

**PENGARUH KOMPLEKSITAS EKONOMI PENDEKATAN
PERDAGANGAN TERHADAP EMISI GRK DI NEGARA G20:
MODEL *ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE***

MUHAMMAD IQBAL AL QODRI



**PROGRAM STUDI ILMU EKONOMI
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh Kompleksitas Ekonomi Pendekatan Perdagangan terhadap Emisi GRK di Negara G20: Model *Environmental Kuznets Curve*” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Muhammad Iqbal Al Qodri
H1501231027

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

MUHAMMAD IQBAL AL QODRI. Pengaruh Kompleksitas Ekonomi Pendekatan Perdagangan terhadap Emisi GRK di Negara G20: Model *Environmental Kuznets Curve*. Dibimbing oleh WIDYASTUTIK dan EISHA MAGHFIRUHA RACHBINI.

Pertumbuhan ekonomi yang berkualitas tidak hanya meningkatkan ukuran ekonomi suatu negara, namun juga meningkatkan kapabilitas dari sumber daya manusia dan pengembangan variasi teknologi yang digunakan dalam proses produksinya. Dinamika perkembangan semua faktor tersebut dapat dijelaskan oleh *Economic Complexity Index* (ECI). Banyak negara mengakselerasi pertumbuhan ekonomi melalui optimalisasi sektor industri dan investasi asing langsung (FDI), tetapi sektor dan investasi tersebut masih didominasi oleh energi tak terbarukan seperti minyak bumi dan batu bara serta investasi tidak ramah lingkungan, sehingga menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) sebagai salah satu bentuk eksternalitas negatif. Gas tersebut disebut polusi ketika telah melewati ambang batasnya, adapun emisi GRK terdiri atas emisi karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan nitrogen oksida (N₂O).

Tujuan penelitian ini antara lain: (i) menganalisis perkembangan kompleksitas ekonomi, energi terbarukan, dan FDI di negara G20, (ii) menganalisis pengaruh dan hubungan kausalitas kompleksitas ekonomi, energi terbarukan serta FDI terhadap emisi GRK (GHG total, CO₂, CH₄, N₂O) pada kelompok negara G20, serta (iii) mengidentifikasi terjadinya titik balik (*turning point*) kompleksitas ekonomi terhadap emisi GRK (GHG total, CO₂, CH₄, N₂O) pada tiap individu negara G20. Ruang lingkup penelitian menggunakan 18 negara anggota G20 yang diklasifikasikan menjadi *full sample*, negara maju (Australia, Kanada, Prancis, Jerman, Italia, Jepang, Korea Selatan, Inggris, dan Amerika Serikat), dan negara berkembang (Argentina, Brazil, China, India, Indonesia, Meksiko, Rusia, Afrika Selatan, dan Turki) dengan periode penelitian tahun 1995-2020. Metode yang digunakan analisis panel kointegrasi jangka panjang yaitu *Fully Modified Ordinary Least Squares* (FMOLS) dan *Dynamic Ordinary Least Squares* (DOLS) dengan pendekatan *Environmental Kuznets Curve* (EKC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel ECI dalam pendekatan EKC menunjukkan pengaruh dalam menurunkan emisi, variabel energi terbarukan berpengaruh negatif untuk *full sample* dan negara maju namun berpengaruh positif pada negara berkembang. Selanjutnya, variabel *Foreign Direct Investment* (FDI) pada *full sample* dan negara maju berpengaruh negatif namun berpengaruh positif terhadap emisi pada negara berkembang. Temuan analisis titik balik (*turning point*) untuk setiap negara hasilnya berbeda-beda agar ECI mampu menurunkan emisi. Implikasi kebijakan dari hasil tersebut yaitu perlu adanya komitmen bersama dalam meningkatkan ECI yang didukung dengan investasi hijau dan adopsi teknologi ramah lingkungan.

