penggunaan energi yang perlu dikontrol tentunya agar menjadi lebih efisien. Para ilmuwan lingkungan berpendapat bahwa konsumsi energi bertanggung jawab atas emisi CO₂ yang dihasilkan dan merupakan penyebab utama munculnya emisi gas rumah kaca yang menjadi penyebab pemanasan global.



Sumber : *Our World in Data*

Gambar 1.4 Konsumsi Energi di 8 Negara ASEAN Tahun 2000-2019

Gambar 1.4 menunjukkan perkembangan konsumsi energi di 8 negara ASEAN selama Tahun 2000-2019. Negara dengan tingkat konsumsi energi yang paling tinggi pada Tahun 2000 yaitu sebesar 109.289,08 KWh dan 158.657,89 pada Tahun 2019. Lalu Brunei Darussalam termasuk kedua tertinggi dimana pada Tahun 2000 sebesar 58.884,86 KWh dan 120.314,98 KWh pada Tahun 2019. Kamboja adalah negara dengan tingkat konsumsi energi terendah pada Tahun

2000 sebesar 739,45 KWh serta pada Tahun 2019 sebesar 4.096, 46 KWh. Sementara itu, tingkat konsumsi energi negara-negara lainnya pada tahun 2019 yaitu Malaysia 37.823,5 KWh, Thailand 20.792,38 KWh, Vietnam 12.585,57 KWh, Indonesia 8.474,47 KWh, dan Filipina 5.104,39 KWh.

Energi, ekonomi, dan lingkungan satu sama lain mempunyai ikatan yang sangat erat (Ali, 2015). Energi digunakan sebagai input dasar pada proses produksi serta digunakan seluas modal dan tenaga kerja. Karena konsumsi energi sangat luas digunakan, maka pasokan energi yang berkelanjutan diperlukan untuk dapat mempertahankan dan meningkatkan tingkat produksi dan standar hidup di berbagai negara. Karena setiap berkurangnya pasokan energi akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi serta proses produksi dianggap sebagai prasyarat pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Berdasarkan pokok-pokok pikiran, data-data serta grafik yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk menganalisis pengaruh jangka panjang dari GDP per kapita, keterbukaan perdagangan, serta konsumsi energi terhadap jejak ekologis di negara ASEAN.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh jangka panjang GDP per kapita terhadap jejak ekologis di negara ASEAN?
2. Bagaimana pengaruh jangka panjang keterbukaan perdagangan terhadap jejak ekologis di negara ASEAN?
3. Bagaimana pengaruh jangka panjang konsumsi energi terhadap jejak ekologis di negara ASEAN?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah, penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis pengaruh jangka panjang GDP per kapita terhadap jejak ekologis
2. Untuk menganalisis pengaruh jangka panjang keterbukaan perdagangan terhadap jejak ekologis
3. Untuk menganalisis pengaruh jangka panjang konsumsi energi terhadap jejak ekologis

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Pemerintah negara ASEAN dalam menentukan kebijakan ekonomi yang tepat dan lebih berwawasan lingkungan
2. Masyarakat umum agar dapat memahami pengaruh dari aktivitas ekonomi terhadap kualitas lingkungan
3. Para peneliti yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

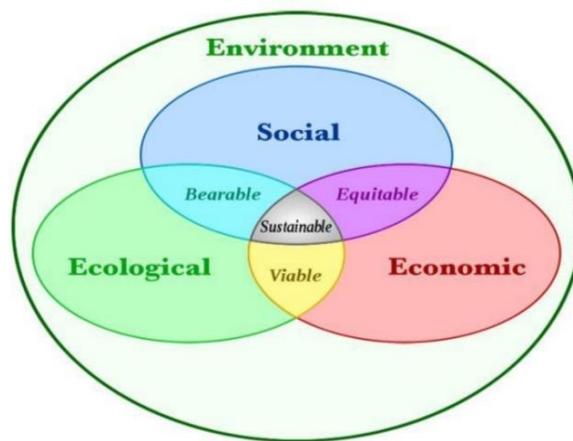
2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pembangunan Berkelanjutan

World Commission on Environmental and Development (WCED) pada tahun 1987 dalam laporannya yang berjudul “*Our Common Future*” atau yang biasa dikenal sebagai *Brundtland Report* mengartikan pembangunan berkelanjutan sebagai pembangunan yang memiliki tujuan guna pemenuhan kebutuhan saat ini tanpa pengurangan pemenuhan kebutuhan generasi di masa mendatang. Konsep pembangunan berkelanjutan terdiri dari tiga aspek diantaranya ekonomi, sosial, dan lingkungan (Tanguay et al., 2010). Pada konsep pembangunan berkelanjutan, setidaknya terdapat dua dimensi yaitu dimensi waktu yang berkaitan dengan yang terjadi pada masa sekarang serta masa depan, selanjutnya dimensi interaksi yang berkaitan dengan sistem ekonomi serta lingkungan karena pada dasarnya dalam memenuhi kebutuhan manusia selalu memiliki hubungan dengan tersedianya serta terbatasnya sumber daya alam. Pembangunan berkelanjutan terdiri dari dua elemen penting yang sejajar antara lain pembangunan yang mempunyai tujuan untuk selalu meningkatkan potensi menuju kondisi yang lebih baik, serta berkelanjutan yang mempunyai makna ketahanan serta kelestarian (Duran et al., 2015).

Terdapat tiga pilar yang mendorong sifat berkelanjutan yang dikemukakan oleh Bockish (2012) yaitu ekonomi, lingkungan, serta sosial yang saling berkaitan antara satu dengan yang lain. Pembangunan berkelanjutan menyatukan secara serentak ketiga alur keberlanjutan ekonomi, sosial dan ekologi dalam alur lingkaran pembangunan, yang membuat terjadinya hubungan interaksi antara ketiganya. Keberlanjutan ekonomi dalam hal ini mempunyai kaitan dengan

efisiensi, pertumbuhan serta keuntungan. Keberlanjutan sosial mempunyai kaitan dengan keadilan, pemerataan dan stabilitas sosial. Sedangkan keberlanjutan ekologi mempunyai kaitan dengan pemeliharaan agar selalu lestari (konversi alam), pemeliharaan keanekaragaman hayati serta kesehatan lingkungan.



Sumber : Bockish, 2012

Gambar 2.1 Tiga Pilar Pendukung Keberlanjutan

Interaksi antara ekonomi serta sosial disebut juga sebagai *equitable* yang bisa diberi arti dengan istilah keadilan. Interaksi antara lingkungan serta sosial disebut sebagai *bearable* atau dikenal dengan konsep kualitas hidup yang juga dapat diartikan sebagai kenyamanan. Interaksi antara ekonomi serta lingkungan disebut sebagai *viable* yang dapat diartikan sebagai usaha untuk melakukan peningkatan ekonomi harus memperhatikan daya dukung lingkungan yang dapat diartikan juga sebagai kelestarian. Sedangkan istilah antara ekonomi, sosial serta lingkungan disebut sebagai *sustainable* (Tanguay et al., 2010).

2.1.2 Ekonomi Lingkungan

Ekonomi lingkungan merupakan ilmu yang didalamnya membahas mengenai pemanfaatan lingkungan sedemikian rupa oleh aktivitas manusia sehingga fungsi serta peran lingkungan bisa dilindungi atau bahkan dalam jangka panjang penggunaannya bisa ditingkatkan (Sumakul, 2014).

Dalam Undang-Undang Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 23 Tahun 1997 dijelaskan bahwa lingkungan ialah satu kesatuan ruang dengan seluruh benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, tak terkecuali manusia serta tindakannya, yang memberikan pengaruh pada keberlangsungan serta kesejahteraan kehidupan manusia atau makhluk hidup yang lain. Kemudian, fungsi atau peran utama lingkungan ialah menjadi sumber dari *raw material* yang diolah sebagai barang jadi atau barang yang siap dikonsumsi, dan juga menjadi asimilator atau pengelola limbah secara alami.

Seiring dengan berjalannya waktu dan perkembangan ekonomi untuk menyejahterakan masyarakat, fungsi atau peran lingkungan akan mengalami penurunan dari waktu ke waktu. Ketersediaan atau jumlah sumber daya alam yang disediakan oleh lingkungan semakin berkurang dan dapat mengalami kelangkaan. Kemampuan lingkungan untuk menyerap limbah pun semakin mengalami penurunan karena limbah yang dihasilkan semakin banyak bahkan melebihi kapasitas lingkungan untuk menyerapnya atau lebih dari daya tampung lingkungan. Ketersediaan alam sebagai penyedia hiburan juga dapat berkurang akibat bertambahnya alih fungsi sumber daya atau lingkungan dan juga karena pencemaran yang semakin meningkat (Suparmoko, 2000).

