

**PENGARUH PRODUK DOMESTIK BRUTO, INOVASI TEKNOLOGI
HIJAU, DAN KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN TERHADAP
ECOLOGICAL FOOTPRINT DI INDONESIA**



SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
SEBAGAI SALAH SATU SYARAT MEMPEROLEH GELAR
SARJANA STRATA SATU DALAM EKONOMI ISLAM**

OLEH:

M. NABIL FALIH

NIM : 20108010022

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

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

2023

**PENGARUH PRODUK DOMESTIK BRUTO, INOVASI TEKNOLOGI
HIJAU, DAN KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN
TERHADAP AECOLOGICAL FOOTPRINT DI INDONESIA**



SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
SEBAGAI SALAH SATU SYARAT MEMPEROLEH GELAR
SARJANA STRATA SATU DALAM EKONOMI ISLAM**

OLEH:

M. NABIL FALIH

NIM : 20108010022

PEMBIMBING:

Dr. ABDUL QOYUM. S.E.I., M.Sc.FiN.

NIP. 19850630 201503 1 007

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 550821, 512474 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1779/Un.02/DEB/PP.00.9/12/2023

Tugas Akhir dengan judul : PENGARUH PRODUK DOMESTIK BRUTO, INOVASI TEKNOLOGI HIJAU, DAN KONSUMSI ENERGI TERBARUKAN TERHADAP ECOLOGICAL FOOTPRINT DI INDONESIA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : M. NABIL FALIH
Nomor Induk Mahasiswa : 20108010022
Telah diujikan pada : Jumat, 24 November 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

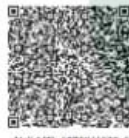
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Abdul Qoyum, S.E.I., M.Sc.Fin.
SIGNED

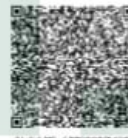
Valid ID: 6579880605e1



Penguji I

Dr. Miftakhul Choiri, S.Sos.I., M.S.I.
SIGNED

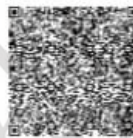
Valid ID: 6573941838dc



Penguji II

Achmad Nurdany, S.E.I., S.E., M.E.K.
SIGNED

Valid ID: 657939254950



Yogyakarta, 24 November 2023

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam

Dr. Afdawaiza, S.Ag., M.Ag.
SIGNED

Valid ID: 6581045124758

HALAMAN PERSETUJUAN SKIRIPSI

HALAMAN PERSETUJUAN SKIRIPSI

Hal : Skripsi Saudara M. Nabil Falih
Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di – Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa Skripsi saudara:

Nama : M. Nabil Falih
NIM : 20108010022
Judul Skripsi : Pengaruh Produk Domestik Bruto, Inovasi Teknologi Hijau, dan Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap *Ecological Footprint* di Indonesia

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Jurusan/Prodi Ekonomi Syariah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Ilmu Ekonomi Islam.

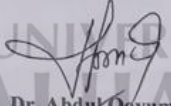
Dengan ini kami berharap agar Skripsi saudara tersebut dapat segera dimunaqasyahkan. Untuk itu kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 13 November 2023

Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Dr. Abdul Qovum, S.E.I., M.Sc.Fin.
NIP. 19850630 201503 1 007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Nabil Falih
NIM : 20108010022
Jurusan/Program Studi : Ekonomi Syariah

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Produk Domestik Bruto, Inovasi Teknologi Hijau, dan Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Ecological Footprint di Indonesia”** adalah benar-benar merupakan karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *body note* dan daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Yogyakarta, 13 November 2023

Penyusun,


M. Nabil Falih

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Nabil Falih
NIM : 20108010022
Program Studi : Ekonomi Syariah
Fakultas : Ekonomi dan Bisnis Islam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*non-exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

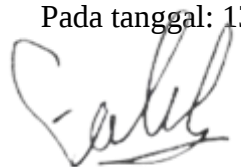
“Pengaruh Produk Domestik Bruto, Inovasi Teknologi Hijau, dan Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap *Ecological Footprint* di Indonesia”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Yogyakarta

Pada tanggal: 13 November 2023



(M. Nabil Falih)

HALAMAN MOTTO

Hidup adalah tuhan yang memberi, kita yang menjalani,

orang lain yang mengomentari



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji Syukur kehadiran Allah SWT dan sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Keluarga tercinta, Alm. Ibu Haizurotun Nihayah yang tugasnya telah selesai untuk kebersamaan saya sebelum dinyatakan lulus dari UIN Sunan Kalijaga dan Ayah Suharno beserta kedua adik saya, atas segala bentuk doa dan dukungan yang tak pernah henti diberikan kepada saya selaku anggota paling sulung didalam keluarga tercinta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PEDOMAN TRANSLITERASI

Transliterasi kata-kata Arab yang dipakai dalam penyusunan skripsi ini berpedoman pada Surat Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 158/1987 dan 0543b/U/1987.

A. Konsonan Tunggal

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Keterangan
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Bā'	B	Be
ت	Tā'	T	Te
ث	Šā'	Š	Es (dengan titik di atas)
ج	Jīm	J	Je
ح	Hā'	H	Ha (dengan titik di bawah)
خ	Khā'	Kh	Ka dan ha
د	Dāl	D	De
ذ	Žāl	Ž	Zet (dengan titik di atas)

ر	Rā'	R	Er
ز	Zāi	Z	Zet
س	Sīn	S	Es
ش	Syīn	Sy	Es dan Ye
ص	Sād	Ṣ	Es (dengan titik di bawah)
ض	Dād	Ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	Tā'	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)
ظ	Zā'	Ẓ	Zet (dengan titik di bawah)
ع	‘Ain	‘	Koma terbalik diatas
غ	Gain	G	Ge
ف	Fā'	F	Ef
ق	Qāf	Q	Qi
ك	Kāf	K	Ka
ل	Lām	L	El

م	Mim	M	Em
ن	Nūn	N	En
و	Wāwu	W	We
هـ	Hā'	H	Ha
ء	Hamzah	ʾ	Apostrof
ي	Yā'	Y	Ye

B. Konsonan Rangkap karena Syaddah Ditulis Rangkap

متعددة	Ditulis	<i>Muta'addidah</i>
عدة	Ditulis	<i>'iddah</i>

C. Konsonan Tunggal

Semua ta' marbuttah ditulis dengan h, baik berada pada kata tunggal ataupun berada di tengah penggabungan kata (kata yang diikuti oleh kata sandang "al"). Ketentuan ini tidak diperlukan bagi kata-kata arab yang sudah terserap dalam bahasa Indonesia, seperti shalat, zakat dan sebagainya kecuali dikehendaki kata aslinya.

حكمة	Ditulis	<i>Hikmah</i>
علة	Ditulis	<i>'illah</i>
كرمة الأولياء	Ditulis	<i>Karamah al auliya'</i>

D. Vokal Pendek dan Penerapannya

Semua ta' marbutah ditulis dengan h, baik berada pada kata tunggal ataupun berada di tengah penggabungan kata (kata yang diikuti oleh kata sandang "al"). Ketentuan ini tidak diperlukan bagi kata-kata arab yang sudah terserap dalam bahasa Indonesia, seperti shalat, zakat dan sebagainya kecuali dikehendaki kata aslinya.

