



**PENGARUH ANGGARAN HIJAU TERHADAP PENURUNAN
EMISI KARBON DI INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh:

Elfiera Mutiara Nuri

NIM 200810101106

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

PROGRAM STUDI EKONOMI PEMBANGUNAN

JEMBER

2024



**PENGARUH ANGGARAN HIJAU TERHADAP PENURUNAN
EMISI KARBON DI INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Ekonomi Pembangunan (S1) dan mencapai gelar Sarjana Ekonomi

Oleh:

Elfiera Mutiara Nuri

NIM 200810101106

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN

TEKNOLOGI

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

PROGRAM STUDI EKONOMI PEMBANGUNAN

JEMBER

2024

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan puji syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua, Ayahanda Syaf Riadi dan Ibunda Nurmiati tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini.
2. Guru-guru sejak Taman Kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi terhormat, yang telah memberikan ilmu serta membimbing dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
3. Almamater Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang dibanggakan.



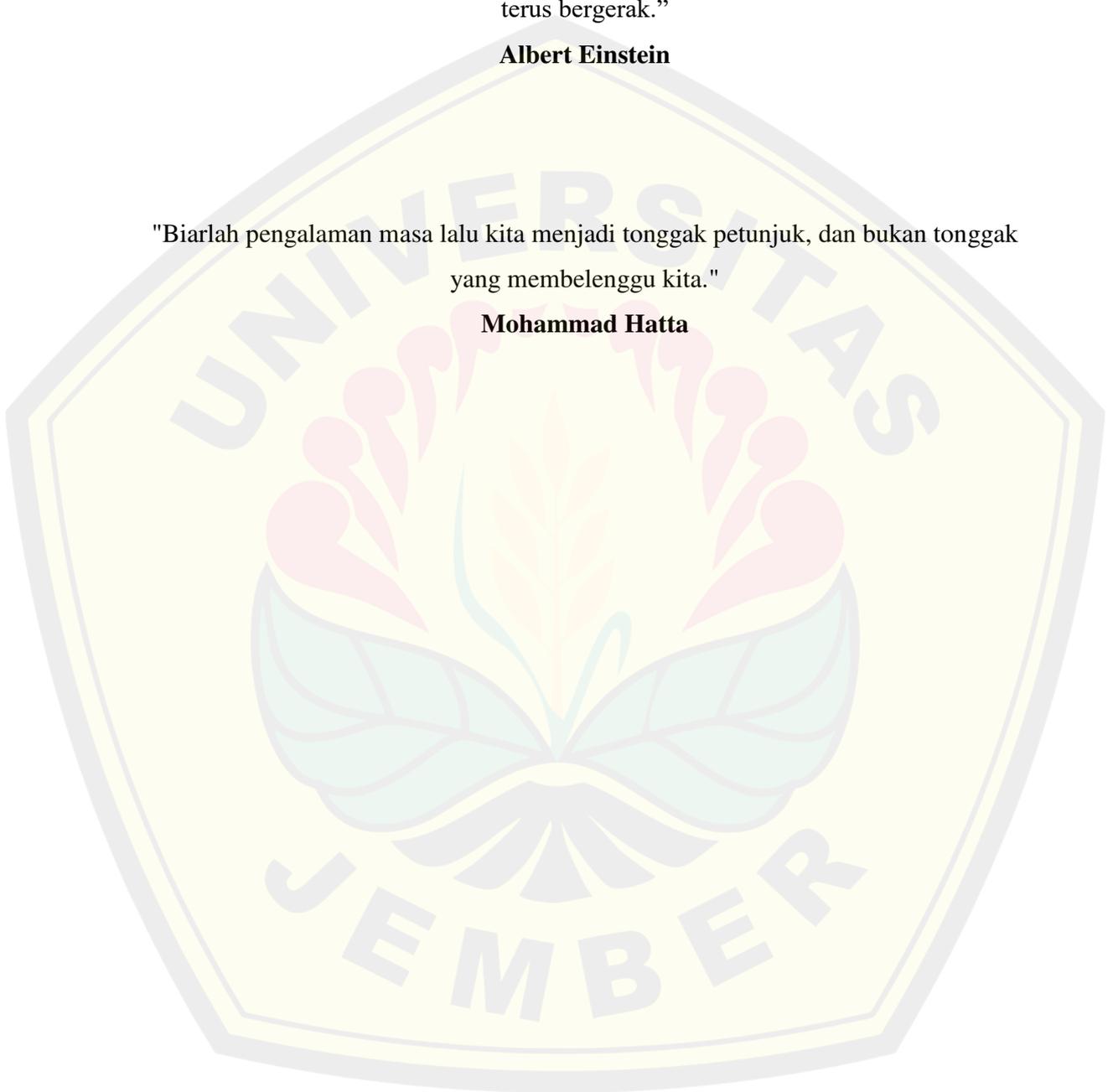
MOTTO

“Hidup itu seperti mengendarai sepeda. Untuk menjaga keseimbangan, kamu harus terus bergerak.”

Albert Einstein

"Biarlah pengalaman masa lalu kita menjadi tonggak petunjuk, dan bukan tonggak yang membelenggu kita."

Mohammad Hatta



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elfiera Mutiara Nuri

NIM : 200810101106

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Anggaran Hijau terhadap Penurunan Emisi Karbon di Indonesia” adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan hasil jiplakan, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Januari 2024

Yang menyatakan,

Elfiera Mutiara Nuri

NIM. 200810101106

SKRIPSI

**PENGARUH ANGGARAN HIJAU TERHADAP PENURUNAN
EMISI KARBON DI INDONESIA**

Oleh:

Elfiera Mutiara Nuri

NIM 200810101106

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr.Ciplis Gema Qori'ah S.E., M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr.Yulia Indrawati S.E., M.Si.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Anggaran Hijau terhadap Penurunan Emisi Karbon di Indonesia* oleh Elfiera Mutiara Nuri telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 17 Januari 2024

Tempat : Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : Dr. Ciplis Gema Qori'ah, S.E., M.Sc. (.....)

NIP : 197707142008122003

2. Pembimbing Anggota

Nama : Dr. Yulia Indrawati, S.E., M.Si. (.....)

NIP : 197707302001122003

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : Dr. Zainuri, M.Si. (.....)

NIP : 196403251989021001

2. Penguji Anggota

Nama : M. Abd. Nasir, S.E., M.Sc. (.....)

NIP : 199005172015041001

PENGESAHAN

Judul Skripsi

**PENGARUH ANGGARAN HIJAU TERHADAP PENURUNAN
EMISI KARBON DI INDONESIA**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Elfiera Mutiara Nuri

NIM : 200810101106

Jurusan : Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan

Telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

17 Januari 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Susunan Panitia Penguji

1. Ketua : Dr. Zainuri, M.Si
NIP. 196403251989021001 (.....)
2. Sekretaris : M. Abd. Nasir, S.E., M.Sc.
NIP. 199005172015041001 (.....)

Mengetahui/ Menyetujui
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jember

Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si.
NIP. 196610201990022001

Pengaruh Anggaran Hijau terhadap Penurunan Emisi Karbon di Indonesia

ELFIERA MUTIARA NURI

*Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas Jember*

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia secara konsisten meningkatkan alokasi Anggaran Lingkungan Hidup setiap tahunnya dengan tujuan utama untuk memitigasi pencemaran lingkungan dan perubahan iklim. *Environmental Fiscal Reform* (EFR) diharapkan dapat menggeser beban pajak dari aktivitas merugikan lingkungan ke aktivitas yang mendukung pertumbuhan hijau. Dengan mengintegrasikan konsep EFR, pemerintah dapat mengurangi ketergantungan pada pendapatan tidak berkelanjutan, seperti ekspor minyak dan gas. Hasil menunjukkan bahwa variabel Anggaran Lingkungan Hidup menunjukkan hasil positif tidak signifikan, variabel Konsumsi Energi Terbarukan menunjukkan hubungan negatif signifikan, dan variabel Subsidi BBM menunjukkan hubungan positif signifikan terhadap Emisi Karbon di Indonesia pada periode tahun 2005-2020. Oleh karena itu, Indonesia masih menghadapi tantangan dalam mengurangi intensitas karbon karena ketergantungannya yang tinggi pada bahan bakar fosil yang diberikan kepada sektor bahan bakar fosil. Kebijakan ini dapat membantu menginternalisasi biaya lingkungan dan mempromosikan transisi ke energi bersih dan rendah karbon.

Kata kunci: *Environmental Fiscal Reform*, Kebijakan Fiskal, Anggaran Hijau

The Impact of Green Budget on Carbon Emission Reduction in Indonesia

ELFIERA MUTIARA NURI

*Department of Economics and Development Studies, Faculty of Economics and
Business, University of Jember*

ABSTRACT

The Indonesian government consistently increases the Environmental Budget allocation every year with the main aim of mitigating environmental pollution and climate change. Environmental Fiscal Reform (EFR) is expected to shift the tax burden from activities that harm the environment to activities that support green growth. By integrating the EFR concept, the government can reduce dependence on unsustainable income, such as oil and gas exports. The results show that the Environmental Budget variable shows an insignificant positive result, the Renewable Energy Consumption variable shows a significant negative relationship, and the Fuel Subsidy variable shows a significant positive relationship to Carbon Emissions in Indonesia in the 2005-2020 period. Therefore, Indonesia still faces challenges in reducing carbon intensity due to its high dependence on fossil fuels given to the fossil fuel sector. These policies can help internalize environmental costs and promote the transition to clean, low-carbon energy.

Keywords: *Environmental Fiscal Reform, Fiscal Policy, Green Budget*

RINGKASAN

Sejak tahun 2005, Pemerintah Indonesia secara konsisten meningkatkan alokasi Anggaran Lingkungan Hidup (ALH) setiap tahunnya dengan tujuan utama untuk memitigasi pencemaran lingkungan dan perubahan iklim. Meskipun anggaran tersebut terus meningkat, realitasnya menunjukkan bahwa kenaikan emisi karbon juga terjadi secara bersamaan. Kemudian terdapat peningkatan signifikan anggaran lingkungan hidup dari 1,3 triliun Rupiah pada tahun 2005 menjadi 13 triliun Rupiah pada tahun 2020. Selama periode yang sama, konsumsi energi terbarukan mengalami penurunan sebesar 52 persen. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pengembangan dan pemanfaatan anggaran lingkungan hidup di Indonesia belum optimal, terhambat oleh berbagai kendala seperti kurangnya insentif, regulasi, infrastruktur, teknologi, dan kesadaran masyarakat. Penelitian ini juga mencatat hasil yang menunjukkan bahwa upaya pemerintah dalam menghadapi tantangan lingkungan masih belum sepenuhnya berhasil. Mengacu pada penelitian Valdivia de Richter, kasus kerusakan lingkungan di Meksiko pada tahun 2011 menjadi perhatian, dengan kerugian mencapai 5 persen dari Produk Domestik Bruto (PDB). Penelitian ini menyoroti efek negatif polusi udara terhadap kesehatan dan penggunaan berlebihan sumber daya alam yang merugikan kelestariannya. Subsidi dan harga yang tidak mempertimbangkan dampak lingkungan disebut sebagai beban besar bagi anggaran pemerintah, tidak efektif dalam mengurangi kemiskinan, dan meningkatkan ketimpangan.

Dalam konteks ini, kesadaran akan perlindungan lingkungan semakin meningkat, mengarah pada perlunya memasukkan aspek lingkungan dalam kebijakan ekonomi. Teori pertumbuhan Keynes (1936) menekankan keterkaitan antara konsumsi individu dalam perekonomian dan pendapatan individu lain, mendukung ide bahwa aktivitas ekonomi harus mempertimbangkan dampak lingkungan. Dalam penelitian ini juga membahas implementasi Efisiensi Fiskal Hijau (EFR) sebagai instrumen kebijakan untuk internalisasi biaya sosial dan lingkungan negatif. EFR diharapkan dapat

menggeser beban pajak dari aktivitas merugikan lingkungan ke aktivitas yang mendukung pertumbuhan hijau. Upaya ini diarahkan untuk mencapai tujuan lingkungan, seperti pengurangan emisi gas rumah kaca dan perlindungan keanekaragaman hayati. Dengan mengintegrasikan konsep EFR, pemerintah dapat mengurangi ketergantungan pada pendapatan tidak berkelanjutan, seperti ekspor minyak dan gas. Kebijakan fiskal hijau menjadi kunci dalam mendukung ekonomi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Beberapa negara, termasuk Indonesia, telah mengalokasikan anggaran belanja pemerintah untuk proyek-proyek yang mendukung perlindungan lingkungan dan mitigasi perubahan iklim.

Emisi karbon di Indonesia mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan ekonomi, struktur industri, dan urbanisasi. Faktor-faktor seperti kebijakan ekspansif, efisiensi energi, dan kebijakan lingkungan memainkan peran penting dalam dinamika emisi karbon. Anggaran lingkungan hidup, konsumsi energi terbarukan, dan subsidi BBM fluktuatif, dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah, kondisi ekonomi, dan kesadaran masyarakat. Faktor-faktor ini, bersama dengan peran kebijakan fiskal, struktur industri, dan teknologi bersih, menjadi faktor utama yang mempengaruhi tantangan pengurangan emisi karbon di Indonesia.

Hasil analisis menunjukkan bahwa anggaran lingkungan hidup (ALH) tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi karbon, sejalan dengan teori Environmental Kuznetz Curve (EKC) dan temuan penelitian sebelumnya. Kendati ALH yang rendah belum memberikan dampak yang signifikan, peran konsumsi energi terbarukan (REC) terbukti penting dalam mengurangi emisi karbon, sesuai dengan teori pertumbuhan endogen. Subsidi BBM (ES) mempengaruhi peningkatan emisi karbon, menunjukkan perlunya kebijakan mendukung transisi energi yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, untuk mengurangi intensitas karbon di Indonesia, disarankan untuk fokus pada penerapan kebijakan fiskal hijau yang lebih progresif, termasuk pengurangan subsidi bahan bakar fosil dan alokasi anggaran yang lebih signifikan untuk perlindungan lingkungan.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya dan sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, sehingga penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Anggaran Hijau terhadap Penurunan Emisi Karbon di Indonesia” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember.

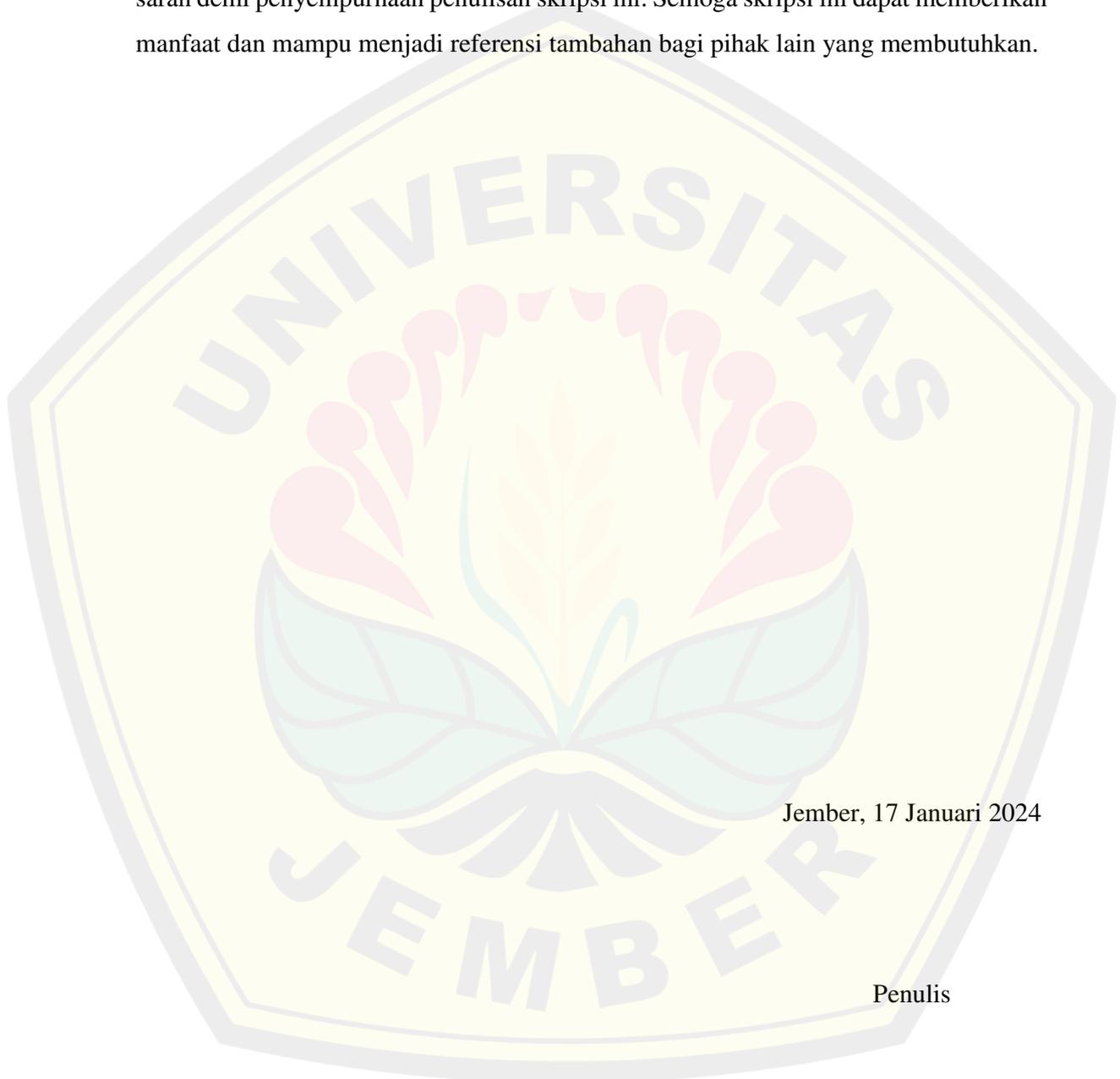
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Ciplis Gema Qori'ah S.E., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk membimbing, memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyusun skripsi ini. Terima kasih atas banyak hal baik yang telah diberikan dan telaten untuk memberi instruksi dan arahan yang benar dan bermanfaat bagi penulis;
2. Dr.Yulia Indrawati S.E., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota dan juga sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyusun skripsi ini;
3. Ibu Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si. selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
4. Bapak Dr. Teguh Hadi P, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
5. Bapak Dr. Herman Cahyo Diartho, S.E., M.P. selaku Koordinator Program Studi Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Universitas Jember;
6. Bapak Dr. Zainuri, M.Si selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyusun skripsi ini;

