



Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia, Konsumsi Energi, dan Kepadatan Penduduk terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dalam Perspektif *Sustainable Development Goals* (SDGs) di Provinsi Indonesia Tahun 2015-2024

Camila Nurhaliza^{1*}, Siti Nurjanah², Tuty Sariwulan³

Pendidikan Ekonomi, Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia^{1,2,3}

*Email Korespondensi: nurhalizacamila@gmail.com

Diterima: 11-07-2026 | Disetujui: 17-07-2026 | Diterbitkan: 19-07-2026

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of the Human Development Index (HDI), energy consumption, and population density on the Environmental Quality Index (EQI) in 34 provinces of Indonesia during the 2015-2024 period from the perspective of Sustainable Development Goals (SDGs). This research uses a quantitative approach with panel data regression analysis using the Fixed Effect Model (FEM). The data used are secondary data obtained from the Central Bureau of Statistics (BPS) and the Ministry of Environment and Forestry (KLHK). The results show that HDI has a positive and significant effect on EQI ($t = 2.210$; $p = 0.034$), energy consumption has a positive and significant effect on EQI ($t = 2.187$; $p = 0.036$), and population density also has a positive and significant effect on EQI ($t = 3.288$; $p = 0.002$). The adjusted R-squared value of 76.76% indicates that the three independent variables are able to explain 76.76% of the variation in EQI. These findings confirm that improving human development, sustainable energy management, and well-managed population density can support environmental quality improvement, thereby contributing to the achievement of SDGs in Indonesia.

Keywords: *Environmental Quality Index; Human Development Index; Energy Consumption; Population Density; Sustainable Development Goals*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM), konsumsi energi, dan kepadatan penduduk terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di 34 provinsi Indonesia periode 2015-2024 dalam perspektif Sustainable Development Goals (SDGs). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi data panel menggunakan Fixed Effect Model (FEM). Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Hasil penelitian menunjukkan IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH ($t = 2,210$; $p = 0,034$), konsumsi energi berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH ($t = 2,187$; $p = 0,036$), dan kepadatan penduduk juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH ($t = 3,288$; $p = 0,002$). Nilai adjusted R-squared sebesar 76,76% menunjukkan bahwa ketiga variabel independen mampu menjelaskan 76,76% variasi IKLH. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan pembangunan manusia, pengelolaan energi yang berkelanjutan, serta kepadatan penduduk yang dikelola dengan baik dapat mendukung peningkatan kualitas lingkungan hidup, sehingga berkontribusi pada pencapaian SDGs di Indonesia.

Katakunci: Indeks Kualitas Lingkungan Hidup; Indeks Pembangunan Manusia; Konsumsi Energi; Kepadatan Penduduk; Sustainable Development Goals

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Nurhaliza, C., Nurjanah, S. ., & Sariwulan, T. . (2026). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia, Konsumsi Energi, dan Kepadatan Penduduk terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dalam Perspektif Sustainable Development Goals (SDGs) di Provinsi Indonesia Tahun 2015-2024. Ekopedia: Jurnal Ilmiah Ekonomi, 2(3), 569-585. <https://doi.org/10.63822/zmgrf407>

PENDAHULUAN

Kualitas lingkungan hidup merupakan salah satu isu sentral dalam pembangunan berkelanjutan yang kini mendapat perhatian serius di tingkat global maupun nasional. Perubahan lingkungan oleh aktivitas masyarakat makin lama makin menimbulkan banyak perubahan lingkungan, seperti pembukaan lahan untuk industri secara ilegal yang berakibat pada kebakaran hutan dan pencemaran udara, penebangan hutan liar yang mengakibatkan hilangnya daerah resapan air, serta pembuangan limbah industri yang memberikan efek pada ekosistem air (Paddu et al., 2024). Secara konseptual, kualitas lingkungan hidup mencerminkan kondisi seluruh komponen lingkungan yang mencakup kualitas udara, air, dan tutupan lahan yang secara langsung menentukan keberlangsungan kehidupan makhluk hidup di suatu wilayah (Aldilla et al., 2024).



Gambar 1. Perkembangan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia
Sumber: BPS (2026)

Berdasarkan data yang tersaji dalam Gambar 1, IKLH Indonesia menunjukkan tren yang fluktuatif pada tahun 2015 sampai dengan 2017, namun secara keseluruhan cenderung meningkat dalam periode 2018 hingga 2024. Meskipun tren jangka panjang menunjukkan perbaikan, fluktuasi yang terjadi mengindikasikan bahwa kualitas lingkungan hidup Indonesia masih rentan terhadap berbagai tekanan baik dari aktivitas ekonomi, perubahan iklim, maupun kebijakan yang belum konsisten (Yanto et al., 2023).



Gambar 2. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Regional
Sumber: BPS (2026)

Meskipun IKLH nasional menunjukkan tren positif, kondisi tersebut tidak merata di seluruh provinsi Indonesia. DKI Jakarta tercatat sebagai provinsi dengan IKLH terendah pada tahun 2024, jauh di bawah rata-rata nasional, sementara sebagian besar provinsi di luar Pulau Jawa mencatat nilai IKLH di atas rata-rata nasional. Kesenjangan antara DKI Jakarta dengan nilai 56,39 poin dan Papua Barat dengan nilai 83,75 poin menunjukkan bahwa disparitas kualitas lingkungan antara wilayah barat dan timur Indonesia masih sangat lebar (BPS, 2024).