--- َ ---	Fathah	Ditulis	A
--- ِ ---	Kasrah	Ditulis	I
--- ُ ---	Dammah	Ditulis	U

فعل	Fathah	Ditulis	<i>Fa'ala</i>
ذكر	Kasrah	Ditulis	<i>Ẓukira</i>
يذهب	Dammah	Ditulis	<i>Yazhabu</i>

E. Vokal Panjang

Fathah + alif	Ditulis	<i>Ā</i>
جاهلية	Ditulis	<i>Jāhiliyyah</i>
Fathah + ya' mati	Ditulis	<i>Ā</i>
تنسى	Ditulis	<i>Tansā</i>
Kasrah + ya' mati	Ditulis	<i>Ī</i>
كريم	Ditulis	<i>Karīm</i>
Dhammah + wawu mati	Ditulis	<i>Ū</i>
فروض	Ditulis	<i>Furūd</i>

F. Vokal Rangkap

Fathah + yā' mati بينكم	Ditulis	<i>Ai</i>
Fathah + wāwu mati قول	Ditulis	<i>Bainakum</i>
	Ditulis	<i>Au</i>
	Ditulis	<i>Qaul</i>

G. Vokal Pendek yang Berurutan dalam Satu Kata Dipisahkan dengan Apostrof

أَنْتُمْ	Ditulis	<i>A'antum</i>
أَعَدَّتْ	Ditulis	<i>U'iddat</i>
لَنْ شَكَرْتُمْ	Ditulis	<i>La'in syakartum</i>

H. Kata Sandang Alif + Lam

1. Bila diikuti huruf *Qamariyyah* maka ditulis menggunakan huruf awal “al”.

الْقُرْآن	Ditulis	<i>Al-Quran</i>
الْقِيَاس	Ditulis	<i>Al-Qiyas</i>

2. Bila diikuti huruf *Syamsiyyah* maka ditulis sesuai dengan huruf pertama *Syamsiyyah* tersebut.

السَّمَاء	Ditulis	<i>As-Samā'</i>
الشَّمْس	Ditulis	<i>Asy-syams</i>

I. Penulisan Kata-Kata dalam Rangkaian Kalimat

Ditulis menurut penulisannya

ذوي الفروض أهل السنة	Ditulis Ditulis	Zawī al-furūd Ahl as-sunnah
-------------------------	--------------------	--------------------------------



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahNya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Produk Domestik Bruto, Inovasi Teknologi Hijau, dan Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap *Ecological Footprint* di Indonesia”. Sholawat serta salam semoga tetap terlimpah-curahkan kehadiran junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, Keluarga dan Sahabatnya.

Alhamdulillah atas ridho Allah SWT dan bantuan dari semua pihak, akhirnya skripsi ini dapat terealisasi. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini sudah sepatutnya penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, MA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Bapak Dr. Afdawaiza, M. Ag, selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam.
3. Bapak Dr. Abdul Qoyyum, S.E.I., M.Sc.Fin., Selaku Ketua Program Studi Ekonomi Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Serta selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa sabar dan ikhlas membimbing, dan mengarahkan penulis dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Ghafur Wibowo, S.E., M.Sc. selaku DPA yang telah memberi banyak waktu dan pikirannya untuk mengarahkan, menasehati segala hal yang berkaitan dengan dunia perkuliahan.
5. Seluruh Dosen Program Studi Ekonomi Syariah, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam yang telah memberi pengetahuan dan wawasan selama menempuh pendidikan.
6. Seluruh pegawai dan Staf Tata Usaha Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Keluarga tercinta, Alm. Ibu Haizurotun Nihayah yang tugasnya telah selesai untuk kebersamai saya sebelum dinyatakan lulus dari UIN Sunan Kalijaga

dan Ayah Suharno beserta kedua adik saya yakni Adek Aflaha Zakiyatul Irbah (Kia) dan Adik Hisana Dhia Nabihah (Nana) yang tak pernah henti untuk memberikan dukungan baik dari segi moral maupun materil serta do`a yang setiap waktunya tak pernah putus kepada saya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

8. Seluruh keluarga besar PMII Rayon Ekuilibrium Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya Korp Glorious yang telah menjadi rumah bagi saya ketika tumbuh dan berkembang di tanah Yogyakarta.
9. Seluruh keluarga besar Social Movement Institute yang telah memberikan saya banyak pelajaran diluar kampus.
10. Seluruh mahasiswa Ekonomi Syariah FEBI UIN Sunan Kalijaga angkatan 2020 yang telah kebersamai saya dalam menempuh perkuliahan.
11. Seluruh elemen yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan barakah atas kebaikan dan jasa-jasa mereka semua dengan rahmat dan kebaikan yang terbaik dari-Nya. Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan hati terbuka penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca dan mempelajarinya. Aamiin

Yogyakarta, 13 November 2023

Penyusun,

(M. Nabil Falih)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKIRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	viii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
ABSTRAK.....	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	13
C. Tujuan Penelitian	13
D. Manfaat Penelitian	14
E. Sistematika Penulisan	14
BAB II LANDASAN TEORI	17
A. Landasan Teori.....	17
1. <i>Ecological Footprint</i>	17

2. Produk Domestik Bruto	24
3. Inovasi Teknologi Hijau.....	26
4. Konsumsi Energi Terbarukan	27
B. Kajian Pustaka.....	28
C. Pengembangan Hipotesis	40
1. Pengaruh Produk Domestik Bruto terhadap <i>Ecological Footprint</i> di Indonesia	40
2. Pengaruh Inovasi Teknologi Hijau terhadap <i>Ecological Footprint</i> di Indonesia	41
3. Pengaruh Konsumsi Energi Terbarukan terhadap <i>Ecological Footprint</i> di Indonesia	42
D. Kerangka Pemikiran.....	42
BAB III METODE PENELITIAN	44
A. Jenis Penelitian.....	44
B. Jenis dan Sumber Data	44
C. Definisi Operasional Variabel.....	45
1. Variabel Dependen.....	45
2. Variabel Independen	45
D. Metode Analisis	46
1. Uji Stasioner.....	47
2. Uji Kelambanan Waktu.....	48
3. Uji Kausalitas Granger	48
4. Uji Stabilitas VAR	48
5. Uji Kointegrasi	49
6. Estimasi <i>Vector Autoregression</i> (VAR) / <i>Vector Error Corection Model</i> (VECM)	50

7. Impulse Response Function (IRF)	50
8. Variance Decomposition	50
BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Analisis Data Penelitian	52
1. Analisis Deskriptif	52
2. Analisis VAR/VECM	53
B. Pembahasan.....	65
1. Pengaruh Produk Domestik Bruto terhadap <i>Ecological Footprint</i> di Indonesia	65
2. Pengaruh Inovasi Teknologi Hijau terhadap <i>Ecological Footprint</i> di Indonesia	66
3. Pengaruh Konsumsi Energi Terbarukan terhadap <i>Ecological Footprint</i> di Indonesia	67
BAB V PENUTUP	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3. 1 Variabel dan Sumber Data	44
Tabel 4. 1 Uji Statistik Deskriptif	52
Tabel 4. 2 Uji Stasioner Data Pada Tingkat Level dan <i>first difference</i>	53
Tabel 4. 3 Uji Stasioner Data Pada Tingkat <i>first difference</i> dan <i>second difference</i>	54
Tabel 4. 4 Uji Panjang Kelambanan (lag)	55
Tabel 4. 5 Uji Kausalitas Granger	56
Tabel 4. 6 Uji Stabilitas VAR	57
Tabel 4. 7 Uji Kointegrasi	58
Tabel 4. 8 Uji Estimasi Model VECM Jangka Panjang	59
Tabel 4. 9 Uji Estimasi Model VECM Jangka Pendek	60
Tabel 4. 10 Uji Variance Decomposition.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Peningkatan Suhu Permukaan Bumi.....	2
Gambar 1.2 Grafik Volume Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia.....	4
Gambar 1.3 Grafik Konsumsi Energi Terbarukan di Indonesia.....	7
Gambar 1.2 Grafik Ecological Footprint di Indonesia.....	8
Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran	43
Gambar 4. 1 Uji Impulse Response.....	62



ABSTRAK

Selama beberapa dekade terakhir isu pembangunan berkelanjutan menjadi isu yang menyita banyak perhatian, ini sebagai akibat dari peningkatan tekanan ekologis yang diberikan oleh manusia kepada alam. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Pengaruh Produk Domestik Bruto, Inovasi Teknologi Hijau, dan Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap *Ecological Footprint* di Indonesia menggunakan metode *Vector Error Corection Model* (VECM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh Produk Domestik Bruto berpengaruh positif signifikan, dan variabel Inovasi Teknologi Hijau berpengaruh negatif signifikan. Adapun hasil lain yakni Konsumsi Energi Terbarukan berpengaruh negatif signifikan terhadap *Ecological Footprint* di Indonesia.

Kata Kunci: *Ecological Footprint*, Inovasi Teknologi Hijau, Konsumsi Energi Terbarukan, PDB.



