

ANALISIS ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE (Menyeimbangkan Industri Hijau dan Degradasi Lingkungan di Indonesia)



M. Zul Mazwan^{1*}, Anas Tain¹⁾

¹Universitas Muhammadiyah Malang

*Corresponding author: mzulmazwan@umm.ac.id

To cite this article:

Mazwan, M. Z., & Tain, A. (2024). Analisis Environmental Kuznets Curve (Menyeimbangkan Industri Hijau dan Degradasi Lingkungan di Indonesia). *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 9(6), 561–572.
<https://doi.org/10.37149/jimdp.v9i6.1627>

Received: November 02, 2024; **Accepted:** December 30, 2024; **Published:** December 31, 2024

ABSTRACT

Indonesia has expanded and adapted to international market trends in tandem with the advancement of its industry. Various factors, such as industrialization, urbanization, and the exploitation of natural resources, are responsible for this growth. However, these activities have also led to environmental degradation in many parts of Indonesia. Deforestation is one of the most significant environmental issues that Indonesia is currently grappling with. The production structure of developing countries can exacerbate the relationship between environmental degradation and economic growth, which can be detrimental to the environment. The primary objective of this study is to examine the relationship between environmental degradation and green economic growth, with a particular emphasis on Gross Domestic Product (GDP), using the Environmental Kuznets Curve (EKC) model. This model posits a reversible relationship between per capita income and environmental quality. The novelty of this study lies in the development of better indicators to measure EKC and Green GDP. These indicators cover a wide range of aspects, from air and water quality, and biodiversity levels, to energy consumption. The Pearson correlation analysis was employed to examine the correlation between GDP and IKLH in Indonesia from 2010 to 2022. The analysis yielded positive and robust correlations between GDP and IKLH. Consequently, the higher the GDP, the greater the IKLL or the less environmental degradation. An advance in the economy during the industrial era in Indonesia is indicated by the increase in the country's GDP growth rate. The short-term and long-term impact of economic expansion on the environmental quality index of life suggests that there is a reduction in environmental degradation. The concept of Green GDP should be proposed as an alternative indicator that considers asset depreciation, non-market economy, and environmental damage caused by economic growth.

Keywords: economic growth; environment degradation; environment quality index; environmental Kuznets curve.

PENDAHULUAN

Isu lingkungan yang dianggap sebagai salah satu dari tiga pilar pembangunan berkelanjutan telah menjadi perhatian serius dari berbagai pemangku kepentingan dan seluruh masyarakat (Le, 2019). Sementara itu, kegiatan ekonomi didirikan di atas sejumlah variabel fundamental yang berkontribusi pada kelangsungan hidup jangka panjangnya, salah satunya adalah lingkungan. Di banyak negara, lingkungan secara langsung berkontribusi terhadap aktivitas ekonomi (Kusumawardhani et al., 2022). Degradasi lingkungan dan pertumbuhan ekonomi adalah dua fenomena yang saling berhubungan dan telah menjadi bahan diskusi dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa pihak berpendapat bahwa pertumbuhan ekonomi diperlukan untuk pembangunan suatu negara, sedangkan pihak lain percaya bahwa pertumbuhan ekonomi harus dibayar dengan degradasi lingkungan. Di negara-negara berkembang, hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan dapat menjadi lebih berbahaya bagi lingkungan karena struktur produksinya (Alvarado & Toledo, 2017).