7. Bapak M. Abd. Nasir, S.E., M.Sc. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan banyak sekali saran dan arahan kepada penulis yang memotivasi penulis untuk mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar;
8. Bapak Adhitya Wardhono, S.E., M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Konsentrasi Moneter yang selalu memberikan motivasi, baik untuk penulis maupun seluruh mahasiswa supaya menjadi mahasiswa yang penting dengan akademiknya dan penting dengan kehidupan sosialnya, yang senantiasa memberikan wejangan setiap pertemuannya dan mengajarkan mahasiswa untuk berperan aktif dan inisiatif dalam mengambil kesempatan;
9. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staff karyawan lingkungan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
10. Ayahanda dan Ibunda yang tersayang, terima kasih atas segala dukungan, motivasi, nasihat, dan pengorbanan yang telah diberikan selama ini. Semua hal yang penulis kerahkan sejatinya untuk kalian, karena penulis ingin dapat dibanggakan sebagai anak kalian;
11. Kakak dan Adik-adik yang selalu saya banggakan, terima kasih atas segala doa dan dukungan yang tiada henti selama ini;
12. Seluruh sahabat dan teman-temanku, terutama 'Teman Hijau', yakni Alim, Bagus, Dita, serta Aulia yang turut membantu dan mendorong penulis agar penulis dapat merampungkan skripsi bersama, dan juga Desy, Rizky, dan Rozi selaku teman yang selalu menerima keluh kesah penulis selama ini, terima kasih atas segala bantuan, diskusi, dukungan, do'a, serta selalu memberikan semangat dan motivasi;
13. Seluruh angkatan 2020 jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan atas segala motivasi, bantuan, diskusi, dan telah berjuang bersama sejak awal perkuliahan hingga dalam penyusunan skripsi ini;
14. Diri sendiri yang mampu bertahan dan berjuang sejak awal perkuliahan hingga menyelesaikan penyusunan skripsi ini;

15. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disampaikan satu-persatu;

Akhir kata, penulis ingin mengucapkan mohon maaf apabila terdapat kekurangan maupun kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran demi penyempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan mampu menjadi referensi tambahan bagi pihak lain yang membutuhkan.



Jember, 17 Januari 2024

Penulis

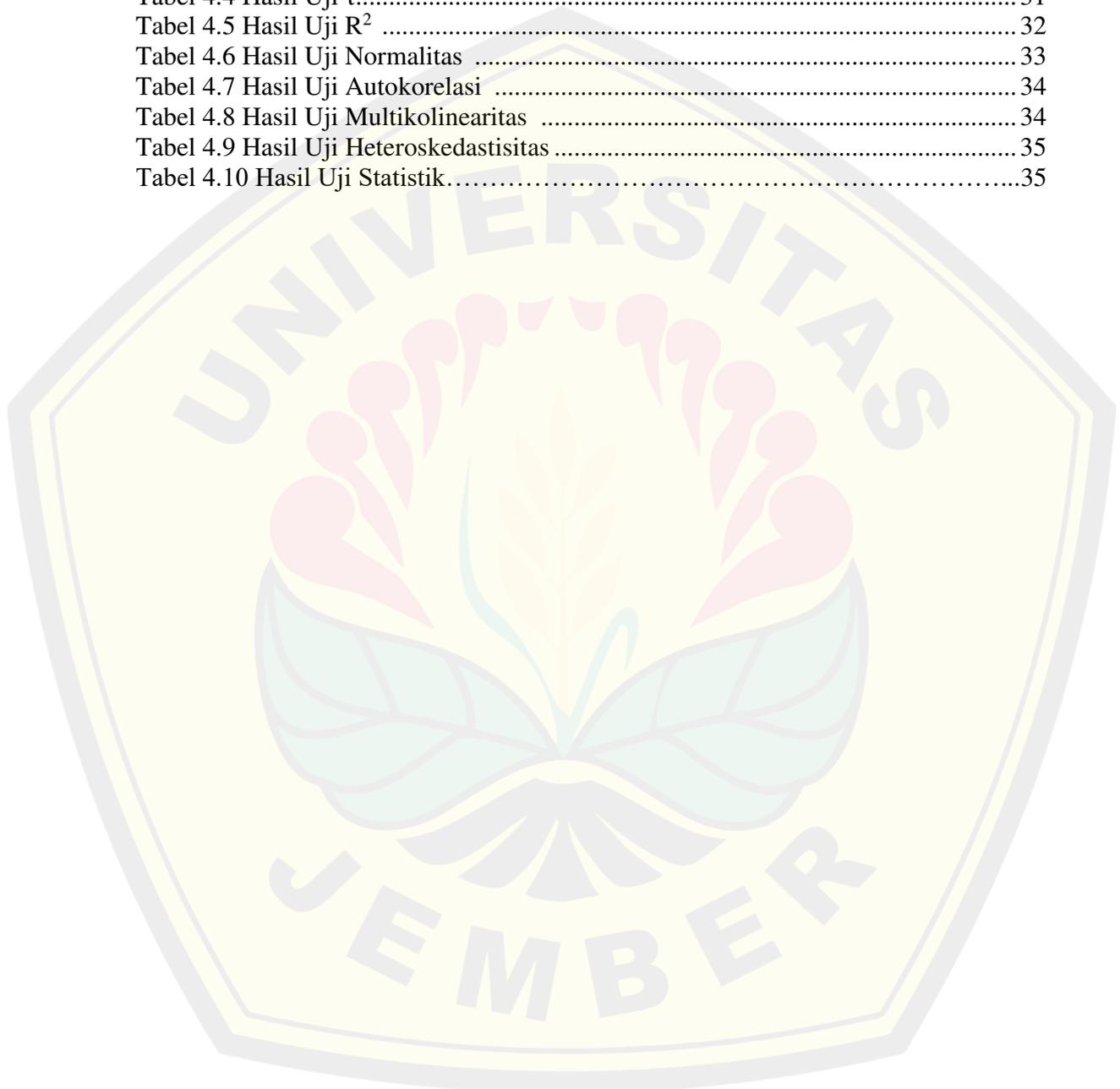
DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Teori Pertumbuhan Ekonomi.....	6
2.1.2 Teori <i>Environmental Kuznets Curve</i>	7
2.1.3 Teori <i>Environmental Fiscal Reform</i>	8
2.2 Hipotesis Penelitian	11
2.3 Keterbaruan Penelitian	11
2.4 Penelitian Terdahulu.....	12
2.5 Kerangka Konsep	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Jenis dan Sumber Data	15
3.2 Spesifikasi Model Empiris	16
3.3 Metode Analisis Data	17
3.4 Definisi Variabel Operasional	17
3.4.1 Emisi Karbon	17
3.4.2 Anggaran Lingkungan Hidup	18
3.4.3 <i>Renewable Energy Consumption (REC)</i>	18
3.4.4 Subsidi BBM	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Gambaran Umum Variabel Penelitian.....	19
4.1.1 Emisi Karbon	19
4.1.2 Anggaran Lingkungan Hidup	21

4.1.3 Konsumsi Energi Terbarukan	23
4.1.4 Subsidi BBM	24
4.2 Analisis Hubungan Antara Anggaran Lingkungan Hidup, Subsidi BBM, Konsumsi Energi Terbarukan, dan Emisi Karbon.....	27
4.2.1 Hasil Analisis Statistik Deskriptif	27
4.2.2 Hasil Estimasi <i>Ordinary Least Square</i> (OLS) Pada Model Empiris	28
4.2.3 Hasil Uji Statistik.....	30
4.2.4 Hasil Uji Asumsi Klasik	32
4.3 Pembahasan	35
4.3.1 Pengaruh Anggaran Lingkungan Hidup terhadap Emisi Karbon	35
4.3.2 Pengaruh Konsumsi Energi Terbarukan terhadap Emisi Karbon.....	36
4.3.3 Pengaruh Subsidi BBM terhadap Emisi Karbon	37
BAB 5 PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	45
Lampiran A.....	45
Lampiran B.....	47
Lampiran C.....	49
Lampiran D.....	49
Lampiran E.....	49
Lampiran F.....	50
Lampiran G.....	50

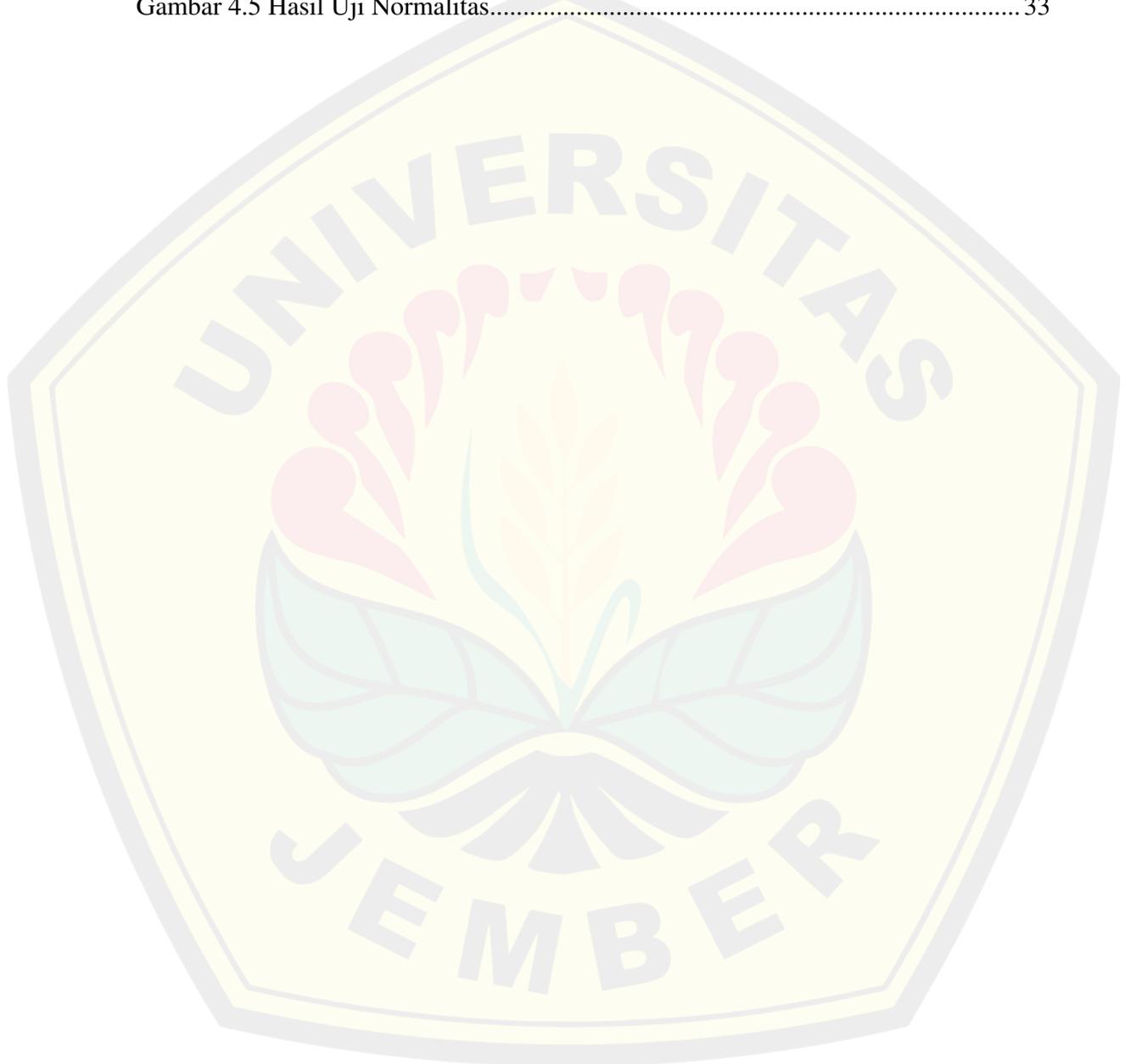
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 4.1 Deskriptif Statistik Variabel	27
Tabel 4.2 Hasil Estimasi OLS	29
Tabel 4.3 Hasil Uji F	30
Tabel 4.4 Hasil Uji-t	31
Tabel 4.5 Hasil Uji R^2	32
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas	33
Tabel 4.7 Hasil Uji Autokorelasi	34
Tabel 4.8 Hasil Uji Multikolinearitas	34
Tabel 4.9 Hasil Uji Heteroskedastisitas	35
Tabel 4.10 Hasil Uji Statistik	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Emisi CO ₂ (kt) dan Anggaran Lingkungan Hidup (Rp Triliun).....	1
Gambar 2.1 Kurva Kuznetz	7
Gambar 4.1 Emisi CO ₂ (kt) Tahun 2005-2020.....	19
Gambar 4.2 Anggaran Lingkungan Hidup (Triliun Rupiah) Tahun 2005-2020.....	21
Gambar 4.3 Konsumsi Energi Terbarukan (%) Tahun 2005-2020.....	23
Gambar 4.4 Subsidi BBM (Triliun Rupiah) Tahun 2005-2020	25
Gambar 4.5 Hasil Uji Normalitas.....	33

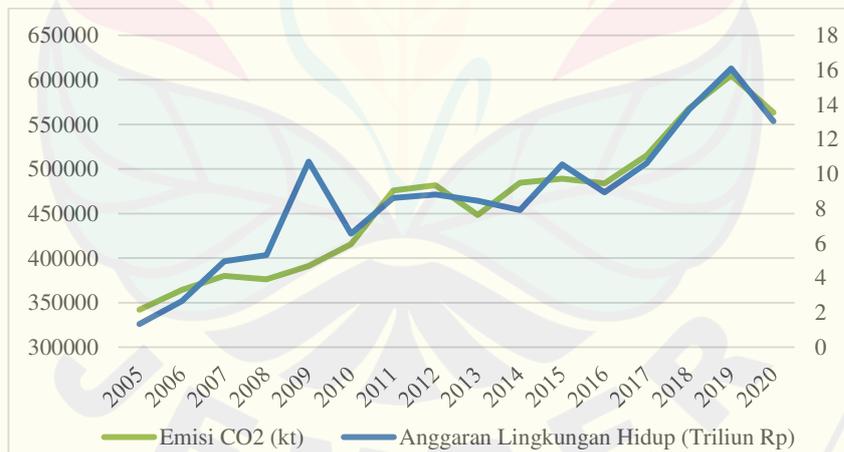


BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan melindungi lingkungan, banyak negara telah mengadopsi pendekatan ekonomi hijau. Ekonomi hijau sendiri merupakan konsep pendekatan pembangunan ekonomi jangka panjang yang sejalan dengan pelestarian lingkungan (Pearce, Markandya, & Barbier, 1992). Ekonomi hijau memiliki peran penting dalam pembangunan ekonomi berkelanjutan dengan menggabungkan prinsip-prinsip keberlanjutan lingkungan ke dalam kerangka kerja ekonomi (BAPPENAS, 2019). Pembiayaan menjadi salah satu instrumen penting yang mendukung visi ekonomi hijau terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara guna menciptakan keseimbangan antara pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Anggaran lingkungan hidup yang disokong oleh APBN di Indonesia mencerminkan tekad pemerintah dalam merawat serta melindungi mutu lingkungan hidup. Dana ini digunakan untuk mendukung beragam aktivitas terkait pemeliharaan, perlindungan, dan perbaikan lingkungan hidup. (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020).