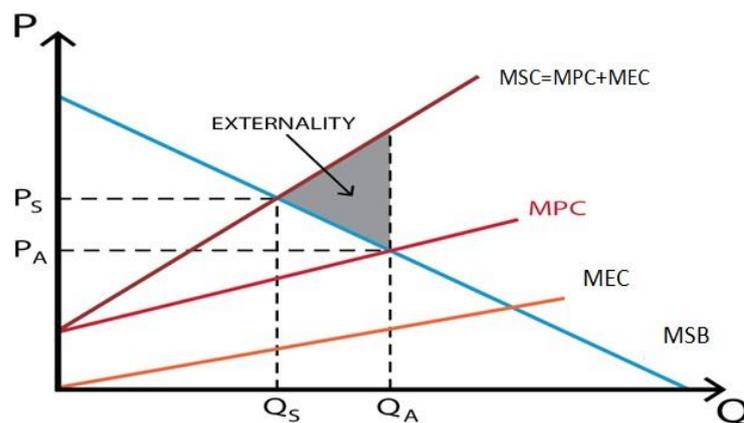
2.1.3 Eksternalitas Lingkungan

Lingkungan yang mengalami degradasi yang diakibatkan oleh aktivitas manusia khususnya perekonomian disebut sebagai eksternal atau eksternalitas. Eksternalitas merupakan dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan pihak tertentu yang berpengaruh terhadap kesejahteraan atau kondisi pihak lain. Eksternalitas tersebut dibagi menjadi dua kategori, yaitu eksternalitas positif apabila dampaknya menguntungkan, serta eksternalitas negatif apabila dampaknya merugikan (Mankiw, 2015). Peningkatan jejak ekologis melebihi biokapasitasnya masuk dalam kategori eksternalitas negatif. Ketika permintaan SDA secara besar-besaran atau eksploitasi yang dilakukan oleh pihak tertentu hingga mengalami defisit ekologis serta menyebabkan peningkatan karbon di atmosfer, perikanan yang kolaps, deforestasi yang semakin melebar hilangnya biodiversitas serta

berkurangnya air bersih, maka pihak lain atau masyarakat sekitar yang tidak terlibat dalam kegiatan ini terkena dampaknya. Eksternalitas mengakibatkan terjadinya inefisiensi atau kegagalan dalam pasar (*market failure*).

Dari kegagalan pasar ini maka barang ataupun jasa yang dihasilkan lebih banyak, akan tetapi barang dan jasa lainnya yang dihasilkan akan terlalu sedikit. Ekuilibrium pasar menggambarkan kondisi dimana tingkat permintaan sama dengan tingkat penawaran, selain itu kemauan untuk membayar dari pembeli memberikan manfaat marjinal. Pembangunan yang saat ini masif dilakukan demi terciptanya kesejahteraan manusia yang dicirikan dengan perekonomian yang tumbuh secara positif pada suatu negara, namun pada kenyataannya pembangunan ini mempunyai dampak eksternal negatif bagi lingkungan yang pada akhirnya akan membawa kerusakan pada seluruh makhluk hidup di bumi.

Menurut dampaknya pada individu atau wilayah, eksternalitas lingkungan bisa diklasifikasikan. lingkungan yang rusak atau yang sering disebut sebagai degradasi lingkungan dapat diklasifikasikan sebagai eksternalitas regional atau lokal, misalnya pencemaran udara, air, dan tanah. Pencemaran yang terjadi dalam beberapa aspek di suatu daerah akan menjadi masalah bagi masyarakat setempat apabila terdapat dua ciri, yaitu *non-exclusion* dan *non-rivalry* (Sankar, 2008).



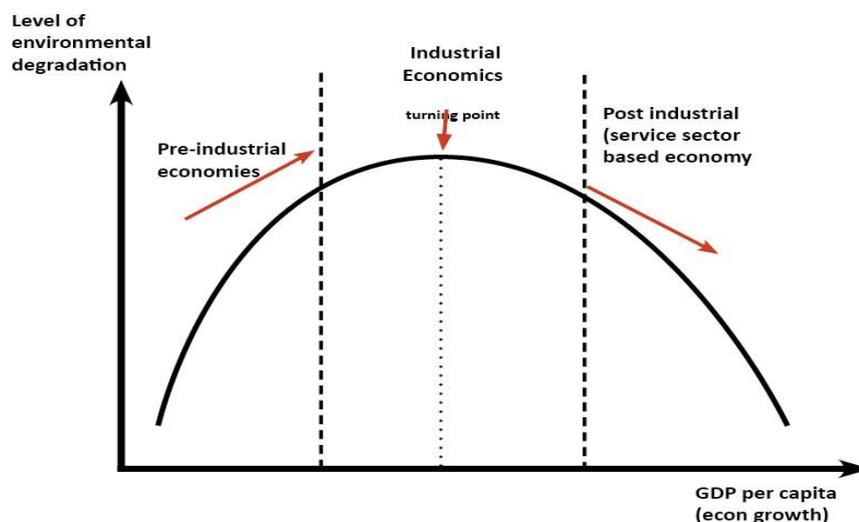
Sumber: *Shaharir & Alinor (2013)*

Gambar 2. 2 Kurva Eksternalitas Negatif

Dapat kita lihat dari kurva diatas, *Marginal Private Cost* ditunjukkan dengan kurva MPC, dimana tingkat equilibrium didapat dari perpotongan antara kurva *Marginal Sosial Benefit* (MSB) dengan kurva MPC yaitu pada saat kuantitas QA serta harga PA. *external cost* yang ditunjukkan melalui kurva MEC (*marginal external cost*) ialah perbedaan antara *private cost* serta *sosial cost* dari produk, jasa, atau aktivitas lainnya (Mangkoesobroto, 2016). Secara tidak langsung *external cost* dari produksi barang serta jasa akan menjadi beban konsumen dan masyarakat melalui eksternalitas lingkungan atau pencemaran. Perekonomian yang efisien terjadi apabila *Mrginal Sosial Cost* (MSC) memiliki nilai yang sama dengan *Marginal Sosial Benefit* (MSB), tetapi pada nyatanya produsen sering kali kurang mempertimbangan nilai *Marginal External Cost* (MEC) saat ingin menetapkan jumlah barang maupun harga yang diproduksi. Apabila eksternalitas negatif telah muncul pada proses produksi, maka MSC akan jauh lebih tinggi dari MPC.

2.1.4 *Enviromental Kuznets Curve* (EKC)

Kurva lingkungan kuznet atau *Enviromental Kuznets Curve* (EKC) adalah konsep yang menjelaskan keterkaitan antara perekonomian dengan lingkungan. EKC pada awalnya berasal dari kurva kuznet, yang dijelaskan pertama kali oleh Simon Kuznet pada tahun 1995. Kurva kuznet adalah kurva yang menjelaskan kaitan antara ketimpangan pendapatan serta pertumbuhan ekonomi, dimana ketimpangan pendapatan akan meningkat di tahap awal pertumbuhan ekonomi serta akan mengalami penurunan jika telah berada pada titik tertentu dalam pertumbuhan ekonomi (Kuznet, 1995). Kuznet menemukan EKC ini setelah ia menyadari terdapat kecenderungan yang sama di antara pertumbuhan ekonomi serta kerusakan lingkungan yaitu kurva berbentuk U terbalik.



Sumber: (Tejvan Pettinger, 2019)

Gambar 2.3 Kurva Environmental Kuznets Curve

Dari Grafik Enviromental Kuznet Curve diketahui bahwa di awal tahap pembangunan (*pre-industrial*) atau yang disebut Kuznet sebagai tahap berkembangnya ekonomi suatu negara, dimana perekonomian ditopang oleh sumber daya alam (sektor primer), dimana pertanian menjadi sektor utama yang menyumbang pertumbuhan ekonomi. Dalam fase ini, degradasi lingkungan yang terjadi adalah efek dari kegiatan ekonomi yang mengandalkan sumber daya alam, oleh karenanya sumber daya alam semakin menipis dan menjadi masalah lingkungan. Lalu pada fase berikutnya (*industrial economics*), pertumbuhan ekonomi yang mengalami peningkatan akan diiringi pula oleh meningkatnya degradasi lingkungan. Hal ini disebabkan oleh terjadinya perpindahan sektor pertanian ke sektor industri (sekunder) yang mana sektor ini banyak menghasilkan limbah atau pencemaran. Sektor industri ini diyakini menjadi sumber yang paling besar untuk pendapatan nasional. Namun SDA yang semakin menipis diikuti dengan meningkatnya jumlah pencemaran menyebabkan kerusakan lingkungan yang semakin besar. Kemudian terjadi perubahan struktur ekomomi pada tahap pembangunan yang lebih tinggi (*Post-Industrial Economics*) yaitu sektor industri ke sektor jasa (tersier). Pada tahap inilah terjadi titik balik *turning point*) dimana peningkatan pendapatan akan diikuti dengan penurunan kerusakan lingkungan. Dampak sektor ini tidak bisa terlihat jelas terhadap lingkungan, karena sektor ini

secara umum didominasi dengan produk yang tak memiliki wujud. Selanjutnya, pada sektor ini para pelaku ekonomi bisa berinovasi dengan melakukan penerapan konsep berkelanjutan sebagai upaya pengurangan degradasi lingkungan karena aktivitas ekonominya (Handayani, 2019).