Saat ini, Indonesia merupakan negara berkembang yang didominasi oleh industrialisasi. Indonesia telah berkembang dan mengikuti tren pasar internasional seiring dengan perkembangan industri. Perekonomian Indonesia telah tumbuh pada tingkat yang mengesankan selama beberapa dekade terakhir. Pertumbuhan ini didorong oleh berbagai faktor, termasuk eksploitasi sumber daya alam, industrialisasi, dan urbanisasi. Namun, aktivitas-aktivitas tersebut juga telah menyebabkan degradasi lingkungan di banyak wilayah di Indonesia. Salah satu masalah lingkungan yang paling signifikan yang dihadapi Indonesia adalah deforestasi. Hutan-hutan di Indonesia ditebang dengan kecepatan yang mengkhawatirkan untuk membuka lahan pertanian, pertambangan, perkebunan (Asti et al., 2022) dan kegiatan pembangunan lainnya. Hal ini mengakibatkan erosi tanah, hilangnya keanekaragaman hayati, dan peningkatan emisi gas rumah kaca. Masalah lingkungan lainnya di Indonesia adalah polusi air dan udara. Industrialisasi dan urbanisasi yang pesat di Indonesia telah menyebabkan tingginya tingkat polusi udara di banyak wilayah. Polusi ini menyebabkan masalah pernapasan bagi banyak orang Indonesia dan berkontribusi terhadap perubahan iklim. Di sisi lain industrialisasi berdampak pada peningkatan kinerja perekonomian. Kinerja ekonomi suatu negara atau efektivitas pemerintah dalam menggerakkan sektor-sektor ekonomi dapat diukur dengan menggunakan PDB sebagai indikator (BPS, 2020). Selama beberapa dekade terakhir, PDB Indonesia telah mengalami perkembangan yang konsisten, dengan tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata sekitar 5% (BPS, 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa ekonomi Indonesia sedang berkembang, menciptakan lebih banyak lapangan pekerjaan dan peluang bagi warganya.

Lingkar setan kemiskinan di Jawa Timur merupakan interaksi yang kompleks dari berbagai faktor sosial ekonomi dan kesenjangan regional. Meskipun merupakan salah satu provinsi dengan pertumbuhan ekonomi tertinggi di Pulau Jawa, Jawa Timur juga bergulat dengan tingkat kemiskinan yang signifikan. Faktor-faktor seperti tingkat pengangguran terbuka, tingkat harapan hidup, rata-rata tahun sekolah (RLS), Kepadatan Penduduk, dan Tingkat GRDP secara signifikan mempengaruhi tingkat kemiskinan, dengan analisis regresi semiparametrik menunjukkan kekuatan penjelas yang tinggi (Syahzaqi et al., 2023). Menariknya, sementara pertumbuhan ekonomi dan kapasitas fiskal yang lebih besar telah ditemukan untuk mengurangi kemiskinan, Upah minimum kabupaten/kota tidak memiliki dampak yang berarti, menunjukkan bahwa kebijakan upah saja tidak cukup untuk mengatasi kemiskinan (Prianto et al., 2023). Selain itu, Produk Domestik Regional Bruto (GRDP) dan Upah Minimum Kabupaten memiliki efek negatif dan signifikan terhadap kemiskinan, sedangkan Tingkat Pengangguran Terbuka dan rata-rata lama sekolah memiliki dampak positif dan signifikan, menyoroti paradoks di mana tingkat pendidikan tinggi tidak serta merta mengurangi kemiskinan (Prawoto & Rompis, 2023). Hal ini semakin diperumit oleh fakta bahwa 19,5% penduduk miskin di Jawa Timur telah menyelesaikan sekolah menengah atas atau pendidikan tinggi, namun tetap miskin, dengan karakteristik sosial ekonomi dan regional yang bervariasi di berbagai wilayah budaya (Ristanto, 2022). Selain itu, pertumbuhan ekonomi, dana alokasi umum, dan perbaikan kesehatan telah terbukti berdampak negatif pada tingkat kemiskinan, menekankan perlunya pendekatan holistik yang mencakup pengoptimalan infrastruktur publik, akses ke pendidikan, dan perawatan kesehatan untuk merangsang kegiatan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan sosial (Kholifah & Sumarsono, 2023).