Gambar 1.1 Emisi CO2 (kt) dan Anggaran Lingkungan Hidup (Rp Triliun)

Sumber: (Kementerian Keuangan, 2023; World Bank, 2020)

Pemerintah Indonesia sejak tahun 2005 terus meningkatkan anggaran lingkungan hidup setiap tahunnya dengan tujuan untuk meningkatkan upaya mitigasi pencemaran lingkungan dan perubahan iklim, serta mendorong adopsi energi bersih yang terbarukan. Tujuan lain dari peningkatan anggaran ini adalah untuk mencapai target penurunan emisi dalam Nationally Determined Contribution (NDC) sebesar 29 persen melalui upaya nasional atau 41 persen dengan bantuan internasional. (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Konsumsi energi terbarukan dan subsidi BBM memiliki pengaruh terhadap emisi karbon, konsumsi energi terbarukan dapat mengurangi emisi karbon karena tidak menghasilkan karbon dioksida saat digunakan. Sebaliknya, subsidi BBM dapat meningkatkan emisi karbon karena mendorong penggunaan BBM yang menghasilkan karbon dioksida saat dibakar. Namun, pada kenyataannya, anggaran lingkungan hidup di Indonesia selalu meningkat setiap tahun, tetapi selalu diikuti dengan kenaikan emisi karbon setiap tahunnya. Hal ini ditunjukkan dalam gambar 1.1 di mana, anggaran lingkungan hidup naik signifikan dari 1,3 triliun Rupiah di tahun 2005 menjadi 13 triliun Rupiah di 2020 (Kementerian Keuangan, 2023). Namun, porsi polusi emisi karbon masih terus meningkat dari 342.148 kilo ton di tahun 2005 menjadi 563.197 kilo ton di tahun 2020 atau meningkat sebesar 60,75 persen selama 15 tahun. Sama halnya dengan konsumsi energi terbarukan yang terus menurun sebesar 52 persen selama 15 tahun sepanjang anggaran lingkungan hidup terus ditingkatkan setiap tahunnya (World Bank, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan dan pemanfaatan anggaran lingkungan hidup di Indonesia masih belum optimal dalam menghadapi berbagai kendala, seperti kurangnya insentif, regulasi, infrastruktur, teknologi, dan kesadaran masyarakat.

Target Kontribusi Nasional untuk mengurangi tingkat emisi karbon dari keadaan normal sebesar 29 persen pada tahun 2030 merupakan target yang ambisius (BAPPENAS, 2019). Meskipun produktivitas energi telah meningkat, Indonesia masih sangat padat karbon karena tingginya ketergantungan pada bahan bakar fosil di semua sektor dan penambahan kapasitas pembangkit listrik tenaga batubara baru-baru ini. Meskipun terdapat reformasi pada tahun 2015, tetapi pada tahun 2019 subsidi bahan

bakar fosil setara dengan 1,7 persen PDB, yang merupakan angka tertinggi kedua di G20 (IEA, 2023). Setelah krisis COVID 19, harga minyak yang rendah dapat memberikan hambatan lebih lanjut terhadap transisi energi. Koherensi kebijakan, koordinasi pemerintah, dan peningkatan kapasitas diperlukan untuk merencanakan dan melaksanakan transisi energi dan secara bertahap melakukan dekarbonisasi sistem energi (United Nations, 2019)

Dalam kaitannya pertumbuhan ekonomi dengan APBN ini mendukung Teori Pertumbuhan Keynes (1936), di mana Keynes menyatakan belanja pemerintah yang aktif, peraturan, dan kebijakan fiskal untuk merangsang permintaan agregat dan mencegah resesi. Namun, pandangan ini berlawanan dengan konsep pertumbuhan ekonomi klasik yang diajukan oleh Smith (1776). Dalam teorinya, Smith secara tegas mendukung keterlibatan pemerintah seminimal mungkin dalam urusan ekonomi. Teori ini meyakini bahwa peran "tangan tak terlihat" (*invisible hand*) adalah yang mengarahkan keseimbangan dalam perekonomian. Prinsip utama teori ini adalah kepentingan pribadi (self-interest) dan semangat individualisme (*laissez faire*), yang dianggap sebagai pendorong utama pertumbuhan ekonomi dan kemampuan untuk mengatur kesejahteraan sendiri.

Beberapa studi menunjukkan bahwa penerimaan anggaran negara berdampak positif pada pembangunan ekonomi berkelanjutan, tetapi studi lain menunjukkan hasil yang negatif. Hal ini terkait dengan pendapat Musgrave (1984) yang menyatakan bahwa pemerintah berupaya mengarahkan alokasi sumber daya dalam perekonomian, baik dengan cara langsung maupun tidak langsung, seperti melalui pengenaan pajak dan pemberian subsidi untuk merangsang kegiatan tertentu. Menurutnya, pemerintah memiliki peran yang penting dengan mempromosikan beberapa kegiatan dan menghambat kegiatan lainnya. Sebuah penelitian dari Zulaicha, *et al.* (2020) menyatakan bahwa pertumbuhan jumlah penduduk dan konsumsi energi fosil memberikan dampak positif yang signifikan. Sementara itu, konsumsi energi terbarukan memberikan dampak negatif, meskipun tidak signifikan, pada emisi karbon. Kemudian, didukung oleh penelitian Mngumi, *et al.* (2022) menyimpulkan bahwa

peningkatan indeks pengembangan keuangan hijau dan persentase pemanfaatan energi terbarukan berkontribusi pada penurunan emisi karbon di negara-negara BRICS. Namun, penelitian dari Nihayah, *et al.* (2023) menyimpulkan bahwa anggaran hijau berpengaruh positif, tetapi tidak signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup Indonesia karena masih rendahnya anggaran lingkungan hidup yang masih jauh dari anggaran ideal. Kemudian, Valdivia de Richter (2013) meneliti mengenai kasus kerusakan lingkungan di Meksiko yang menyebabkan kerugian sekitar 5 persen dari PDB pada tahun 2011, terutama karena efek polusi udara pada kesehatan, sementara penggunaan sumber daya alam yang berlebihan membahayakan kelestariannya. Subsidi dan harga yang tidak memperhitungkan dampak lingkungan atau biaya penyediaan sumber daya alam dianggap sebagai beban besar bagi anggaran pemerintah dan tidak efektif dalam mengurangi kemiskinan dan ketimpangan. Penghapusan subsidi seperti itu secara bertahap dan penerapan reformasi sektor energi disarankan sebagai cara untuk mendorong pertumbuhan ramah lingkungan dan meningkatkan pendapatan fiskal.

Menyadari permasalahan lingkungan hidup ini timbulah peningkatan kesadaran mengenai perlindungan lingkungan. Aktivitas ekonomi manusia harus memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan, dan sebaliknya, aspek lingkungan alam harus dimasukkan ke dalam perhitungan ekonomi, sehingga menjadikan APBN sebagai alat yang signifikan untuk menggalakkan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Ini juga menyoroti urgensi pembangunan yang berkelanjutan, yang bertujuan memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhan mereka. APBN di Indonesia mencakup kebijakan fiskal terkait dengan alokasi dana untuk lingkungan dan subsidi BBM, serta bekerja sama dengan berbagai sektor ekonomi dengan memprioritaskan prinsip-prinsip keberlanjutan dan ramah lingkungan. Hal ini diharapkan dapat membentuk masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perkembangan variabel anggaran lingkungan hidup, subsidi BBM, konsumsi energi terbarukan, dan emisi karbon di Indonesia?
2. Bagaimana hubungan anggaran lingkungan hidup, subsidi BBM, dan konsumsi energi terbarukan terhadap penurunan emisi karbon di Indonesia?

1.3 Tujuan

1. Untuk menganalisis perkembangan variabel anggaran lingkungan hidup, subsidi BBM, konsumsi energi terbarukan, dan emisi karbon di Indonesia.
2. Untuk menganalisis hubungan anggaran lingkungan hidup, subsidi BBM, dan konsumsi energi terbarukan terhadap penurunan emisi karbon di Indonesia.

1.4 Manfaat

Diharapkan bahwa temuan dari penelitian ini akan membawa manfaat untuk berbagai pihak sebagai pengetahuan tambahan dari segi ilmu makroekonomi mengenai pengimplementasian keuangan hijau di Indonesia dan bagi kalangan akademis untuk menjadikan bahan referensi dalam penelitian selanjutnya tentang topik permasalahan ini secara lebih luas dan mendalam.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Teori Pertumbuhan Ekonomi

Teori pertumbuhan yang dikemukakan oleh Keynes (1936) menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi suatu negara dipengaruhi oleh permintaan agregat, yang merupakan jumlah total pengeluaran untuk barang dan jasa dalam perekonomian. Permintaan agregat mencakup konsumsi, investasi, pengeluaran pemerintah, dan ekspor bersih. Keynes menyoroti peran kunci pemerintah dalam mengatur permintaan agregat melalui kebijakan fiskal dan moneter, terutama ketika terjadi kegagalan pasar atau ketidakseimbangan.

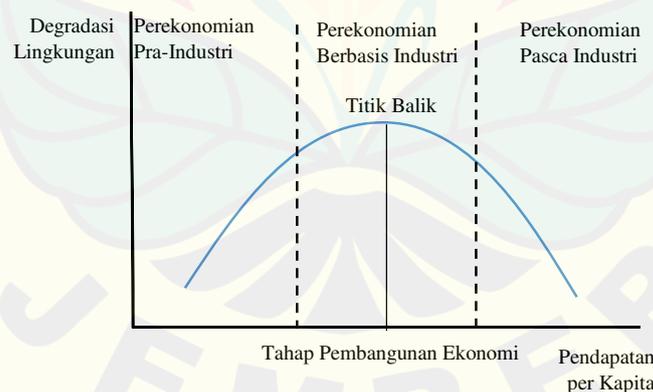
Teori pertumbuhan Keynes berpendapat bahwa dalam kondisi krisis, seperti Depresi Besar pada tahun 1930-an, pasar tidak mampu mencapai keseimbangan tanpa campur tangan pemerintah. Dapat dilihat bahwa teori pertumbuhan Keynes lebih menekankan pada faktor-faktor di luar sistem ekonomi itu sendiri, yaitu kondisi global, permintaan dan penawaran pasar, kebijakan moneter dan fiskal, dan perubahan struktural (Keynes, 1936). Teori ini mengkritik teori pertumbuhan klasik, yang dikembangkan oleh Adam Smith dan David Ricardo, yang berpendapat bahwa pertumbuhan ekonomi suatu negara ditentukan oleh peningkatan produksi, akumulasi modal, dan kemajuan teknologi. Teori klasik mendukung gagasan bahwa pasar bebas, tanpa campur tangan pemerintah, akan mengarah pada kesetimbangan ekonomi secara otomatis (Smith, 1776; Ricardo, 1817). Hal ini menekankan faktor-faktor di dalam sistem ekonomi itu sendiri, sejalan dengan teori ekonomi Endogen yang melihat pengaruh jangka panjang dari faktor-faktor tersebut terhadap pertumbuhan ekonomi. (Romer, 1986; Lucas, 1988; Grossman & Helpman, 1991).

Teori pertumbuhan Keynes (1936) menyatakan bahwa orang yang mengeluarkan uangnya membantu meningkatkan pendapatan orang lain, karena konsumsi satu individu dalam perekonomian menjadi pendapatan bagi orang lain dalam perekonomian yang sama (Mankiw, 2006). Dengan demikian, teori pertumbuhan

Keynes menunjukkan bahwa pengeluaran pemerintah memacu pertumbuhan ekonomi (Hutahaean, 2020). Meningkatnya konsumsi, investasi, pengeluaran pemerintah, dan ekspor bersih akan berkontribusi pada peningkatan produksi barang dan jasa. Peningkatan produksi ini akan berdampak positif pada Produk Domestik Bruto (PDB). Sementara itu, penurunan produksi akan mengakibatkan penurunan PDB, penurunan PDB juga dapat menghambat pertumbuhan ekonomi.

2.1.2 Teori *Environmental Kuznets Curve*

Teori *Environmental Kuznets Curve* (EKC) adalah suatu konsep yang menggambarkan hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan (Stern, 2014). Seperti terlihat dalam Gambar 2.1, hipotesis EKC menjelaskan bahwa pada tahap awal industrialisasi, perkembangan ekonomi akan disertai dengan peningkatan kerusakan lingkungan (Panayotou, 1993). Teori ini menyatakan bahwa selama tahap awal pembangunan, peningkatan pendapatan per kapita akan berdampak pada peningkatan kerusakan lingkungan, namun setelah mencapai suatu titik tertentu, pertumbuhan pendapatan yang lebih lanjut akan mendorong pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Hubungan ini berbentuk kurva U terbalik, yang menunjukkan bahwa ada titik balik di mana dampak negatif pertumbuhan ekonomi terhadap lingkungan mulai berkurang (Dinda, 2004). Sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kurva Kuznetz (Sumber: Panayotou, 1993)

Teori EKC didasarkan pada beberapa asumsi, yakni pada tahap awal pembangunan, negara-negara cenderung mengutamakan pertumbuhan ekonomi daripada perlindungan lingkungan, sehingga menggunakan sumber daya alam secara intensif dan tidak efisien. Namun, pada tahap lanjutan pembangunan, negara-negara memiliki kemampuan dan kesadaran yang lebih tinggi untuk mengelola lingkungan, sehingga menggunakan teknologi yang lebih ramah lingkungan dan menerapkan kebijakan yang lebih ketat untuk mengendalikan pencemaran (Xu, 2011). Preferensi masyarakat terhadap kualitas lingkungan berubah seiring dengan peningkatan pendapatan, sehingga masyarakat yang lebih kaya akan lebih bersedia membayar untuk mendapatkan lingkungan yang lebih bersih.

2.1.3 Teori *Environmental Fiscal Reform*

Environmental Fiscal Reform (EFR) adalah sebuah konsep yang mengusulkan perubahan sistem perpajakan dari yang berbasis pada pendapatan, tenaga kerja, atau konsumsi, menjadi yang berbasis pada aktivitas yang berdampak buruk terhadap lingkungan, seperti penggunaan bahan bakar fosil, penggunaan sumber daya alam yang tidak efisien, dan pembuangan sampah. EFR juga mencakup reformasi subsidi yang bertentangan dengan kebijakan lingkungan (Segerson, Pearce, & Turner, 1991). Tujuan dari EFR ini adalah untuk meningkatkan efisiensi ekonomi dan ekologis, mengubah pola konsumsi, dan mengarahkan investasi ke arah peningkatan efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, inovasi teknologi ramah lingkungan, dan bisnis hijau.

Pearce (1991) mendukung ide bahwa EFR dapat menjadi alat efektif untuk mendorong transformasi fundamental menuju ekonomi hijau. Melalui pergeseran beban pajak dari bidang-bidang tradisional seperti pendapatan, tabungan, dan keuntungan modal ke produk dan aktivitas yang merugikan lingkungan, EFR dapat menginternalisasi biaya sosial dan lingkungan negatif yang biasanya tidak tercermin dalam harga pasar. Pearce berpendapat bahwa EFR juga memiliki potensi untuk memindahkan subsidi dari aktivitas yang merusak lingkungan ke aktivitas yang mendukung pertumbuhan hijau. Dengan demikian, EFR dapat membantu pemerintah mencapai tujuan lingkungan yang telah ditetapkan, seperti pengurangan emisi gas

rumah kaca, peningkatan kualitas udara dan air, serta perlindungan keanekaragaman hayati (Segerson, Pearce, & Turner, 1991). Melalui penyediaan sinyal harga yang tepat kepada produsen dan konsumen, EFR juga dapat mendorong adopsi perilaku yang lebih ramah lingkungan dan mengurangi dampak negatif terhadap sumber daya alam. Selain itu, EFR berpotensi mengurangi ketergantungan pemerintah terhadap sumber pendapatan yang tidak berkelanjutan, seperti ekspor minyak dan gas (Barde, 2007).

2.1.3.1 Konsep Ekonomi Hijau

Para ahli telah mengemukakan beberapa pengertian tentang ekonomi hijau. Ospanova *et al* (2022) menyatakan bahwa ekonomi hijau adalah bentuk ekonomi yang mendukung kebijakan lingkungan. United Nations Environment Programme dalam Pan *et al* (2019) menjelaskan bahwa ekonomi hijau mencakup kegiatan produksi, distribusi, dan konsumsi barang serta jasa dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam jangka panjang, tanpa merugikan generasi yang akan datang melalui masalah lingkungan yang signifikan. Selain itu, pendekatan ini juga bertujuan untuk mengurangi risiko dan kekurangan sumber daya lingkungan. Oleh karena itu, ekonomi hijau dapat diartikan sebagai sistem ekonomi yang rendah emisi karbon, efisien dalam pemanfaatan sumber daya, dan bersifat inklusif secara sosial.