Gambar 3. Indeks Pembangunan Manusia Regional di Indonesia
Sumber: BPS (2026)

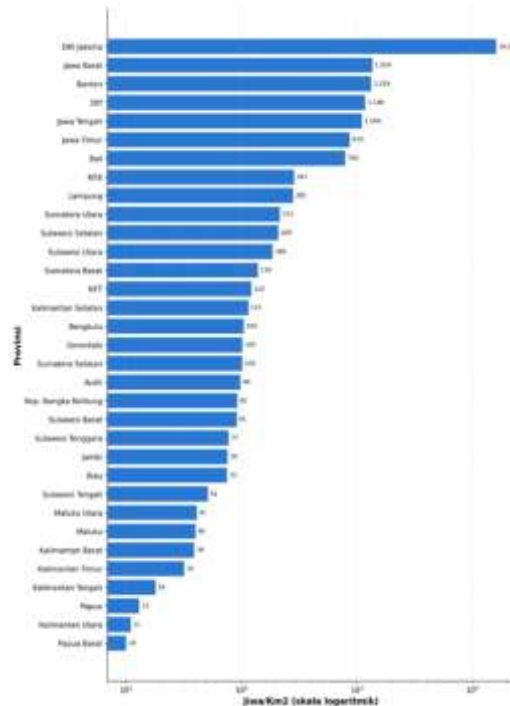
IPM nasional menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun, namun disparitas antardaerah masih cukup tinggi. Provinsi dengan capaian IPM tertinggi adalah DKI Jakarta sebesar 84,15, sementara provinsi dengan IPM terendah adalah Papua Barat dengan nilai hanya 67,02. Selisih yang mencapai 18 poin ini menunjukkan bahwa ketimpangan kualitas pembangunan manusia antara wilayah barat dan timur Indonesia masih sangat lebar (Prasetyo et al., 2025).



Gambar 4. Listrik yang Didistribusikan Regional Tahun 2024
Sumber: BPS (2026)

Konsumsi energi listrik yang terus meningkat dari tahun ke tahun mencerminkan semakin tingginya intensitas aktivitas ekonomi dan sosial di suatu wilayah, namun di sisi lain juga menghasilkan tekanan ekologis yang semakin besar terhadap kualitas lingkungan hidup (Lesmana et al., 2024). Provinsi-provinsi di Pulau Jawa mencatat konsumsi listrik yang jauh lebih tinggi, didorong oleh tingginya aktivitas ekonomi,

kepadatan penduduk, dan infrastruktur yang lebih matang.



Gambar 5. Kepadatan Penduduk Regional Tahun 2024
Sumber: BPS (2026)

Berdasarkan data di atas, disparitas kepadatan penduduk antarprovinsi sangat tajam. Provinsi DKI Jakarta mencatat kepadatan penduduk sebesar 16.165 jiwa per km² pada tahun 2024, jauh melampaui rata-rata nasional yang hanya sebesar 149 jiwa/km² (BPS, 2024). Sementara itu, sejumlah provinsi di kawasan timur Indonesia seperti Papua Barat tercatat hanya memiliki kepadatan 10 jiwa/km². Kondisi ini memperlihatkan bahwa distribusi penduduk di Indonesia masih sangat terkonsentrasi di Pulau Jawa.

Seluruh permasalahan yang berkaitan dengan IKLH, IPM, konsumsi energi, dan kepadatan penduduk memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan agenda SDGs. Variabel IPM berkaitan langsung dengan SDG 3 (kehidupan sehat dan sejahtera), konsumsi energi terhubung dengan SDG 7 (energi bersih dan terjangkau), kepadatan penduduk berkaitan dengan SDG 11 (kota dan komunitas berkelanjutan), sementara IKLH mencerminkan capaian SDG 13 (penanganan perubahan iklim) dan SDG 15 (ekosistem daratan) (Yanto et al., 2023).

Penelitian terdahulu menunjukkan hasil yang bervariasi. Zahro dan Tutik (2025) menemukan bahwa IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH. Mahaoktra dan Karimi (2025) menemukan bahwa konsumsi energi berpengaruh negatif terhadap IKLH, sementara Jonatan dan Salam (2025) serta Aldilla et al. (2024) menemukan bahwa kepadatan penduduk berpengaruh negatif terhadap IKLH. Namun, penelitian lain seperti Yani et al. (2023) dan Aulia et al. (2024) justru menemukan hubungan positif antara kepadatan penduduk dan kualitas lingkungan. Inkonsistensi temuan ini menunjukkan adanya gap penelitian

yang perlu diisi, terutama dalam konteks provinsi Indonesia dengan periode yang lebih panjang (2015-2024) dan menggunakan pendekatan SDGs.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis pengaruh IPM terhadap IKLH di 34 provinsi Indonesia periode 2015-2024, (2) menganalisis pengaruh konsumsi energi terhadap IKLH, dan (3) menganalisis pengaruh kepadatan penduduk terhadap IKLH. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teori ekonomi pembangunan dan ekonomi lingkungan, serta menjadi bahan pertimbangan bagi pengambil kebijakan dalam merumuskan intervensi pembangunan yang inklusif, berkeadilan, dan berwawasan lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi data panel. Data panel dipilih karena mampu menggabungkan dimensi lintas ruang (*cross-section*) antarprovinsi dan dimensi waktu (*time-series*) sehingga memberikan estimasi yang lebih efisien dan mampu menangkap heterogenitas antarprovinsi di Indonesia (Gujarati & Porter, 2009). Unit analisis dalam penelitian ini adalah 34 provinsi di Indonesia yang diamati selama periode 2015-2024, sehingga total observasi sebanyak 340. Pemilihan periode 2015-2024 didasarkan pada ketersediaan data yang lengkap untuk seluruh variabel penelitian serta mencakup periode sebelum dan setelah pandemi COVID-19, sehingga dapat menggambarkan dinamika kualitas lingkungan hidup di Indonesia secara lebih komprehensif.