Kata kunci: EKC, emisi gas rumah kaca, energi terbarukan, FMOLS DOLS, kompleksitas ekonomi

SUMMARY

MUHAMMAD IQBAL AL QODRI. The Effect of Economic Complexity of Trade Approach on GHG Emissions in G20 Countries: Environmental Kuznets Curve Model. Supervised by WIDYASTUTIK and EISHA MAGHFIRUHA RACHBINI.

Quality economic growth not only increases the size of a country's economy, but also increases the capabilities of human resources and the development of a variety of technologies used in the production process. The dynamics of the development of all these factors can be explained by the Economic Complexity Index (ECI). Many countries accelerate economic growth through the optimization of the industrial sector and foreign direct investment (FDI), but these sectors and investments are still dominated by non-renewable energy such as oil and coal and non-environmentally friendly investments, causing an increase in greenhouse gas (GHG) emissions as a form of negative externality. The gas is called pollution when it has crossed the threshold, while GHG emissions consist of carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), and nitrogen oxide (N₂O) emissions.

The objectives of this study include: (i) analyze the development of economic complexity, renewable energy, and FDI in G20 countries, (ii) analyze the influence and causal relationship of economic complexity, renewable energy and FDI on GHG emissions (GHG total, CO₂, CH₄, N₂O) in the G20 country group, and (iii) identify the occurrence of turning points of economic complexity on GHG emissions (GHG total, CO₂, CH₄, N₂O) in each individual G20 country. The scope of the study uses 18 countries of G20 member classified into full sample, developed countries (Australia, Canada, France, Germany, Italy, Japan, South Korea, United Kingdom, and United States), and developing countries (Argentina, Brazil, China, India, Indonesia, Mexico, Russia, South Africa, and Turkey) with a research period of 1995-2020. The method used is long-term cointegration panel analysis, namely Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) and Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) with the Environmental Kuznets Curve (EKC) approach.

The results show that the ECI variable in the EKC approach shows an influence in reducing emissions, the renewable energy variable has a negative effect for the full sample and developed countries but has a positive effect on developing countries. Furthermore, the Foreign Direct Investment (FDI) variable in the full sample and developed countries has a negative effect but a positive effect on emissions in developing countries. The findings of the turning point analysis for each country are different so that ECI can reduce emissions. The policy implication of these results is needs to be a joint commitment in increasing ECI supported by green investment and the adoption of environmentally friendly technology.

Keywords: economic complexity, EKC, FMOLS DOLS, greenhouse gas emissions, renewable energy



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**PENGARUH KOMPLEKSITAS EKONOMI PENDEKATAN
PERDAGANGAN TERHADAP EMISI GRK DI NEGARA G20:
MODEL *ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE***

MUHAMMAD IQBAL AL QODRI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Ekonomi

**PROGRAM STUDI ILMU EKONOMI
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Prof. Dr. Ir. Dedi Budiman Hakim, M.A.Ec
- 2 Dr. Ir. Yeti Lis Purnamadewi, M.Sc.Agr

Judul Tesis : Pengaruh Kompleksitas Ekonomi Pendekatan Perdagangan terhadap Emisi GRK di Negara G20: Model *Environmental Kuznets Curve*

Nama : Muhammad Iqbal Al Qodri
NIM : H1501231027

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Widyastutik S.E., M.Si



Pembimbing 2:
Dr. Eisha Maghfiruha Rachbini S.E., M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Sri Mulatsih, M.Sc.Agr
NIP. 196405291989032001



Dekan Fakultas Ekonomi dan Manajemen:
Dr. Irfan Syauqi Beik, SP., M.Sc.Ec
NIP. 197904222006041002



Tanggal Ujian:
10 Juli 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanallahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan judul “Pengaruh Kompleksitas Ekonomi Pendekatan Perdagangan terhadap Emisi GRK di Negara G20: Model *Environmental Kuznets Curve*” yang telah dilaksanakan sejak Januari 2024. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih mendalam kepada pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan bagi penulis, yaitu:

1. Dr. Widyastutik S.E., M.Si selaku ketua komisi pembimbing dan Dr. Eisha Maghfiruha Rachbini S.E., M.Sc selaku anggota komisi pembimbing yang selalu memotivasi dan membimbing penulis untuk menyelesaikan tesisnya.
2. Prof. Dr. Ir. Dedi Budiman Hakim, M.A.Ec dan Dr. Ir. Yeti Lis Purnamadewi, M.Sc.Agr selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan tesis.
3. Dr. Meti Ekayani, S.Hut., M.Sc dan Dr. Ir. Wiwiek Rindayati, M.Si selaku dosen evaluator yang telah memberikan masukan dalam pelaksanaan seminar hasil dan kolokium.
4. Dr. Tanti Novianti, SP, M.Si dan Dr.rer.pol. Deniey Adi Purwanto, SE.,M.S.E yang telah memberikan kesempatan dan pengalaman berharga sehingga penulis dapat mengembangkan kemampuan analisis dan praksis.
5. Sri Retno Wahyu Nugraheni, S.E, M.Si, dan Syarifah Amaliah, S.E, M.App.Ec yang telah memberikan dukungan moral kepada penulis.
6. Departemen Ilmu Ekonomi dan Sekolah Pascasarjana IPB yang telah memberikan dukungan beasiswa *fast track* sehingga penulis dapat menyelesaikan studi pada Magister IE IPB.
7. Seluruh dosen, staf, dan civitas akademika Departemen Ilmu Ekonomi dan Fakultas Ekonomi Manajemen yang telah memberikan ilmu dan pengalaman di IPB University.
8. Bapak Teguh Prabowo dan Ibu Indah Nuryati selaku kedua orang tua penulis, Amalia Nurrisqi Prabawati, S.E selaku saudara, serta Keluarga Besar Eyang Samino dan Keluarga Besar Mbah Masirin yang selalu memberikan doa, semangat, dan kasih sayang.
9. Rekan *fast track* Sinergi IE kepada Badrun dan Dira, serta rekan Magister IE 2022 atas perjuangan dan kebersamaannya dalam perkuliahan.
10. Sahabat penulis kepada Annisa, Agib, Aldry, Jabal, Rani, Surya, Ghitha, Rimta, Nae, Sam, Dwi, Fikri, Lovina, Mbak Natya, Mbak Thea, dan Mbak Ara atas dukungan dan semangatnya saat proses penyusunan tesis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Muhammad Iqbal Al Qodri

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
1.5 Ruang Lingkup	6
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Emisi Gas Rumah Kaca (GRK)	7
2.2 Pertumbuhan Ekonomi	7
2.3 Indeks Kompleksitas Ekonomi	10
2.4 Hipotesis <i>Environmental Kuznets Curve</i>	12
2.5 <i>Pollution Haven Hypothesis</i> dan <i>Pollution Halo Hypothesis</i>	13
2.6 Penelitian Terdahulu	13
2.7 Kerangka Pemikiran	15
2.8 Hipotesis Penelitian	15
III METODE	18
3.1 Jenis dan Sumber Data	18
3.2 Metode Analisis Data	18
3.3 Prosedur Analisis Data	20
3.4 Perumusan dan Spesifikasi Model	22
3.5 Definisi Operasional Variabel	25
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Gambaran Umum Kompleksitas Ekonomi Pendekatan Perdagangan, Energi Terbarukan, dan FDI di Negara Anggota G20	26
4.2 Analisis Statistik Deskriptif Data	95
4.3 Hasil Pengujian Pra-Estimasi	96
4.4 Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Berdasarkan Klasifikasi Negara	105
4.5 Interpretasi Pengaruh Jangka Panjang Variabel Independen Terhadap Emisi GRK Berdasarkan Panel Kategori Negara	108
4.6 Hasil <i>Granger Causality</i>	115
4.7 Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Berdasarkan Individual Negara	121
4.8 Analisis Keberadaan <i>Turning Point</i> Kompleksitas Ekonomi Terhadap Emisi GRK Secara Matematis	128
V SIMPULAN DAN SARAN	155
5.1 Simpulan	155
5.2 Saran	156
DAFTAR PUSTAKA	157

LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Emisi GRK dan Jenis Sumber Energi di Negara Anggota G20 Tahun 2021	3
2	Variabel Penelitian dan Sumber Data	18
3	Syarat dan Jenis Kurva EKC	24
4	Perkembangan ECI G20 Tahun 1995 dan 2020	27
5	Perkembangan Indikator Makroekonomi Argentina Tahun 2016-2020	29
6	Perkembangan Indikator Makroekonomi Australia Tahun 2016-2020	33
7	Perkembangan Indikator Makroekonomi Brazil Tahun 2016-2020	36
8	Perkembangan Indikator Makroekonomi Kanada Tahun 2016-2020	40
9	Perkembangan Indikator Makroekonomi China Tahun 2016-2020	43
10	Perkembangan Indikator Makroekonomi Prancis Tahun 2016-2020	47
11	Perkembangan Indikator Makroekonomi Jerman Tahun 2016-2020	51
12	Perkembangan Indikator Makroekonomi India Tahun 2016-2020	55
13	Perkembangan Indikator Makroekonomi Indonesia Tahun 2016-2020	58
14	Perkembangan Indikator Makroekonomi Italia Tahun 2016-2020	62
15	Perkembangan Indikator Makroekonomi Jepang Tahun 2016-2020	66
16	Perkembangan Indikator Makroekonomi Korea Selatan Tahun 2016-2020	70
17	Perkembangan Indikator Makroekonomi Meksiko Tahun 2016-2020	74
18	Perkembangan Indikator Makroekonomi Rusia Tahun 2016-2020	78
19	Perkembangan Indikator Makroekonomi Afrika Selatan Tahun 2016-2020	81
20	Perkembangan Indikator Makroekonomi Turki Tahun 2016-2020	84
21	Perkembangan Indikator Makroekonomi Inggris Tahun 2016-2020	88
22	Perkembangan Indikator Makroekonomi Amerika Serikat Tahun 2016-2020	91
23	Deskripsi Statistik Data Penelitian	95
24	Matriks Korelasi Data Penelitian	97
25	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Data Penelitian	99
26	Hasil Uji Stasioneritas Data Penelitian	100
27	Hasil Uji Kointegrasi Menggunakan Uji Pedroni dan Kao	103
28	Hasil Estimasi Panel FMOLS dan DOLS	106
29	Hasil Uji <i>Granger Causality</i>	115
30	Hasil Estimasi Individual FMOLS dan DOLS	121
31	Hasil Perhitungan <i>Turning Point</i>	128
32	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Argentina	131
33	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Australia	133
34	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Brazil	134
35	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Kanada	135
36	Perbandingan <i>Turning Point</i> di China	137
37	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Prancis	138
38	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Jerman	140
39	Perbandingan <i>Turning Point</i> di India	141
40	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Italia	143
41	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Jepang	144

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

42	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Korea Selatan	146
43	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Meksiko	147
44	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Rusia	148
45	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Afrika Selatan	149
46	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Turki	150
47	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Inggris	151
48	Perbandingan <i>Turning Point</i> di Amerika Serikat	153

DAFTAR GAMBAR

1	Perkembangan PDB, Emisi GRK, dan Perubahan Suhu Dunia Tahun 1970-2022 (diolah dari EDGAR dan UNEP 2023)	1
2	Perkembangan ECI dan Indeks Produksi Industri di Negara Anggota G20 Tahun 2005-2021 (diolah dari OECD 2023)	4
3	Kurva Eksternalitas Negatif (Mankiw 2018)	9
4	Perbedaan Konsep <i>Diversity</i> dan <i>Ubiquity</i> (Hausmann <i>et al.</i> 2013)	11
5	Kurva EKC dengan Kompleksitas Ekonomi (Balsalobre-Lorente <i>et al.</i> 2023a)	12
6	Kurva EKC (diadaptasi dari Bilgili <i>et al.</i> 2016)	13
7	Kerangka Pikir Penelitian	16
8	Prosedur Analisis	22
9	Perkembangan Rata-Rata ECI G20 Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	26
10	Perkembangan Konsumsi Energi Terbarukan di Negara Anggota G20 Tahun 1995-2020 (diolah dari EIA 2023)	28
11	Perkembangan FDI di Negara Anggota G20 Tahun 2019-2020 (diolah dari WDI 2023)	28
12	Perkembangan Emisi GRK Argentina Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	30
13	Perkembangan ECI Argentina Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	30
14	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Argentina Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	32
15	Perkembangan Emisi GRK Australia Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	33
16	Perkembangan ECI Australia Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	34
17	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Australia Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	35
18	Perkembangan Emisi GRK Brazil Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	37
19	Perkembangan ECI Brazil Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	37
20	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Brazil Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	39
21	Perkembangan Emisi GRK Kanada Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	40