2.1.5 Jejak Ekologis (*Ecological Footprint*)

Konsep dan istilah jejak ekologis diperkenalkan kali pertama oleh William Rees pada tahun 1992. Jejak ekologis adalah ukuran luas lahan serta air yang secara biologis produktif yang diperlukan oleh suatu individu ataupun aktivitas guna secara kontinyu menyediakan seluruh sumber daya yang dikonsumsi serta kemampuan dalam menyerap seluruh limbah (Weckernagel & Rees, 1996). Selanjutnya dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan jejak ekologis dengan biokapasitas yang tersedia. Jejak ekologis maupun biokapasitas dinyatakan dengan satuan global hektar (gha).

Biokapasitas merupakan total lahan bioproduktif yang terdapat di suatu wilayah. Biokapasitas juga diartikan sebagai ekosistem yang mampu mendukung diversitas hayati, produksi energi serta material biologi, serta menyerap dan pendaur ulangan sampah yang aktivitas manusia hasilkan tak terkecuali emisi karbon. Adanya komparasi antara jejak ekologis serta biokapasitas ini memberi gambaran bagaimana status jejak ekologis, apakah mengalami defisit atau mengalami surplus. Perhitungan ini juga dapat memberi gambaran sejauh mana kemampuan lahan bisa mendukung konsumsi manusia.

Satuan jejak ekologis maupun biokapasitas sama-sama dinyatakan dalam unit area yang digunakan sebagai penyedia ekosistem seperti lahan pertanian (*cropland area*) untuk menyediakan bahan pokok pangan, lahan penggembalaan (*grazing land*) guna produk hewani, laut atau lahan perikanan (*marine and inland area*) guna produk perikanan, hutan (*forest area*) guna penyediaan produk hutan seperti kayu serta hasil hutan lainnya, lahan terbangun (*built-up area*) guna penyediaan tempat tinggal serta infrastruktur lainnya, serta lahan guna mengakomodasi penyerapan emisi karbon (Borucke et al., 2013). Moffat (2000) mengemukakan

bahwa jejak ekologis ialah satu diantara faktor yang berkontribusi guna mewujudkan pembangunan manusia yang lebih berkelanjutan bagi generasi saat ini serta generasi masa depan, yang hidup selaras dengan alam.

2.1.6 *Gross Domestic Bruto (GDP) Per Kapita*

Pertumbuhan ekonomi menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan pembangunan ekonomi suatu negara. Pertumbuhan ekonomi memuat hasil dari seluruh kegiatan ekonomi berupa peningkatan dalam pendapatan nasional atau penambahan output pada periode tertentu. Secara umum pertumbuhan ekonomi digambarkan oleh *Gross Domestic Bruto (GDP)* atau Produk Domestik Bruto (PDB). GDP menurut Mankiw (2008) ialah nilai keseluruhan produksi barang serta jasa pada suatu negara pada periode tertentu. Kemudian Sukirno (2012) mendefinisikan GDP sebagai nilai barang serta jasa yang diproduksi melalui beberapa faktor produksi yang dilakukan baik oleh warga negara tersebut ataupun warga negara asing. Menurut Mankiw (2006) GDP terbagi menjadi dua yaitu GDP Riil/Harga Tetap serta GDP Nominal/Harga Berlaku. GDP Riil ialah seluruh nilai barang atau jasa yang suatu negara hasilkan pada periode tertentu serta nilainya didasarkan pada harga yang berlaku dalam jangka waktu tertentu, peningkatan GDP Riil ini apabila terjadi peningkatan jumlah barang serta jasa. Sedangkan GDP Nominal ialah keseluruhan nilai barang atau jasa yang suatu negara hasilkan pada jangka waktu tertentu serta nilainya dilihat dari harga yang berlaku pada saat penilaian tersebut dilakukan, meningkatnya GDP Nominal apabila output ataupun harga meningkat.

Produksi barang serta jasa adalah cerminan dari keberlangsungan perekonomian di suatu negara. Produksi barang serta jasa yang mengalami peningkatan akan berpengaruh pada pendapatan serta kemakmuran masyarakat yang akhirnya memberi dampak pada peningkatan pendapatan nasional. Nilai GDP yang dibagi dengan total penduduk dikenal sebagai GDP per kapita. GDP per kapita diyakini bisa menjadi indikator kesejahteraan pada suatu negara dikarekanakan dalamnya mencakup perhitungan total penduduk. Oleh karena itu, rata-rata pendapatan masyarakat di suatu negara dapat ditinjau melalui GDP per kapita. GDP per kapita

juga bisa digunakan untuk mengetahui adanya kesenjangan pendapatan serta standar hidup di suatu negara. Terdapat tiga cara menghitung GDP menurut Sukirno (2012) antara lain:

1. Cara Pengeluaran

Pada cara ini, dilakukan penjumlahan seluruh nilai yang dikeluarkan atau dibelanjakan untuk barang-barang serta jasa yang diproduksi dalam negara tersebut.

2. Cara Produksi (Produk Neto)

Pada cara ini, perhitungan pendapatan nasional dilakukan dengan cara penjumlahan seluruh nilai produksi baik barang maupun jasa yang diproduksi di beragam sektor (lapangan usaha) dalam perekonomian.

3. Cara Pendapatan

Pada cara terakhir ini, perhitungan pendapatan nasional dihitung dengan penjumlahan seluruh penerimaan pendapatan oleh faktor-faktor produksi seperti sewa, gaji, upah, bunga serta profit yang penggunaannya untuk mewujudkan pendapatan nasional.

2.1.7 Keterbukaan Perdagangan (*Trade Openness*)

Keterbukaan perdagangan yang dijelaskan melalui data *trade* (%) merupakan ratio penjumlahan ekspor serta impor barang maupun jasa dengan negara lain yang dinilai sebagai bagian dari *Gross Domestic Bruto* (GDP). Menurut *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) keterbukaan perdagangan ini berfungsi menjadi ukuran kaitan transaksi internasional terhadap rata-rata dari jumlah perdagangan (total ekspor serta impor barang ataupun jasa) yang mempunyai kaitan dengan GDP. Keterbukaan perdagangan merupakan aturan pemerintah yang dihapuskan pada perdagangan barang maupun jasa sehingga diberlakukannya perdagangan bebas internasional agar saling bekerja sama dengan negara lainnya (Widyawati, 2017). Globalisasi juga menjadi penyebab masing-masing negara mempunyai keterbukaan perdagangan yang lebih luas.

Keterbukaan perdagangan memberikan kesempatan dan tantangan tersendiri untuk setiap negara. Keterbukaan perdagangan ini memberikan sebuah peluang

terhadap meluasnya pasar untuk produk barang maupun jasa karena terdapat akses yang lebih mudah dan penetrasi pasar serta mengurangnya hambatan perdagangan ataupun investasi. Keterbukaan perdagangan juga menjadi tolak ukur kebijakan guna pengaturan arus barang, arus jasa, serta arus modal secara internasional baik dengan memberikan batasan ataupun kelonggaran hubungan internasional antar negara. Kebijakan ekonomi ini diterapkan bertujuan guna terwujudnya pertumbuhan perekonomian yang lebih baik.

Terdapat dua kategori yang bisa digunakan untuk mengukur keterbukaan yaitu *incidence-based* dan *outcome based*. *Incidence-based* ialah keterbukaan perdagangan yang perhitungannya melalui hambatan tarif serta non tarif. Selanjutnya *outcome-based* ialah keterbukaan perdagangan yang ukurannya melalui rasio ekspor dan juga impor terhadap GDP. Pengukuran keterbukaan perdagangan ini penting guna melihat bagaimana besarnya peran keterbukaan perdagangan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi.

2.1.8 Energi

Energi menurut (Sulasno, 2009) adalah bagian terpenting dalam seluruh kegiatan makhluk hidup, tak terkecuali manusia yang tak pernah terlepas dan selalu memerlukan energi guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Energi dapat diartikan sebagai kekuatan atau kemampuan dalam melakukan pekerjaan, maka dari itu sifat serta bentuk energi sendiri tidak sama atau berbeda sesuai dengan fungsi yang dimiliki, diantaranya ialah energi kinetik, potensial, kimia, listrik, termak, nuklir serta energi elektromagnetik. Selanjutnya, terdapat beberapa kelompok sektor pada konsumsi energi, yaitu sektor pembangkit listrik, transportasi, pemakaian industri, komersial, serta rumah tangga. Sumber utama energi ialah air, angin, matahari, batu bara, minyak bumi, gas alam, uranium, biomassa serta bio gas.