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari sumber resmi dan terpercaya, yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) yang merupakan indeks komposit yang mencerminkan kondisi kualitas air, kualitas udara, kualitas tutupan lahan, dan kualitas air laut. IKLH diukur dalam skala 0-100, di mana semakin tinggi nilainya menunjukkan kualitas lingkungan yang semakin baik (KLHK, 2023). Variabel independen terdiri dari: (1) Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang mengukur capaian pembangunan manusia melalui tiga dimensi yaitu kesehatan (umur harapan hidup), pendidikan (harapan lama sekolah dan rata-rata lama sekolah), dan standar hidup layak (pengeluaran per kapita) dengan skala 0-100 (BPS, 2024); (2) konsumsi energi yang diprosikan dengan jumlah listrik yang didistribusikan (dalam satuan Gigawatt-hour/GWh) yang mencerminkan tingkat konsumsi energi listrik di setiap provinsi; dan (3) kepadatan penduduk yang diukur dengan jumlah penduduk per kilometer persegi (jiwa/km^2) yang mencerminkan intensitas aktivitas manusia dan tekanan terhadap sumber daya alam (BPS, 2024).

Pemilihan model regresi data panel dilakukan melalui tiga tahap pengujian, yaitu uji Chow, uji Hausman, dan uji Lagrange Multiplier (LM). Uji Chow digunakan untuk memilih antara *Common Effect Model* (CEM) dan *Fixed Effect Model* (FEM), di mana hasil uji Chow menunjukkan nilai probabilitas cross-section F sebesar 0,0000 ($< 0,05$), sehingga model yang dipilih adalah FEM. Uji Hausman kemudian dilakukan untuk memilih antara FEM dan *Random Effect Model* (REM), dan hasil uji Hausman menunjukkan nilai probabilitas sebesar 0,0000 ($< 0,05$), yang mengkonfirmasi bahwa FEM merupakan model terbaik. Dengan demikian, pengujian tidak perlu dilanjutkan ke uji LM. FEM dipilih karena mampu

mengontrol heterogenitas yang tidak teramati antarprovinsi melalui perbedaan intersep pada masing-masing individu, sehingga estimasi yang dihasilkan lebih akurat dan tidak bias (Gujarati & Porter, 2009).

Uji asumsi klasik dilakukan untuk memastikan bahwa model regresi memenuhi kriteria *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE). Pada penelitian ini, uji normalitas dan autokorelasi tidak dilakukan karena pada analisis data panel dengan FEM, asumsi klasik yang perlu diuji hanya multikolinearitas dan heteroskedastisitas (Gujarati & Porter, 2009). Selain itu, dengan jumlah observasi sebanyak 340 yang diperoleh dari 34 provinsi selama 10 tahun, berdasarkan *Central Limit Theorem*, distribusi estimator akan mendekati normal sehingga uji normalitas tidak menjadi persyaratan utama. Uji multikolinearitas dilakukan dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF), di mana suatu variabel dianggap bebas dari masalah multikolinearitas jika nilai $VIF < 10$. Hasil uji menunjukkan nilai VIF untuk IPM sebesar 1,288; konsumsi energi sebesar 1,329; dan kepadatan penduduk sebesar 1,509, yang seluruhnya berada di bawah 10, sehingga tidak terdapat masalah multikolinearitas. Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan uji Glejser dengan meregresikan nilai absolut residual terhadap variabel independen. Hasil uji menunjukkan nilai probabilitas IPM sebesar 0,7199; konsumsi energi sebesar 0,2692; dan kepadatan penduduk sebesar 0,8593, yang seluruhnya $> 0,05$, sehingga tidak terdapat masalah heteroskedastisitas dan varians residual bersifat homoskedastis.

Model regresi data panel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$IKLH_{it} = \alpha + \beta_1 IPM_{it} + \beta_2 Kons.Energi_{it} + \beta_3 Kepadatan Pend._{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Keterangan:

- $IKLH_{it}$ = Indeks Kualitas Lingkungan Hidup provinsi i pada tahun t
- α = Konstanta (*intercept*)
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ = Koefisien regresi masing-masing variabel independen
- IPM_{it} = Indeks Pembangunan Manusia provinsi i pada tahun t
- $Kons.Energi_{it}$ = Konsumsi Energi (GWh) provinsi i pada tahun t
- $Kepadatan Pend._{it}$ = Kepadatan Penduduk (jiwa/km²) provinsi i pada tahun t
- ε = *Error term*

Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji parsial (uji t) untuk menguji pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen secara individual, serta uji koefisien determinasi (R^2) untuk mengukur seberapa besar kemampuan model dalam menjelaskan variasi variabel dependen. Kriteria pengambilan keputusan untuk uji t adalah jika nilai probabilitas $< 0,05$ pada tingkat signifikansi 5%, maka hipotesis diterima (Gujarati & Porter, 2009). Nilai adjusted R-squared digunakan untuk menghindari bias akibat penambahan variabel independen dalam model. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak EViews 12 (*Econometric Views*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data penelitian pada setiap variabel selama periode 2015-2024 di 34 provinsi Indonesia. Hasil analisis statistik deskriptif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Statistik	IKLH	IPM	Konsumsi Energi (GWh)	Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)
N	340	340	340	340
Minimum	35,78	57,25	180,59	9,00
Maksimum	85,69	83,55	61.637,47	16.165,00
Mean	69,89	71,24	7.358,40	737,81
Std. Deviasi	8,50	4,19	12.339,17	2.663,05

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)

Variabel IKLH memiliki nilai rata-rata (*mean*) sebesar 69,89 selama periode penelitian 2015-2024. Merujuk pada klasifikasi nilai IKLH yang ditetapkan oleh KLHK, nilai rata-rata tersebut berada pada rentang 61-70, yang berarti secara umum kualitas lingkungan hidup di Indonesia berada pada kategori cukup. Kondisi ini menggambarkan bahwa keempat komponen penyusun IKLH, yaitu Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU), Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL), dan Indeks Kualitas Air Laut (IKAL), secara agregat belum mencapai kondisi optimal, namun juga belum berada pada kondisi yang mengkhawatirkan, sehingga masih terdapat ruang perbaikan yang cukup besar bagi pemerintah daerah dalam meningkatkan kualitas lingkungan hidup di berbagai wilayah.