Meskipun bukti empirisnya belum konklusif, hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kegiatan ekonomi dan degradasi lingkungan (Alvarado & Toledo, 2017; Hò et al., 2024; Al-Kubati et al., 2022; Kojić et al., 2022; Singh et al., 2023; Chatterjee et al., 2022). Kebaruan penelitian ini mengenai fenomena di Indonesia yang menyajikan gambaran yang berguna secara global yang berfokus pada pengembangan infrastruktur hijau atau ramah lingkungan dengan menganalisis hubungan antara degradasi lingkungan dan pertumbuhan ekonomi. Konsep perekonomian hijau mendorong perusahaan untuk mengadopsi praktik berkelanjutan, meningkatkan kinerja mereka, pelestarian lingkungan dan berkontribusi pada tujuan keberlanjutan yang lebih luas (Alfarizi & Arifian, 2024). Selain itu, pengembangan indikator yang lebih baik untuk mengukur PDB Hijau. Indikator-indikator ini mencakup berbagai aspek, mulai dari kualitas udara dan air, tingkat keanekaragaman hayati, hingga konsumsi energi. Termasuk pengembangan kebijakan yang mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan mengurangi dampak lingkungan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menguji hubungan antara degradasi lingkungan dan pertumbuhan ekonomi hijau, dengan penekanan khusus pada Produk Domestik Bruto (PDB), dengan menggunakan model Environmental Kuznets Curve (EKC)

MATERI DAN METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, khususnya yang berkaitan dengan Produk Domestik Bruto (PDB) dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia.

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini bersumber dari Badan Pusat Statistik dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Secara khusus, data tersebut merupakan data sekunder yang terdiri dari informasi historis. Data tersebut mencakup periode dari 2010 hingga 2022 dan disajikan dalam bentuk deret waktu. Validitas hipotesis Kuznets mengenai kurva U terbalik dapat ditunjukkan dengan memplotkan grafik yang membandingkan pertumbuhan produk domestik regional bruto dengan indeks kualitas lingkungan. Metode analisis yang digunakan untuk menguji hubungan antara Produk Domestik Bruto (PDRB) dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia adalah analisis korelasi Pearson. Analisis korelasi Pearson dapat memberikan gambaran tentang hubungan antara PDB Hijau dan degradasi lingkungan secara komprehensif.

Produk domestik bruto (PDB) dihitung dengan menjumlahkan nilai total semua barang dan jasa akhir yang dibeli oleh agen belanja yang berbeda, termasuk rumah tangga, perusahaan, pemerintah, dan pembeli asing. Metode penghitungan PDB ini dikenal sebagai Metode Pengeluaran (Bătuşaru et al., 2023). PDB diukur dalam istilah nominal dan dengan nilai tukar pasar. Ini adalah jumlah output dalam wilayah ekonomi dikurangi jumlah konsumsi menengah, meningkat dengan pajak dikurangi subsidi atas produk. Ada pendekatan teoritis dan praktis untuk perhitungan PDB. Pendekatan teoretis hanya mempertimbangkan tenaga kerja langsung, sedangkan pendekatan praktis memperhitungkan biaya hidup dan tenaga kerja masa lalu yang terkandung dalam barang modal (Russkova et al., 2022). PDB juga dapat dihitung untuk harga konstan, yang dikenal sebagai PDB Riil, yang menunjukkan peningkatan PDB per kapita output nasional.

Indeks Kualitas Lingkungan (IKLH) adalah ukuran yang digunakan untuk memantau kondisi lingkungan. IKLH ditentukan berdasarkan data penginderaan jauh dan analisis parameter kualitas air. IKLH merupakan faktor penting dalam pembangunan daerah, karena terkait dengan pembangunan manusia dan kesejahteraan individu. Namun, hubungan antara Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Indeks Kualitas Lingkungan (EQI) tidak selalu berbanding lurus dan tergantung pada faktor-faktor tertentu (Zhang, 2023). IKLH juga merupakan faktor kunci dalam mempelajari pengaruh kondisi lingkungan pada kualitas tidur dan mengembangkan perangkat untuk meningkatkan lingkungan tidur (Khabarov et al., 2017).

