

PENGARUH URBANISASI DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK TERHADAP EMISI CO₂ DI PULAU JAWA

NURZIKA VIOLA SETYAWAN



DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Urbanisasi dan Konsumsi Energi Listrik terhadap Emisi CO₂ di Pulau Jawa” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun 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 skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Nurzika Viola Setyawan
NIM H4401221101



ABSTRAK

NURZIKA VIOLA SETYAWAN. Pengaruh Urbanisasi dan Konsumsi Energi Listrik terhadap Emisi CO₂ di Pulau Jawa. Dibimbing oleh PINI WIJAYANTI.

Indonesia berkomitmen terhadap mitigasi perubahan iklim melalui *Second Nationally Determined Contribution* (SNDC) 2025 dengan menargetkan total emisi hingga tahun 2035. Pulau Jawa sebagai pusat pembangunan nasional dengan perkembangan aktivitas sosial dan ekonomi yang lebih maju, turut memberikan kontribusi besar terhadap emisi gas rumah kaca (GRK), khususnya emisi CO₂. Hal ini dipengaruhi oleh pesatnya urbanisasi yang mendorong peningkatan permintaan energi listrik dan perkembangan sektor industri. Akibatnya, faktor-faktor tersebut memperkuat dinamika pertumbuhan ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis pengaruh antara urbanisasi, konsumsi energi listrik, pertumbuhan ekonomi, dan industrialisasi terhadap emisi CO₂ di Pulau Jawa; (2) menganalisis hubungan jangka panjang dan jangka pendek antara urbanisasi, konsumsi energi listrik, pertumbuhan ekonomi, industrialisasi, dan emisi CO₂ di Pulau Jawa; (3) menguji hipotesis *Environmental Kuznets Curve* (EKC) pada Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan emisi CO₂ di Pulau Jawa. Metode yang digunakan adalah regresi data panel dan Panel *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) dengan periode pengamatan 2010-2024. Hasil penelitian model *Fixed Effect Model* (FEM) menunjukkan bahwa konsumsi energi listrik dan industrialisasi berpengaruh positif signifikan, sedangkan urbanisasi berpengaruh negatif dan signifikan. Sementara itu, PDRB per kapita berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap emisi CO₂. Estimasi Panel ARDL menunjukkan adanya hubungan keseimbangan jangka panjang yang ditandai dengan *Error Correction Term* (ECT) bernilai negatif dan signifikan sebesar -0,311220. Pengujian hipotesis EKC menemukan pola hubungan berbentuk U, sehingga hipotesis tersebut tidak terbukti pada lima provinsi di Pulau Jawa.

Kata kunci: ARDL, EKC, emisi, listrik, urbanisasi



ABSTRACT

NURZIKA VIOLA SETYAWAN. The Impact of Urbanization and Electricity Consumption on CO₂ on the Island of Java. Supervised by PINI WIJAYANTI.

Indonesia is committed to mitigating climate change through The *Second Nationally Determined Contribution* (SNDC) 2025 by targeting total emissions by 2035. Java Island as a center of national development with the development of more advanced social and economic activities, also contributes greatly to greenhouse gas (GHG) emissions, especially CO₂ emissions. This is influenced by rapid urbanization which encourages an increase in demand for electrical energy and the development of the industrial sector. As a result, these factors strengthen the dynamics of economic growth. This study aims to (1) analyze the influence between urbanization, electricity consumption, economic growth, and industrialization on CO₂ emissions in Java; (2) analyze the long-term and short-term relationships between urbanization, electricity consumption, economic growth, industrialization, and CO₂ emissions on the island of Java; (3) testing the hypothesis of the *Environmental Kuznets Curve* (EKC) on Gross Regional Domestic Product (GDP) and CO₂ emissions in Java. The method used was panel data regression and *Panel Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) with an observation period of 2010-2024. The results of The *Fixed Effect Model* (FEM) model study show that electrical energy consumption and industrialization have a significant positive effect, while urbanization has a negative and significant effect. Meanwhile, GDP per capita has a negative and insignificant effect on CO₂ emissions. The ARDL Panel's estimate shows a long-term equilibrium relationship characterized by a negative and significant *Error Correction Term* (ECT) of -0.311220. The EKC hypothesis test found a U-shaped relationship pattern, so the hypothesis was not proven in five provinces on the island of Java.