Menurut United Nations Conference for Trading and Development dalam Unay-Gailhard dan Bojnec (2019), ekonomi hijau merujuk pada suatu sistem ekonomi yang berkesinambungan dan bertujuan meningkatkan kualitas hidup semua individu sambil memperhatikan kebutuhan lingkungan. Dalam kerangka ini, ekonomi hijau menitikberatkan pada pemanfaatan peluang secara serentak untuk mencapai tujuan ekonomi dan menjaga keseimbangan lingkungan hidup. Pandangan serupa juga diungkapkan oleh United Nations Commission on Sustainable Development. Selanjutnya, menurut The Organization for Economic Co-operation and Development (2013), ekonomi hijau mengacu pada pertumbuhan ekonomi global yang berlangsung berkelanjutan dengan memperhatikan faktor lingkungan. Secara umum, definisi-definisi ini

menunjukkan bahwa tujuan ekonomi hijau adalah mencapai manfaat sosial jangka panjang melalui kegiatan ekonomi jangka pendek. Dalam konteks ini, ekonomi hijau juga menekankan prinsip berkelanjutan dan usaha untuk mencapai peningkatan kualitas hidup bagi seluruh masyarakat sejalan dengan keterbatasan lingkungan yang ada.

2.1.3.2 Konsep Kebijakan Fiskal Hijau

Kebijakan fiskal hijau adalah kebijakan yang menggunakan instrumen fiskal, seperti pajak, subsidi, belanja, dan pembiayaan, untuk mendukung pembangunan ekonomi yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan inklusif. Kebijakan fiskal hijau bertujuan untuk mengurangi dampak negatif dari kegiatan ekonomi terhadap lingkungan, seperti emisi gas rumah kaca, polusi udara, dan kerusakan sumber daya alam, serta untuk meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat (Kementerian Keuangan, 2014). Konsep kebijakan fiskal hijau telah mendapat perhatian yang semakin meningkat di tingkat global, terutama dalam konteks perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan.

Di tingkat nasional, beberapa negara telah menerapkan atau merencanakan kebijakan fiskal hijau dalam berbagai bentuk dan skala. Misalnya, beberapa negara telah mengambil kebijakan seperti mengurangi subsidi bahan bakar fosil, sebagai salah satu cara untuk menginternalisasi biaya lingkungan dari aktivitas ekonomi dan untuk mendorong transisi ke energi bersih dan rendah karbon. Selain itu, beberapa negara juga telah mengalokasikan sebagian dari anggaran belanja pemerintah untuk proyek-proyek yang berkontribusi terhadap perlindungan lingkungan dan mitigasi perubahan iklim, seperti transportasi berkelanjutan, energi terbarukan, dan pengelolaan sampah (OECD, 2017). Indonesia adalah sebagai salah satu negara berkembang yang memiliki potensi besar untuk mengembangkan ekonomi hijau, juga telah mengambil langkah-langkah untuk menerapkan kebijakan fiskal hijau dalam berbagai aspek.

2.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka, maka diambil beberapa hipotesis penelitian sebagai berikut:

H_1 : Diduga konsumsi energi terbarukan berpengaruh secara negatif signifikan terhadap emisi karbon, ada keterkaitan antara konsumsi energi terbarukan dan emisi karbon.

H_2 : Diduga anggaran lingkungan hidup berpengaruh secara negatif signifikan terhadap emisi karbon, ada keterkaitan antara anggaran lingkungan hidup dan emisi karbon.

H_3 : Diduga subsidi BBM berpengaruh secara positif signifikan terhadap emisi karbon, ada keterkaitan antara subsidi BBM dan emisi karbon.

2.3 Keterbaruan Penelitian

Keterbaruan penelitian ini berdasarkan unsur temuan baru pada penelitian yang memiliki kontribusi secara teoritis dan empiris sebagai berikut:

1. Keterbaruan pada penelitian ini adalah berfokus pada keuangan hijau yang dilaksanakan melalui kebijakan fiskal yang didanai oleh APBN yang mendukung ekonomi pembangunan berkelanjutan di Indonesia, yakni melalui variabel anggaran lingkungan hidup dan subsidi BBM.
2. Pemilihan Indonesia pada penelitian ini karena Indonesia memiliki tingkat emisi karbon terbesar ke-5 di dunia.
3. Jangka waktu penelitian diambil dari tahun dasar yang digunakan oleh Indonesia untuk menghitung target pengurangan emisi karbon sesuai dengan komitmen dalam Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim dan Perjanjian Paris, yakni selama 15 tahun dari tahun 2005Q1 hingga tahun 2020Q4.

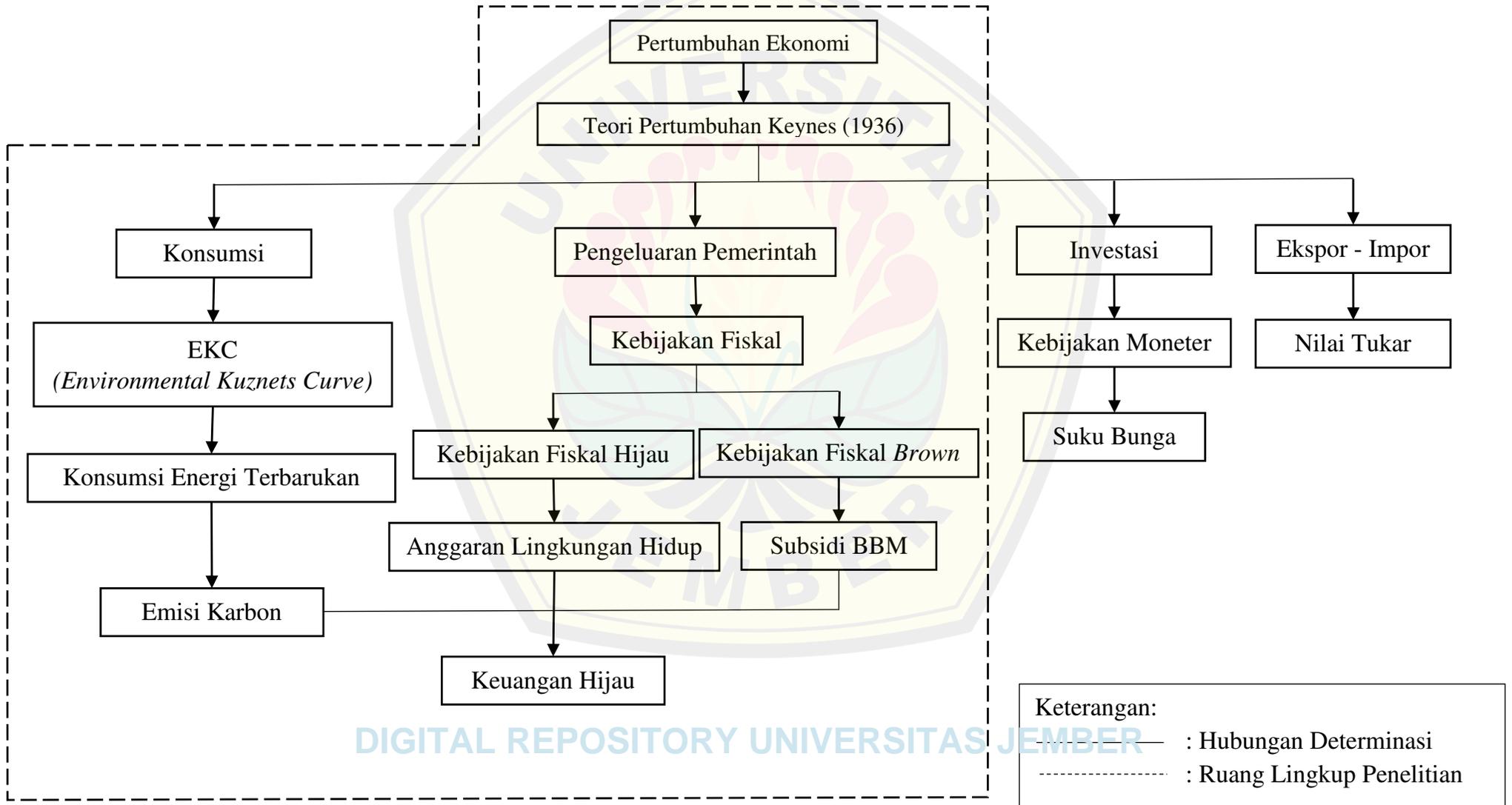
2.4 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Adekunle & Oseni (2021)	<i>Fuel Subsidies and Carbon Emission: Evidence from Asymmetric Modelling</i>	Regresi Data Panel	Emisi karbon, PDB, Subsidi Energi Fosil, Populasi	Subsidi BBM berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi karbon. Subsidi BBM mengurangi pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial, serta meningkatkan ketimpangan pendapatan dan kemiskinan energi.
2.	Taridala, et al. (2023)	<i>Green Finance, Innovation, Agriculture Finance and Sustainable Economic Development: The Case of Indonesia's Provincial Carbon Emissions</i>	Regresi	Emisi karbon, PDB per kapita, konsumsi energi terbarukan, keuangan hijau, inovasi, dan keuangan pertanian	Pertumbuhan ekonomi menunjukkan hubungan positif dengan intensitas karbon. Namun, terdapat beberapa alat penting yang dapat membantu mengurangi emisi karbon, termasuk keuangan hijau, inovasi, keuangan pertanian, dan energi terbarukan.
3.	Nihayah, et al. (2023)	<i>The Role of Green Budgeting on Environmental Quality on Indonesia</i>	Regresi Data Panel	Kualitas Lingkungan (EQ), <i>Green Budgeting</i> , HDI, FDI, Kepadatan Penduduk	<i>Green Budgeting</i> berpengaruh positif, tetapi tidak signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup Indonesia karena rendahnya anggaran lingkungan hidup yang masih jauh dari anggaran ideal.
4.	Zulaicha, et al. (2020)	Analisis Determinasi Emisi CO2 Di Indonesia 1990-2018.	Regresi Linear Berganda	Emisi CO2, Pertumbuhan Ekonomi, Pertumbuhan Penduduk, Konsumsi Energi Fosil, Konsumsi Energi Terbarukan	Pertumbuhan ekonomi memberikan dampak positif, tetapi tidak signifikan. Pertumbuhan jumlah penduduk dan konsumsi energi fosil memberikan dampak positif yang signifikan. Sementara itu, konsumsi energi terbarukan memberikan dampak negatif, meskipun tidak signifikan, pada emisi karbon.
5.	Chen & Chen (2021)	<i>Can Green Finance Development Reduce Carbon Emissions? Empirical Evidence from 30 Chinese Provinces.</i>	Model Dynamic Spatia Econometric (SDM)	Emisi CO2, <i>Green Finance</i> , GDP per kapita, <i>Green Patent</i> , Populasi	<i>Green finance</i> berkontribusi pada pengurangan emisi karbon dengan mengurangi kendala pembiayaan dan meningkatkan inovasi teknologi hijau.

6.	Rasoulinezhad , & Taghizadeh-Hesary (2022)	<i>Role of green finance in improving energy efficiency and renewable energy development.</i>	FM-OLS	Emisi CO2 per kapita, Populasi, GDP per kapita, Intensitas Energi, <i>Green Bonds</i> , Indeks Energi Hijau	<i>Green Finance</i> dan penyebaran energi hijau memainkan peran penting dalam mengurangi emisi karbon dalam jangka panjang dan mempercepat PDB per kapita dalam jangka pendek dan panjang.
7.	Mngumi, <i>et al.</i> (2022).	<i>Does green finance mitigate the effects of climate variability: role of renewable energy investment and infrastructure</i>	Model Panel Quantile Regression	<i>Green Finance</i> , <i>Renewable Energy</i> , Sumber Daya Alam, Emisi CO2, PDB, FDI, Keterbukaan Perdagangan.	Peningkatan indeks pengembangan keuangan hijau dan persentase pemanfaatan energi terbarukan berkontribusi pada penurunan emisi karbon di negara-negara BRICS, menunjukkan hubungan keseimbangan jangka panjang antara keuangan hijau, energi terbarukan, dan emisi karbon.
8.	Maxim (2020)	<i>Environmental fiscal reform and the possibility of triple dividend in European and non-European countries: evidence from a meta-regression analysis.</i>	OLS	<i>Green Tax Reform</i> , GDP, Emisi CO2, <i>Employment</i> .	Penggunaan model makroekonomi dan model GE dapat mempengaruhi hasil simulasi secara signifikan ketika mengukur dampaknya terhadap PDB dan lapangan kerja secara bersamaan.
9.	Shao, Zhong, & Ren (2020)	<i>Nexus between green finance, non-fossil energy use, and carbon intensity: Empirical evidence from China based on a vector error correction model.</i>	VECM	<i>Green Finance</i> , <i>Non-fossil Energy Use</i> , GDP, <i>Carbon Intensity</i> .	Pengembangan keuangan hijau dan meningkatnya penggunaan energi non-fosil berkontribusi pada pengurangan intensitas karbon di China.
10.	Khan, <i>et al.</i> (2022)	<i>Does green finance really deliver what is expected? An empirical perspective.</i>	Regresi Linear Berganda	<i>Ecological Footprints</i> , <i>Green Finance</i> , Populasi, GDP per kapita, Keterbukaan Perdagangan, <i>Energy Consumption</i> .	Keuangan hijau, khususnya pembiayaan mitigasi iklim, memiliki dampak negatif yang signifikan pada <i>ecological footprints</i> , menunjukkan bahwa hal itu mengurangi degradasi lingkungan.

2.5 Kerangka Konsep



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Sumber data penelitian ini berasal dari World Development Indicators (WDI) dan Laporan Kementerian Keuangan Republik Indonesia mengenai Anggaran Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim dengan mengambil rentangan waktu dari tahun dasar yang digunakan oleh Indonesia untuk menghitung target pengurangan emisi karbon sesuai dengan komitmen dalam Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim (UNFCCC) dan Perjanjian Paris (Zulaicha, Sasana, & Septiani, 2020), yakni dari tahun 2005Q1 hingga tahun 2020Q4. Penelitian ini menggunakan variabel emisi karbon, anggaran lingkungan hidup, subsidi BBM, konsumsi energi terbarukan, serta publikasi yang terkait dengan penelitian yang diterbitkan oleh instansi, lembaga, atau organisasi profesi lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai dampak dari anggaran hijau terhadap emisi karbon, dengan periode penelitian yang akan ditentukan pada tahun mendatang.

Kemudian, jenis penelitian ini adalah analisis kuantitatif, yang merupakan metode penelitian yang berfokus pada penggunaan data numerik dan angka untuk menyelidiki populasi atau sampel tertentu (Olejnik, 2021). Analisis kuantitatif memanfaatkan model ekonometrika, yaitu Ordinary Least Square (OLS), untuk analisis data (Gujarati, 2006). Data penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan alat penelitian statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan deduktif yang menggunakan konsep dan teori untuk menjawab rumusan masalah serta merumuskan hipotesis sementara (Creswell & Creswell, 2018). Analisis data dilakukan melalui dua tahapan analisis, yaitu analisis deskriptif naratif dan analisis regresi linier. Hasil analisis akan disimpulkan kemudian diterapkan melalui kebijakan yang tepat sesuai dengan hasil penelitian.

3.2 Spesifikasi Model Empiris

Penelitian ini menggunakan model empiris menggunakan rujukan dari penelitian sebelumnya, yaitu Adekunle & Oseni (2021) Subsidi BBM berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi karbon yang dituliskan pada persamaan 3.1

$$Y = f(GDP, EC, FUEL_{SUBS}, POP) \dots\dots\dots(3.1)$$

Y adalah emisi CO₂ mempresentasikan tingkat degradasi lingkungan, GDP adalah Produk Domestik Bruto mempresentasikan tingkat pertumbuhan ekonomi, EC adalah penggunaan energi perkapita, FUEL_{SUBS} adalah subsidi energi fosil, dan POP adalah populasi.

Taridala et al (2023) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi, intensitas karbon juga meningkat. Kemudian, dituliskan pada persamaan 3.2

$$Y = f(GDP, REC, GF, INN, AF) \dots\dots\dots(3.2)$$

Di mana, Y adalah emisi karbon, GDP adalah pertumbuhan ekonomi, REC adalah konsumsi energi terbarukan, GF adalah keuangan hijau, INN adalah inovasi, dan AF adalah keuangan pertanian.