Kurva Kuznets Lingkungan (EKC) adalah hipotesis yang menggambarkan hubungan antara kualitas lingkungan dan PDB per kapita. Menurut hipotesis ini, kualitas lingkungan awalnya menurun seiring dengan peningkatan PDB per kapita, hingga titik tertentu, setelah itu mulai membaik. Hubungan ini telah diamati di negara-negara OECD, di mana emisi CO₂ meningkat hingga tingkat pendapatan tertentu dan kemudian menurun (Hamaide, 2023). Hipotesis EKC hadir di negara-negara berpenghasilan menengah atas, menengah bawah, dan rendah, tetapi tidak di negara-negara berpenghasilan tinggi (Matei, 2022). EKC digunakan untuk menilai hubungan antara emisi CO₂ dan pertumbuhan ekonomi, dan penelitian sebelumnya telah menemukan hubungan dua arah antara keduanya (Zahirah Mohd Sidek & Laidin, 2023). Selain itu, kerangka kerja EKC telah digunakan untuk mengeksplorasi hubungan non-linier antara disparitas energi dan pembangunan keuangan di Asia, dengan hasil menunjukkan hubungan berbentuk U antara disparitas energi dan pembangunan keuangan (Elsehaimy & Yousri, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Indonesia

IKLH merupakan perpaduan konsep Environmental Quality Index (EQI) dan konsep Environmental Performance Index (EPI). IKLH dapat digunakan untuk menilai kinerja program perbaikan kualitas lingkungan hidup dan sebagai bahan informasi dalam mendukung proses pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Nilai IKLH merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup nasional, yang merupakan generalisasi dari indeks kualitas lingkungan hidup seluruh provinsi di Indonesia. Dalam perkembangannya perhitungan IKLH terus mengalami penyempurnaan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan dari semua pemangku kepentingan.

Teori Environmental Kuznet Curve (EKC) menyatakan bahwa kasus di negara berkembang seiring berjalannya waktu, adanya kemajuan teknologi dapat merusak kelestarian alam dan lingkungan hidup. Teori ini dikenal sebagai teori pertama yang menggambarkan bagaimana hubungan antara tingkat pertumbuhan ekonomi dengan degradasi lingkungan. Teori ini menyatakan bahwa ketika pendapatan suatu negara masih tergolong rendah, maka perhatian negara tersebut “baik” dalam sisi produksi adanya investasi yang dapat mendorong terjadinya peningkatan pendapatan dengan mengesampingkan permasalahan lingkungan. Akibatnya pertumbuhan pendapatan akan diikuti dengan tingkat polusi dan kemudian akan menurun dengan pertumbuhan yang tetap berjalan (Putri, 2020).

Hipotesis EKC mengemukakan bahwa pada fase awal pertumbuhan ekonomi atau industri suatu ekonomi mengamati hubungan positif antara pertumbuhan ekonomi dan polusi yang dihasilkan, tetapi terkadang setelah tingkat pertumbuhan atau industri tertentu, polusi menurun seiring pertumbuhan ekonomi. EKC menghipotesiskan hubungan berbentuk U terbalik antara degradasi lingkungan dan pertumbuhan ekonomi. Bentuk kurva EKC ditentukan oleh efek skala, komposisi dan teknik. Kegiatan ekonomi yang semakin tinggi akan mengakibatkan tingginya pencemaran yang dikenal sebagai efek skala. Industri mengadopsi teknologi yang lebih bersih dalam mengiringi pertumbuhan ekonomi seperti mengurangi bagian produk padat polusi dalam proses produksi. Pernyataan tersebut dikenal sebagai efek komposisi sedangkan yang pertama adalah hasil dari efek teknik (Kanjilal & Ghosh, 2013).

Rata-rata IKLH Indonesia tahun 2010-2022 mencapai 66,94 yang interpretasikan kondisi lingkungan hidup di Indonesia pada kriteria sedang. Skor ini mencerminkan berbagai faktor, termasuk kualitas air, yang merupakan komponen penting dari IKLH dan kesehatan lingkungan secara keseluruhan (Akyuz, 2020). Meskipun peringkat sedang, Indonesia menghadapi tantangan yang signifikan, terutama terkait tingkat deforestasi, yang berdampak buruk pada keanekaragaman hayati dan kualitas lingkungan (Zahroh & Najicha, 2022). Selain itu, dampak urbanisasi telah mengintensifkan masalah ini, yang menyebabkan peningkatan polusi dan kekurangan sumber daya (Yamini et al., 2024; Tang, 2022). Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah Indonesia telah menerapkan berbagai kebijakan lingkungan yang bertujuan untuk meningkatkan keberlanjutan dan meningkatkan kualitas lingkungan (Andriyani & Aminah, 2024). Inisiatif ini sangat penting untuk mengurangi dampak degradasi lingkungan dan mempromosikan kualitas air yang lebih baik, yang sangat penting bagi ekosistem dan kesehatan manusia.