ABSTRACT

Over the past few decades, sustainable development has become an issue that has garnered a lot of attention. This is a result of the increased ecological pressure exerted by humans on nature. In this context, this research aims to analyze the influence of Gross Domestic Product (GDP), Green Technology Innovation, and Renewable Energy Consumption on the Ecological Footprint in Indonesia using the Vector Error Correction Model (VECM) method. The research results show that GDP has a significant positive influence, while the Green Technology Innovation variable has a significant negative influence. Another result is that Renewable Energy Consumption has a significant negative influence on the Ecological Footprint in Indonesia.

Keywords: *Ecological Footprint, GDP, Green Technology Innovation, Renewable Energy Consumption.*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

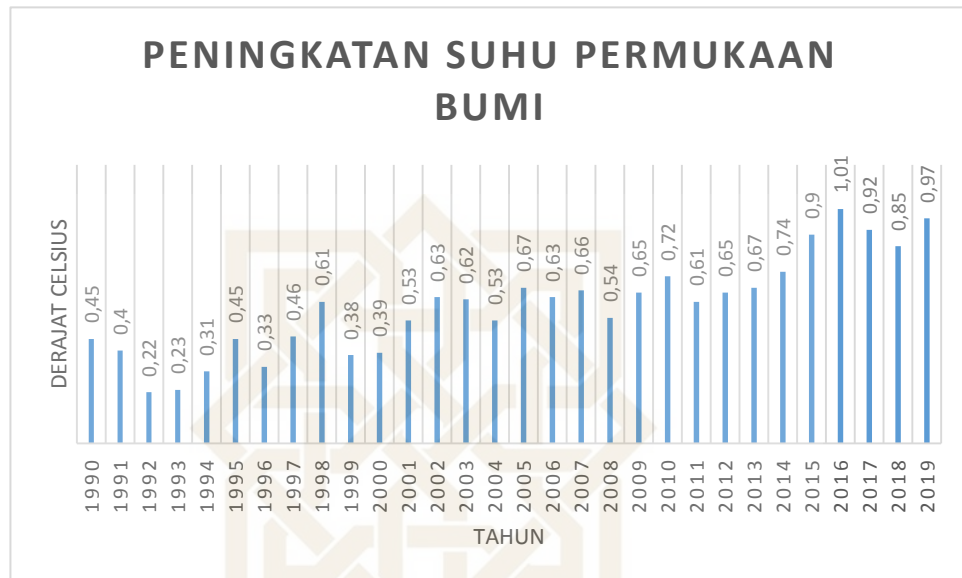
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) terus menjadi topik hangat sejak disahkan pada tahun 2015 lalu. SDGs berawal dari berakhirnya *Millenium Development Goals* (MDGs) pada tahun 2015. Lahirnya SDGs menjadi awal bagi pemerintah negara diseluruh dunia untuk merumuskan kembali *platform* agar dunia menjadi lebih baik (United Nation). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* adalah dokumen yang disepakati oleh 193 negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada 2 Agustus 2015. Kemudian dilanjutkan dengan pertemuan *Sustainable Development Summit* yang berlangsung 25 hingga 27 September 2015 (Mediaindonesia.com, 2017). Pertemuan tersebut mengesahkan dokumen yang disebut *Sustainable Development Goals* (SDGs), yang mencakup 17 tujuan dan dibagi menjadi 169 target yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia (Bappenas).

Permasalahan pemanasan global telah menjadi perhatian semua orang dari seluruh dunia, bahkan sekretaris jenderal Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mengemukakan bahwa cuaca panas yang makin parah ini bukan pemanasan global, melainkan era dimana bumi mendidih, maka perlu adanya komitmen seluruh dunia untuk mengatasi pendidihan global melalui perjanjian-perjanjian multilateral untuk membatasi pemanasan global (Javed

dkk., 2023). Berikut merupakan grafik peningkatan suhu permukaan bumi dari tahun 1990 sampai tahun 2019:



Sumber : National Aeronautics and Space Administration (NASA)

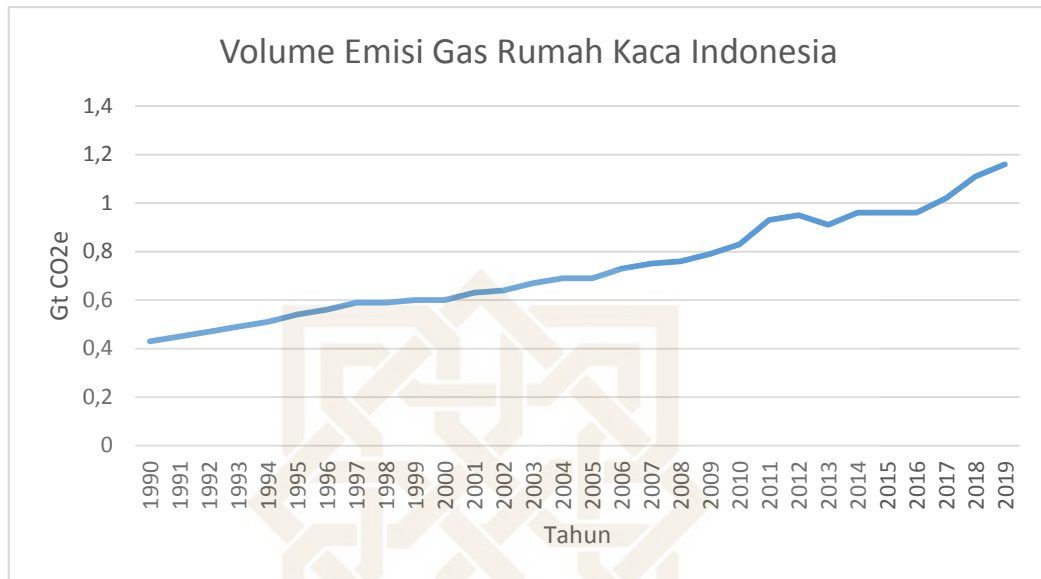
Gambar 1.1 Grafik Peningkatan Suhu Permukaan Bumi

Pengaruh kegiatan produksi dan konsumsi terhadap kualitas lingkungan biasanya dinilai dan diukur dengan faktor-faktor seperti karbon dioksida (CO₂) dan emisi gas rumah kaca (GRK). Namun, sangat penting untuk memiliki indikator yang komprehensif yang memperhitungkan semua aspek penting dari degradasi lingkungan. Dalam hal ini, *Ecological Footprint* (EFP) dianggap sebagai indikator yang sangat efektif untuk mengukur dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan (Kongbuamai dkk., 2020).

Di tengah keadaan lingkungan yang semakin memburuk di Indonesia, pemerintah telah berkomitmen untuk mencapai target emisi gas rumah kaca tanpa syarat menjadi 29% dan dengan dukungan internasional menjadi 41% (Puspita dan Hervino, 2023). Indonesia menyatakan komitmennya untuk

menghadapi risiko perubahan iklim. Karena negara ini sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim dan memiliki keanekaragaman hayati yang perlu dijaga. Komitmen ini tertuang dalam dokumen Nationally Determined Contribution (NDC) pertama yang disusun pada November 2016, Indonesia telah mengambil langkah-langkah dalam NDC yang Diperbarui untuk meningkatkan upaya adaptasi. Tujuan utamanya adalah diharapkan pada tahun 2030 nanti, dapat tercipta ekosistem dan masyarakat yang kuat dalam menghadapi perubahan iklim. Hal ini berarti memastikan bahwa masyarakat serta tumbuhan dan hewan yang hidup di sana mampu mengatasi tantangan dan perubahan yang terjadi seiring dengan perubahan iklim. Dalam dokumen yang diperbarui ini, Indonesia meningkatkan ambisi dalam hal adaptasi dengan melalui berbagai rencana dan aktivitas yang bertujuan untuk mencapai kepastian perekonomian dan pencaharian masyarakat, serta menjaga alam dan apa yang ada didalamnya demi keberlanjutan ekosistem (Bappenas, 2021).