22	Perkembangan ECI Kanada Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	41
23	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Kanada Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	42
24	Perkembangan Emisi GRK China Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	44
25	Perkembangan ECI China Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	44
26	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor China Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	46
27	Perkembangan Emisi GRK Prancis Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	48
28	Perkembangan ECI Prancis Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	48
29	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Prancis Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	50
30	Perkembangan Emisi GRK Jerman Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	52
31	Perkembangan ECI Jerman Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	52
32	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Jerman Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	54
33	Perkembangan Emisi GRK India Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	55
34	Perkembangan ECI India Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	56
35	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor India Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	58
36	Perkembangan Emisi GRK Indonesia Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	59
37	Perkembangan ECI Indonesia Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	60
38	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Indonesia Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	61
39	Perkembangan Emisi GRK Italia Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	63
40	Perkembangan ECI Italia Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	63
41	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Italia Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	65
42	Perkembangan Emisi GRK Jepang Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	67
43	Perkembangan ECI Jepang Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	67
44	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Jepang Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	69
45	Perkembangan Emisi GRK Korea Selatan Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	71
46	Perkembangan ECI Korea Selatan Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	71
47	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Korea Selatan Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	73
48	Perkembangan Emisi GRK Meksiko Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	75
49	Perkembangan ECI Meksiko Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	75

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



50	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Meksiko Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	77
51	Perkembangan Emisi GRK Rusia Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	78
52	Perkembangan ECI Rusia Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	79
53	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Rusia Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	80
54	Perkembangan Emisi GRK Afrika Selatan Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	82
55	Perkembangan ECI Afrika Selatan Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	82
56	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Afrika Selatan Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	84
57	Perkembangan Emisi GRK Turki Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	85
58	Perkembangan ECI Turki Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	86
59	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Turki Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	87
60	Perkembangan Emisi GRK Inggris Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	89
61	Perkembangan ECI Inggris Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	89
62	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Inggris Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	91
63	Perkembangan Emisi GRK Amerika Serikat Tahun 1995-2020 (diolah dari EDGAR dan WDI 2023)	92
64	Perkembangan ECI Amerika Serikat Tahun 1995-2020 (diolah dari OEC 2023)	93
65	Struktur Ekspor dan Negara Tujuan Ekspor Amerika Serikat Tahun 2020 (diolah dari OEC 2023)	94
66	Ilustrasi Hubungan Kausalitas dalam Emisi GHG/GRK Agregat	117
67	Ilustrasi Hubungan Kausalitas dalam Emisi Karbon Dioksida	118
68	Ilustrasi Hubungan Kausalitas dalam Emisi Metana	119
69	Ilustrasi Hubungan Kausalitas dalam Emisi Nitrogen Oksida	120
70	Kurva EKC Emisi Argentina	132
71	Kurva EKC Emisi Australia	133
72	Kurva EKC Emisi Brazil	135
73	Kurva EKC Emisi Kanada	136
74	Kurva EKC Emisi China	138
75	Kurva EKC Emisi Prancis	139
76	Kurva EKC Emisi Jerman	141
77	Kurva EKC Emisi India	142
78	Kurva EKC Emisi Italia	144
79	Kurva EKC Emisi Jepang	145
80	Kurva EKC Emisi Korea Selatan	146
81	Kurva EKC Emisi Meksiko	148
82	Kurva EKC Emisi Rusia	149
83	Kurva EKC Emisi Afrika Selatan	150
84	Kurva EKC Emisi Turki	151