Tabel 1. IKLH dan PDB Indonesia

Tahun	PDB Indonesia	ILHK Indonesia
2010	6.864.133,10	61,07
2011	7.831.726,00	65,76
2012	8.615.704,50	63,96
2013	9.546.134,00	63,20
2014	10.569.705,30	63,42
2015	11.526.332,80	68,23
2016	12.401.728,50	65,73
2017	13.589.825,70	66,46
2018	14.838.756,00	71,67
2019	15.832.657,20	66,55
2020	15.443.353,20	70,27
2021	16.976.690,80	71,43
2022	19.588.445,60	72,42
Rata-rata	12.586.553,28	66,94

Sumber: BPS Indonesia (2023) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023)

Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia

Produk Domestik Bruto (PDB) adalah indikator yang digunakan untuk mengukur total nilai pasar dari semua barang dan jasa akhir yang diproduksi dalam wilayah nasional selama periode tertentu. Ini dihitung dengan mengurangi jumlah konsumsi menengah dari jumlah output dalam wilayah ekonomi, dan diukur dalam istilah nominal dan dengan nilai tukar pasar (Nahler, 2009). PDB merupakan indikator penting untuk merumuskan kebijakan ekonomi makro dan dapat menentukan apakah negara-negara dapat terus meminjam atau dilemparkan ke dalam resesi. Ini juga digunakan untuk meramalkan PDB menggunakan algoritma pembelajaran mesin, seperti Random Forest, yang telah menunjukkan akurasi prediksi yang tinggi (Tran et al., 2023). Tingkat pertumbuhan PDB dapat bervariasi menurut wilayah dan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti Kebebasan dari Korupsi, Hak Properti, dan tingkat pengangguran (Werner, 2023). Secara keseluruhan, PDB adalah ukuran aktivitas ekonomi suatu negara yang banyak digunakan dan memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan dan perumusan kebijakan.

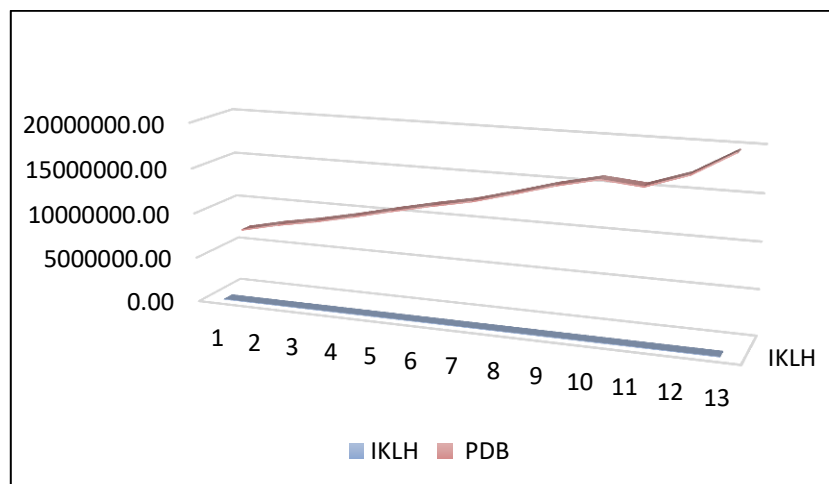
Perkembangan PDB Indonesia dipengaruhi oleh berbagai faktor. Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Investasi Domestik, dan Investasi Asing memiliki efek positif yang signifikan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) (Setyowati, 2023). Selain itu, faktor-faktor seperti persentase merokok, dana alokasi kesehatan, menyusui eksklusif, persentase wanita yang sudah menikah, dan kebutuhan layanan kesehatan yang tidak terpenuhi juga berdampak pada pertumbuhan ekonomi di negara tersebut (Aurelya et al., 2022). Di sisi lain, ekspor memiliki efek negatif pada