Nilai minimum IKLH sebesar 35,78 termasuk dalam kategori "sangat kurang" (di bawah 50), yang mengindikasikan bahwa terdapat provinsi dengan kondisi lingkungan hidup yang sangat memprihatinkan, kemungkinan diakibatkan oleh tekanan tinggi terhadap salah satu atau lebih media lingkungan, seperti pencemaran udara akibat aktivitas industri, degradasi lahan, atau penurunan kualitas air. Sebaliknya, nilai maksimum sebesar 85,69 berada pada kategori "baik" di rentang nilai 71-90 poin, yang menunjukkan bahwa terdapat pula provinsi dengan pengelolaan lingkungan yang relatif optimal. Nilai standar deviasi sebesar 8,50 menunjukkan bahwa sebaran data IKLH antarprovinsi tergolong moderat, tidak terlalu homogen tetapi juga tidak terlalu mencolok variasinya, yang mengindikasikan bahwa meskipun terdapat perbedaan kondisi lingkungan antarprovinsi, sebagian besar provinsi di Indonesia cenderung berada pada rentang nilai yang tidak terlalu jauh dari rata-rata.

Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Variabel IPM memiliki nilai rata-rata sebesar 71,24 selama periode penelitian. Berdasarkan klasifikasi BPS, nilai rata-rata tersebut berada pada kategori tinggi ($70 \leq \text{IPM} < 80$). Kondisi ini menunjukkan bahwa secara umum tingkat pembangunan manusia di Indonesia telah berada pada kategori yang cukup baik, mencerminkan adanya peningkatan kualitas hidup masyarakat yang ditunjukkan melalui

perbaikan pada dimensi kesehatan, pendidikan, dan standar hidup layak. Nilai minimum IPM sebesar 57,25 poin menunjukkan bahwa masih terdapat provinsi dengan tingkat pembangunan manusia yang tergolong rendah, sedangkan nilai maksimum sebesar 83,55 poin menunjukkan adanya provinsi yang telah mencapai kategori sangat tinggi. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa pembangunan manusia di Indonesia masih belum merata antarprovinsi, mencerminkan adanya ketimpangan dalam akses masyarakat terhadap pendidikan, pelayanan kesehatan, dan kesempatan ekonomi. Nilai standar deviasi sebesar 4,19 menunjukkan bahwa sebaran data IPM antarprovinsi relatif kecil dibandingkan dengan nilai rata-ratanya, yang mengindikasikan bahwa tingkat pembangunan manusia di sebagian besar provinsi tidak memiliki perbedaan yang terlalu besar dan cenderung stabil selama periode penelitian.

Konsumsi Energi

Variabel konsumsi energi memiliki nilai rata-rata sebesar 7.358,40 GWh selama periode penelitian. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan energi listrik di Indonesia terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya aktivitas ekonomi, perkembangan sektor industri, serta meningkatnya kebutuhan energi masyarakat. Nilai minimum konsumsi energi sebesar 180,59 GWh dan nilai maksimum sebesar 61.637,47 GWh menunjukkan adanya perbedaan konsumsi energi yang cukup besar antarprovinsi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa terdapat provinsi dengan kebutuhan energi listrik yang relatif rendah, sementara di sisi lain terdapat provinsi dengan konsumsi energi yang sangat tinggi akibat tingginya jumlah penduduk, aktivitas ekonomi, serta perkembangan sektor industri dan jasa. Nilai standar deviasi sebesar 12.339,17 GWh, yang lebih besar dibandingkan nilai rata-ratanya, menunjukkan bahwa sebaran data konsumsi energi antarprovinsi sangat bervariasi, mengindikasikan bahwa distribusi penggunaan energi listrik di Indonesia masih terkonsentrasi pada beberapa provinsi tertentu yang memiliki aktivitas ekonomi lebih tinggi.

Kepadatan Penduduk

Variabel kepadatan penduduk memiliki nilai rata-rata sebesar 737,81 jiwa/km² selama periode penelitian. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa tingkat kepadatan penduduk di Indonesia tergolong cukup tinggi, terutama karena sebagian besar aktivitas ekonomi, pemerintahan, dan pelayanan publik masih terkonsentrasi di wilayah perkotaan. Nilai minimum kepadatan penduduk sebesar 9,00 jiwa/km² dan nilai maksimum sebesar 16.165,00 jiwa/km² menunjukkan adanya perbedaan kepadatan penduduk yang sangat besar antarprovinsi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa Indonesia memiliki karakteristik wilayah yang sangat beragam, mulai dari provinsi dengan jumlah penduduk yang relatif sedikit hingga wilayah metropolitan dengan tingkat kepadatan yang sangat tinggi. Nilai standar deviasi sebesar 2.663,05 jiwa/km² menunjukkan bahwa sebaran data kepadatan penduduk antarprovinsi sangat bervariasi, menggambarkan bahwa distribusi penduduk di Indonesia masih belum merata dan sebagian besar penduduk terkonsentrasi pada wilayah-wilayah tertentu.