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

85	Kurva EKC Emisi Inggris	152
86	Kurva EKC Emisi Amerika Serikat	154

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence Full Sample</i> GHG	167
2	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence Full Sample</i> CO ₂	167
3	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence Full Sample</i> CH ₄	167
4	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence Full Sample</i> N ₂ O	168
5	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Maju GHG	168
6	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Maju CO ₂	168
7	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Maju CH ₄	169
8	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Maju N ₂ O	169
9	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Berkembang GHG	169
10	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Berkembang CO ₂	170
11	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Berkembang CH ₄	170
12	Hasil Uji <i>Cross-Sectional Dependence</i> Negara Berkembang N ₂ O	170
13	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> GHG	171
14	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> CO ₂	171
15	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> CH ₄	172
16	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> N ₂ O	173
17	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> ECI	174
18	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> ECI ²	174
19	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> Energi Terbarukan (REW)	175
20	Hasil Uji Stasioneritas <i>Full Sample</i> FDI	176
21	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju GHG	177
22	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju CO ₂	178
23	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju CH ₄	178
24	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju N ₂ O	179
25	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju ECI	180
26	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju ECI ²	181
27	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju Energi Terbarukan (REW)	181
28	Hasil Uji Stasioneritas Negara Maju FDI	182
29	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang GHG	183
30	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang CO ₂	184
31	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang CH ₄	185
32	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang N ₂ O	185
33	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang ECI	186
34	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang ECI ²	187
35	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang Energi Terbarukan (REW)	188
36	Hasil Uji Stasioneritas Negara Berkembang FDI	189
37	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni <i>Full Sample</i> GHG	189
38	Hasil Uji Kointegrasi Kao <i>Full Sample</i> GHG	190
39	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni <i>Full Sample</i> CO ₂	190
40	Hasil Uji Kointegrasi Kao <i>Full Sample</i> CO ₂	191
41	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni <i>Full Sample</i> CH ₄	191
42	Hasil Uji Kointegrasi Kao <i>Full Sample</i> CH ₄	191

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



43	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni <i>Full Sample</i> N ₂ O	192
44	Hasil Uji Kointegrasi Kao <i>Full Sample</i> N ₂ O	192
45	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Maju GHG	193
46	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Maju GHG	193
47	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Maju CO ₂	193
48	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Maju CO ₂	194
49	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Maju CH ₄	194
50	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Maju CH ₄	195
51	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Maju N ₂ O	195
52	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Maju N ₂ O	196
53	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Berkembang GHG	196
54	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Berkembang GHG	196
55	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Berkembang CO ₂	197
56	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Berkembang CO ₂	197
57	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Berkembang CH ₄	198
58	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Berkembang CH ₄	198
59	Hasil Uji Kointegrasi Pedroni Negara Berkembang N ₂ O	198
60	Hasil Uji Kointegrasi Kao Negara Berkembang N ₂ O	199
61	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS <i>Full Sample</i> GHG	199
62	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS <i>Full Sample</i> CO ₂	200
63	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS <i>Full Sample</i> CH ₄	201
64	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS <i>Full Sample</i> N ₂ O	202
65	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Maju GHG	203
66	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Maju CO ₂	204
67	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Maju CH ₄	205
68	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Maju N ₂ O	205
69	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Berkembang GHG	206
70	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Berkembang CO ₂	207
71	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Berkembang CH ₄	208
72	Hasil Estimasi FMOLS dan DOLS Negara Berkembang N ₂ O	209
73	Hasil <i>Granger Causality</i> GHG	210
74	Hasil <i>Granger Causality</i> CO ₂	210
75	Hasil <i>Granger Causality</i> CH ₄	211
76	Hasil <i>Granger Causality</i> N ₂ O	212

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.