Indonesia memiliki visi untuk mencapai keberlanjutan ekonomi yang kaya karbon di luar kerangka target iklim yang ditetapkan dalam perjanjian Paris. Indonesia berusaha untuk mencapai keseimbangan antara kelestarian lingkungan di masa depan dan pertumbuhan ekonomi. Indonesia merupakan contoh negara yang berhasil menggabungkan pembangunan ekonomi dengan upaya pengurangan emisi karbon. Indonesia ingin mengurangi jumlah gas rumah kaca yang dihasilkannya pada tahun 2030 dan ingin berhenti memproduksinya sepenuhnya pada tahun 2060.



Sumber : European Commission

Gambar 2.2 Grafik Volume Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia

Indonesia juga ingin memastikan negaranya siap menghadapi segala perubahan yang disebabkan oleh perubahan iklim di bidang-bidang penting seperti pangan, air, energi, dan lain-lain. dan lingkungan. Hal ini akan membantu perekonomian negara tetap kuat dan mengurangi potensi kerugian PDB negara sebesar 3,45% akibat perubahan iklim pada tahun 2050 (Dwi dan Yanto, 2022).

Pergeseran paradigma dan perubahan struktural dari penggunaan energi yang sangat intensif karbon ke sektor jasa dan informasi telah mengurangi karbon dioksida (CO₂) emisi di negara maju. Kelestarian lingkungan, kemajuan teknologi, dan penegakan peraturan dan kebijakan lingkungan telah mengurangi intensitas energi di negara maju, yang pada akhirnya mengurangi CO₂ emisi (Danish dan wang, 2019a).

Peraturan lingkungan di negara berkembang masih sangat lemah, sehingga negara-negara berkembang seperti Indonesia menjadi surga bagi industri padat energi dan karbon tinggi (Sarkodie, 2018). Selain itu, perluasan produksi dan konsumsi yang cepat di negara-negara berkembang meningkatkan ekstraksi sumber daya alam, produksi limbah, dan penggunaan energi, dari bahan bakar fosil, dan sebagai imbalannya *Ecological Footprint* meningkat (Asumadu-Sarkodie dan Owusu, 2017; Destek dan Sarkodie, 2019a). Area darat dan laut yang produktif secara biologis yang dikonsumsi manusia dikenal sebagai *ecological footprint* (Charfeddine, 2017).

Sistem produksi yang efisien dan pendapatan yang meningkat diharapkan dapat menekan pemerintah untuk memperketat peraturan terkait dengan lingkungan (Aşici dan Acar, 2015). Industrialisasi menghasilkan lebih banyak pendapatan, meningkatkan urbanisasi tetapi dengan meningkatnya jumlah industri padat energi menimbulkan masalah lingkungan (Shahbaz dkk., 2016), dan meningkatnya pertumbuhan ekonomi serta percepatan proses urbanisasi meningkatkan kebutuhan manusia akan energi dan pada akhirnya menyebabkan degradasi lingkungan dalam hal jejak ekologis (Saidi dkk., 2017).

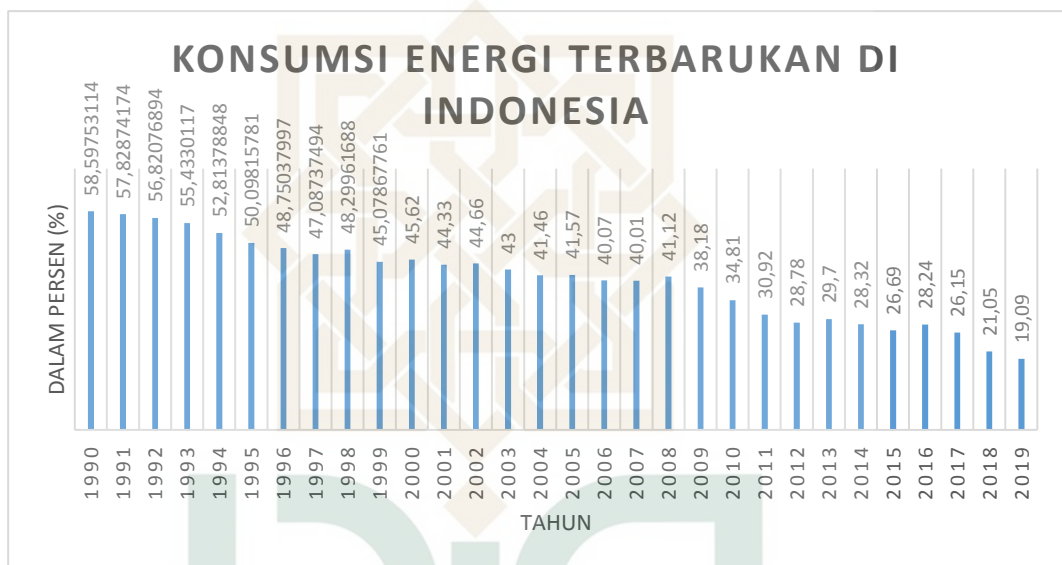
Pergeseran menuju penggunaan teknologi yang lebih ramah lingkungan telah membantu negara mengurangi emisi gas rumah kaca. Untuk lebih mempromosikan tujuan pembangunan berkelanjutan dan mengurangi *Ecological Footprint*, pemerintah telah memutuskan untuk beralih ke penggunaan energi alternatif yang lebih bersih (Ali et al., 2018). Untuk

tujuan ini, negara telah menetapkan target untuk menutup permanen pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) pada tahun 2050. Dari tanggal 20 Maret 2023 ke depan, pemerintah akan memberikan insentif finansial kepada pembeli kendaraan listrik berbasis baterai. Langkah ini bertujuan untuk mengakselerasi pertumbuhan industri kendaraan listrik berbasis baterai di Indonesia dengan tujuan mendorong efisiensi dan kemandirian dalam sektor energi, serta untuk mendukung pencapaian udara bersih dan lingkungan yang lebih berkelanjutan (Menpan, 2023).

Ecological Footprint telah digunakan untuk mendorong perubahan gaya hidup dan membawa perhatian pada kekuatan struktural yang mendorong tidak berkelanjutan pola konsumsi. Untuk menentukan apakah suatu negara berada di jalur yang tepat pembangunan berkelanjutan, para peneliti telah menggabungkan analisis jejak kaki dengan langkah-langkah pembangunan manusia. Pembangunan berkelanjutan memiliki jejak ekologis lebih kecil dari biokapasitas yang tersedia per kapita. Sumber daya terbarukan dan sumber daya tak terbarukan keduanya dianggap sebagai modal alam. Setelah diambil dan digunakan, sumber daya tak terbarukan tidak dapat diisi ulang. Sumber daya tak terbarukan hanya dapat ditambang dan tidak dapat digunakan secara berkelanjutan. Gas alam, minyak bumi, batu bara, dan bijih logam merupakan sumber daya tak terbarukan (Danish dan wang, 2019b).

Penggunaan energi terbarukan dianggap dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan masalah yang berkaitan dengan keamanan

energi (Doğan dkk., 2021). Dengan memanfaatkan energi terbarukan, untuk keperluan manufaktur dan produksi, terjadi efisiensi dalam hal pertumbuhan dan produktivitas dengan lebih sedikit pemborosan, sehingga mengurangi polusi lingkungan. Temuan empiris menunjukkan bahwa energi terbarukan memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi, yang dalam jangka



panjang mempengaruhi polusi lingkungan.