pertumbuhan ekonomi, sedangkan impor, defisit fiskal, dan utang luar negeri memiliki efek positif tetapi tidak signifikan. Meskipun ada hambatan global, pertumbuhan PDB Indonesia diproyeksikan rata-rata sekitar 5% di tahun-tahun mendatang, dengan investor asing mengakui kemajuan yang dibuat menuju stabilitas ekonomi makro dan peningkatan reformasi struktural (Shintya & Wahyudi, 2022).

Penurunan PDB dan resesi di Indonesia disebabkan oleh penurunan pendapatan perusahaan dan publik karena kebijakan pemerintah untuk menahan penyebaran virus (Karen et al., 2022). Untuk mengatasi hal ini, pemerintah Indonesia dan Bank Indonesia menerapkan kebijakan fiskal dan moneter ekspansif untuk memulihkan ekonomi resesi dan meningkatkan PDB. Selain itu, pengembangan potensi ekonomi daerah telah didukung dengan penguatan fungsi dan peran bank pembangunan daerah (RDB) (Aruninggar & Rokhim, 2018). Faktor-faktor seperti faktor spesifik bank, kondisi ekonomi daerah, dan kepemilikan pemerintah telah mempengaruhi kinerja keuangan RDB (Amdanata & Mansor, 2018) (Arianti & Abdullah, 2021). Selain itu, faktor ekonomi makro seperti suku bunga, inflasi, dan PDB telah mempengaruhi permintaan kredit bank di Indonesia. Faktor-faktor ini secara kolektif berkontribusi terhadap perkembangan PDB Indonesia.

Pertumbuhan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia telah dipengaruhi oleh berbagai faktor dari waktu ke waktu. Penelitian telah menunjukkan bahwa upah minimum provinsi dan kemiskinan memiliki dampak positif dan signifikan pada IKLH (Rulinawaty, 2022). Selain itu, hipotesis Kurva Kuznet Lingkungan (EKC) berlaku di Indonesia, seperti yang ditunjukkan oleh signifikansi PDRB per kapita dan PDRB per kapita kuadrat (Ahadiyah & Setyadharma, 2023). Di sisi lain, pengangguran dan ketidaksetaraan pendapatan tidak secara signifikan mempengaruhi IKLH (Saputri & Pratama, 2022). Pemodelan spasial juga telah digunakan untuk menganalisis hubungan antara output daerah, kepadatan penduduk, dan pengeluaran pemerintah terhadap kualitas lingkungan pada IKLH di provinsi Indonesia (Listyaningrum et al., 2022). Telah ditemukan bahwa PDB regional memiliki efek signifikan dan negatif pada IKLH, sedangkan kepadatan penduduk memiliki efek negatif dan signifikan (Qa A'yun & Tiyaningsih, 2023). Selanjutnya, GDRP per kapita dan kemiskinan memiliki efek positif dan signifikan pada IKLH, sedangkan Indeks Pembangunan Manusia dan pengeluaran dalam fungsi lingkungan dan kehutanan memiliki efek negatif dan signifikan.