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, yakni pada persamaan 3.1 dan 3.2 menunjukkan bahwa emisi karbon dipengaruhi oleh GDP yang mewakili pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi terbarukan yang mewakili konsumsi hijau, serta subsidi energi yang dibiayai oleh APBN diwakili oleh subsidi BBM oleh persamaan 3.3

$$CO_2 = f(ALH, REC, ES) \dots\dots\dots(3.3)$$

Kemudian, ditransformasikan ke dalam bentuk ekonometrika yang ditunjukkan pada persamaan 3.4 sebagai berikut:

$$LCO_{2t} = \beta_0 + \beta_1 LALH_t + \beta_2 REC_t + \beta_3 LES_t + \varepsilon \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

LCO₂ : Logaritma Emisi Karbon

LALH : Logaritma Anggaran Lingkungan Hidup

REC : Konsumsi Energi Terbarukan (*Renewable Energy Consumption*)

LES : Logaritma Subsidi BBM (*Energy Subsidies*)

β_0 : Konstanta

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$: Koefisien variabel

t : *Time series*

ε : *Error term*

3.3 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup analisis deskriptif naratif dan analisis kausalitas, untuk memahami keterkaitan antara anggaran ekonomi hijau, subsidi BBM, konsumsi energi terbarukan, dan emisi karbon. Metode yang digunakan adalah regresi linier, yaitu *Ordinary Least Square* (OLS) yang merupakan salah satu metode analisis paling sederhana. Metode OLS digunakan untuk menghasilkan model yang memberikan kesalahan minimum suatu estimator dalam melakukan suatu estimasi dengan kuadrat terkecil (Gujarati, 2006). Kemudian, menggunakan data *time series* di mana menjadi pilihan paling efisien untuk memprediksi hasil yang akurat (Wardhono, Indrawati, Qoriah, & Nasir, 2019).

3.4 Definisi Variabel Operasional

Penelitian ini menggunakan empat variabel, yakni satu variabel independen dan tiga variabel dependen. Definisi operasional variabel-variabel dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

3.4.1 Emisi Karbon

Emisi karbon mempresentasikan jumlah karbon dioksida yang diproduksi dalam suatu negara atau wilayah yang menyebabkan degradasi lingkungan. Data

emisi karbon diperoleh dari World Development Indicators periode tahun 2005Q1-2020Q4 dengan satuan dalam kilo ton.

3.4.2 Anggaran Lingkungan Hidup

Anggaran Lingkungan Hidup adalah indikator indikator komitmen pemerintah dalam menjaga dan memelihara kualitas lingkungan hidup. Data Anggaran Lingkungan Hidup diperoleh dari data belanja pemerintah pusat menurut fungsi yang diterbitkan oleh Kementerian Keuangan untuk periode waktu 2005Q1-2020Q4 dengan satuan triliun Rupiah.

3.4.3 Renewable Energy Consumption (REC)

Konsumsi Energi Terbarukan adalah indikator yang merujuk pada penggunaan sumber energi terbarukan yang mudah diperbaharui dalam waktu singkat. Sumber energi ini memiliki persediaan tak terbatas dan tidak menghasilkan emisi karbon yang berdampak berlebihan pada perubahan iklim. Data REC diperoleh dari data yang diterbitkan oleh World Bank untuk periode waktu 2005Q1-2020Q4 dengan satuan persen (%).

3.4.4 Subsidi BBM

Subsidi BBM menjadi indikator subsidi energi yang dibiayai oleh dana APBN. Data subsidi BBM diperoleh dari data realisasi belanja pemerintah pusat dalam APBN yang dikeluarkan oleh Kementerian Keuangan periode 2005Q1-2020Q4 dalam satuan triliun Rupiah.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Variabel Penelitian

4.1.1 Emisi Karbon

Emisi karbon merupakan jumlah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia di Indonesia, baik dari sektor pertanian, industri, transportasi, maupun pembangkit listrik. Emisi karbon di Indonesia memiliki dampak pada perubahan iklim global dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, penting untuk memantau dan mengurangi emisi karbon di Indonesia



Gambar 4.1 Emisi CO₂ (kt) Tahun 2005-2020

Sumber: Lampiran A diolah

Secara umum, data yang didapatkan pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa emisi karbon di Indonesia mengalami tren naik dari tahun 2005 hingga 2019, dengan pengecualian pada tahun 2008, 2013, dan 2020 yang mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia yang berbasis pada sektor industri dan pertanian berdampak pada peningkatan konsumsi energi dan emisi karbon. Emisi karbon per kapita di Indonesia meningkat dari 83.071 kilo ton pada tahun 2005 menjadi 150.477 kilo ton pada tahun 2020. Namun, pada tahun 2020, emisi karbon di Indonesia mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh dampak pandemi COVID-

19 yang menghambat aktivitas ekonomi dan sosial di berbagai sektor. Menurut data, Indonesia berhasil menurunkan emisi sebesar 69.500 kilo ton emisi karbon pada tahun 2020, melebihi target Nationally Determined Contributions (NDC) yang sebesar 67 juta ton atau 67.000 kilo ton emisi karbon untuk tahun tersebut (UNFCCC, 2022).

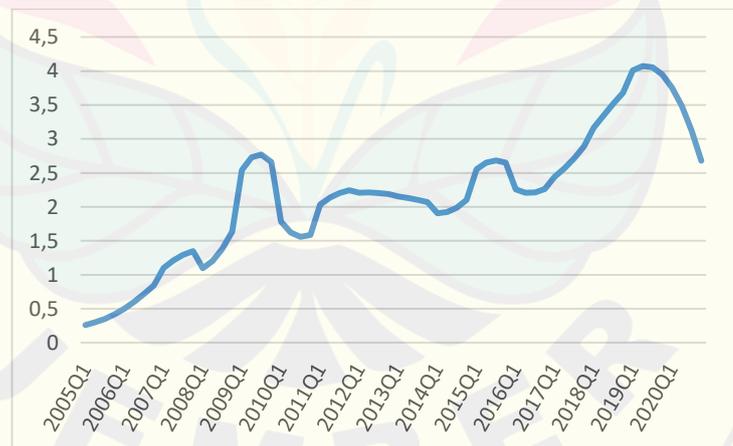
Faktor-faktor ekonomi dan kebijakan yang mempengaruhi emisi karbon di Indonesia dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu faktor-faktor yang meningkatkan emisi karbon dan faktor-faktor yang menurunkan emisi karbon. Faktor-faktor yang meningkatkan emisi karbon. Pertama, pertumbuhan ekonomi dan penduduk. Secara teori, semakin tinggi tingkat pendapatan dan jumlah penduduk, semakin tinggi pula permintaan akan barang dan jasa yang membutuhkan energi. Hal ini akan meningkatkan konsumsi energi dan emisi karbon. Kedua, struktur industri dan urbanisasi. Secara empiris, semakin tinggi proporsi sektor industri dan perkotaan dalam perekonomian, semakin tinggi pula intensitas energi dan emisi karbon. Hal ini karena sektor industri dan perkotaan cenderung menggunakan energi fosil yang lebih banyak dan lebih polutan daripada sektor pertanian dan pedesaan. Menurut data dari Our World in Data, sektor industri dan transportasi berkontribusi sebesar 53,6% terhadap emisi karbon di Indonesia pada tahun 2019 (Ritchie, Roser, & Rosado, 2020). Ketiga, kebijakan fiskal dan moneter. Secara makro, kebijakan fiskal dan moneter yang ekspansif dapat meningkatkan permintaan agregat dan output ekonomi, yang pada gilirannya meningkatkan konsumsi energi dan emisi karbon. Sebaliknya, kebijakan fiskal dan moneter yang kontraktif dapat menurunkan permintaan agregat dan output ekonomi, yang pada gilirannya menurunkan konsumsi energi dan emisi karbon. Selain itu, kebijakan fiskal dan moneter juga dapat mempengaruhi emisi karbon melalui pengaruhnya terhadap harga energi, subsidi energi, dan insentif investasi. Harga energi di Indonesia meningkat dari 0,05 USD per kWh pada tahun 2005 menjadi 0,08 USD per kWh pada tahun 2019,

sementara subsidi energi di Indonesia menurun dari 3,5% PDB pada tahun 2014 menjadi 0,7% PDB pada tahun 2019 (World Bank, 2020).

Kemudian juga, terdapat faktor-faktor yang menurunkan emisi karbon, yakni efisiensi energi dan teknologi bersih. Secara mikro, peningkatan efisiensi energi dan penggunaan teknologi bersih dapat mengurangi intensitas energi dan emisi karbon per unit output. Hal ini dapat dicapai melalui penelitian dan pengembangan (R&D), transfer teknologi, dan adopsi teknologi. Kemudian juga dari faktor kebijakan lingkungan dan iklim di mana secara normatif, kebijakan lingkungan dan iklim yang bertujuan untuk mengurangi emisi karbon dapat berupa regulasi, pajak, perdagangan emisi, atau insentif. Kebijakan-kebijakan ini dapat mempengaruhi perilaku produsen dan konsumen dalam memilih sumber energi, teknologi, dan pola konsumsi yang lebih ramah lingkungan.

4.1.2 Anggaran Lingkungan Hidup

Anggaran lingkungan hidup merupakan jumlah dana yang dialokasikan oleh pemerintah untuk mendukung program-program perlindungan dan pelestarian lingkungan hidup di Indonesia. Anggaran lingkungan hidup di Indonesia memiliki dampak pada kesejahteraan masyarakat, kualitas lingkungan, dan upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.



Gambar 4.2 Anggaran Lingkungan Hidup (Triliun Rupiah) Tahun 2005-2020

Sumber: Lampiran A diolah

Sepanjang periode yang diamati, anggaran lingkungan hidup di Indonesia mengalami fluktuasi yang signifikan. Dilihat pada Gambar 4.2, menunjukkan tingkat Anggaran Lingkungan Hidup (ALH) di Indonesia dari kuartal pertama tahun 2005 hingga kuartal keempat tahun 2020. Data ini dinyatakan dalam triliun rupiah dan berasal dari APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara). ALH adalah bagian dari belanja pemerintah pusat yang dialokasikan untuk fungsi perlindungan lingkungan hidup, yang mencakup kegiatan-kegiatan seperti pengelolaan sumber daya alam, pelestarian keanekaragaman hayati, pencegahan dan penanggulangan pencemaran dan kerusakan lingkungan, adaptasi dan mitigasi perubahan iklim, dan peningkatan kapasitas dan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan hidup (Kementerian Keuangan, 2023).

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa ALH mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Pada tahun 2005, ALH adalah sebesar 1,33 triliun rupiah, yang meningkat menjadi 2,89 triliun rupiah pada tahun 2007. Namun, pada tahun 2008, ALH menurun menjadi 1,10 triliun rupiah, yang kemudian meningkat kembali menjadi 2,54 triliun rupiah pada tahun 2009. Pada tahun 2010, ALH mencapai puncaknya sebesar 6,55 triliun rupiah, yang kemudian menurun menjadi 4,57 triliun rupiah pada tahun 2011. Pada tahun 2012, ALH kembali meningkat menjadi 8,81 triliun rupiah, yang kemudian menurun secara bertahap hingga 6,06 triliun rupiah pada tahun 2020 (Kementerian Keuangan, 2023). Pada tahun 2020, terjadi penurunan yang signifikan dalam alokasi anggaran lingkungan hidup, yang dipengaruhi oleh dampak pandemi COVID-19 dan prioritas anggaran yang berubah.

Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat ALH di Indonesia antara lain adalah dari sisi kebijakan pemerintah terkait dengan isu lingkungan hidup, seperti komitmen untuk mencapai target nasional dan internasional dalam mengurangi emisi gas rumah kaca, meningkatkan penggunaan energi terbarukan, dan mengatasi permasalahan sampah (Badan Keahlian Sekretariat Jenderal DPR RI, 2022). Lalu juga faktor dari sisi kondisi ekonomi dan fiskal negara, yang

berpengaruh terhadap kemampuan pemerintah untuk mengalokasikan dana untuk berbagai sektor, termasuk lingkungan hidup. Faktor-faktor seperti pertumbuhan ekonomi, inflasi, nilai tukar, defisit anggaran, dan utang publik dapat mempengaruhi alokasi anggaran lingkungan hidup (Luhung & Yuniasih, 2023). Kualitas lingkungan hidup di daerah, yang menunjukkan tingkat kerusakan dan pencemaran lingkungan yang terjadi di berbagai wilayah Indonesia. Faktor-faktor seperti kepadatan penduduk, aktivitas industri, pertanian, dan pertambangan, serta bencana alam dapat mempengaruhi kualitas lingkungan hidup di daerah (Orchidea, Mulatsih, & Purnamadewi, 2016).

4.1.3 Konsumsi Energi Terbarukan

Konsumsi energi terbarukan merujuk pada total energi yang dapat dihasilkan dari sumber daya alam dan dapat diperbaharui secara berkelanjutan, termasuk energi dari tenaga surya, angin, air, biomassa, dan energi panas bumi. Konsumsi energi terbarukan di Indonesia berdampak pada kesejahteraan masyarakat, kualitas lingkungan, serta upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.



Gambar 4.3 Konsumsi Energi Terbarukan (%) Tahun 2005-2020

Sumber: Lampiran A diolah

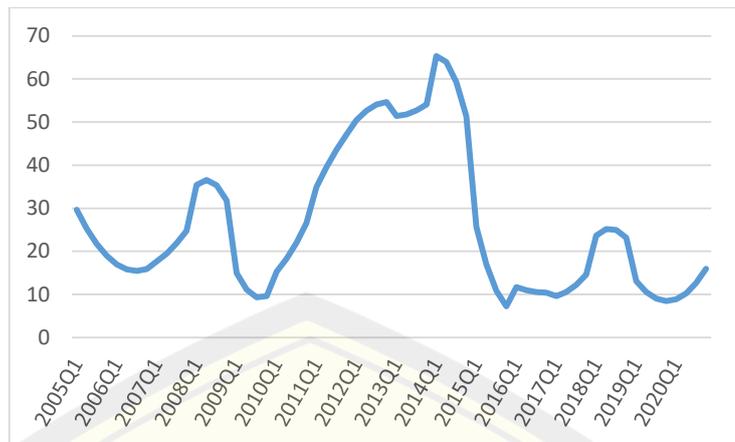
Konsumsi Energi Terbarukan (REC) di Indonesia berdasarkan gambar 4.3 di atas, terlihat bahwa REC mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Pada tahun

2005, REC sebesar 42,45%, yang menurun menjadi 39,82% pada tahun 2006. Pada tahun 2007, REC meningkat menjadi 40,24%, yang kemudian menurun menjadi 37,00% pada tahun 2010. Pada tahun 2011, REC mencapai titik terendahnya sebesar 31,33%, yang kemudian pada tahun 2014 REC kembali menurun menjadi 28,49%, yang kemudian terus menurun hingga 19,90% pada tahun 2019. Pada tahun 2020, REC mengalami kenaikan menjadi 23,84%, yang terjadi akibat dari kebijakan pemerintah terkait dengan pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan, seperti target bauran energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025, insentif fiskal dan non-fiskal untuk produsen dan konsumen energi terbarukan, serta dukungan regulasi dan institusi (Afriyanti, Sasana, & Jalunggono, 2020).

Kemudian juga dari faktor ketersediaan dan keterjangkauan sumber daya energi terbarukan di berbagai wilayah Indonesia, yang dipengaruhi oleh faktor geografis, teknologi, infrastruktur, dan biaya (Badan Pusat Statistik, 2023), dan dari kesadaran dan preferensi masyarakat terhadap energi terbarukan, yang dipengaruhi oleh faktor sosial, budaya, ekonomi, dan lingkungan.

4.1.4 Subsidi BBM

Subsidi BBM merupakan bantuan yang diberikan oleh pemerintah kepada masyarakat untuk menurunkan harga BBM yang digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Subsidi BBM di Indonesia berdampak pada kualitas lingkungan, kesejahteraan masyarakat, serta upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.



Gambar 4.4 Subsidi BBM (Triliun Rupiah) Tahun 2005-2020

Sumber: Lampiran A diolah

Berdasarkan Gambar 4.4, terlihat bahwa subsidi BBM mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Pada tahun 2005, subsidi BBM adalah sebesar 95,31 triliun rupiah, yang menurun menjadi 64,21 triliun rupiah pada tahun 2006. Pada tahun 2007, subsidi BBM meningkat menjadi 83,79 triliun rupiah, yang kemudian melonjak menjadi 138,11 triliun rupiah pada tahun 2008. Pada tahun 2009, subsidi BBM menurun drastis menjadi 44,04 triliun rupiah, yang kemudian meningkat kembali menjadi 82,35 triliun rupiah pada tahun 2010. Pada tahun 2011, subsidi BBM mencapai puncaknya sebesar 165,16 triliun rupiah, yang kemudian menurun menjadi 211,90 triliun rupiah pada tahun 2012. Pada tahun 2013, subsidi BBM kembali meningkat menjadi 209,90 triliun rupiah, yang kemudian menurun menjadi 239,99 triliun rupiah pada tahun 2014. Pada tahun 2015, subsidi BBM menurun tajam menjadi 60,76 triliun rupiah, yang kemudian stabil di kisaran 43,69 triliun rupiah pada tahun 2016. Pada tahun 2017, subsidi BBM menurun menjadi 46,95 triliun rupiah, yang kemudian meningkat menjadi 97,01 triliun rupiah pada tahun 2018. Pada tahun 2019, subsidi BBM menurun menjadi 41,11 triliun rupiah, yang kemudian meningkat menjadi 47,74 triliun rupiah pada tahun 2020.