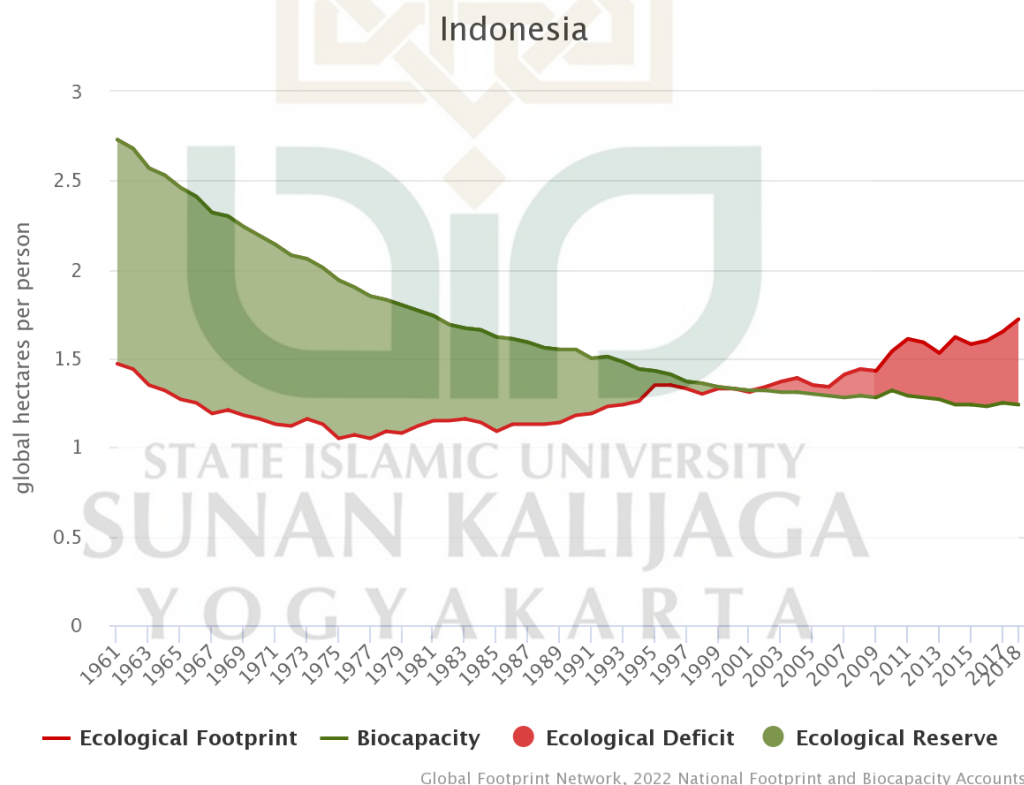
Sumber : World Bank

Gambar 3.3 Grafik Konsumsi Energi Terbarukan di Indonesia

Agbede dkk. (2021) meneliti hubungan antara energi terbarukan dan *Ecological Footprint* di negara-negara MINT. Mereka melaporkan bahwa pemanfaatan energi meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi dan akan mengakibatkan degradasi lingkungan di negara-negara tersebut. Selain itu, Suki dkk. (2022) menganalisis hubungan antara energi terbarukan, pertumbuhan ekonomi dan lingkungan yang berkelanjutan di Malaysia. Temuan penelitian mereka membuktikan bahwa energi terbarukan membantu mengurangi tingkat polusi lingkungan. Demikian pula, berbagai karya

literatur telah memberikan bukti empiris untuk menunjukkan bahwa pemanfaatan energi terbarukan mengurangi polusi lingkungan di berbagai negara (Hassan dkk., 2020; Usman dkk., 2020; Lin dan Zhu, 2019).

Di bawah ini menunjukkan tren *Ecological Footprint* di Indonesia dari tahun 1961 hingga 2018. Terlihat dari grafik di bagan 1 di bawah itu tren jejak ekologi telah meningkat secara signifikan dari tahun 1961 hingga 2018. Dari tahun 2007 dan seterusnya, ada sedikit penurunan hingga 2018. Terhitung sejak tahun 2006, Indonesia telah mengalami defisit ekologis dalam hal *Ecological Footprint* negara dan biokapasitas yang tersedia.



Sumber : Ecological Footprint Network

Gambar 4.2 Grafik Ecological Footprint di Indonesia

Banyak studi empiris telah meneliti dampak inovasi teknologi hijau terhadap kualitas lingkungan. Misalnya, Mensah dkk. (2019) mengamati

bahwa inovasi teknologi hijau menurunkan emisi CO₂ di OECD negara anggota. Mirip dengan ini, Ahmad dkk. (2020) mempelajari hubungan antara inovasi teknologi hijau, dan kualitas lingkungan pada 20 anggota negara OECD, dan hasilnya menunjukkan bahwa inovasi teknologi hijau meningkatkan kelestarian lingkungan. Selanjutnya, Álvarez-Herránz dkk. (2017) mengamati dampak inovasi teknologi hijau terhadap lingkungan di negara-negara OECD, dan mereka temuan menunjukkan bahwa inovasi teknologi hijau memperbaiki kondisi lingkungan. Hasil serupa juga dinyatakan oleh (Balsalobre dkk., 2015).

Lebih jauh, Fernández Fernández dkk. (2018) menganalisis hubungan antara pengeluaran *R&D* dan kualitas lingkungan dari tahun 1990 hingga 2013 di China, Amerika, dan negara-negara UE, dan mereka menemukan bahwa pengeluaran *R&D* meningkatkan kelestarian lingkungan di semua ekonomi terpilih. Selanjutnya, Hussain dan Dogan (2021) menganalisis dampak inovasi teknologi hijau pada *Ecological Footprint* dengan memanfaatkan BRICS data ekonomi dari tahun 1992 hingga 2016. Hasilnya menjelaskan bagaimana inovasi lingkungan mengurangi degradasi lingkungan.

Ahmad dkk. (2020) dalam penelitiannya menggunakan kumpulan data panel dari tahun 1984 hingga 2016 pada negara berkembang untuk mengeksplorasi hubungan dinamis antara *Ecological Footprint* dan inovasi teknologi hijau, dan mereka menemukan bahwa inovasi teknologi hijau adalah alat yang efektif untuk mengurangi masalah lingkungan. Studi lain

telah menemukan hasil yang serupa (Yuan dan Zhang, 2020; Zhang dkk., 2017; Shahzad dkk., 2020; Guo dkk., 2017).

Perdagangan dan PDB adalah dua faktor penentu yang dianggap sebagai faktor penting dalam penciptaan jejak ekologis di negara mana pun. Sebab, faktor-faktor tersebut menunjukkan pola konsumsi dan produksi negara yang bersangkutan. Kegiatan produksi biasanya diukur dengan perkembangan industrialisasi dan pertumbuhan perdagangan internasional. Kebijakan perdagangan dan dampak lingkungannya biasanya berbeda dari negara berkembang ke negara maju. Karena negara-negara berkembang biasanya dalam pertumbuhan ekonomi yang baru lahir, mereka menjadi sasaran penggunaan teknologi yang tidak berkelanjutan selama fase produksi mereka. Selain itu, negara-negara berkembang mengandalkan penggunaan bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi mereka, menekan sumber daya yang ada sekaligus melebihi batas biokapasitas (Javed dkk., 2023). Di sisi lain, negara maju telah melewati fase ini dan karena itu lebih cenderung terlibat dalam kebijakan perdagangan yang mendorong perkembangan teknologi dan lebih mengandalkan penggunaan sumber daya energi terbarukan.

Sejumlah besar penelitian mengeksplorasi hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan *Ecological Footprint*. Sebagai contoh, Uddin dkk. (2016) meneliti interkoneksi antara *Ecological Footprint* dan PDB di 22 negara menggunakan data dari tahun 1961 hingga 2011. Menggunakan metode koreksi kesalahan vektor untuk mengeksplorasi hubungan ini,

mengungkapkan bahwa pertumbuhan nyata secara positif mempengaruhi *Ecological Footprint*. Menggunakan data dari tahun 1985 hingga 2017, Ahmed dkk. (2020) menggunakan DOLS, FMOLS untuk menilai hubungan antara jejak ekologi negara-negara G7. Hasilnya mengungkapkan bahwa ekspansi ekonomi berdampak positif pada *Ecological Footprint*. Selain itu, Jahanger dkk. (2022) menilai nexus pertumbuhan lingkungan menggunakan data dari tahun 1990 hingga 2016. Mereka menggunakan metode LRC untuk mengeksplorasi hubungan antara *Ecological Footprint* dan ekspansi ekonomi. Hasilnya menemukan hubungan positif antara *Ecological Footprint* dan pertumbuhan ekonomi. Ahmed dkk. (2020) meneliti hubungan antara *Ecological Footprint* dan ekspansi ekonomi dalam situasi Pakistan menggunakan data antara tahun 1971 dan 2016. Hasil dari studi mereka menunjukkan bahwa *Ecological Footprint* dan ekspansi ekonomi berhubungan positif.