Pertumbuhan indeks kualitas lingkungan di Indonesia telah dianalisis dalam beberapa penelitian. Satu studi menemukan bahwa konsumsi energi dan populasi memiliki efek yang signifikan terhadap indeks kualitas lingkungan hidup di Indonesia, sementara pertumbuhan ekonomi dan kemiskinan memiliki efek yang sebagian tidak signifikan (Susanti Tasri et al., 2022). Studi lain menggunakan Indeks Pertumbuhan Hijau Inklusif (IPHI) untuk menganalisis pertumbuhan hijau inklusif Indonesia dan menemukan bahwa skor rata-rata pilar keberlanjutan lingkungan menurun dari 2015 hingga 2019 (Aminata et al., 2022). Selain itu, sebuah studi tentang penurunan kualitas lingkungan di Indonesia menemukan bahwa polusi udara dan polusi air memiliki efek negatif yang signifikan terhadap kualitas lingkungan (Puniasih & Prakoso, 2022). Selanjutnya, sebuah studi menggunakan pendekatan data panel spasial menemukan bahwa PDB daerah memiliki efek signifikan dan negatif terhadap IKLH di Indonesia (Saputri & Pratama, 2022). Akhirnya, sebuah studi tentang kualitas lingkungan Jawa Timur menemukan bahwa produktivitas pertanian lokal dan aktivitas pertambangan tetangga secara signifikan mempengaruhi kualitas lingkungan lokal (Fitriani et al., 2020).



Gambar 1. Environmental Kuznet Curve di Indonesia

Tantangan utama yang dihadapi pengembangan Penganggaran Publik (PB) di Indonesia adalah ketidakselarasan antara Perencanaan Pembangunan (DP) dan PB, persaingan kelembagaan, dan isu-isu tujuan kebijakan dan penyelarasan anggaran (Suhartono et al., 2022). Selain itu, tantangan termasuk gangguan teknologi, pangsa pasar, stabilitas ekonomi, likuiditas rendah, gangguan pandemi, kompetensi sumber daya manusia, aturan segmentasi, dan tidak adanya diferensiasi dan keunikan produk atau layanan yang sesuai (Jas et al., 2023). Di sektor minyak dan gas, tantangannya melibatkan penurunan produksi dan cadangan yang terbukti, menemukan sumber daya baru, mengembangkan daerah perbatasan, dan memproduksi lebih banyak minyak dari ladang yang ada (Rahman et al., 2022). Di sektor pendidikan, tantangannya meliputi ketidakefektifan inisiatif pengembangan profesional guru, seperti kurangnya fitur penting dalam inisiatif terbaru, dan perlunya reorientasi sistem pendidikan untuk menghasilkan guru berkualitas tinggi (Revina et al., 2020). Terakhir, tantangan dalam penerapan sistem Penyiaran Layanan Publik (PSB) di Indonesia meliputi paternalisme politik dan klientelisme di kalangan penyiar dan politisi, serta tekanan dari oligarki media (Masduki, 2020).

PDB Indonesia telah menunjukkan kecenderungan meningkat dari waktu ke waktu, dengan fluktuasi dan kepekaan terhadap kondisi negara. Faktor-faktor yang mempengaruhi PDB antara lain konsumsi rumah tangga, belanja pemerintah, ekspor, sukuk perusahaan, zakat, dan inflasi. Konsumsi rumah tangga dan ekspor memiliki dampak positif yang signifikan pada PDB (Yakhamid, 2022) (Ridho et al., 2022). Pengeluaran pemerintah juga memiliki dampak positif, tetapi tidak signifikan (Wigiutami & Fisabilillah, 2022). Sukuk korporasi, zakat, dan inflasi memiliki pengaruh simultan yang signifikan terhadap PDB, menjelaskan 80,711% variasinya (Anis Farida & Indah Yuliana, 2022). Di sisi lain, utang luar negeri memiliki dampak positif dan signifikan pada PDB (Efriani et al., 2022). Inflasi tidak memiliki dampak yang signifikan, sementara pengangguran memiliki dampak yang signifikan pada PDB. Secara keseluruhan, PDB Indonesia telah dipengaruhi oleh berbagai faktor dari waktu ke waktu, dengan konsumsi rumah tangga, ekspor, belanja pemerintah, sukuk perusahaan, zakat, utang luar negeri, dan pengangguran memainkan peran penting.

Pertumbuhan ekonomi hijau di Indonesia adalah upaya multifaset yang mengintegrasikan keberlanjutan lingkungan dengan pembangunan ekonomi. Zulfa et al. (2024) menyoroti interaksi antara inovasi digital dan prinsip-prinsip ekonomi hijau, menekankan perlunya pendekatan yang seimbang untuk mendorong pertumbuhan berkelanjutan. Inovasi digital memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia, dengan indikator seperti e-commerce dan transaksi digital menunjukkan korelasi positif dengan pertumbuhan PDB. Namun, tantangan jangka pendek ekonomi hijau, seperti biaya awal dan rintangan implementasi, dapat berdampak negatif pada pertumbuhan ekonomi (Zulfa et al., 2024).