Energi dipandang menjadi sumber daya alam yang mempunyai peran terpenting dalam keberlangsungan pembangunan suatu negara. Maka dari itu, tingkat konsumsi energi bisa diartikan sebagai satu diantara indikator keberhasilan pembangunan suatu negara. Biasanya tingkat konsumsi energi ini ditekankan pada

energi komersial yang menjadi peran penting pada sektor industri ataupun jasa. Pada segi pemakaian, sumber energi diklasifikasikan menjadi energi primer serta energi sekunder. Energi primer meliputi batubara, gas bumi, nuklir, panas bumi, serta minyak bumi. Sedangkan energi sekunder meliputi listrik, BBM, non BBM, LPG, briket batubara dan sebagainya (Yusgiantoro, 2000).

2.2 Hubungan Variabel

2.2.1 Hubungan GDP Per Kapita dengan Jejak Ekologis

Berdasarkan dari beberapa penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan mengenai hubungan antara GDP per kapita atau pertumbuhan ekonomi dengan jejak ekologis, GDP per kapita memberikan arah yang positif terhadap peningkatan jejak ekologis. Contohnya adalah penelitian oleh Vu *et al* (2023) dimana hasilnya menunjukkan bahwa GDP per kapita meningkatkan jejak ekologis atau mempunyai pengaruh yang positif pada jejak ekologis baik dalam jangka pendek ataupun jangka panjang. Hal ini dikarenakan GDP Perkapita mencerminkan pendapatan masyarakat, apabila pendapatan masyarakat ini meningkat, maka akan berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi atau daya beli oleh masyarakat dan penawaran terhadap barang dan jasa. Peningkatan permintaan dan penawaran ini akan meningkatkan output. Untuk menghasilkan output ini diperlukan raw material atau sumber daya alam. Lalu dari kegiatan produksi output tersebut juga akan menghasilkan buangan yang dapat berupa limbah atau emisi. Permintaan terhadap sumber daya alam serta limbah yang dikeluarkan ini lalu dukur lewar area atau lahan produktif yang digunakan untuk menghasilkan sumber daya alam dan juga area untuk menyerap limbah tersebut. Area inilah yang masuk kedalam perhitungan jejak ekologis, sehingga kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa terdapat hubungan yang positif antara GDP dan jejak ekologis (Neagu, 2020)

2.2.2 Hubungan Keterbukaan Perdagangan dengan jejak ekologis

Munculnya keterbukaan perdagangan akibat dari perdagangan internasional merupakan salah satu faktor yang menggambarkan teori EKC. Keterbukaan mempunyai hubungan yang kompleks dengan jejak ekologis ataupun lingkungan. Meningkatnya keterbukaan perdagangan dapat meningkatkan konsumsi dan produksi barang, yang berarti dapat meningkatkan penggunaan sumber daya alam dan juga meningkatkan limbah yang dikeluarkan atau dihasilkan akibat aktivitas tersebut, yang berarti dapat meningkatkan jejak ekologis. penggunaan sumber daya alam serta limbah yang dihasilkan dari produksi ini dihitung melalui area yang dapat menghasilkan sumber daya tersebut dan juga menyerapnya. Area ini yang dihitung dalam jejak ekologis. Maka dari itu keterbukaan perdagangan mempunyai hubungan yang positif dengan jejak ekologis. Penelitian yang mendukung pernyataan ini dilakukan oleh Rafique et al (2020) yang mendapatkan hasil bahwa keterbukaan perdagangan berpengaruh positif terhadap jejak ekologis. Namun, terdapat juga argumen yang menyatakan bahwa keterbukaan perdagangan dapat berkontribusi pada perlindungan lingkungan atau dapat menurunkan jejak ekologis. Perdagangan internasional dapat menjadi fasilitas transfer teknologi dan pengetahuan mengenai praktik produksi yang ramah lingkungan antar negara. Ketika negara dengan standar lingkungan yang lebih ketat berdagang dengan negara yang mempunyai standar yang lebih rendah, mereka dapat mendorong adopsi praktik produksi yang berkelanjutan. Penelitian yang dilakukan oleh Kazemzadeh et al (2022) selaras dengan argumen ini, dimana hasil yang didapat adalah keterbukaan perdagangan berpengaruh negatif terhadap jejak ekologis.

2.2.3 Hubungan Konsumsi Energi dengan Jejak Ekologis

Sektor energi memiliki peran yang cukup besar pada perekonomian yaitu sebagai sumber dalam penerimaan negara dan juga sebagai sumber dalam pemenuhan kebutuhan bahan bakar industri, rumah tangga, serta transportasi. banyak negara yang mengandalkan konsumsi energi dalam kegiatan perekonomiannya karena energi dianggap menjadi faktor pendorong pertumbuhan ekonomi. Konsumsi energi primer atau energi fosil secara terus menerus akan menyebabkan

eksternalitas negatif bagi lingkungan. Penggunaan bahan bakar dari energi primer ini akan mengakibatkan peningkatan emisi karbon yang dapat memberikan dampak pada pemanasan global. Emisi karbon yang dihasilkan ini disebut juga sebagai jejak karbon, yang mana jejak karbon sendiri masuk kedalam perhitungan jejak ekologis (Kutlar et al, 2021). Emisi karbon yang dihasilkan ini dalam perhitungan jejak ekologis diukur melalui seberapa besar luas area atau lahan yang dibutuhkan guna menyerap emisi karbon tersebut. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa konsumsi energi mempunyai hubungan positif dengan jejak ekologis.

2.3 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Alat Analisis	Hasil Penelitian
1	Ansari et al (2020)	<i>An environmental Kuznets curve for ecological footprint: Evidence from GCC countries</i>	- Jejak ekologis - GDP per kapita - Konsumsi energi - Globalisasi Alat analisis: - <i>Dynamic-OLS (DOLS), Fully Modified-OLS (FMOLS)</i>	Hipotesis EKC tidak berlaku di negara GCC. Konsumsi energi dan globalisasi berpengaruh positif terhadap jejak ekologis di negara GCC.
2	Rafique et al (2022)	<i>Does economic complexity matter for environmental sustainability? Using ecological footprint as an</i>	- jejak ekologis - GDP per kapita - Indeks kompleksitas ekonomi - Pembangkit listrik terbarukan - Indeks modal	Kompleksitas ekonomi, GDP per kapita, kualitas ekspor, keterbukaan perdagangan, dan urbanisasi berpengaruh positif terhadap jejak

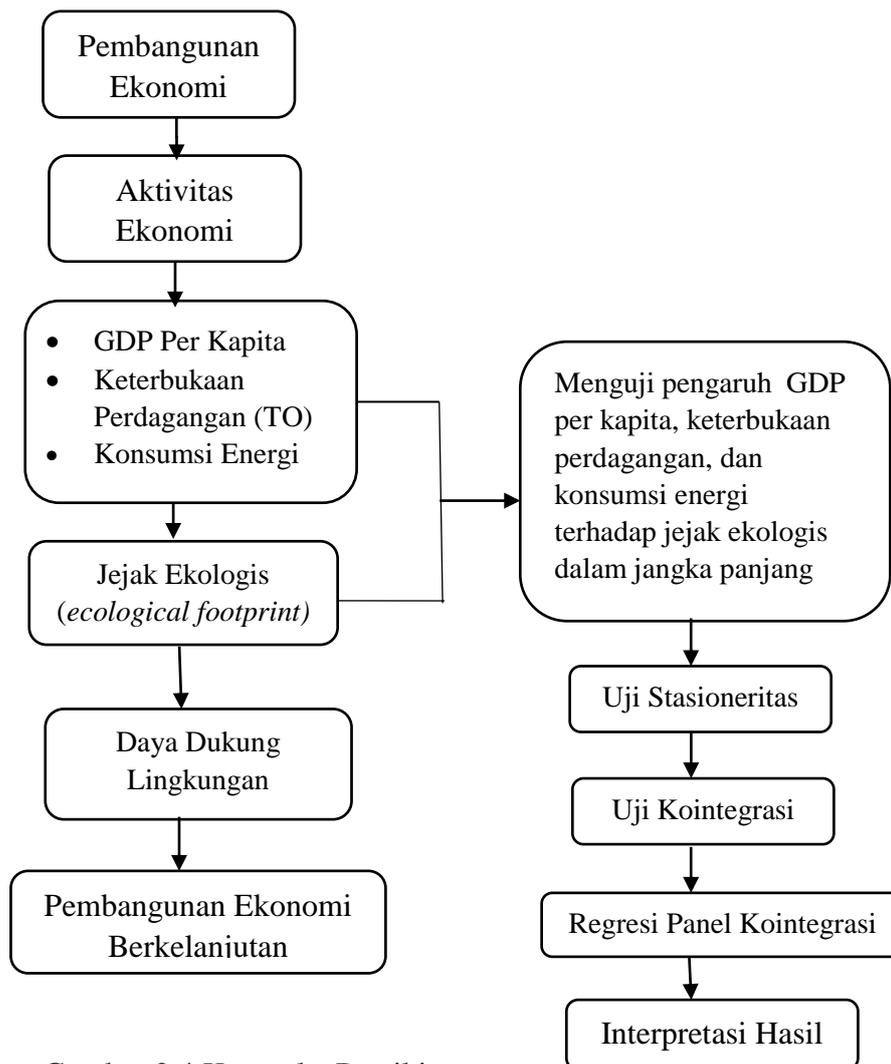
	<i>indicator</i>	manusia - Urbanisasi - Kualitas produk ekspor - Keterbukaan perdagangan Alat analisis: - <i>Fully Modified-OLS (FMOLS), Dynamic-OLS (DOLS), System-GMM</i>	ekologis dalam jangka panjang. Sedangkan modal manusia dan konsumsi energi terbaruka berpengaruh negatif terhadap jejak ekologis
3	(Kongbu amai et al., 2020) <i>Determinants of the ecological footprint in Thailand: the influences of tourism, trade openness, and population density</i>	- Jejak Ekologis - Pertumbuhan ekonomi - Keterbukaan perdagangan - Konsumsi energi - Pariwisata - Kepadatan penduduk Alat Analisis: <i>Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS), Dynamic Ordinary Least Square (DOLS)</i> -	Pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi, dan keterbukaan perdagangan memiliki pengaruh positif terhadap jejak ekologis. Sedangkan pariwisata dan kepadatan penduduk berpengaruh negatif terhadap jejak ekologis.
4	Nathaniel	<i>The nexus</i>	- Jejak ekologis GDP per kapita,