Menggunakan data dari tahun 1990 hingga 2016, Jahanger dkk. (2022) menggunakan SGPUR uji kointegrasi jangka panjang untuk menilai hubungan antara *Ecological Footprint* dan PDB dalam kasus 73 negara berkembang. Hasil dari studi mereka menunjukkan hubungan positif antara *Ecological Footprint* dan PDB. Demikian juga, C. Wang dkk. (2023) meneliti hubungan antara *Ecological Footprint* dan kemajuan ekonomi di 166 provinsi menggunakan data dari tahun 1990 hingga 2015. Para penulis menggunakan kerangka metode-logis ekonometrika generasi kedua untuk mengeksplorasi hubungan ini dan hasil dari analisis ini mengungkapkan

bahwa ekspansi ekonomi mempengaruhi *Ecological Footprint* secara positif. Çakmak dkk. (2022) memeriksa hubungan antara *Ecological Footprint* dan pertumbuhan ekonomi di negara penghasil minyak teratas menggunakan data dari tahun 1999 hingga 2017. Menggunakan tes Dumitrescu-Hurlin dan GMM untuk mengeksplorasi hubungan tersebut, dan temuan menunjukkan bahwa jejak ekologis tidak berdampak pada ekspansi ekonomi.

Selain itu, Destek dan Sarkodie (2019b) memeriksa hubungan antara *Ecological Footprint* dan pertumbuhan ekonomi di 11 negara menggunakan data dari tahun 1977 hingga 2013. Penulis menggunakan metode AMG dan HPC untuk menyelidiki hubungan tersebut, dengan temuan mengungkapkan adanya hubungan positif. Dada dkk. (2022) mengeksplorasi interkoneksi antara *Ecological Footprint* dan pertumbuhan ekonomi di Nigeria menggunakan data dari tahun 1970 hingga 2017 dengan menggunakan pendekatan ARDL. Hasil yang diperoleh mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi berkontribusi positif terhadap *Ecological Footprint*. Demikian pula, Ikram dkk. (2021) mengeksplorasi interkoneksi antara *Ecological Footprint* dan pertumbuhan ekonomi di Jepang menggunakan data dari tahun 1965 hingga 2017. Metode QARDL digunakan untuk memeriksa hubungan tersebut, dan temuan analisis mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi memengaruhi *Ecological Footprint* secara positif.

Oleh karena adanya Fenomena kerusakan lingkungan disebabkan oleh penggunaan energi fosil dan penggunaan teknologi yang tidak ramah lingkungan demi menggenjot pertumbuhan ekonomi dan adanya inkonsisten

penelitian dimana variabel-variabel yang dianggap sebagai solusi bagi kelestarian lingkungan ternyata menjadi salah satu perusak lingkungan. Disisi lain pertumbuhan ekonomi yang dianggap sebagai biang dari kerusakan lingkungan tidak benar-benar merusak lingkungan, tetapi hal-hal yang menyertai pertumbuhan ekonomi lah yang mengakibatkan kerusakan lingkungan. Penelitian ini akan melakukan analisis antara pertumbuhan ekonomi, inovasi teknologi hijau, dan konsumsi energi terbarukan terhadap *ecological footprint* di Indonesia selama periode 1990-2019. Penelitian ini akan membantu kita mempelajari lebih lanjut tentang bagaimana hal-hal tertentu saling berhubungan, dan memberikan rekomendasi kebijakan untuk membuat perekonomian tumbuh dan menjaga lingkungan di Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh produk domestik bruto terhadap *Ecological Footprint*?
2. Bagaimana pengaruh inovasi teknologi hijau terhadap *Ecological Footprint*?
3. Bagaimana pengaruh konsumsi energi terbarukan terhadap *Ecological Footprint*?

C. Tujuan Penelitian

Dari beberapa rumusan masalah diatas, dapat kita peroleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh produk domestik bruto terhadap *Ecological Footprint*
2. Menganalisa pengaruh pengaruh inovasi teknologi hijau terhadap *Ecological Footprint*
3. Menganalisa pengaruh konsumsi energi terbarukan terhadap *Ecological Footprint*

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Untuk menambah wawasan serta pengetahuan yang luas khususnya pada pengaruh inovasi teknologi hijau, konsumsi energi terbarukan, dan pertumbuhan ekonomi yang diukur menggunakan produk domestik bruto (PDB) terhadap kualitas lingkungan yang diukur menggunakan *Ecological Footprint* di Indonesia.

2. Bagi akademisi

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

3. Bagi pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan informasi tambahan bagi pemerintah dalam membuat regulasi atau kebijakan mengenai kelestarian lingkungan.

E. Sistematika Penulisan

Kajian dalam kepenulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab pembahasan. Sistematika pembahasan ini merupakan gambaran alur pemikiran

penulis dari awal hingga penutup. Adapun penjabarannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian, yang mencakup fenomena objek kajian, dasar teori (intisari), dan data pendukung. Selain itu, bab pertama mencakup rumusan masalah yang diangkat oleh penulis, serta tujuan dan keuntungan dari penelitian ini. Kemudian diakhiri dengan diskusi menyeluruh untuk mendapatkan gambaran umum tentang tujuan penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Penulis menyusun kerangka pemikiran dan mengembangkan hipotesa saat ini untuk mempermudah pemahaman penelitian dengan menguraikan definisi dan gagasan penting yang digunakan dalam teori yang digunakan dalam bab kedua. Bab ini juga menjelaskan penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian penulis.

BAB III METODE PENELITIAN

Di bab ini, variabel penelitian yang digunakan dibahas, serta teknik pengumpulan data dan definisi operasionalnya. Selain itu, ada penjelasan tentang metode analisis dan instrumen analisis yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil penelitian, termasuk analisis deskriptif dan implementasi hasil olahan data. Penjelasan ini menjawab rumusan masalah di bab pertama.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir menyampaikan kesimpulan dan rekomendasi untuk berbagai pihak. Selain itu, bab ini menyampaikan kekurangannya sebagai dasar untuk penelitian lanjutan.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian dan analisis yang telah dipaparkan oleh penulis pada bagian sebelumnya tentang pengaruh Produk Domestik Bruto, Inovasi Teknologi Hijau, dan Konsumsi Energi Terbarukan terhadap *Ecological Footprint* di Indonesia dengan menggunakan metode *Vector Error Corection Model* (VECM), maka kesimpulan yang penulis dapatkan adalah sebagai berikut.

Produk Domestik Bruto, Inovasi Teknologi Hijau, dan Konsumsi Energi Terbarukan dapat mempengaruhi *Ecological Footprint* di Indonesia. Semua variabel yang diuji memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Ecological Footprint*. Percepatan pertumbuhan ekonomi berdampak buruk pada kualitas lingkungan. Dari hasil uji IRF diatas bahwa response EFP terhadap guncangan/shock dari PDB berada dalam tingkat positif. Hal ini juga didukung dengan hasil uji VECM yang signifikan karena nilai t-statistik PDB lebih besar daripada nilai t-tabel. Dengan demikian semakin naiknya angka PDB akan mengakibatkan kenaikan *Ecological Footprint* secara signifikan. Situasi ini membenarkan bukti dari sejumlah penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa PDB adalah faktor penting dalam penciptaan jejak ekologis di negara manapun.

Variabel selanjutnya yakni Inovasi Teknologi Hijau (ITH) memiliki pengaruh negatif signifikan terhadap *Ecological Footprint*. Dari hasil uji IRF

diatas bahwa response EFP terhadap guncangan/shock dari ITH berada dalam tingkat negatif. Hal ini juga didukung dengan hasil uji VECM yang signifikan karena nilai t-statistik ITH lebih besar daripada nilai t-tabel. Adanya inovasi dalam teknologi yang ramah lingkungan akan dapat mengurangi dampak-dampak negatif yang ditimbulkan oleh teknologi yang tidak ramah lingkungan, yang akhirnya kerusakan lingkungan dapat ditekan sampai ke titik biokapasitasnya.