Kebijakan pemerintah terkait dengan penetapan harga BBM bersubsidi menjadi faktor utama yang mempengaruhi tingkat subsidi BBM di Indonesia. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 43 Tahun 2018, yang membahas tentang penyediaan, pendistribusian dan harga jual eceran BBM. Harga BBM bersubsidi ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan formula yang mempertimbangkan harga minyak mentah Indonesia (ICP), kurs rupiah terhadap dolar AS, biaya produksi, distribusi, dan margin penjualan. Jika harga BBM bersubsidi lebih rendah dari harga keekonomiannya, maka pemerintah harus memberikan subsidi untuk menutupi selisihnya. Sebaliknya, jika harga BBM bersubsidi lebih tinggi dari harga keekonomiannya, maka pemerintah dapat mengurangi subsidi atau bahkan mendapatkan penerimaan dari penjualan BBM bersubsidi.

Kondisi ekonomi dan moneter domestik menjadi faktor yang berpengaruh terhadap kurs rupiah terhadap dolar AS dan permintaan BBM, seperti adanya peningkatan belanja pemerintah pasca krisis global tahun 2008 yang menimbulkan perubahan penerimaan agregat, di mana timbul efek terhadap perubahan asumsi makro yang ditunjukkan oleh peningkatan beban subsidi BBM yang dipengaruhi oleh meningkatnya harga minyak mentah di dunia (Wardhono, Qori'ah, & Wulandari, 2015). Hal tersebut mempengaruhi kurs rupiah, jika kurs rupiah melemah terhadap dolar AS, maka biaya impor minyak mentah dan BBM akan meningkat, sehingga harga keekonomian BBM juga akan meningkat, dan subsidi BBM akan meningkat. Sebaliknya, jika kurs rupiah menguat terhadap dolar AS, maka biaya impor minyak mentah dan BBM akan menurun, sehingga harga keekonomian BBM juga akan menurun, dan subsidi BBM akan menurun. Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan BBM antara lain adalah pertumbuhan ekonomi, pendapatan per kapita, harga relatif BBM, dan preferensi konsumen. Jika permintaan BBM meningkat, maka konsumsi BBM bersubsidi juga akan meningkat, sehingga subsidi BBM akan meningkat. Sebaliknya, jika permintaan BBM menurun, maka konsumsi BBM bersubsidi juga akan menurun, sehingga subsidi BBM akan menurun (Yuliarmi, Sudirman, & Mulyani, 2015).

4.2 Analisis Hubungan Antara Anggaran Lingkungan Hidup, Subsidi BBM, Konsumsi Energi Terbarukan, dan Emisi Karbon

4.2.1 Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Sub bab ini akan membahas rumusan masalah yang telah disusun sebelumnya, yakni untuk mengetahui perkembangan variabel anggaran lingkungan hidup, subsidi BBM, konsumsi energi terbarukan, dan emisi karbon di Indonesia dengan periode tahun 2005-2020. Untuk melihat karakteristik data yang digunakan pada masing-masing variabel ditunjukkan dengan menggunakan tabel 4.1 yang tertera sebagai berikut:

Tabel 4.1 Deskriptif Statistik Variabel

Stats. Desc	LCO2	LALH	REC	LES
Observasi			64	
Mean	11.64222	0.621951	0.313981	3.066821
Median	11.69127	0.790532	0.304650	3.024388
Maximum	11.93175	1.405216	0.424475	4.179904
Minimum	11.32745	-1.342871	0.196263	1.981647
SD	0.168160	0,632009	0,72031	0.633721

Catatan:

SD: Standar Deviasi

Sumber: Lampiran B diolah

LCO2 memiliki nilai rata-rata sebesar 11,64, yang berarti rata-rata emisi karbon di Indonesia adalah sekitar $e^{11,64}$ atau 113.725 kiloton. Nilai minimum LCO2 adalah 11,33, yang berarti emisi karbon terendah di Indonesia adalah sekitar $e^{11,33}$ atau 83.071 kiloton. Nilai maksimum LCO2 adalah 11,93, yang berarti emisi karbon tertinggi di Indonesia adalah sekitar $e^{11,93}$ atau 152.018 kiloton. Standar deviasi LCO2 adalah 0,17, yang berarti variasi emisi karbon di Indonesia cukup rendah.

LALH memiliki nilai rata-rata sebesar 0,62, yang berarti rata-rata anggaran lingkungan hidup di Indonesia adalah sekitar $e^{0,62}$ atau 1,86 triliun rupiah. Nilai minimum LALH adalah anggaran lingkungan hidup terendah di Indonesia adalah sekitar $e^{-1,34}$ atau 0,26 triliun rupiah. Nilai

maksimum LALH adalah 1,41, yang berarti anggaran lingkungan hidup tertinggi di Indonesia adalah sekitar $e^{1,41}$ atau 4,08 triliun rupiah. Standar deviasi LALH adalah 0,63, yang berarti variasi anggaran lingkungan hidup di Indonesia cukup tinggi.

REC memiliki nilai rata-rata sebesar 0,31, yang berarti rata-rata konsumsi energi terbarukan di Indonesia adalah sekitar 31% dari total konsumsi energi final. Nilai minimum REC adalah 0,20, yang berarti konsumsi energi terbarukan terendah di Indonesia adalah sekitar 20% dari total konsumsi energi final. Nilai maksimum REC adalah 0,42, yang berarti konsumsi energi terbarukan tertinggi di Indonesia adalah sekitar 42% dari total konsumsi energi final. Standar deviasi REC adalah 0,07, yang berarti variasi konsumsi energi terbarukan di Indonesia cukup rendah

LES memiliki nilai rata-rata sebesar 3,07, yang berarti rata-rata subsidi BBM di Indonesia adalah sekitar $e^{3,07}$ atau 21,54 triliun rupiah. Nilai minimum LES adalah 1,98, yang berarti subsidi BBM terendah di Indonesia adalah sekitar $e^{1,98}$ atau 7,25 triliun rupiah. Nilai maksimum LES adalah 4,18, yang berarti subsidi BBM tertinggi di Indonesia adalah sekitar $e^{4,18}$ atau 65,36 triliun rupiah. Standar deviasi LES adalah 0,63, yang berarti variasi subsidi BBM di Indonesia cukup tinggi.

4.2.2 Hasil Estimasi *Ordinary Least Square* (OLS) Pada Model

Empiris

Metode OLS digunakan untuk mengetahui perilaku setiap variabel dalam jangka pendek. Hasil estimasi tersebut menggambarkan hubungan antar variabel independen yang mempengaruhi variabel dependen dalam jangka pendek. Jika pengujiannya hanya menggunakan satu variabel maka disebut regresi linier sederhana. Tabel 4.3 menunjukkan hasil analisis data *time series* menggunakan OLS melalui *second difference*. Alasan menggunakan *second difference* adalah untuk menangani data *time series* yang tidak stasioner saat uji level maupun uji *first difference*, yang berarti

mean dan varians data berubah seiring waktu. Data yang tidak stasioner dapat melanggar asumsi regresi linier dan memberikan hasil yang palsu. Mengambil *second difference* dari data dapat membantu menjadikannya stasioner, yang berarti mean dan variansnya konstan sepanjang waktu. (Fahrmeir, Kneib, Lang, & Marx, 2021). Kemudian dari estimasi tersebut diperoleh persamaan di bawah ini:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_{1t} + \beta_{2t} + \beta_{3t} + \varepsilon \dots\dots\dots(4.1)$$

$$LCO_{2t} = \beta_0 + \beta_1 LALH_t + \beta_2 REC_t + \beta_3 LES_t + \varepsilon \dots\dots\dots(4.2)$$

$$LCO_{2t} = -0.000121709010229 + 0.0220934559077LALH_t - 1.32548711692REC_t + 0.0487307111214 LES_t + \varepsilon \dots\dots\dots(4.3)$$

Tabel 4.2 Hasil Estimasi OLS

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000122	0.000562	-0.216526	0.8293
ALH	0.022093	0.015930	1.386945	0.1708
REC	-1.325487	0.176188	-7.523146	0.0000
ES	0.048731	0.008292	5.877164	0.0000

Sumber: Lampiran C diolah

Hasil pada tabel 4.2 dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Koefisien ALH adalah 0,022093. Hal ini menunjukkan bahwa ketika anggaran lingkungan hidup naik satu unit, emisi karbon diperkirakan akan naik sebanyak koefisien ALH, tetapi nilainya tidak signifikan secara statistik (Prob. = 0.1708 > 0.05). Hasil menyatakan bahwa anggaran lingkungan hidup berpengaruh positif tidak signifikan terhadap emisi karbon
2. Koefisien REC adalah -1.325487. Ini menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi energi terbarukan sebanyak satu unit berkorelasi dengan penurunan emisi karbon sebanyak koefisien REC. Koefisien ini signifikan secara statistik (Prob. = 0.0000). Hasil menyatakan bahwa konsumsi energi terbarukan berpengaruh negatif signifikan terhadap emisi karbon

3. Koefisien ES adalah 0.048731. Ini menunjukkan bahwa peningkatan subsidi BBM sebanyak satu unit berkorelasi dengan peningkatan emisi karbon sebanyak koefisien ES. Koefisien ini juga signifikan secara statistik (Prob. = 0.0000). Hasil menyatakan bahwa subsidi BBM berpengaruh positif signifikan terhadap emisi karbon.

4.2.3 Hasil Uji Statistik

a. Uji Simultan (Uji F)

Mengetahui pengaruh variabel independen, yakni Anggaran Lingkungan Hidup (ALH), Konsumsi Energi Terbarukan (REC), dan Subsidi BBM (ES) terhadap variabel dependen yakni Emisi Karbon (CO₂) di Indonesia merupakan tujuan dari dilakukannya uji F ini. Apabila probabilitas *F-statistic* ≤ 0.05 (tingkat signifikan) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika probabilitas $F_{stat} > 0.05$ (tingkat signifikan) maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Tabel 4.3 Hasil Uji F

Uji F		Koefisien Determinasi
Prob. (F-statistic)	F-statistic	Adjusted R-squared
0.000000	27.52874	0.587442

Sumber: Lampiran C diolah

F-statistic yang tinggi (27,52874) menunjukkan bahwa secara keseluruhan, variabel independen memiliki dampak yang signifikan terhadap variabel dependen. Probabilitas *F-statistic* yang sangat rendah (0.000000) menunjukkan bahwa setidaknya satu dari variabel independen (ALH, REC, ES) berperan secara signifikan terhadap variabel dependen (CO₂). Tingkat Signifikansi (Probabilitas *F-statistic* ≤ 0.05), karena Prob (*F-statistic*) jauh lebih kecil dari tingkat signifikansi dapat menolak hipotesis nol (H_0) bahwa tidak ada pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Oleh karena itu, H_1 dapat diterima.

b. Uji Parsial (Uji-t)

Mengetahui pengaruh variabel independen, yakni Anggaran Lingkungan Hidup (ALH), Konsumsi Energi Terbarukan (REC), dan Subsidi BBM (ES) terhadap variabel dependen yakni Emisi Karbon (CO₂) di Indonesia merupakan tujuan dari dilakukannya uji t ini. Apabila probabilitas *t-statistic* ≤ 0.05 (tingkat signifikan) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika probabilitas *t-statistic* > 0.05 (tingkat signifikan) maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Tabel 4.4 Hasil Uji-t

Variable	Prob.	Signifikansi	t-Statistic	Arah
ALH	0.1708	Tidak Signifikan	1.386945	Positif
REC	0.0000	Signifikan	-7.523146	Negatif
ES	0.0000	Signifikan	5.877164	Positif

Sumber: Lampiran C diolah

Berdasarkan hasil tabel 4.4 didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Anggaran Lingkungan Hidup (ALH)
 Nilai *t-statistic* yang positif dan *p-value* yang lebih besar dari tingkat signifikansi umumnya ($0.1708 > 0.05$) menunjukkan bahwa anggaran lingkungan hidup tidak memiliki dampak yang signifikan secara statistik terhadap emisi karbon.
2. Konsumsi Energi Terbarukan (REC)
 Nilai *t-statistic* yang sangat rendah dan *p-value* yang mendekati nol menunjukkan bahwa konsumsi energi terbarukan memiliki dampak signifikan terhadap emisi karbon. Korelasi negatif (-7.523146) menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi energi terbarukan dapat mengurangi emisi karbon.
3. Subsidi BBM (ES)
 Nilai *t-statistic* yang tinggi dan *p-value* yang mendekati nol menunjukkan bahwa subsidi bahan bakar minyak memiliki dampak signifikan terhadap emisi karbon. Korelasi positif

(5.877164) menunjukkan bahwa peningkatan subsidi BBM dapat meningkatkan emisi karbon.

c. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Uji koefisien determinasi dilakukan dengan tujuan untuk mengukur sejauh mana suatu variabel independen memiliki pengaruh atau kemampuan menjelaskan variabel dependen. Semakin tinggi nilai koefisien determinasi, semakin besar dampak variabel independen terhadap variabel dependen, demikian pula sebaliknya. Hasil dari uji koefisien determinasi dalam penelitian ini adalah:

Tabel 4.5 Hasil Uji R^2

R-squared	Adjusted R-squared	S.E. of regression	Sum squared resid
0.587442	0.566103	0.004415	0.001130

Sumber: Lampiran C diolah

R-squared yang relatif tinggi (58.74%) menunjukkan bahwa tiga variabel independen (ALH, REC, ES) secara bersama-sama dapat menjelaskan sebagian besar variasi emisi karbon di Indonesia dalam konteks model regresi ini. Nilai *adjusted R-squared* yang hampir sebanding dengan *R-squared* menunjukkan bahwa model ini mungkin memiliki kemampuan prediksi yang baik dan tidak terlalu overfit terhadap data sampel. *Standard Error of the Regression* yang rendah dan *Sum of Squared Residuals* yang kecil menandakan bahwa model ini relatif baik dalam menjelaskan variasi emisi karbon dan memiliki presisi yang baik dalam memperkirakan nilai-nilai yang diobservasi.

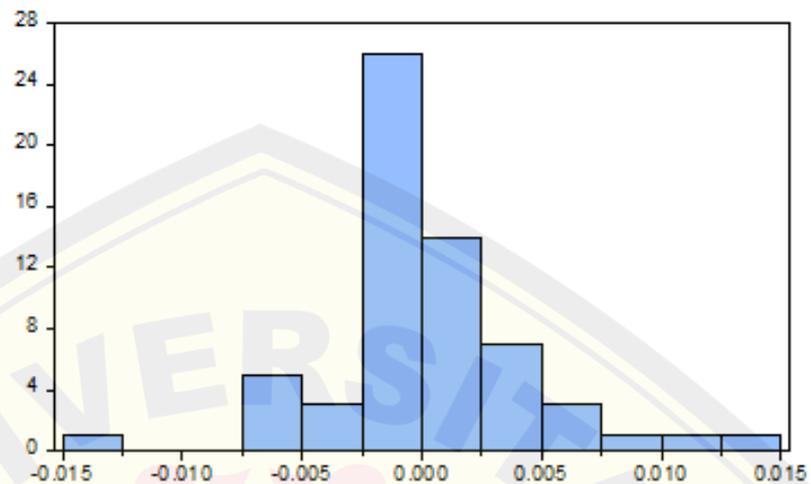
4.2.4 Hasil Uji Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas ini adalah untuk mengevaluasi distribusi normal atau tidaknya setiap variabel. Jika nilai Jarque-Bera > 0.05 , maka dapat disimpulkan bahwa residual memiliki distribusi

normal. Sebaliknya, jika nilai Jarque-Bera ≤ 0.05 , dapat diinterpretasikan bahwa residual tidak terdistribusi secara normal.

Gambar 4.5 Hasil Uji Normalitas



Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas

Jarque-Bera	Probability
16.25987	0.000295

Sumber: Lampiran D diolah

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan hasil uji normalitas yang dapat dilihat dari uji Jarque-Bera (JB) memiliki probabilitas sebesar 16.25987 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0.05, maka kesimpulannya data dalam penelitian ini terdistribusi secara normal.

b. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dilakukan untuk menentukan adanya korelasi antara residu pada periode tertentu (t) dengan kesalahan pada periode sebelumnya (t-1) dalam suatu model regresi linear. Pada umumnya, uji autokorelasi diterapkan pada data *time series* yang memiliki pengamatan yang saling terkait. Jika terjadi autokorelasi, hasil estimasi parameter pada model regresi menjadi tidak efisien dan uji hipotesis tidak dapat dianggap valid.