<p>& Khan (2020)</p>	<p><i>between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries</i></p>	<p>- GDP per kapita - Keterbukaan perdagangan - Konsumsi energi tak terbarukan - Urbanisasi - Konsumsi energi terbarukan</p>	<p>konsumsi energi tak terbarukan, dan keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis. Sedangkan konsumsi energi terbarukan dan urbanisasi berpengaruh negatif namun tidak signifikan terhadap jejak ekologis.</p>
<p>5 Ramezan i et al., (2022)</p>	<p><i>Ecological Footprint and Its Determinants in MENA Countries: A Spatial Econometric Approach</i></p>	<p>- Jejak ekologis per kapita - GDP per kapita - Keterbukaan perdagangan - Urbanisasi - Konsumsi energi terbarukan - Indeks pembangunan keuangan - Kualitas demokrasi</p>	<p>GDP per kapita, keterbukaan perdagangan, dan pembangunan keuangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis. Sedangkan konsumsi energi terbarukan, urbanisasi, dan kualitas demokrasi berpengaruh negatif terhadap jejak ekologis.</p>
		<p>Alat Analisis: <i>Spatial Durbin Model (SDM)</i></p>	

6	Silvia <i>et al</i> (2021)	Analisis Pengaruh FDI dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Degradasi Lingkungan di Negara ASEAN dengan pendapatan menengah	<ul style="list-style-type: none"> - Jejak ekologis - Investasi asing langsung (FDI) <p>Alat Analisis: Regresi Data Panel</p>	Memvalidasi hipotesis EKC untuk negara ASEAN berpenghasilan menengah. FDI dan pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis.
7	santi & Sasana (2020)	Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Penduduk, FDI, konsumsi energi, dan krisis ekonomi terhadap kualitas lingkungan ditinjau dari tingkat varbon footprint di ASEAN 8	<ul style="list-style-type: none"> - Carbon footprint - GDP perkapita - Populasi penduduk - Konsumsi energi - FDI - Dummy krisis ekonomi tahun 2008 <p>Alat Analisis: Regresi Data Panel</p>	Hipotesis EKC terbukti di 8 negara ASEAN. Jumlah penduduk dan konsumsi energi berpengaruh positif dan signifikan terhadap carbon footprint Investasi asing dan variabel dummy krisis ekonomi 2008 berpengaruh positif namun tidak signifikan

2.4 Kerangka Pemikiran

Pembangunan di suatu negara dilaksanakan semaksimal mungkin di setiap tahunnya, khususnya pembangunan ekonomi dengan tujuan untuk mensejahterakan rakyat. Indikator untuk melihat kesejahteraan yang sering digunakan ialah pendapatan per kapita, oleh karena itu target utama negara adalah meningkatkan GDP. Peningkatan GDP ini diyakini dapat dilakukan melalui keterbukaan perdagangan seperti ekspor dan impor. Selain itu, penggunaan atau konsumsi energi primer merupakan faktor yang tak bisa terpisahkan dari berbagai aktivitas ekonomi guna mendorong peningkatan pertumbuhan ekonomi atau GDP. Kegiatan pembangunan ekonomi yang terus dijalankan ini jelas akan menimbulkan peningkatan permintaan sumber daya alam. Penggunaan ini sering kali tidak digunakan secara efisien bahkan sampai mengeksploitasi. Hal inilah yang mempengaruhi peningkatan jejak ekologis hingga melebihi biokapasitas dan terjadilah defisit ekologis atau menurunnya daya dukung lingkungan. Jejak ekologis dapat menjadi indikator dalam menilai kondisi daya dukung lingkungan. Kondisi daya dukung lingkungan ini dapat mencerminkan apakah pembangunan ekonomi di sebuah negara telah berkelanjutan.



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

2.5 Hipotesis

Berlandaskan teori serta hasil pada penelitian terdahulu, hipotesis yang diajukan penelitian ini antara lain:

1. Diduga GDP per kapita dalam jangka panjang berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis di Negara ASEAN
2. Diduga keterbukaan perdagangan (*trade openness*) dalam jangka panjang berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis di Negara ASEAN
3. Diduga konsumsi energi dalam jangka panjang berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis di Negara ASEAN

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Ruang Lingkup Penelitian

Jenis penelitian yang penelitian ini gunakan ialah deskriptif melalui pendekatan kuantitatif, yaitu teknik yang digunakan sebagai pengukuran, pengujian serta hipotesis berdasarkan perhitungan matematika dan statistik untuk menjelaskan hubungan antar masing-masing variabel. Penelitian ini antara lain terdiri dari variabel bebas serta variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini diantaranya ialah GDP per kapita, keterbukaan perdagangan (*trade openness*), serta konsumsi energi. Sedangkan variabel terikatnya adalah jejak ekologis (*ecological footprint*). Ruang lingkup penelitian ini terdiri dari 8 negara anggota ASEAN, meliputi Brunei Darussalam, Filipina, Indonesia, Kamboja, Malaysia, Singapura, Thailand, serta Vietnam selama periode 2000-2019. Teknik pemilihan sampel yang penelitian ini gunakan ialah teknik *purposive sampling* yang merupakan teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang penelitian ini gunakan ialah berjenis data sekunder dalam bentuk panel yang adalah penggabungan antara data runtut waktu (*Time Series*) serta data silang (*Cross Section*). Data *Time Series* yang digunakan ialah selama 20 tahun sejak Tahun 2000 hingga 2019. Sedangkan penggunaan data *Cross Section* meliputi 8 negara anggota ASEAN. Kemudian data sekunder tersebut, diperoleh melalui publikasi yang sudah ada diantaranya ialah *Global Footprint Network*, *World Bank*, dan *Our World In Data*.

Tabel 3.1 Data Penelitian

Variabel	Simbol	Satuan	Sumber Data
Jejak ekologis per kapita (<i>ecological footprint</i>)	JE	gha	<i>Global Footprint network</i> (GFN)
GDP per kapita	GDPC	USD	<i>World Bank</i>
Keterbukaan Perdagangan (<i>trade openness</i>)	KP	Persen (%)	<i>World Bank</i>
Konsumsi Energi	KE	KWh	<i>Our World In Data</i>

3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi dari setiap variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jejak Ekologis (*ecological footprint*)

Jejak ekologis ialah luas daratan serta perairan yang dibutuhkan guna menghasilkan sumber daya yang dibutuhkan manusia serta menyerap hasil limbah yang mereka keluarkan. Jejak ekologis yang peneliti gunakan ialah jejak ekologis perkapita dengan satuan global hektar (gha). Jejak ekologis terdiri dari 6 sub jejak yaitu jejak karbon, jejak lahan penangkapan ikan, jejak hutan, jejak lahan pertanian, jejak lahan terbangun, dan jejak lahan penggembalaan.

2. *Gross Domestic Bruto* (GDP)

GDP per kapita pada penelitian ini ialah nilai GDP per kapita yang perhitungannya berdasarkan harga konstan Tahun 2015 serta satuannya dinyatakan dalam USD.