Uji Pemilihan Model Regresi Data Panel

Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk memilih model terbaik antara *Common Effect Model* (CEM) dan *Fixed*

Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia, Konsumsi Energi, dan Kepadatan Penduduk terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dalam Perspektif Sustainable Development Goals (SDGs) di Provinsi Indonesia Tahun 2015-2024

(Nurhaliza, et al.)

Effect Model (FEM). Hasil uji Chow menunjukkan nilai probabilitas cross-section F sebesar 0,0000. Karena nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan model yang dipilih adalah FEM. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan intersep yang signifikan antarprovinsi, sehingga FEM lebih tepat digunakan dibandingkan CEM karena mampu mengontrol heterogenitas yang tidak teramati antarprovinsi.

Tabel 2. Hasil Uji Chow

Effect Test	Statistic	Prob.
Cross-section F	17,264511	0,0000
Cross-section Chi-Square	359,683318	0,0000

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

Uji Hausman

Uji Hausman digunakan untuk memilih model terbaik antara *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM). Hasil uji Hausman menunjukkan nilai probabilitas sebesar 0,0000. Karena nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan model yang dipilih adalah FEM. Dengan demikian, hasil uji Chow dan uji Hausman secara konsisten menunjukkan bahwa FEM merupakan model yang paling tepat, sehingga pengujian tidak perlu dilanjutkan ke uji Lagrange Multiplier (LM).

Tabel 3. Hasil Uji Hausman

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Prob.
Cross-section Chi-Square	98,108614	0,0000

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

Uji Asumsi Klasik

Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan untuk memastikan bahwa antar variabel independen tidak memiliki korelasi yang terlalu tinggi sehingga mengganggu estimasi model regresi. Hasil uji menunjukkan seluruh nilai Centered VIF berada di bawah 10 (IPM: 1,288; konsumsi energi: 1,329; kepadatan penduduk: 1,509), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinearitas di antara variabel-variabel independen dalam model. Dengan terpenuhinya asumsi bebas multikolinearitas, maka estimator koefisien regresi yang dihasilkan melalui model FEM memenuhi asumsi BLUE, sehingga nilai koefisien, standard error, serta hasil uji t masing-masing variabel independen dapat dinyatakan reliabel dan layak digunakan sebagai dasar pengambilan kesimpulan.

Tabel 4. Hasil Uji Multikolinearitas

Variable	Centered VIF
C	NA
IPM	1,288381
KE	1,329408
KP	1,509351

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan menggunakan Uji Glejser dengan meregresikan nilai absolut residual terhadap variabel-variabel independen. Hasil uji menunjukkan nilai probabilitas IPM sebesar

0,7199; konsumsi energi sebesar 0,2692; dan kepadatan penduduk sebesar 0,8593, yang seluruhnya $> 0,05$, sehingga H_0 tidak dapat ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah heteroskedastisitas dalam model dan varians residual bersifat homoskedastis, sehingga estimator memenuhi asumsi BLUE.

Tabel 5. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Variable	Prob.
C	0,4778
IPM	0,7199
KE	0,2692
KP	0,8593

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

Hasil Estimasi Regresi Data Panel

Tabel 6. Hasil Estimasi Fixed Effect Model (FEM)

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	-405,3391	-0,171576	0,8648
IPM	0,829243	2,210087	0,0341
Konsumsi Energi	0,052981	2,186881	0,0359
Kepadatan Penduduk	0,014870	3,287731	0,0024

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

$$\text{IKLH} = -405,3391 + 0,8292 \times \text{IPM} + 0,0530 \times \text{KE} + 0,0149 \times \text{KP} + e \quad (2)$$

Interpretasi Model:

- Nilai Konstanta (-405,3391):** Nilai konstanta menunjukkan bahwa apabila variabel independen (IPM, konsumsi energi, dan kepadatan penduduk) secara bersamaan bernilai nol, maka IKLH menurun sebesar 405,3391 poin. Namun, nilai konstanta pada penelitian ini bersifat riil, sehingga tidak mungkin ketiga variabel independen tersebut bernilai nol secara bersamaan di suatu provinsi. Nilai konstanta ini semata-mata berfungsi sebagai titik potong (*intercept*) garis regresi yang menyesuaikan model agar sesuai dengan pola data yang sebenarnya, sekaligus mencerminkan efek tetap (*fixed effect*) dari karakteristik unik masing-masing provinsi yang tidak teramati dalam model.
- Koefisien IPM (0,829242):** Tanda positif pada koefisien ini menunjukkan hubungan yang searah antara IPM dengan IKLH. Artinya, apabila IPM suatu provinsi meningkat sebesar 1 poin, maka IKLH provinsi tersebut diperkirakan akan meningkat sebesar 0,829242 poin, dengan asumsi variabel konsumsi energi dan kepadatan penduduk tetap konstan (*ceteris paribus*). Pengaruh ini signifikan secara statistik pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dengan nilai probabilitas 0,0341.
- Koefisien Konsumsi Energi (0,052981):** Tanda positif pada koefisien ini menunjukkan hubungan yang searah antara konsumsi energi dengan IKLH, berbeda dengan arah yang dihipotesiskan sebelumnya yaitu negatif. Artinya, apabila konsumsi energi suatu provinsi meningkat sebesar 1 GWh, maka IKLH provinsi tersebut diperkirakan akan meningkat sebesar 0,052981 poin, dengan asumsi variabel IPM dan kepadatan penduduk tetap konstan. Pengaruh ini signifikan secara statistik pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dengan nilai probabilitas 0,0359.