Tabel 4.7 Hasil Uji Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

Obs*R-squared	Prob. Chi-Square(2)
2.753569	0.2524

Sumber: Lampiran E diolah

Berdasarkan Tabel 4.7 menyimpulkan bahwa asumsi uji autokorelasi sudah terpenuhi atau sudah lolos uji autokorelasi dengan nilai Prob Obs*R² > 0.05 (0.2524).

c. Uji Multikolinearitas

Tujuan dari uji multikolinearitas adalah untuk menentukan apakah terdapat korelasi linear antara variabel dependen. Jika nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) < 10, dapat disimpulkan bahwa model tersebut tidak mengalami masalah multikolinearitas. Jika nilai VIF ≥ 10, menunjukkan adanya multikolinearitas dalam model.

Tabel 4.8 Hasil Uji Multikolinearitas

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	3.16E-07	1.005119	NA
D(ALH,2)	0.000254	2.071523	2.068174
D(REC,2)	0.031042	2.561091	2.550269
D(ES,2)	6.87E-05	2.303129	2.301466

Sumber: Lampiran F diolah

Berdasarkan hasil tabel 4.8 menunjukkan bahwa VIF pada semua variabel tetap di bawah batas 10. Kesimpulannya bahwa model bebas dari dampak multikolinearitas.

d. Uji Heteroskedastisitas

Tujuan dari uji heteroskedastisitas adalah untuk mengevaluasi apakah terjadi ketidakseragaman varian dari residu antar pengamatan dalam suatu model regresi. Dalam penelitian ini, uji heteroskedastisitas menggunakan uji *White*, di mana asumsi heteroskedastisitas dianggap terpenuhi jika nilai probabilitas dari

$Obs \cdot R^2 > 0.05$. Sebaliknya, jika nilai probabilitas $Obs \cdot R^2 < 0.05$, hal ini menunjukkan adanya gejala heteroskedastisitas yang belum terpenuhi.

Tabel 4.9 Hasil Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedasticity Test: White	
Obs*R-squared	Prob. Chi-Square(9)
7.206332	0.6156

Sumber: Lampiran G diolah

Berdasarkan tabel 4.8 menunjukkan menunjukkan bahwa nilai probabilitas *chi-square* pada $Obs \cdot R^2$ lebih besar dari 0.05 (0.6156), sehingga kesimpulannya data dalam penelitian ini terjadi masalah heteroskedastisitas.

4.3 Pembahasan

Dalam penelitian ini akan menjelaskan apakah variabel independen, yakni Anggaran Lingkungan Hidup (ALH), Konsumsi Energi Terbarukan (REC), dan Subsidi BBM (ES) berpengaruh atau tidak terhadap terhadap variabel dependen yakni Emisi Karbon (CO₂) di Indonesia. Pada penelitian ini dilakukan beberapa uji yaitu uji statistik dan uji asumsi klasik.

Tabel 4.10 Hasil Uji Statistik

Variabel	Signifikansi	Arah	Teori	Empiris
ALH	Tidak Signifikan	Positif	<i>Environmental Kuznets Curve</i>	Nihayah, <i>et al.</i> (2023)
REC	Signifikan	Negatif	Pertumbuhan Endogen & Keynes (1936)	Mngumi, <i>et al.</i> (2022)
ES	Signifikan	Positif	<i>Environmental Fiscal Reform</i> , Keynes (1936), & Musgrave (1984)	Adekunle & Oseni (2021)

Sumber: Lampiran C diolah

4.3.1 Pengaruh Anggaran Lingkungan Hidup terhadap Emisi Karbon

Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa koefisien ALH adalah 0,022093 dapat diinterpretasikan jika anggaran lingkungan hidup naik satu satuan, maka emisi karbon diperkirakan akan naik sebesar 0,022093

satuan, dengan asumsi variabel lain tetap konstan. Namun, nilai ini tidak signifikan secara statistik ($\text{Prob.} = 0.1708 > 0.05$), yang berarti tidak ada bukti kuat bahwa anggaran lingkungan hidup berpengaruh terhadap emisi karbon.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Nihayah, *et al.* (2023) yang menyimpulkan bahwa anggaran hijau berpengaruh positif, tetapi tidak signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup Indonesia karena rendahnya anggaran lingkungan hidup yang masih jauh dari anggaran ideal dan sejalan juga dengan teori *Environkebijakamental Kuznetz Curve* (EKC) pada tahap awal pembangunan, di mana emisi karbon akan meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi. Anggaran lingkungan hidup tidak mencerminkan kualitas lingkungan yang sebenarnya, karena ada perbedaan antara anggaran yang direncanakan dan yang terealisasi, atau antara anggaran yang dialokasikan dan yang digunakan secara efektif. Anggaran lingkungan hidup tidak cukup besar untuk memberikan dampak yang signifikan terhadap emisi karbon, karena ada faktor-faktor lain yang lebih dominan, seperti konsumsi energi terbarukan, subsidi BBM yang jauh lebih besar, atau ketidakpastian kebijakan ekonomi. Serta, Anggaran lingkungan hidup memiliki efek jangka panjang yang berbeda dengan efek jangka pendek terhadap emisi karbon, karena ada keterlambatan atau penyesuaian dalam respon emisi karbon terhadap perubahan anggaran lingkungan hidup yang baru dimulai beberapa tahun belakangan ini.

4.3.2 Pengaruh Konsumsi Energi Terbarukan terhadap Emisi Karbon

Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan koefisien REC adalah -1.325487, yang berarti jika konsumsi energi terbarukan naik satu satuan, maka emisi karbon diperkirakan akan turun sebesar 1.325487 satuan, dengan asumsi variabel lain tetap konstan. Nilai ini signifikan secara statistik ($\text{Prob.} = 0.0000$), menandakan ada bukti kuat bahwa konsumsi energi terbarukan berpengaruh negatif terhadap emisi karbon.

Hasil ini sejalan dengan perspektif teori pertumbuhan endogen, yang menganggap bahwa teknologi dan inovasi adalah faktor-faktor penting yang

mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan. Konsumsi energi terbarukan dapat dianggap sebagai salah satu bentuk dari inovasi teknologi yang dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang mencemari lingkungan. Dengan demikian, konsumsi energi terbarukan dapat meningkatkan efisiensi energi, menghemat biaya produksi, dan menurunkan emisi karbon. Teori pertumbuhan endogen didukung oleh beberapa studi empiris yakni penelitian dari Mngumi, *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa persentase pemanfaatan energi terbarukan berkontribusi pada penurunan emisi karbon di negara-negara BRICS, menunjukkan hubungan keseimbangan jangka panjang antara keuangan hijau, energi terbarukan, dan emisi karbon.

Konsumsi energi terbarukan dapat menggantikan sebagian atau seluruh konsumsi energi fosil yang merupakan sumber utama emisi karbon. Dengan demikian, konsumsi energi terbarukan dapat mengurangi jejak karbon dari aktivitas ekonomi dan sosial. Konsumsi energi terbarukan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi energi, yang dapat menghemat biaya produksi dan meningkatkan pendapatan. Dengan demikian, konsumsi energi terbarukan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi yang ramah lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Konsumsi energi terbarukan dapat mendorong inovasi dan penelitian teknologi yang dapat meningkatkan kualitas dan ketersediaan energi terbarukan. Dengan demikian, konsumsi energi terbarukan dapat menciptakan peluang bisnis dan lapangan kerja baru yang berkelanjutan dan berdampak positif terhadap lingkungan.

4.3.3 Pengaruh Subsidi BBM terhadap Emisi Karbon

Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil koefisien positif 0.048731 menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara variabel Subsidi BBM dan emisi karbon. Artinya, peningkatan nilai ES berkorelasi dengan peningkatan emisi karbon. Nilai ini signifikan secara statistik (Prob. = 0.0000), menandakan ada bukti kuat bahwa subsidi BBM berpengaruh positif signifikan terhadap emisi karbon.

Subsidi BBM dapat meningkatkan permintaan dan konsumsi BBM, yang merupakan sumber utama emisi karbon dari sektor transportasi, industri, dan rumah tangga yang dapat meningkatkan jejak karbon dari aktivitas ekonomi dan sosial. Subsidi BBM dapat mengurangi insentif untuk beralih ke sumber energi yang lebih bersih dan efisien, seperti energi terbarukan, kendaraan listrik, atau teknologi hemat energi. Dengan demikian, subsidi BBM dapat menghambat transisi energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Subsidi BBM dapat mengurangi pendapatan pemerintah yang dapat digunakan untuk mengalokasikan sumber daya untuk melindungi dan memperbaiki lingkungan, seperti pajak lingkungan, investasi hijau, atau mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Dengan demikian, subsidi BBM dapat melemahkan kemampuan pemerintah untuk mengatasi masalah lingkungan.

Namun hasil analisis regresi ini sejalan dengan teori *Environmental Fiscal Reform* (EFR) dan Keynes (1936) di mana peran pemerintah adalah kunci utama dalam menentukan kebijakan terkait harga dan subsidi BBM. Terlebih jika pemerintah menerapkan untuk menurunkan harga subsidi di mana hal ini akan mendukung untuk mengurangi dampak emisi terhadap lingkungan. Kemudian, juga sependapat dengan Musgrave (1984) di mana kebijakan mengenai subsidi dialihkan untuk dampak lingkungan. Terdapat juga hasil empiris yang mendukung, yakni dari Adekunle & Oseni (2021) di mana subsidi BBM berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi karbon. Subsidi BBM mengurangi pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial, serta meningkatkan ketimpangan pendapatan dan kemiskinan energi.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Emisi karbon di Indonesia meningkat seiring waktu, terutama dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi, struktur industri, dan urbanisasi. Faktor-faktor yang meningkatkan emisi termasuk kebijakan ekspansif, sementara faktor-faktor yang menurunkan melibatkan efisiensi energi dan kebijakan lingkungan. Anggaran lingkungan hidup, konsumsi energi terbarukan, dan subsidi BBM mengalami fluktuasi, dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah, kondisi ekonomi, dan faktor-faktor lainnya. Kesadaran masyarakat juga memainkan peran penting. Secara keseluruhan, kebijakan pemerintah, kondisi ekonomi, dan kesadaran masyarakat adalah faktor utama yang mempengaruhi emisi karbon, anggaran lingkungan, konsumsi energi terbarukan, dan subsidi BBM di Indonesia. Peran kebijakan fiskal, struktur industri, serta efisiensi energi dan teknologi bersih menjadi kunci dalam mengelola dampak lingkungan dan mencapai target pengurangan emisi karbon.

Kemudian, hasil analisis menunjukkan bahwa anggaran lingkungan hidup (ALH) tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi karbon, sejalan dengan penelitian terdahulu dan teori Environmental Kuznetz Curve (EKC). ALH yang rendah belum mampu memberikan dampak signifikan terhadap emisi karbon karena faktor-faktor lain, seperti konsumsi energi terbarukan dan subsidi BBM, lebih dominan. Konsumsi energi terbarukan (REC) secara signifikan berkontribusi dalam mengurangi emisi karbon, sesuai dengan teori pertumbuhan endogen yang menekankan peran inovasi teknologi dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan. Sementara itu, subsidi BBM (ES) secara positif dan signifikan mempengaruhi peningkatan emisi karbon, menunjukkan perlunya kebijakan yang mendukung transisi energi yang ramah lingkungan. Kesimpulannya, faktor kebijakan

dan teknologi berperan penting dalam merumuskan strategi pengurangan emisi karbon di Indonesia.

5.2 Saran

Hasil temuan ini dapat menjadi dasar untuk merancang kebijakan lingkungan yang lebih efektif di Indonesia, sembari terus memonitor dan mengelola dinamika sektor lingkungan dengan cara yang berkelanjutan.

1. Untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup dan menurunkan emisi karbon, pemerintah perlu meningkatkan anggaran lingkungan hidup yang sesuai dengan kebutuhan dan target yang ditetapkan.
2. Pemerintah juga perlu menghapus atau mengurangi subsidi BBM yang dapat menyebabkan distorsi pasar dan merugikan lingkungan, serta mengalokasikan sebagian dari penghematan subsidi untuk membiayai investasi dan diseminasi energi terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adekunle, I., & Oseni, I. (2021). Fuel subsidies and carbon emission: evidence from asymmetric modelling. *Environ Sci Pollut Res* 28, 22729–22741.
- Afriyanti, Y., Sasana, H., & Jalunggono, G. (2020). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Energi Terbarukan di Indonesia. *Dinamic*, 865-884.
- Badan Keahlian Sekretariat Jenderal DPR RI. (2022). *Anggaran Hijau Indonesia dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. Pusat Kajian Anggaran - Badan Keahlian Sekretariat Jenderal DPR RI.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Neraca Energi Indonesia, 2018-2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BAPPENAS. (2016). *Pertumbuhan Ekonomi Hijau dan Perencanaan Investasi*. Program Pertumbuhan Ekonomi Hijau Pemerintah Indonesia – GGGI.
- BAPPENAS. (2019). *Low Carbon Development: A Paradigm Shift towards a Green Economy in Indonesia*. Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency.
- Barde, J.-P. (2007). Harnessing the political economy of environmental policy: David Pearce's contribution to OECD. *Environmental and Resource Economics*, 37, 33–42.
- Chen, X., & Chen, Z. (2021). Can Green Finance Development Reduce Carbon Emissions? Empirical Evidence from 30 Chinese Provinces. *Sustainability*, 13(21).
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Fifth edition*. Los Angeles: SAGE Publications.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431-455.
- Fahrmeir, L., Kneib, T., Lang, S., & Marx, B. (2021). *Regression: Models, Methods and Applications*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Grossman, G., & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press.
- Gujarati, D. (2006). *Dasar-dasar Ekonometrika*. Jakarta: Erlangga.
- Hutahaean, P. (2020). Belanja Negara dan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia: Analisis Kointegrasi dan Kausalitas. *Kajian Ekonomi Keuangan 3 Nomor 2 Tahun 2019*.
- IEA. (2023). *Fossil Fuels Consumption Subsidies 2022*. IEA: Paris.
- Kementerian Keuangan. (2014). *Kerangka Kebijakan Fiskal untuk Pembangunan Ramah Lingkungan di Sektor Berbasis Lahan (KKF-PRLSBL). Working Paper*. Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan.
- Kementerian Keuangan. (2023). *Buku II Nota Keuangan Besera Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara*. Kementerian Keuangan.

- Kementerian Keuangan. (2023). *Laporan Keuangan Pemerintah Pusat Audited*. Kementerian Keuangan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Roadmap Nationally Determined Contribution (NDC) Adaptasi Perubahan Iklim*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Britania Raya: Palgrave Macmillan.
- Khan, M. A., Riaz, H., Ahmed, M., & Saeed, A. (2022). Does green finance really deliver what is expected? An empirical perspective. *Borsa Istanbul Review*. Volume 22, Issue 3 Pages 586-593, Vol. 22, 586-593.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1): 3–42.
- Luhung, S. U., & Yuniasih, A. F. (2023). Faktor-faktor yang Memengaruhi Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia, 2017-2021. *Seminar Nasional Official Statistics*, 787-796.
- Mankiw, N. G. (2006). *Pengantar Teori Ekonomi Makro. Edisi Ketiga*. Jakarta: Salemba Empat.
- Maxim, M. (2020). Environmental fiscal reform and the possibility of triple dividend in European and non-European countries: evidence from a meta-regression analysis. *Environ Econ Policy Stud*, 22, 633–656.
- Mngumi, F., Shaorong, S., & Shair, F. (2022). Does green finance mitigate the effects of climate variability: role of renewable energy investment and infrastructure. *Environ Sci Pollut Res*, 29, 59287–59299.
- Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1984). *Public finance in theory and practice*. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Nihayah, D., & Diastuti, R. (2023). The Role of Green Budgeting on Environmental Quality on Indonesia . *Economics Development Analysis Journal*, 12(2), 217-230.
- OECD. (2017). *Tinjauan Kebijakan Pertumbuhan Hijau Indonesia 2017-19*. OECD.
- Olejnik, I. (2021). *Qualitative and quantitative methods in sustainable development*. Poznań: Poznań University of Economics and Business Press.
- Orchidea, M. D., Mulatsih, S., & Purnamadewi, Y. L. (2016). Efektivitas Pelaksanaan Kebijakan Dana Dekonsentrasi terhadap Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (JPSSL)* , Vol. 6 No. 2.
- Ospanova, A., Popovychenko, I., & Chuprina, E. (2022). Green economy – Vector of sustainable development. *Problemy Ekorozwoju*, 17(1), 171–181.
- Pan, W., Hu, C., Tu, H., Zhao, C., Yu, D., Xiong, J., & Zheng, G. (2019). Assessing the Green economy in China: An improved framework. *Journal of Cleaner Production*, 209, 680–691.
- Panayotou, T. (1993). *Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development (ILO Working Papers)*. Geneva: International Labour Organization.