3. Keterbukaan Perdagangan (*trade openness*)

Keterbukaan perdagangan ialah rasio ekspor serta impor terhadap GDP dengan satuan persen (%).

4. Konsumsi Energi

Konsumsi energi adalah penggunaan energi yang merujuk pada energi primer, sebelum ditransformasikan menjadi bentuk energi yang digunakan untuk tujuan akhir seperti listrik atau bahan bakar bensin untuk transportasi. Penggunaan data konsumsi energi pada penelitian ini ialah konsumsi energi per kapita dalam satuan KWh.

3.4 Metode Analisis

Penelitian ini terdiri dari beberapa metode analisis dengan penggunaan analisis ekonometrika melalui bantuan alat analisis E-views 10. Penelitian ini menggunakan metode analisis panel kointegrasi diantaranya Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS) guna menganalisis pengaruh jangka panjang antara variabel bebas serta variabel terikat. Model yang penelitian ini gunakan mengacu pada pada penelitian ini merujuk pada model penelitian yang dilakukan oleh Usman & Makhdum (2021), secara umum model digambarkan sebagai berikut:

$$JE_{it} = \beta_1 GDPC_{it} + \beta_2 KP_{it} + \beta_3 KE_{it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

JE_{it} = Jejak Ekologis (gha)

$GDPC_{it}$ = GDP per kapita (USD)

KP_{it} = Keterbukaan Perdagangan (%)

KE_{it} = Konsumsi Energi (KWh)

β_0 = Konstanta

$\beta_{1,2,3}$ = Koefisien

ε_{it} = *error term*

i = Negara

t = Tahun

Selanjutnya model diatas ditransformasikan menjadi bentuk persamaan logaritma natural (ln) sebagai berikut:

$$\ln JE_{it} = \beta_1 \ln GDPC_{it} + \beta_2 \ln KP_{it} + \beta_3 \ln KE_{it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

JE_{it} = Jejak Ekologis (gha)

$GDPC_{it}$ = GDP per kapita (USD)

KP_{it} = Keterbukaan Perdagangan (%)

KE_{it} = Konsumsi Energi (KWh)

β_0 = Konstanta

$\beta_{1,2,3}$ = Koefisien

ε_{it} = *error term*

i = Negara

t = Tahun

ln = Logaritma natural

3.4.1 Prosedur Analisis Data

Prosedur analisis data merupakan suatu tahapan yang harus dilakukan dalam suatu analisis penelitian. Beberapa tahap analisis yang penelitian ini lakukan diantaranya adalah:

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif ialah statistik yang penggunaannya dilakukan guna analisis data melalui pendeskripsian atau penggambaran data yang sudah terkumpul tanpa mempunyai maksud menghasilkan kesimpulan yang berlaku secara umum ataupun general. Deskriptif statistik ini menyajikan data yang bisa berupa tabel, grafik, *pictogram*, perhitungan modus, diagram lingkaran, *mean*, *median*, perhitungan desil, persentil, perhitungan persentase, serta perhitungan

penyebaran data dari perhitungan rata-rata serta standar deviasi (Ghozali & Ratmono, 2017). Pada penelitian ini, data yang tersaji berupa tabel yang dalam analisisnya meliputi rata-rata (*mean*), ragam (*variance*) serta simpangan baku (*standard deviation*).

2. Uji Akar Unit Panel (*Panel Unit Root Test*)

Uji akar unit panel (*panel unit root test*) dijalankan guna memastikan apakah data pada penelitian ini merupakan data yang stasioner serta untuk menghindari terjadinya *spurious regression* antara variabel bebas dan variabel terikat (Widarjono, 2018). Pengujian akar unit panel mempunyai dua jenis uji statistik, diantaranya *common unit root* (uji Levin, Lin dan Chu (LLC) serta Breitung's *test*), lalu uji *individual unit root* (uji Im, Pesaran dan Shin (IPS), ADF-Fisher, serta uji *Phillips Perron* (PP)-Fisher) (Gujarati, 2012). Pengujian akar unit panel yang sudah mendapatkan hasil akan diinterpretasikan dengan hipotesis yang ada. Hipotesis yang berlaku pada pengujian ini tidak beda dengan uji akar unit pada data *Time Series* murni. Pengujian akar unit panel ini hanya saja perkembangan lanjutan dari uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) serta *Phillips-Perron* (PP).

Penelitian ini menggunakan uji statistik dengan proses *Individual unit root* yaitu melalui uji *Phillips Perron* (PP)- Fisher. Alat analisis ekonometrika yaitu E-Views 10 digunakan untuk membantu uji akar unit panel ini. Apabila hasil pengujian memperlihatkan adanya trend atau nonstasioner pada tingkat level, maka seharusnya dilakukan pengujian ditingkat pembeda pertama (*first difference*) guna terhindar dari adanya hasil yang tidak akurat (*misleading*). Setelah semua uji telah dilakukan dan hasil yang didapatkan tidak mengandung unit root pada data atau data telah stasioner, maka estimasi selanjutnya dapat dilaksanakan.

a. Uji dengan Proses *Individual Unit Root*

1) *Phillips Perron* (PP)- Fisher test

Pendekatan alternatif dalam uji akar unit panel dengan hasil Fisher adalah guna mendapatkan tes yang menyatukan masing-masing nilai *p-values* dari berbagai uji

individual unit root. menurut Baltagi (2013), pada uji *individual unit root test Phillips Perron (PP)*-Fisher langkah-langkah sistematis dalam penentuan regresi ADF terpisah bagi masing-masing *cross section*:

$$\sum_{i=1}^N \log(\pi_i) X^2_{2N}$$

Hipotesis untuk pengujian ini yaitu:

$H_0: \alpha_i = 0$ untuk semua i (terdapat unit root atau data tidak stasioner)

$H_a: \alpha_i \neq 0$ (Tidak terdapat unit root atau data stasioner)

Kriteria untuk menolak H_0 adalah jika nilai probabilitas lebih kecil dibandingkan taraf nyata atau taraf signifikansi. Apabila melalui uji individual unit root oleh Phillips Perron-Fisher ini data tidak stasioner pada tingkat level membuat analisis tidak bisa dilakukan karena dapat mengakibatkan tidak konsistennya hasil analisis serta akan terjadi *spurious regression*, maka dari itu diperlukan tindakan lebih lanjut. Tindakan selanjutnya yang bisa digunakan ialah dengan menguji pada tingkat pembeda pertama (*first difference*) sampai memperlihatkan hasil bahwa seluruh variabel sudah tidak mengalami unit root atau dapat dikatakan variabel sudah stasioner (Ekananda, 2016).

3. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dilakukan pada dasarnya guna mengetahui apakah keseimbangan jangka panjang ada dalam variabel-variabel yang akan diobservasi (Sekaran, 2017). Pada penelitian ini guna memahami apakah ada keseimbangan jangka panjang antara variabel, digunakan uji *Kao Residual Cointegration Test*. Pengujian ini dilakukan setelah uji akar unit atau uji stasioneritas. Hipotesis yang dikembangkan oleh Kao dan Chiang (2000) untuk uji kointegrasi ini antara lain :

H_0 : tidak terdapat kointegrasi antar variabel

H_1 : terdapat kointegrasi antar variabel

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

- Jika hasil estimasi mempunyai nilai lebih kecil dari taraf signifikansinya maka H_0 ditolak yang mengartikan bahwa antar variabel terkointegrasi.
- Jika hasil estimasi mempunyai nilai probabilitas lebih kecil dibandingkan taraf signifikansinya maka H_0 diterima yang mengartikan bahwa antar variabel tidak terkointegrasi.

Hasil estimasi yang diharapkan dari uji panel kointegrasi ini ialah lebih kecilnya nilai probabilitas dibandingkan taraf signifikansinya sehingga hipotesis H_0 ditolak yang mengartikan bahwa variabel-variabel yang peneliti gunakan saling terkointegrasi antara satu dengan yang lain atau mempunyai kaitan dalam jangka panjang. Sehingga estimasi selanjutnya dapat dilakukan yaitu analisis data panel *Fully Modified-OLS* (FMOLS) guna melihat pengaruh jangka panjang dari variabel bebas terhadap variabel terikat.

4. Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)

Setelah uji kointegrasi dilakukan, Langkah selanjutnya dalam bagian ini adalah analisis menggunakan *Fully Modified-OLS* (FMOLS) yang bertujuan guna mengetahui pengaruh jangka panjang antara variabel bebas serta variabel terikat yang digunakan. FMOLS digagas pertama kali oleh Phillips dan Hansen tahun 1990 merupakan alat analisis yang memberikan hasil maksimal bagi model yang mempunyai kointegrasi pada suatu regresi. Metode FMOLS ini muncul sebagai akibat dari adanya modifikasi pada metode *Ordinary Least Square* (OLS) yaitu dengan memperhatikan dampak dari *serial correlation* / *autocorrelation* dan juga endogenitas yang terjadi karena adanya hubungan kointegrasi antar variabel yang digunakan dalam model regresi (Hong & Wagner, 2011).