4. **Koefisien Kepadatan Penduduk (0,014870):** Tanda positif pada koefisien ini menunjukkan hubungan yang searah antara kepadatan penduduk dengan IKLH, juga berbeda dari arah yang dihipotesiskan sebelumnya yaitu negatif. Artinya, apabila kepadatan penduduk di suatu provinsi meningkat sebesar 1 jiwa/km², maka IKLH provinsi tersebut diperkirakan akan meningkat sebesar 0,014870 poin, dengan asumsi variabel IPM dan konsumsi energi tetap konstan. Pengaruh ini signifikan secara statistik pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dengan nilai probabilitas 0,0024.

Pengujian Hipotesis

Uji Parsial (Uji t)

Tabel 7. Hasil Uji t (Parsial)

Variable	Coefficient	t-Statistic	t-Tabel	Prob.
IPM	0,829243	2,210087	1,97	0,0341
Konsumsi Energi	0,052981	2,186881	1,97	0,0359
Kepadatan Penduduk	0,014870	3,287731	1,97	0,0024

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

1. H1: IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH
Berdasarkan hasil estimasi, variabel IPM memiliki nilai t-hitung sebesar 2,210087 > t-tabel (1,97) dengan nilai probabilitas sebesar 0,0341. Nilai tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel IPM berpengaruh positif dan signifikan secara parsial terhadap IKLH. H1 diterima.
2. H2: Konsumsi Energi berpengaruh signifikan terhadap IKLH
Berdasarkan hasil estimasi, variabel konsumsi energi memiliki nilai t-hitung sebesar 2,186881 > t-tabel (1,97) dengan nilai probabilitas sebesar 0,0359. Nilai tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel konsumsi energi berpengaruh positif dan signifikan secara parsial terhadap IKLH. H2 diterima.
3. H3: Kepadatan Penduduk berpengaruh signifikan terhadap IKLH
Berdasarkan hasil estimasi, variabel kepadatan penduduk memiliki nilai t-hitung sebesar 3,287731 > t-tabel (1,97) dengan nilai probabilitas sebesar 0,0024. Nilai tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel kepadatan penduduk berpengaruh positif dan signifikan secara parsial terhadap IKLH. **H3 diterima.**

Koefisien Determinasi (R²)

Tabel 8. Hasil Uji Koefisien Determinasi

Test Summary	Value
R-squared	0,792289
Adjusted R-squared	0,767610

Sumber: Hasil Pengolahan Eviews-12 (2026)

Nilai Adjusted R-squared sebesar 0,767610 mengindikasikan bahwa 76,76% variasi IKLH dapat dijelaskan secara signifikan oleh IPM, konsumsi energi, dan kepadatan penduduk. Persentase ini menunjukkan bahwa fenomena IKLH sangat dipengaruhi oleh pembangunan manusia, distribusi listrik, dan

kepadatan penduduk. Sedangkan sisanya sebesar 23,24% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini, seperti pertumbuhan ekonomi, industrialisasi, urbanisasi, emisi karbon, maupun kebijakan lingkungan.

Pembahasan

Pengaruh IPM terhadap IKLH

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, variabel IPM memiliki nilai koefisien regresi 0,829243 yang berarti apabila pembangunan manusia meningkat, maka kualitas lingkungan hidup juga akan membaik. Hasil ini menunjukkan bahwa IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH, sehingga hipotesis awal dapat diterima. Artinya, semakin tinggi tingkat pembangunan manusia di suatu wilayah, maka semakin tinggi pula kualitas lingkungan hidup di wilayah tersebut.

Temuan ini memperkuat dan sejalan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya. Opoku et al. (2022) menyatakan bahwa masyarakat dengan IPM lebih tinggi secara teoritis memiliki kesadaran, kemampuan, dan kebebasan yang lebih besar untuk berpartisipasi aktif dalam menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup di sekitarnya. Studi yang dilakukan Zahro dan Tutik (2025) terhadap delapan provinsi di Indonesia pada periode 2011-2023 juga menunjukkan bahwa IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH, yang mengindikasikan bahwa aspek sosial dan ekonomi, termasuk kualitas sumber daya manusia, turut berperan penting dalam mendorong peningkatan kualitas lingkungan hidup. Hasil yang tidak jauh berbeda juga ditemukan oleh Aulia et al. (2024), yang menunjukkan bahwa IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama periode 2010-2024. Selain itu, Ramadhantie et al. (2021) dalam penelitiannya terhadap provinsi-provinsi di Pulau Jawa turut membuktikan bahwa peningkatan pendidikan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat berkontribusi terhadap perbaikan kualitas lingkungan hidup.

Hasil penelitian ini semakin mengukuhkan relevansi teori *Capability Approach* (Sen, 1999), di mana peningkatan kapabilitas manusia melalui pendidikan, kesehatan, dan kesejahteraan memberikan kebebasan yang lebih besar bagi masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam menjaga dan memperbaiki kualitas lingkungan hidup. Masyarakat dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya menjaga lingkungan, sementara masyarakat dengan kesehatan yang lebih baik memiliki kemampuan fisik yang lebih besar untuk terlibat dalam aktivitas pelestarian lingkungan. Selain itu, masyarakat dengan standar hidup layak memiliki ruang ekonomi yang lebih besar untuk mendukung kebijakan dan praktik ramah lingkungan. Dengan demikian, pembangunan manusia dan kelestarian lingkungan dapat berjalan secara beriringan.