- Pearce, D. W. (1991). The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming. *The Economic Journal*, 101(407), 938.
- Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. (1992). *Blueprint for Green Economy*. London: Earehscan Publications.
- Rasoulinezhad, E., & Taghizadeh-Hesary, F. (2022). Role of green finance in improving energy efficiency and renewable energy development. *Energy Efficiency*, 14.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London: John Murray.
- Ritchie, H., Roser, M., & Rosado, P. (2020). *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*". Our World in Data.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94: 1002–37.
- Segerson, K., Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1991). Economics of Natural Resources and the Environment. *Land Economics*, 67(2), 272.
- Shao, Q., Zhong, R., & Ren, X. (2020). Nexus between green finance, non-fossil energy use, and carbon intensity: Empirical evidence from China based on a vector error correction model. *Journal of Cleaner Production*, 122844.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London: Methuen and Co., Ltd.
- Stern, D. (2014). *The environmental Kuznets curve: A primer*. Working Papers 249424.
- Taridala, S. A., Alzarliani, W. O., Fauziyah, E., Rianse, I. S., & Arimbawa, P. (2023). Green Finance, Innovation, Agriculture Finance and Sustainable Economic Development: The Case of Indonesia's Provincial Carbon Emissions. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(1), 271–280.
- Unay-Gailhard, Ī., & Bojnec, Š. (2019). The impact of Green economy measures on rural employment: Green jobs in farms. *Journal of Cleaner Production*, 208, 541–551.
- UNFCCC. (2022). *Enhanced Nationally Determined Contribution Republic of Indonesia*. United Nations.
- United Nations. (2019). *Accelerating SDG 7 Achievement: SDG 7 Policy Briefs in Support of the High-Level Political Forum 2019*. New York: Division for Sustainable Development Goals, Department of Economic and Social Affairs, United Nations.
- Valdivia de Richter, C. (2013). *Green Growth Challenges and the Need for an Energy Reform in Mexico*. OECD Economics Department Working Papers.
- Wardhono, A., Indrawati, Y., Qoriah, C. G., & Nasir, M. A. (2019). *Analisis Data Time Series dalam Model Makroekonomi*. Pustaka Abadi.
- Wardhono, A., Qori'ah, C. G., & Wulandari, C. D. (2015). Studi Kesenambungan Fiskal Pada Variabel Makro Ekonomi Indonesia: Analisis VAR. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 113-121.
- World Bank. (2020). *Emisi CO₂ (kt)*. Washington, DC: World Resources Institute.

- Xu, L. (2011). Theory of Environmental Kuznets Curve. *Advanced Materials Research*, 361-363. 1697-1702.
- Yuliarmi, N. N., Sudirman, I. W., & Mulyani, P. A. (2015). Kajian terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM) Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*.
- Zulaicha, A. U., Sasana, H., & Septiani, Y. (2020). Analisis Determinasi Emisi Co2 Di Indonesia Tahun 1990-2018. *Dinamic*, 487-500.



LAMPIRAN

Lampiran A
Data Penelitian

Tahun	CO ₂	ALH (triliun Rp)	ES (triliun Rp)	REC (%)
2005Q1	83071,15078	0,26109504	29,62934489	42,44%
2005Q2	84786,20547	0,29937326	25,27863052	41,80%
2005Q3	86394,55234	0,35261263	21,72427032	41,24%
2005Q4	87896,19141	0,42081313	18,96626428	40,78%
2006Q1	89291,12266	0,50397477	17,0046124	40,40%
2006Q2	90579,34609	0,60209756	15,83931469	40,12%
2006Q3	91760,86172	0,71518148	15,47037114	39,92%
2006Q4	92835,66953	0,84322654	15,89778176	39,82%
2007Q1	94291,23438	1,09885340	17,71656658	39,84%
2007Q2	94957,64063	1,21177248	19,49867751	39,90%
2007Q3	95322,35313	1,29460443	21,8391346	40,03%
2007Q4	95385,37188	1,34734927	24,73793783	40,24%
2008Q1	93659,50547	1,09848363	35,42617547	41,33%
2008Q2	93714,01328	1,19966357	36,5492357	41,36%
2008Q3	94061,70391	1,37936572	35,33820676	41,13%
2008Q4	94702,57734	1,63759009	31,79308867	40,65%
2009Q1	95998,14531	2,54335320	14,94665664	39,17%
2009Q2	97080,77969	2,73101540	11,12025014	38,48%
2009Q3	98311,99219	2,76959321	9,346644399	37,83%
2009Q4	99691,78281	2,65908664	9,62583941	37,23%
2010Q1	100192,7531	1,78385664	15,31256816	37,00%
2010Q2	102280,6594	1,62143690	18,35547148	36,36%
2010Q3	104928,1031	1,55618837	22,10928237	35,64%
2010Q4	108135,0844	1,58811107	26,57400082	34,83%
2011Q1	115420,5211	2,03304189	34,93610072	33,53%
2011Q2	118339,0102	2,13297227	39,54804474	32,71%
2011Q3	120409,4695	2,20373911	43,59630676	31,98%
2011Q4	121631,8992	2,24534241	47,08088678	31,32%
2012Q1	121424,5648	2,20664481	50,49219217	30,50%
2012Q2	121183,6289	2,21037598	52,65324527	30,11%
2012Q3	120327,357	2,20539854	54,05445342	29,89%

2012Q4	118855,7492	2,19171251	54,69581664	29,84%
2013Q1	112510,5047	2,15439285	51,43202864	30,72%
2013Q2	111511,5453	2,12925964	51,8118245	30,73%
2013Q3	111600,5703	2,10138785	52,68989793	30,63%
2013Q4	112777,5797	2,07077748	54,06624893	30,42%
2014Q1	119005,7844	1,90730815	65,35959494	30,00%
2014Q2	120773,4781	1,92326877	63,96501412	29,58%
2014Q3	122043,8719	1,98853895	59,30122389	29,07%
2014Q4	122816,9656	2,10311871	51,36822426	28,48%
2015Q1	122220,0875	2,55532828	25,65848069	26,98%
2015Q2	122347,65	2,65319908	16,99007607	26,55%
2015Q3	122326,9813	2,68505135	10,85547586	26,36%
2015Q4	122158,0813	2,65088510	7,254680061	26,41%
2016Q1	120044,9383	2,25771653	11,72408469	27,96%
2016Q2	120297,9805	2,20870674	10,97633931	28,00%
2016Q3	121121,1961	2,21087193	10,54783993	27,79%
2016Q4	122514,5852	2,26421210	10,43858655	27,32%
2017Q1	125075,6555	2,44105319	9,62606066	25,95%
2017Q2	127370,3883	2,56781297	10,56430669	25,23%
2017Q3	129996,2914	2,71681735	12,23080613	24,52%
2017Q4	132953,3648	2,88806634	14,62555898	23,80%
2018Q1	137668,3195	3,16496621	23,70476643	23,02%
2018Q2	140717,0492	3,34734193	25,17354561	22,35%
2018Q3	143526,2648	3,51859974	24,98809772	21,71%
2018Q4	146095,9664	3,67873967	23,14842276	21,10%
2019Q1	150928,0172	4,01233076	13,0764903	19,91%
2019Q2	152017,9453	4,07640727	10,55957337	19,63%
2019Q3	151867,6141	4,05553825	9,019641534	19,62%
2019Q4	150477,0234	3,94972372	8,456694803	19,90%
2020Q1	147846,1734	3,75896366	8,870733173	20,46%
2020Q2	143975,0641	3,48325808	10,26175664	21,30%
2020Q3	138863,6953	3,12260699	12,62976522	22,43%
2020Q4	132512,0672	2,67701037	15,97475889	23,83%

Lampiran B

Tahun	LOGCO ₂	LOGALH	REC	LOGES
2005Q1	4,91945	-0,5832	0,4244	1,471722
2005Q2	4,928325	-0,52379	0,418	1,402754
2005Q3	4,936486	-0,4527	0,4124	1,336945
2005Q4	4,94397	-0,37591	0,4078	1,277982
2006Q1	4,950808	-0,29759	0,404	1,230567
2006Q2	4,957029	-0,22033	0,4012	1,199736
2006Q3	4,962657	-0,14558	0,3992	1,189501
2006Q4	4,967715	-0,07406	0,3982	1,201337
2007Q1	4,974471	0,04094	0,3984	1,24838
2007Q2	4,97753	0,083421	0,399	1,290005
2007Q3	4,979195	0,112137	0,4003	1,339235
2007Q4	4,979482	0,12948	0,4024	1,393363
2008Q1	4,971552	0,040794	0,4133	1,549324
2008Q2	4,971805	0,079059	0,4136	1,562878
2008Q3	4,973413	0,139679	0,4113	1,548245
2008Q4	4,976362	0,214205	0,4065	1,502333
2009Q1	4,982263	0,405407	0,3917	1,174544
2009Q2	4,987133	0,436324	0,3848	1,046115
2009Q3	4,992606	0,442416	0,3783	0,970656
2009Q4	4,998659	0,424732	0,3723	0,983439
2010Q1	5,000836	0,25136	0,37	1,185048
2010Q2	5,009794	0,2099	0,3636	1,263766
2010Q3	5,020892	0,192062	0,3564	1,344575
2010Q4	5,033967	0,200881	0,3483	1,424457
2011Q1	5,062283	0,308146	0,3353	1,543274
2011Q2	5,073128	0,328985	0,3271	1,597125
2011Q3	5,080661	0,34316	0,3198	1,63945
2011Q4	5,085047	0,351283	0,3132	1,672845
2012Q1	5,084307	0,343732	0,305	1,703224
2012Q2	5,083444	0,344466	0,3011	1,721425
2012Q3	5,080364	0,343487	0,2989	1,732831
2012Q4	5,07502	0,340784	0,2984	1,737954
2013Q1	5,051193	0,333325	0,3072	1,711234
2013Q2	5,04732	0,328229	0,3073	1,714429

2013Q3	5,047666	0,322506	0,3063	1,721727
2013Q4	5,052223	0,316133	0,3042	1,732926
2014Q1	5,075568	0,280421	0,3	1,815309
2014Q2	5,081972	0,28404	0,2958	1,805943
2014Q3	5,086516	0,298534	0,2907	1,773064
2014Q4	5,089258	0,322864	0,2848	1,710695
2015Q1	5,087143	0,407447	0,2698	1,409231
2015Q2	5,087596	0,42377	0,2655	1,230195
2015Q3	5,087522	0,428953	0,2636	1,035649
2015Q4	5,086922	0,423391	0,2641	0,860618
2016Q1	5,079344	0,353669	0,2796	1,069079
2016Q2	5,080258	0,344138	0,28	1,040458
2016Q3	5,08322	0,344564	0,2779	1,023164
2016Q4	5,088188	0,354917	0,2732	1,018642
2017Q1	5,097173	0,387577	0,2595	0,983449
2017Q2	5,105068	0,409563	0,2523	1,023841
2017Q3	5,113931	0,43406	0,2452	1,087455
2017Q4	5,123699	0,460607	0,238	1,165112
2018Q1	5,138834	0,500369	0,2302	1,374836
2018Q2	5,148347	0,5247	0,2235	1,400944
2018Q3	5,156931	0,54637	0,2171	1,397733
2018Q4	5,164638	0,565699	0,211	1,364521
2019Q1	5,17877	0,603397	0,1991	1,116491
2019Q2	5,181895	0,610278	0,1963	1,023646
2019Q3	5,181465	0,608049	0,1962	0,955189
2019Q4	5,17747	0,596567	0,199	0,927201
2020Q1	5,16981	0,575068	0,2046	0,94796
2020Q2	5,158287	0,541986	0,213	1,011222
2020Q3	5,142589	0,494517	0,2243	1,101395
2020Q4	5,122255	0,42765	0,2383	1,203434

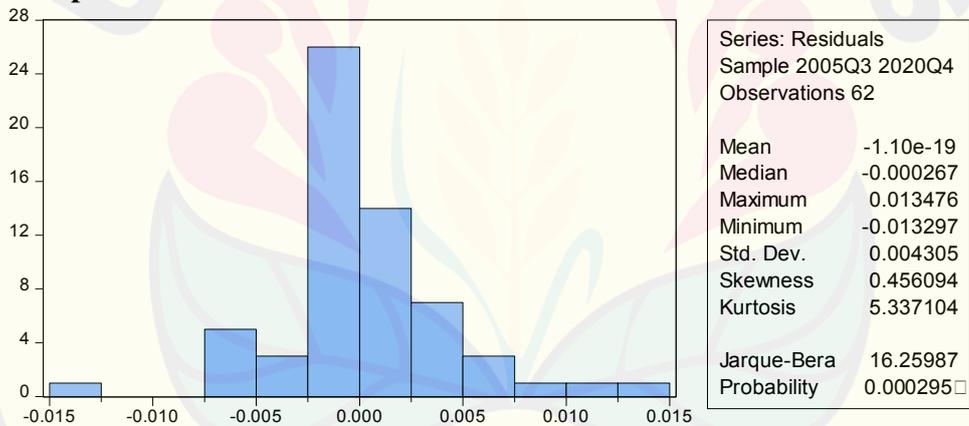
Lampiran C

Dependent Variable: D(CO2,2)
 Method: Least Squares
 Date: 01/25/24 Time: 13:10
 Sample (adjusted): 2005Q3 2020Q4
 Included observations: 62 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000122	0.000562	-0.216526	0.8293
D(ALH,2)	0.022093	0.015930	1.386945	0.1708
D(REC,2)	-1.325487	0.176188	-7.523146	0.0000
D(ES,2)	0.048731	0.008292	5.877164	0.0000

R-squared	0.587442	Mean dependent var	-0.000471
Adjusted R-squared	0.566103	S.D. dependent var	0.006702
S.E. of regression	0.004415	Akaike info criterion	-7.945420
Sum squared resid	0.001130	Schwarz criterion	-7.808185
Log likelihood	250.3080	Hannan-Quinn criter.	-7.891538
F-statistic	27.52874	Durbin-Watson stat	2.406667
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lampiran D



Lampiran E

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.301343	Prob. F(2,56)	0.2803
Obs*R-squared	2.753569	Prob. Chi-Square(2)	0.2524

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 01/25/24 Time: 13:18
 Sample: 2005Q3 2020Q4
 Included observations: 62
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.41E-06	0.000559	-0.006100	0.9952
D(ALH,2)	0.000531	0.015851	0.033470	0.9734
D(REC,2)	0.031583	0.176370	0.179074	0.8585
D(ES,2)	-0.000366	0.008259	-0.044322	0.9648
RESID(-1)	-0.217292	0.134703	-1.613120	0.1123
RESID(-2)	-0.048455	0.134015	-0.361564	0.7190
R-squared	0.044412	Mean dependent var		-1.10E-19
Adjusted R-squared	-0.040908	S.D. dependent var		0.004305
S.E. of regression	0.004392	Akaike info criterion		-7.926332
Sum squared resid	0.001080	Schwarz criterion		-7.720481
Log likelihood	251.7163	Hannan-Quinn criter.		-7.845510
F-statistic	0.520537	Durbin-Watson stat		1.997810
Prob(F-statistic)	0.759661			

Lampiran F

Variance Inflation Factors
 Date: 01/25/24 Time: 13:19
 Sample: 2005Q1 2020Q4
 Included observations: 62

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	3.16E-07	1.005119	NA
D(ALH,2)	0.000254	2.071523	2.068174
D(REC,2)	0.031042	2.561091	2.550269
D(ES,2)	6.87E-05	2.303129	2.301466

Lampiran G

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.759879	Prob. F(9,52)	0.6532
Obs*R-squared	7.206332	Prob. Chi-Square(9)	0.6156

Scaled explained SS 13.67593 Prob. Chi-Square(9) 0.1343

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 01/26/24 Time: 04:07

Sample: 2005Q3 2020Q4

Included observations: 62

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.86E-05	3.35E-05	1.749400	0.0861
D(ALH,2)^2	-0.000973	0.003075	-0.316491	0.7529
D(ALH,2)*D(REC,2)	0.043417	0.126167	0.344126	0.7321
D(ALH,2)*D(ES,2)	-0.001646	0.001951	-0.843973	0.4026
D(ALH,2)	-9.49E-05	0.000343	-0.276380	0.7834
D(REC,2)^2	3.076805	1.453680	2.116563	0.0391
D(REC,2)*D(ES,2)	-0.106675	0.058513	-1.823093	0.0740
D(REC,2)	0.002342	0.008630	0.271318	0.7872
D(ES,2)^2	0.000934	0.000663	1.409000	0.1648
D(ES,2)	-5.93E-05	0.000179	-0.330983	0.7420

R-squared	0.116231	Mean dependent var	9.67E-05
Adjusted R-squared	-0.036729	S.D. dependent var	0.000203
S.E. of regression	0.000207	Akaike info criterion	-13.98442
Sum squared resid	2.22E-06	Schwarz criterion	-13.64134
Log likelihood	443.5171	Hannan-Quinn criter.	-13.84972
F-statistic	0.759879	Durbin-Watson stat	1.235515
Prob(F-statistic)	0.653153		