Keywords: ARDL, EKC, emissions, electricity, urbanization



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 2026¹
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 URBANISASI DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK TERHADAP EMISI CO₂ DI PULAU JAWA

NURZIKA VIOLA SETYAWAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dina Lianita Sari, S.Si., M.Si
- 2 Danang Pramudita, S.P., M.Si.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Pengaruh Urbanisasi Dan Konsumsi Energi Listrik terhadap Emisi
CO₂ di Pulau Jawa

Nama : Nurzika Viola Setyawan

NIM : H4401221101

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Pini Wijayanti, S.P., M.Si.



Digitally signed by:
Pini Wijayanti

Date: 26-Agu-2026 22:25:02 WIB
Verify at: design.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Adi Hadiano, S.P., M.Si.
NIP. 197906152005011004



Digitally signed by:
Adi Hadiano
Verify at: design.ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
12 Agustus 2026
(tanggal pelaksanaan ujian)

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Agustus 2026 ini ialah ekonomi lingkungan, dengan judul “Pengaruh Urbanisasi Dan Konsumsi Energi Listrik Terhadap Emisi CO₂ di Pulau Jawa”. Proses penyusunan skripsi ini dapat terlaksana berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Keluarga penulis, Mama, Papa, Adik, dan Kakek yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta nasihat yang menjadi sumber kekuatan bagi penulis.
2. Dr. Pini Wijayanti, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta motivasi selama proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi.
3. Dina Lianita Sari, S.Si., M.Si. dan Danang Pramudita, S.P., M.Si., selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
4. Dr. Osmaleli, S.E., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan semangat kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan hingga penyelesaian studi.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan IPB University yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, dan dukungan selama menempuh pendidikan perkuliahan.
6. Teman-teman penulis, Rida, Ardi, Cut, Ikhda, Johanna, Raysa, dan Rafa yang senantiasa memberikan dukungan, kebersamaan, dan semangat kepada penulis selama menjalani masa studi.
7. Teman-teman penulis sejak masa sekolah, Suci, Naila dan Fauziah yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat tanpa terhalang oleh jarak.
8. Rekan-rekan seperbimbingan skripsi, KKN Sonokidul, Gugugaga, Departemen PR REESA 2024, Relasi Orange FEM 2024, Bawean, sepermagangan di KLH, serta Eindity 59 yang telah memberikan kebersamaan dan pengalaman yang turut memperkaya perjalanan penulis selama masa studi.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca, pihak yang membutuhkan, serta berkontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Nurzika Viola Setyawan



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
1.5 Ruang Lingkup	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Hubungan Pertumbuhan Ekonomi dan Degradasi Lingkungan	8
2.2 Urbanisasi	9
2.3 Konsumsi Energi Listrik	10
2.4 Emisi Gas Rumah Kaca (GRK)	10
2.5 Penelitian Terdahulu	11
III KERANGKA PEMIKIRAN	14
3.1 Kerangka Pemikiran Konseptual	14
3.2 Kerangka Pemikiran Operasional	18
IV METODE	21
4.1 Waktu Penelitian	21
4.2 Jenis dan Sumber Data	21
4.3 Metode Analisis Data	22
V GAMBARAN UMUM	34
5.1 Gambaran Umum Pulau Jawa	34
5.2 Perkembangan Emisi CO ₂ di Pulau Jawa	35
5.3 Perkembangan Urbanisasi di Pulau Jawa	36
5.4 Perkembangan Konsumsi Energi Listrik di Pulau Jawa	37
5.5 Perkembangan Kondisi Ekonomi di Pulau Jawa	37
5.6 Perkembangan Industrialisasi di Pulau Jawa	38
VI HASIL DAN PEMBAHASAN	40
6.1 Pengaruh Urbanisasi, Konsumsi Energi Listrik, Pertumbuhan Ekonomi, dan Industrialisasi terhadap Emisi CO ₂ di Pulau Jawa	40
6.2 Hubungan Jangka Panjang dan Jangka Pendek antara Urbanisasi, Konsumsi Energi Listrik, Pertumbuhan Ekonomi, Industrialisasi, dan Emisi CO ₂ di Pulau Jawa	48
6.3 Hipotesis <i>Environmental Kuznets Curve</i> (EKC) pada PDRB dan Emisi CO ₂ di Pulau Jawa	57
6.4 Keterbatasan Penelitian	68
VII SIMPULAN DAN SARAN	70
7.1 Simpulan	70
7.2 Saran	70



DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	80
RIWAYAT HIDUP	100

@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.

DAFTAR TABEL

1	Permintaan energi listrik di Pulau Jawa tahun 2019-2023	5
2	Penelitian terdahulu	11
3	Jenis dan sumber data	21
4	Matriks metode analisis data	22
5	Definisi operasional variabel	31
6	Pemilihan model terbaik	40
7	Hasil uji multikolinearitas	41
8	Hasil uji heteroskedastisitas	42
9	hasil uji autokorelasi	42
10	Hasil uji statistik model FEM	43
11	Hasil uji <i>cross-sectional dependence</i>	48
12	Hasil uji stationeritas	49
13	Penentuan lag optimal	50
14	Hasil uji kointegrasi	50
15	hasil estimasi panel ARDL	51
16	Uji hausman MG dan PMG	52
17	Uji hausman MG dan DFE	52
18	Pemilihan model terbaik hipotesis EKC	57
19	Hasil uji multikolineritas hipotesis EKC	58
20	Hasil uji heteroskedastisitas hipotesis EKC	58
21	Hasil uji autokorelasi hipotesis EKC	59
22	Hasil uji statistik model REM hipotesis EKC	59
23	Hasil pengujian hipotesis EKC	60
24	Pencapaian titik balik EKC menurut provinsi di Pulau Jawa	64

DAFTAR GAMBAR

1	Total emisi GRK global 2010-2024 (EDGAR 2024)	1
2	Konsumsi energi listrik Indonesia per kapita periode 2010-2023	3
3	<i>Environmental Kuznets Curve</i> (AlKhars <i>et al.</i> 2022)	8
4	Kerangka pemikiran konseptual	17
5	Kerangka pemikiran operasional	20
6	Kurva hasil estimasi model (Ginting <i>et al.</i> 2023)	33
7	Peta Pulau Jawa (dimodifikasi dari ArcGIS 2020)	34
8	Tren emisi CO ₂ lima provinsi di Pulau Jawa tahun 2010-2024 (KLH 2026)	35
9	Tren urbanisasi lima provinsi di Pulau Jawa tahun 2010-2024 (BPS 2020)	36
10	Tren konsumsi energi listrik lima provinsi di Pulau Jawa tahun 2010-2024 (BPS 2026)	37
11	Tren PDRB per kapita lima provinsi di Pulau Jawa tahun 2010-2024 (BPS 2026b)	38

12	Tren industrialisasi pada lima provinsi di Pulau Jawa tahun 2010-2024 (BPS 2025e)	39
13	Hasil estimasi hipotesis EKC di Pulau Jawa (hasil olah data)	61
14	Kurva EKC berbentuk U terbalik (Chen <i>et al.</i> 2019)	62
15	Hasil estimasi hipotesis EKC per provinsi (hasil olah data)	63
16	Kurva N terbalik EKC (Idroes <i>et al.</i> 2026)	68

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data penelitian	80
2	<i>Output</i> regresi data panel pada analisis pengaruh	83
3	Uji <i>cross-sectional dependence</i>	86
4	Uji stationeritas tingkat <i>level</i>	87
5	Uji stationeritas pada tingkat <i>first difference</i>	90
6	Uji kointegrasi pedroni	93
7	Uji kointegrasi kao	93
8	Uji <i>lag</i> optimal	94
9	Hasil estimasi panel ARDL	94
10	Uji hausman	95
11	<i>Output</i> regresi data panel pada pengujian hipotesis EKC	96