Pengaruh Konsumsi Energi terhadap IKLH

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, variabel konsumsi energi memiliki nilai koefisien sebesar 0,052981 dengan nilai probabilitas sebesar 0,0359 ($< 0,05$), yang artinya konsumsi energi berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH. Hasil ini menunjukkan bahwa hipotesis awal yang menyatakan konsumsi energi berpengaruh negatif terhadap IKLH tidak terbukti. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsumsi energi tidak selalu identik dengan penurunan kualitas lingkungan. Dalam penelitian ini, konsumsi energi justru dapat mencerminkan berkembangnya akses terhadap energi modern,

Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia, Konsumsi Energi, dan Kepadatan Penduduk terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dalam Perspektif Sustainable Development Goals (SDGs) di Provinsi Indonesia Tahun 2015-

2024

(Nurhaliza, et al.)

seperti peningkatan infrastruktur kelistrikan, serta adanya transformasi sistem energi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Hasil penelitian ini mendukung dan sesuai dengan teori *Environmental Kuznets Curve* (EKC) yang menjelaskan bahwa hubungan antara pembangunan ekonomi dan kualitas lingkungan bersifat nonlinier berbentuk U terbalik, yaitu setelah mencapai titik balik, peningkatan pendapatan memungkinkan investasi pada teknologi yang lebih efisien, penerapan kebijakan lingkungan, serta penggunaan energi yang lebih bersih sehingga kualitas lingkungan mulai membaik. Grossman dan Krueger (1995) menjelaskan bahwa pada tahap awal pembangunan, degradasi lingkungan meningkat seiring pertumbuhan ekonomi, namun setelah mencapai tingkat pendapatan tertentu, kesadaran lingkungan dan investasi teknologi mendorong perbaikan kualitas lingkungan.

Kondisi tersebut juga didukung oleh perkembangan sistem ketenagalistrikan di Indonesia yang semakin mengarah pada penggunaan teknologi yang lebih efisien, seperti *smart grid* (jaringan listrik cerdas), serta meningkatnya pemanfaatan energi baru terbarukan dalam bauran energi nasional. Data Kementerian ESDM (2024) menunjukkan bahwa target bauran energi baru terbarukan Indonesia sebesar 23% pada tahun 2025 terus dikejar melalui berbagai kebijakan dan insentif. Selain digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dan kegiatan ekonomi, energi listrik juga mendukung berbagai upaya pelestarian lingkungan, seperti pengembangan kendaraan listrik, transportasi umum berbasis listrik, serta pengoperasian fasilitas pengolahan sampah modern.

Temuan penelitian ini didukung oleh penelitian Belaïd dan Zrelli (2019) yang menyatakan bahwa konsumsi listrik dari sumber energi terbarukan mampu menurunkan emisi karbon, sedangkan konsumsi listrik yang masih bergantung pada energi tidak terbarukan justru meningkatkan emisi. Hasil serupa juga ditemukan oleh Chien et al. (2023) yang menjelaskan bahwa penggunaan listrik yang berasal dari sumber energi yang lebih bersih dapat meningkatkan kualitas lingkungan. Fitri dan Sentosa (2026) juga menunjukkan bahwa pemanfaatan energi terbarukan berpengaruh positif terhadap kualitas lingkungan di negara-negara ASEAN. Ketiga penelitian tersebut memperkuat bahwa dampak konsumsi energi terhadap lingkungan sangat dipengaruhi oleh jenis energi yang digunakan dalam sistem pembangkitan listrik.

Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap IKLH

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa variabel Kepadatan Penduduk memiliki nilai koefisien sebesar 0,014870 dengan nilai probabilitas sebesar 0,0024 ($< 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa kepadatan penduduk berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH, sehingga hipotesis yang menyatakan bahwa kepadatan penduduk berpengaruh negatif terhadap IKLH dapat ditolak. Artinya, semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk di suatu wilayah, semakin tinggi pula kualitas lingkungan hidup di wilayah tersebut, dengan asumsi variabel lain tetap.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Teori *Compact City* (Kota Kompak) yang pertama kali digagas oleh George Dantzig dan Thomas Saaty pada tahun 1973. Menurut teori ini, pemusatan penduduk pada suatu wilayah justru dapat menciptakan pola pembangunan yang lebih efisien karena penggunaan lahan menjadi lebih optimal, perluasan kawasan perkotaan (*urban sprawl*) dapat ditekan, serta jarak antarfasilitas menjadi lebih dekat. Kondisi tersebut mendorong masyarakat untuk memanfaatkan transportasi umum, berjalan kaki, atau bersepeda sehingga konsumsi bahan bakar dan emisi pencemar dapat dikurangi. Selain

itu, kepadatan penduduk juga memungkinkan penyediaan infrastruktur dan pelayanan publik, seperti pengelolaan sampah, air bersih, sanitasi, dan energi, dilakukan secara lebih efisien dibandingkan dengan wilayah dengan pola permukiman yang menyebar.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Yani, Restiatun, dan Nuratika (2023) yang menggunakan data panel 34 provinsi di Indonesia periode 2016-2020 dan menemukan bahwa kepadatan penduduk berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH. Hubungan positif tersebut menunjukkan bahwa kepadatan penduduk yang tinggi tidak selalu berdampak negatif terhadap lingkungan. Hal ini karena wilayah dengan jumlah penduduk yang padat umumnya didukung oleh infrastruktur, fasilitas publik, dan pengelolaan lingkungan yang lebih baik, sehingga kualitas lingkungan hidup tetap dapat terjaga. Hasil yang serupa juga ditemukan oleh Aulia et al. (2024) yang meneliti enam provinsi di Pulau Jawa periode 2012-2021, di mana kepadatan penduduk terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup.