Konsumsi Energi Terbarukan (KET) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *Ecological Footprint* di Indonesia. Berdasarkan hasil uji IRF diatas bahwa response EFP terhadap guncangan/shock dari KET berada dalam tingkat negatif. Hal ini juga didukung dengan hasil uji VECM yang signifikan karena nilai t-statistik KET lebih besar daripada nilai t-tabel. Sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang terbalik antara KET dengan *Ecological Footprint*, apabila KET mengalami kenaikan maka *Ecological Footprint* akan mengalami penurunan. Dengan demikian, penurunan nilai KET sendiri akan cenderung mempengaruhi kualitas lingkungan di suatu negara. Hal ini membenarkan bukti dari sejumlah penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan adalah salah satu jalan keluar dari krisis lingkungan.

B. Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang perlu untuk diperhatikan dan dapat menjadi bahan pertimbangan

bagi pembuat kebijakan maupun bagi peneliti-peneliti selanjutnya. Adapun saran dari peneliti untuk pihak-pihak terkait adalah sebagai berikut:

1. Bagi pemerintah sebagai pemangku kebijakan saran dari peneliti untuk segera membuat kebijakan transisi ke energi dan teknologi yang ramah lingkungan. Berdasarkan kesimpulan diatas bahwa Inovasi Teknologi Hijau dan Konsumsi Energi Terbarukan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap kerusakan lingkungan yang dalam penelitian ini diukur menggunakan *Ecological Footprint*. Ketika Inovasi Teknologi Hijau dan Konsumsi Energi Terbarukan meningkat maka kerusakan lingkungan di negara tersebut akan berkurang. Hal ini merupakan jawaban dari krisis iklim yang terjadi di Indonesia bahkan seluruh dunia pada saat ini.
2. Bagi penelitian selanjutnya, supaya dapat melakukan inovasi lain yang sebelumnya tidak tercantum dalam penelitian ini serta terus mengembangkan variasi indikator variabel lainnya yang dirasa masih kurang baik, sehingga dapat mengungkap berbagai isu ekonomi lingkungan secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agbede, E. A., Bani, Y., Azman-Saini, W. N. W., & Naseem, N. A. M. (2021). The impact of energy consumption on environmental quality: empirical evidence from the MINT countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(38), 54117–54136. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14407-2>
- Ahmad, M., Khattak, S. I., Khan, A., & Rahman, Z. U. (2020). Innovation, foreign direct investment (FDI), and the energy–pollution–growth nexus in OECD region: a simultaneous equation modeling approach. *Environmental and Ecological Statistics*, 27(2), 203–232. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00442-8>
- Ahmed, Z., Zafar, M. W., & Mansoor, S. (2020). Analyzing the linkage between military spending, economic growth, and ecological footprint in Pakistan: evidence from cointegration and bootstrap causality. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(33), 41551–41567. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10076-9>
- Ali, Y., Pretaroli, R., Soggi, C., & Severini, F. (2018). Carbon and water footprint accounts of Italy: A Multi-Region Input-Output approach. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 81, pp. 1813–1824). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.277>
- AlNemer, H. A., Hkiri, B., & Tissaoui, K. (2023). Dynamic impact of renewable and non-renewable energy consumption on CO2 emission and economic growth in Saudi Arabia: Fresh evidence from wavelet coherence analysis. *Renewable Energy*, 209, 340–356. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.03.084>
- Alola, A. A., Bekun, F. V., & Sarkodie, S. A. (2019). Dynamic impact of trade policy, economic growth, fertility rate, renewable and non-renewable energy consumption on ecological footprint in Europe.

Science of the Total Environment, 685, 702–709.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.139>

Alsharif, A. H., Salleh, N. Z. M., Ahmad, W. A. binti W., & Khraiwish, A. (2022). Biomedical Technology in Studying Consumers' Subconscious Behavior. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 18(8), 98–114. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i08.31959>

Álvarez-Herránz, A., Balsalobre, D., Cantos, J. M., & Shahbaz, M. (2017). Energy Innovations-GHG Emissions Nexus: Fresh Empirical Evidence from OECD Countries. *Energy Policy*, 101, 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.11.030>

Aşici, A. A., & Acar, S. (2015). Does income growth relocate ecological footprint? *Ecological Indicators*, 61, 707–714. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.10.022>

Asumadu-Sarkodie, S., & Owusu, P. A. (2017). A multivariate analysis of carbon dioxide emissions, electricity consumption, economic growth, financial development, industrialization, and urbanization in Senegal. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, 12(1), 77–84. <https://doi.org/10.1080/15567249.2016.1227886>

Balsalobre, D., Álvarez, A., & Cantos, J. M. (2015). Public budgets for energy RD&D and the effects on energy intensity and pollution levels. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(7), 4881–4892. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3121-3>

Bappenas. (n.d.). *Sekilas SDGs*. Retrieved May 27, 2023, from [https://sdgs.bappenas.go.id/sekilas-sdgs/#:~:text=TPB%2FSDGs%20merupakan%20komitmen%20global,Bersih%20dan%20Terjangkau%3B%20\(8\)](https://sdgs.bappenas.go.id/sekilas-sdgs/#:~:text=TPB%2FSDGs%20merupakan%20komitmen%20global,Bersih%20dan%20Terjangkau%3B%20(8))

- Bappenas. (2021). *UPDATED NDC INDONESIA UNTUK MASA DEPAN YANG TANGGUH IKLIM*. [Http://Greengrowth.Bappenas.Go.Id/](http://Greengrowth.Bappenas.Go.Id/).
- Charfeddine, L. (2017). The impact of energy consumption and economic development on Ecological Footprint and CO₂ emissions: Evidence from a Markov Switching Equilibrium Correction Model. *Energy Economics*, 65, 355–374. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.009>
- Dada, J. T., Adeiza, A., Noor, A. I., & Marina, A. (2022). Investigating the link between economic growth, financial development, urbanization, natural resources, human capital, trade openness and ecological footprint: evidence from Nigeria. *Journal of Bioeconomics*.
- Danish, & wang, Z. (2019a). Investigation of the ecological footprint's driving factors: What we learn from the experience of emerging economies. *Sustainable Cities and Society*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101626>
- Danish, & wang, Z. (2019b). Investigation of the ecological footprint's driving factors: What we learn from the experience of emerging economies. *Sustainable Cities and Society*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101626>
- Destek, M. A., & Manga, M. (2021). Technological innovation, financialization, and ecological footprint: evidence from BEM economies. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11845-2>/Published
- Destek, M. A., & Sarkodie, S. A. (2019a). Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: The role of energy and financial development. *Science of the Total Environment*, 650, 2483–2489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.017>

- Destek, M. A., & Sarkodie, S. A. (2019b). Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: The role of energy and financial development. *Science of the Total Environment*, 650, 2483–2489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.017>
- Doğan, B., Driha, O. M., Balsalobre Lorente, D., & Shahzad, U. (2021). The mitigating effects of economic complexity and renewable energy on carbon emissions in developed countries. *Sustainable Development*, 29(1), 1–12. <https://doi.org/10.1002/sd.2125>
- Dwi, D., & Yanto, G. F. (2022). Green Economy and Sustainable Development in Indonesia: ARDL Approach. *Tamansiswa Accounting Journal International*, 4. <https://doi.org/10.54204/TAJI/Vol412022002>
- European Environment Agency. (2015). *Renewable energy consumption - outlook from IEA*.
- Fernández Fernández, Y., Fernández López, M. A., & Olmedillas Blanco, B. (2018). Innovation for sustainability: The impact of R&D spending on CO₂ emissions. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3459–3467. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.001>
- Firmansyah, A. I. (2018). *Pengaruh Pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Tulungagung*.
- Guo, L. ling, Qu, Y., & Tseng, M. L. (2017). The interaction effects of environmental regulation and technological innovation on regional green growth performance. *Journal of Cleaner Production*, 162, 894–902. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.210>
- Hassan, S. T., Danish, Salah-Ud-Din khan, Awais Baloch, M., & Tarar, Z. H. (2020). Is nuclear energy a better alternative for mitigating CO₂ emissions in BRICS countries? An empirical analysis. *Nuclear*