Syarat yang baik dalam metode *Ordinary Least Square* (OLS) menurut teorema Gauss Markov adalah harus dapat memenuhi hasil yang bersifat *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE). Jika terdapat *serial-correlation* dalam model maka akan memiliki dampak terhadap hasil dugaan oleh metode OLS menjadi bersifat tidak BLUE sehingga tidak memenuhi syarat yang baik dalam model menurut

teorema Gauss Markov. Selanjutnya adanya endogenitas membuat hasil dugaan yang bias pada model metode OLS. Pedroni (2000) menyatakan dalam penelitiannya bahwa penggunaan analisis regresi panel FMOLS bisa mengendalikan adanya endogenitas, heterogenitas antar individu, serial correlation, serta mengkonsistenkan hasil analisis .

Terdapat perbedaan mendasar antara metode OLS dan FMOLS yaitu dalam cara penentuan penduga parameternya. Terdapat faktor kovarians dalam menentukan nilai pada estimasi metode FMOLS yang mempunyai fungsi sebagai “*bias corrected*”. Model panel FMOLS secara umum adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \mu_{it} \text{ dengan } X_{it} = X_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

α_i : *intersept*

β_i : vektor dari koefisien kointegrasi dengan syarat bahwa terdapat kointegrasi antara Y_{it} dan X_{it}

ε_{it} : *Error Term*

Y_{it} : Variabel terikat untuk negara ke-i dan tahun ke-t

X_{it} : Variabel bebas untuk negara ke-i dan tahun ke-t

X_{it-1} : Variabel bebas untuk negara ke-i dan tahun ke-t-1

3.4.2 Uji Asumsi Klasik

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah terdapat variabel pengganggu serta residual terdistribusi secara normal atau tidak dalam model regresi. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Histogram residual. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Terdistribusi normal

H_a : Tidak terdistribusi normal

Apabila ditemukan dari hasil penelitian bahwa nilai prob lebih besar dari taraf signifikan 5%, maka H_0 diterima atau residual terdistribusi normal (Widarjono, 2018).

2. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan dalam mendeteksi apakah antar variabel independen ada hubungan atau korelasi. Pada penelitian ini, digunakan metode *Variance Inflation Factor* (VIF) sebagai uji multikolinearitas dalam penelitian ini menggunakan metode. Model dapat dikatakan mengandung multikolinearitas apabila nilai VIF melebihi angka 10 didasarkan pada aturan main (*rule of thumb*). (Widarjono, 2018).

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan dalam melihat apakah pada variabel pengganggu terdapat varian yang konstan atau tidak. Metode yang digunakan dalam mendeteksi terjadi atau tidak masalah heteroskedastisitas pada model regresi ialah dengan menggunakan uji Glejser. Uji Glejser adalah uji untuk meregresikan nilai absolute residual dengan variabel independent. Hipotesis yang digunakan antara lain:

H_0 : Homokedastisitas

H_a : Heteroskedastisitas

Apabila ditemukan dari hasil penelitian bahwa nilai prob lebih tinggi dari taraf signifikan 5%, maka H_0 diterima yang artinya bahwa model regresi tidak terdapat masalah heteroskedastisitas.

3.4.3 Uji Hipotesis

1. Uji Parsial (Uji t)

Uji t merupakan uji yang dilakukan guna melihat apakah secara individu variabel bebas (pertumbuhan ekonomi (GDP perkapita), keterbukaan perdagangan, dan konsumsi energi) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat (jejak ekologis). Uji ini dijalankan dengan melihat perbandingan antara nilai t-hitung dengan t-kritis (*t-table*) atau dari perbandingan nilai probabilitas dengan

taraf signifikansi (0,05). Dalam penelitian ini, hipotesis uji t adalah sebagai berikut:

Hipotesis 1:

$H_0: \beta_1 \leq 0$ (GDP perkapita tidak berpengaruh signifikan terhadap jejak ekologis)

$H_a: \beta_1 > 0$ (GDP perkapita berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis)

Hipotesis 2 :

$H_0: \beta_2 \leq 0$ (keterukaan perdagangan tidak berpengaruh signifikan terhadap jejak ekologis)

$H_a: \beta_2 > 0$ (keterbukaan perdagangan berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis)

Hipotesis 3 :

$H_0: \beta_3 \leq 0$ (konsumsi energi tidak berpengaruh signifikan terhadap jejak ekologis)

$H_a: \beta_3 > 0$ (konsumsi energi berpengaruh positif dan signifikan terhadap jejak ekologis)

Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. H_0 diterima apabila t hitung $<$ t -tabel, artinya variabel bebas tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.
2. H_0 ditolak apabila t hitung $>$ t -tabel, artinya variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

2. Uji Simultan (F-statistik)

Uji F digunakan untuk menguji bagaimana pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Hipotesis yang digunakan dalam uji F adalah :

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ (Seluruh variabel independen secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

$H_a : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \neq 0$ (Seluruh variabel independen secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependen)

Apabila dalam pengujian ditemukan hasil bahwa F hitung lebih besar dibandingkan dengan F tabel dengan taraf signifikansi 5% maka H_0 ditolak dan sebaliknya jika nilai F hitung lebih kecil dibandingkan dengan F tabel dengan taraf signifikansi 5% maka H_0 diterima (widarjono, 2018).

3. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Uji koefisien determinasi (R^2) ini dilakukan untuk melihat besarnya variabel bebas menerangkan variabel terikat dalam suatu model. Nilai koefisien determinasi (R^2) ini berkisar antara 0 sampai dengan 1 ($0 < R^2 < 1$). Jika nilai koefisien determinasi R^2 makin mendekati atau sama dengan nol, maka variabel bebas dianggap mempunyai kemampuan yang lemah atau tidak bisa untuk menjelaskan variabel terikat. Sedangkan jika nilai koefisien determinasi R^2 makin mendekati angka satu mengartikan bahwa variabel bebas bisa menjelaskan variabel terikat dengan baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. GDP per kapita memiliki pengaruh positif dan signifikan dalam jangka terhadap jejak ekologis di delapan negara ASEAN.
2. Keterbukaan perdagangan memiliki pengaruh positif dan signifikan dalam jangka panjang terhadap jejak ekologis di delapan negara ASEAN.
3. Konsumsi energi memiliki pengaruh positif dan signifikan dalam jangka panjang terhadap jejak ekologis di delapan negara ASEAN.

B. Saran

1. Pemerintah harus terus mendukung serta mendorong pengembangan sektor dibidang energi, salah satunya adalah dengan membangun infrastruktur energi terbarukan agar harga produksi energi terbarukan dapat semakin rendah. Selanjutnya, pemerintah juga harus mulai memastikan program yang bisa mendorong masyarakat untuk mulai berpindah dari penggunaan energi yang tidak ramah lingkungan menuju penggunaan energi terbarukan, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan coba mengurangi subsidi pada jenis energi primer atau energi fosil serta mulai melakukan aliran dana subsidi pada jenis energi terbarukan untuk mengurangi jejak karbon yang dihasilkan.

2. Pemerintah di kawasan ASEAN serta para pemangku kepentingan yang terkait diharapkan terus mendorong serta melakukan pengawasan pada aktivitas perdagangan internasional dengan produksi yang menghasilkan emisi karbon yang rendah dan penggunaan sumber daya alam yang efisien.
3. Pemerintah di Kawasan ASEAN dapat menjadikan KTT ASEAN sebagai wadah untuk berbagi pengetahuan mengenai pembangunan ekonomi hijau, pengurangan emisi karbon atau jejak karbon, serta pengelolaan dan restorasi sumber daya alam dengan baik, karena hal ini menjadi dasar bagi pembangunan ekonomi berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, K., Bhattacharya, M., Shaikh, Z., Ramzan, M., & Ozturk, I. (2017). Emission intensive growth and trade in the era of the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) integration: An empirical investigation from ASEAN-8. *Journal of Cleaner Production*, *154*, 530–540. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.008>
- Ansari, M. A., Ahmad, M. R., Siddique, S., & Mansoor, K. (2020). An environment Kuznets curve for ecological footprint: Evidence from GCC countries. *Carbon Management*, *11*(4), 355–368. <https://doi.org/10.1080/17583004.2020.1790242>
- AŞICI, A. A., & Acar, S. (2016). Does income growth relocate ecological footprint? *Ecological Indicators*, *61*, 707–714. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.10.022>
- Atici, C. (2012). Carbon emissions, trade liberalization, and the Japan–ASEAN interaction: A group-wise examination. *Journal of the Japanese and International Economies*, *26*(1), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.jjie.2011.07.006>
- Balsalobre-Lorente, D., Driha, O. M., Bekun, F. V., & Osundina, O. A. (2019). Do agricultural activities induce carbon emissions? The BRICS experience. *Environmental Science and Pollution Research*, *26*(24), 25218–25234. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05737-3>
- Baltagi, B. H. (2013). *Econometric Analysis of Panel Data* (5th ed.). John Wiley and Sons.
- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J., Lazarus, E., Morales, J. C., Wackernagel, M., & Galli, A. (2013). Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. *Ecological Indicators*, *24*, 518–533. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.08.005>
- Dapas, F. (2015). Analisis Jejak Ekologis Melalui Studi Jejak Karbon Pada Transportasi Darat. *Jurnal Ilmiah Sains*, *15*(2).
- Dasgupta, P., Dasgupta, A., & Barrett, S. (2021). Population, Ecological Footprint and the Sustainable Development Goals. *Environmental and Resource Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00595-5>