Teori *Compact City* menjelaskan bahwa wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, apabila didukung oleh tata ruang, infrastruktur, dan pengelolaan lingkungan yang baik, mampu menciptakan efisiensi penggunaan sumber daya serta meningkatkan kualitas lingkungan hidup. Hal ini terlihat dari provinsi-provinsi di Pulau Jawa yang memiliki kepadatan penduduk tinggi tetapi juga memiliki sistem pengelolaan sampah, transportasi umum, dan sanitasi yang lebih baik dibandingkan provinsi dengan kepadatan rendah. Dengan demikian, temuan ini menunjukkan bahwa kepadatan penduduk bukan semata-mata faktor yang memperburuk kualitas lingkungan, melainkan dapat menjadi faktor pendukung perbaikan lingkungan apabila diiringi dengan perencanaan tata ruang, pengelolaan infrastruktur, dan kebijakan lingkungan yang memadai di wilayah perkotaan padat penduduk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis regresi data panel mengenai pengaruh IPM, konsumsi energi, dan kepadatan penduduk terhadap IKLH di 34 provinsi Indonesia periode 2015-2024, dapat disimpulkan bahwa IPM berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH. Semakin meningkatnya kapabilitas manusia melalui pendidikan, kesehatan, dan kesejahteraan dapat mendorong partisipasi masyarakat dalam menjaga kualitas lingkungan hidup, sehingga pembangunan manusia dan kelestarian lingkungan dapat berjalan secara beriringan.

Konsumsi energi juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH, yang menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi energi yang disertai dengan pemanfaatan teknologi yang lebih efisien, transisi energi, dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dapat mendukung peningkatan kualitas lingkungan hidup. Temuan ini mendukung hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC) bahwa setelah mencapai titik balik, peningkatan aktivitas ekonomi dapat diikuti oleh perbaikan kualitas lingkungan.

Kepadatan penduduk berpengaruh positif dan signifikan terhadap IKLH, yang menunjukkan bahwa kepadatan penduduk dapat mendukung peningkatan kualitas lingkungan hidup dengan pengelolaan wilayah yang baik, pembangunan infrastruktur yang memadai, serta penerapan kebijakan lingkungan yang efektif. Temuan ini sesuai dengan Teori *Compact City* yang menyatakan bahwa pemusatan penduduk pada suatu

wilayah dapat menciptakan pola pembangunan yang lebih efisien.

Secara keseluruhan, nilai adjusted R-squared sebesar 76,76% menunjukkan bahwa ketiga variabel independen mampu menjelaskan sebagian besar variasi IKLH. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris bahwa pembangunan manusia, pengelolaan energi berkelanjutan, dan kepadatan penduduk yang terkelola dengan baik dapat mendukung peningkatan kualitas lingkungan hidup dan pencapaian SDGs di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldilla, R., et al. (2024). Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) di Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(1). <https://doi.org/10.14710/jil>
- Aulia, R., et al. (2024). Pengaruh pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan indeks pembangunan manusia terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia periode 2010–2024. *Bandung Conference Series: Economics Studies*, 4(1). <https://doi.org/10.29313/bcses>
- Belaïd, F., & Zrelli, M. H. (2019). Renewable and non-renewable electricity consumption, environmental degradation and economic development: Evidence from Mediterranean countries. *Energy Policy*, 133, 110929. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110929>
- BPS. (2024). *Statistik Indonesia 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Chien, F., et al. (2023). The role of renewable energy and urbanization towards greenhouse gas emission in top Asian countries: Evidence from panel data analysis. *Renewable Energy*, 202, 1013-1023. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.11.116>
- Dantzig, G. B., & Saaty, T. L. (1973). *Compact City: A Plan for a Liveable Urban Environment*. W.H. Freeman.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377. <https://doi.org/10.2307/2118443>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Jonatan, A., & Salam, R. (2025). Application of panel data regression: Determinants of environmental quality in Indonesia, 2019–2023. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2025(1). <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat>
- Lesmana, R., Astuty, S., & Jamil, M. (2024). Analisis pengaruh pertumbuhan ekonomi, foreign direct investment dan konsumsi energi terhadap kualitas lingkungan di Indonesia: Ditinjau dari emisi karbon dioksida (CO₂). *Jurnal EMT KITA*, 8(3), 1205-1214. <https://doi.org/10.35870/emt.v8i3.2905>
- Mahaoktra, K., & Karimi, K. (2025). Pengaruh konsumsi energi, produksi industri, jumlah kendaraan, dan produk domestik regional bruto (PDRB) terhadap indeks kualitas lingkungan di Indonesia. *Jurnal Bung Hatta*, 25(1). <https://doi.org/10.37301/jbh>
- Opoku, E. E. O., et al. (2022). Human development and environmental quality: A cross-country analysis. *Journal of Cleaner Production*, 345, 131067. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131067>
- Paddu, M., et al. (2024). Environmental degradation and economic growth in Indonesia. *Journal of Environmental Economics*, 12(3), 45-58.

- Prasetyo, A., et al. (2025). Ketimpangan pembangunan manusia antarprovinsi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 23(1), 78-92.
- Ramadhantie, A., et al. (2021). Pengaruh indeks pembangunan manusia terhadap IKLH di Indonesia menggunakan regresi data panel. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 24(2), 45-58.
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford University Press.
- Yani, A., Restiatun, R., & Nuratika, N. (2023). Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dan Determinannya: Studi Kasus di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 12(3), 178-186. <https://doi.org/10.23960/jep.v12i3.2132>
- Yanto, D., et al. (2023). Tren kualitas lingkungan hidup Indonesia dan tantangan pencapaian SDGs. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 18(2), 145-160.
- Zahro, F., & Tutik, S. (2025). Determinan indeks kualitas lingkungan hidup: Studi kasus delapan provinsi di Indonesia. *Journal of Economics and Management Sciences*, 8(1), 23-38. <https://doi.org/10.30560/jems>