Engineering and Technology, 52(12), 2969–2974.
<https://doi.org/10.1016/j.net.2020.05.016>

Hussain, M., Arshad, Z., & Bashir, A. (2022). Do economic policy uncertainty and environment-related technologies help in limiting ecological footprint? *Environmental Science and Pollution Research*, 29(31), 46612–46619. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19000-9>

Hussain, M., & Dogan, E. (2021). The role of institutional quality and environment-related technologies in environmental degradation for BRICS. *Journal of Cleaner Production*, 304. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127059>

Ikram, M., Xia, W., Fareed, Z., Shahzad, U., & Rafique, M. Z. (2021). Exploring the nexus between economic complexity, economic growth and ecological footprint: Contextual evidences from Japan. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101460>

Jahanger, A., Usman, M., Murshed, M., Mahmood, H., & Balsalobre-Lorente, D. (2022). The linkages between natural resources, human capital, globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: The moderating role of technological innovations. *Resources Policy*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102569>

Javed, A., Rapposelli, A., Khan, F., & Javed, A. (2023). The impact of green technology innovation, environmental taxes, and renewable energy consumption on ecological footprint in Italy: Fresh evidence from novel dynamic ARDL simulations. *Technological Forecasting and Social Change*, 191. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122534>

Kirikkaleli, D., Sofuoğlu, E., & Ojekemi, O. (2023). Does patents on environmental technologies matter for the ecological footprint in the

- USA? Evidence from the novel Fourier ARDL approach. *Geoscience Frontiers*, 14(4). <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101564>
- Kongbuamai, N., Bui, Q., Yousaf, H. M. A. U., & Liu, Y. (2020). The impact of tourism and natural resources on the ecological footprint: a case study of ASEAN countries. In *Environmental Science and Pollution Research* (Vol. 27, Issue 16, pp. 19251–19264). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08582-x>
- Li, C., Sampene, A. K., Agyeman, F. O., Brenya, R., & Wiredu, J. (2022). The role of green finance and energy innovation in neutralizing environmental pollution: Empirical evidence from the MINT economies. *Journal of Environmental Management*, 317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115500>
- Lin, B., & Zhu, J. (2019). The role of renewable energy technological innovation on climate change: Empirical evidence from China. *Science of the Total Environment*, 659, 1505–1512. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.449>
- Mankiw, N. G. (2007). *Makroekonomi*.
- MediaIndonesia.com. (2017). *Indonesia dan SDGs*. <https://MediaIndonesia.Com/Opini/124290/Indonesia-Dan-Sdgs>.
- menpan. (2023). *Subsidi Kendaraan Listrik Berbasis Baterai Dimulai 20 Maret 2023*. <https://www.menpan.go.id/site/berita-terkini/berita-daerah/subsidi-kendaraan-listrik-berbasis-baterai-dimulai-20-maret-2023>.
- Mensah, C. N., Long, X., Dauda, L., Boamah, K. B., & Salman, M. (2019). Innovation and CO2 emissions: the complimentary role of eco-patent and trademark in the OECD economies. *Environmental Science and*

Pollution Research, 26(22), 22878–22891.
<https://doi.org/10.1007/s11356-019-05558-4>

Monfreda, C., Wackernagel, M., & Deumling, D. (2004). Establishing national natural capital accounts based on detailed Ecological Footprint and biological capacity assessments. *Land Use Policy*, 21(3), 231–246.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2003.10.009>

Puspita, N. Y., & Deno Hervino, A. (2023). *IMPLEMENTASI RATIFIKASI PARIS AGREEMENT OLEH INDONESIA DAN PENGARUHNYA TERHADAP KEBIJAKAN PEREKONOMIAN INDONESIA*.
<https://journal.unimma.ac.id/index.php/urecol/article/view/1427>,

Rahman, H. Z., Matin, I., Banks, N., & Hulme, D. (2021). Finding out fast about the impact of Covid-19: The need for policy-relevant methodological innovation. In *World Development* (Vol. 140). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105380>

Rees, W., & Wackernagel, M. (1996). *URBAN ECOLOGICAL FOOTPRINTS: WHY CITIES CANNOT BE SUSTAINABLE AND WHY THEY ARE A KEY TO SUSTAINABILITY* Introduction: Transforming Human Ecology.

Saidi, K., Rahman, M. M., & Amamri, M. (2017). The causal nexus between economic growth and energy consumption: New evidence from global panel of 53 countries. *Sustainable Cities and Society*, 33, 45–56.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.05.013>

Sarkodie, S. A. (2018). The invisible hand and EKC hypothesis: what are the drivers of environmental degradation and pollution in Africa? *Environmental Science and Pollution Research*, 25(22), 21993–22022.
<https://doi.org/10.1007/s11356-018-2347-x>

- Shahbaz, M., Mahalik, M. K., Shah, S. H., & Sato, J. R. (2016). Time-varying analysis of CO₂ emissions, energy consumption, and economic growth nexus: Statistical experience in next 11 countries. *Energy Policy*, 98, 33–48. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.08.011>
- Shahzad, M., Qu, Y., Zafar, A. U., Rehman, S. U., & Islam, T. (2020). Exploring the influence of knowledge management process on corporate sustainable performance through green innovation. *Journal of Knowledge Management*, 24(9), 2079–2106. <https://doi.org/10.1108/JKM-11-2019-0624>
- Suki, N. M., Suki, N. M., Sharif, A., Afshan, S., & Jermisittiparsert, K. (2022). The role of technology innovation and renewable energy in reducing environmental degradation in Malaysia: A step towards sustainable environment. *Renewable Energy*, 182, 245–253. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.007>
- Uddin, G. A., Alam, K., & Gow, J. (2016). Does Ecological Footprint Impede Economic Growth? An Empirical Analysis Based on the Environmental Kuznets Curve Hypothesis. *Australian Economic Papers*, 55(3), 301–316. <https://doi.org/10.1111/1467-8454.12061>
- United Nation. (n.d.). *Do you know all 17 SDGs?* Retrieved May 27, 2023, from <https://sdgs.un.org/goals>
- Usman, M., Kousar, R., & Makhdum, M. S. A. (2020). The role of financial development, tourism, and energy utilization in environmental deficit: evidence from 20 highest emitting economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(34), 42980–42995. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10197-1>
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1996a). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. New Society Publishers, Gabriola.

- Wackernagel, M., & Rees, W. (1996b). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. New Society Publishers, Gabriola.
- Wackernagel, M., Schulz, N. B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R., & Randers, J. (2002). *Tracking the ecological overshoot of the human economy*. www.pnas.org.
- Wackernagel, M., & Youtn, D. (1998). The Ecological Footprint: An Indicator Of Progress Toward Regional Sustainability. *Enviromental Monitoring and Assessment*.
- Wang, C. (2022). Green Technology Innovation, Energy Consumption Structure and Sustainable Improvement of Enterprise Performance. *Sustainability* (Switzerland), 14(16). <https://doi.org/10.3390/su141610168>
- Wang, C., Raza, S. A., Adebayo, T. S., Yi, S., & Shah, M. I. (2023). The roles of hydro, nuclear and biomass energy towards carbon neutrality target in China: A policy-based analysis. *Energy*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125303>
- Wang, J., & Dong, K. (2019). What drives environmental degradation? Evidence from 14 Sub-Saharan African countries. *Science of the Total Environment*, 656, 165–173. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.354>
- Xin, L., Sun, H., Xia, X., Wang, H., Xiao, H., & Yan, X. (2022). How does renewable energy technology innovation affect manufacturing carbon intensity in China? *Environmental Science and Pollution Research*, 29(39), 59784–59801. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20012-8>
- Yuan, B., & Zhang, Y. (2020). Flexible environmental policy, technological innovation and sustainable development of China's industry: The

moderating effect of environment regulatory enforcement. *Journal of Cleaner Production*, 243. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118543>

Zhang, L., Dzakpasu, M., Chen, R., & Wang, X. C. (2017). Validity and utility of ecological footprint accounting: A state-of-the-art review. *Sustainable Cities and Society*, 32, 411–416. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.04.016>