- Duran, D. C., Gogan, L. M., Artene, A., & Duran, V. (2015). The Components of Sustainable Development - A Possible Approach. *Procedia Economics and Finance*, 26, 806–811. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00849-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00849-7)
- Ekananda, M. (2016). *Analisis Ekonometrika Time Series*. Mitra Wacana Media.
- Fauzy, P. R. (2023). Peluang dan Tantangan Transisi Energi: Implikasi Kebijakan Pasca Presidensi G20 Indonesia. *Journal of Tax Policy, Economics, and Accounting*, 1(1).
- Ghozali, I., & Ratmono, D. (2017). *Analisis Multivariat dan Ekonometrika : Teori, Konsep, Dan Aplikasi Dengan Eviews 10* (1st ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2012). *Dasar-Dasar Ekonometrika* (Buku 2 Edisi 5). Salemba Empat.
- Handayani, P. W. (2019). *Pengaruh Perkembangan Kegiatan Sektor Ekonomi Terhadap Peningkatan Gas Rumah Kaca (GRK) di Pulau Jawa Tahun 2010-2017*. Universitas Brawijaya.
- Hong, S. H., & Wagner, M. (2011). *Cointegrating Polynomial Regression: Fully Modified OLS Estimation and Inference*.
- Joshua, C.E., Budiman, B., Nasir, B., Kalalinggi, R., & Dyastari, E. L. (2022). Eksistensi kampung dalam perspektif ekologis (Studi di Kampung Tering Lama Kabupaten Kutai Barat): Village existence in ecological perspective (Study in Tering Lama Village, West Kutai Regency). *Journal of Government Science (GovSci): Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 3(2), 100-118. <https://doi.org/10.54144/govsci.v3i2.33>
- Juanda, B., & Junaidi. (2012). *Ekonometrika Deret Waktu: Teori dan Aplikasi*. IPB Pess.
- Kongbuamai, N., Zafar, M. W., Zaidi, S. A. H., & Liu, Y. (2020). Determinants of the ecological footprint in Thailand: the influences of tourism, trade openness, and population density. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40171–40186. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09977-6>
- Kutlar, A., Gulmez, A., Kasabakal, A., Kutlar, S. (2021). Ecological Footprint, energy usage, and economic progress relationship: the MINT countries. In: *Economic Research-Ekonomika Istrazivanja*, 35 (1), 4457-4480. <https://doi.org/10.1080/1331677x.2021.2013279>
- Kuznet, S. (1995). *Economic Growth and Income Inequality*. The American Economic Review.
- Magazzino, C. (2023). Ecological footprint, electricity consumption, and economic growth in China: geopolitical risk and natural resources

- governance. *Empirical Economics*. <https://doi.org/10.1007/s00181-023-02460-4>
- Mancini, M. S., Barioni, D., Danelutti, C., Barnias, A., Bračanov, V., Capanna Piscè, G., Chappaz, G., Đuković, B., Guarneri, D., Lang, M., Martín, I., Matamoros Reverté, S., Morell, I., Peçulaj, A., Prvan, M., Randone, M., Sampson, J., Santarossa, L., Santini, F., ... Galli, A. (2022). Ecological Footprint and tourism: Development and sustainability monitoring of ecotourism packages in Mediterranean Protected Areas. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 38, 100513. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2022.100513>
- Mangkoesebroto, G. (2016). *Ekonomi Publik* (3rd ed.). BPFÉ.
- Mankiw, G. N. (2015). *Macroeconomics*.
- Marganingrum, D. (2019). Jejak Ekologis Kawasan Regional Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 20(2), 159–170.
- Moffat, I. 2000. Ecological Footprint and Sustainable Development. *Journal of Ecological Economics* 359-362. University of Stirling, Scotland.
- Nadzir, M., & Kenda, A. S. (2023). Investasi Asing dan Investasi Dalam Negeri: Pengaruhnya pada Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *JIMAT (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi) Undiksha*, 14(03), 317–328.
- Nathaniel, S., & Khan, S. A. R. (2020). The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production*, 272, 122709. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122709>
- Nautiyal, H., & Goel, V. (2021). Sustainability assessment: Metrics and methods. In *Methods in Sustainability Science* (pp. 27–46). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823987-2.00017-9>
- Neagu, O. (2020). Economic Complexity and Ecological Footprint: Evidence from the Most Complex Economies in the World. *Sustainability*, 12 (21), 9031. <https://doi.org/10.3390/su12219031>
- Nguyen, T. T. H., Tu, Y.-T., Diep, G. L., Tran, T. K., Tien, N. H., & Chien, F. (2023). Impact of natural resources extraction and energy consumption on the environmental sustainability in ASEAN countries. *Resources Policy*, 85, 103713. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103713>
- Pettinger, Tejvan. 2019. “*Environmental Kuznets curve*.” <https://www.economicshelp.org/>, diakses 12 Oktober 2023
- Purwanto, T. (2011). *Dampak Keterbukaan Perdagangan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Negara-Negara ASEAN+3*. Institut Pertanian Bogor.
- Rafique, M. Z., Nadeem, A. M., Xia, W., Ikram, M., Shoaib, H. M., & Shahzad, U. (2022). Does economic complexity matter for environmental

- sustainability? Using ecological footprint as an indicator. *Environment, Development and Sustainability*, 24(4), 4623–4640. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01625-4>
- Ramezani, M., Abolhassani, L., Shahnoushi Foroushani, N., Burgess, D., & Aminizadeh, M. (2022). Ecological Footprint and Its Determinants in MENA Countries: A Spatial Econometric Approach. *Sustainability*, 14(18), 11708. <https://doi.org/10.3390/su141811708>
- Rusli, S., Widiono, S., & Indriana, H. (2009). Tekanan Penduduk, Overshoot Ekologi Pulau Jawa, dan Masa Pemulihannya. *Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, Dan Ekologi Manusia*, 3(1), 77–112.
- santi, R., & Sasana, H. (2020). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Penduduk, Foreign Direct Investment (FDI), Energy Use/Consumption Ditinjau dari Tingkat Carbon Footprint. *Diponegoro Journal of Economics*, 10(2), 1–11.
- Saqib, N. (2022). Green energy, non-renewable energy, financial development and economic growth with carbon footprint: heterogeneous panel evidence from cross-country. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1), 6945–6964. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2054454>
- Sekaran, U. (2017). *Metode Penelitian Untuk Bisnis: Pendekatan Pengembangan-Kahlian* (R. Bougie, Ed.; 6th ed.). Salemba Empat.
- Sukirno, S. (2012). *Pengantar Teori Makroekonomi*. Rajawali Press.
- Sulasno. (2009). *Teknik Konversi Energi Listrik dan Sistem Pengaturan*. Graha Ilmu.
- Suparmoko, M. (2000). *Ekonomi Lingkungan*. BPFE
- Susanti, R. (2018). Peranan Pertumbuhan Ekonomi dan Inflasi Terhadap Kinerja Investasi Asing Langsung (FDI) di Negara ASEAN. *Journal of RESIDU*, 2(12).
- Tanguay, G. A., Rajaonson, J., Lefebvre, J.-F., & Lanoie, P. (2010). Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. *Ecological Indicators*, 10(2), 407–418. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.07.013>
- Usman, M., & Makhdom, M. S. A. (2021). What abates ecological footprint in BRICS-T region? Exploring the influence of renewable energy, non-renewable energy, agriculture, forest area and financial development. *Renewable Energy*, 179, 12–28. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.07.014>
- Weckernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: reducing human impact on the earth*. PA New Society Publisher.
- Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya Disertai Panduan EvIEWS* (5th ed.). UPP STIM YKPN.

- Widyawati, R. F. (2017). Dampak Keterbukaan Perdagangan Internasional, Modal Manusia, dan Aliran Modal Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara ASEAN-5, 1993-2013. *Equilibrium*, 58–70.
- Winarno, W. W. (2015). *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews*. UPP STIM YKPN.
- Yusgiantoro, P. (2000). *Ekonomi Energi: Teori dan Praktek*. LP3ES.