Transisi ke ekonomi hijau merupakan upaya penting untuk mencapai pembangunan berkelanjutan dan mengatasi masalah lingkungan. Namun, proses ini dihadapkan pada sejumlah tantangan, terutama dalam jangka pendek. Biaya awal yang tinggi untuk investasi infrastruktur dan teknologi hijau, serta rintangan implementasi seperti regulasi yang tidak mendukung, kurangnya keterampilan, dan perubahan perilaku yang sulit, seringkali menghambat pertumbuhan ekonomi. Ketidakpastian terkait teknologi baru dan fluktuasi harga energi juga menjadi kendala. Meskipun demikian, transisi ini memiliki potensi besar untuk menciptakan lapangan kerja baru, meningkatkan kualitas hidup, dan menjaga kelestarian lingkungan. Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan strategi yang komprehensif seperti memberikan insentif pemerintah, meningkatkan kerjasama publik-swasta, dan fokus pada pengembangan kapasitas sumber daya manusia.

Sedangkan tantangan utama untuk meningkatkan indeks kualitas lingkungan di Indonesia meliputi dampak positif dan signifikan dari upah minimum provinsi dan kemiskinan terhadap IKLH (Ahadiyah & Setyadharma, 2023). Selain itu, telah ditemukan bahwa konsumsi energi dan populasi memberikan dampak yang cukup besar terhadap indeks kualitas lingkungan di Indonesia (Susanti Tasri et al., 2022). Selain itu, lemahnya kemampuan Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa dalam melakukan konsultasi publik dan penjangkauan nasional telah menghambat pengaruhnya terhadap LSM di Indonesia (Paramitha & Djati, 2023). Indonesia juga menghadapi tantangan dari perubahan iklim, hilangnya keanekaragaman hayati, dan perubahan sosial dan ekonomi yang lebih luas, yang memerlukan pendekatan interdisipliner dan kolaborasi antara ilmuwan, ilmuwan sosial, dan ekonom (Monk & Priatna, 2022). Selain itu, indeks kualitas lingkungan di Universitas Gadjah Mada (UGM) dikategorikan sangat kurang, menunjukkan perlunya strategi pengelolaan untuk meningkatkan IKLH, seperti pengelolaan kendaraan dan limbah, pengelolaan air terpadu, dan pengembangan ruang hijau perkotaan (Listyaningrum et al., 2022).

Untuk meningkatkan indeks kualitas lingkungan di Indonesia, beberapa strategi dapat dilaksanakan. Salah satu strategi yang efektif adalah penerapan standar emisi untuk transportasi dan sumber pembakaran stasioner, serta kebijakan yang mempromosikan percepatan elektrifikasi armada

kendaraan dan program pembongkaran kendaraan (Kariyam, 2023). Strategi lain adalah pengelolaan kendaraan, limbah, sistem air terintegrasi, dan ruang hijau perkotaan. Selanjutnya, algoritma k-medoids berbasis blok, metode Ward, dan indeks Hartigan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan provinsi ke dalam kelompok berdasarkan indeks kualitas lingkungannya, memungkinkan intervensi yang ditargetkan di daerah yang membutuhkan perhatian serius (Listiyani et al., 2022). Strategi ini dapat membantu meningkatkan indeks kualitas lingkungan di Indonesia dan berkontribusi pada tujuan keberlanjutan negara.

Hubungan Produk Dometik Brubo (PDB) dan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Indonesia

Faktor-faktor kunci yang menyebabkan penurunan indeks kualitas lingkungan di Indonesia adalah penurunan demokrasi, pembungkaman pembangunan infrastruktur secara nasionalis, undang-undang baru yang kontroversial, pengetatan pembatasan aktivis dan akademisi, korupsi, penggunaan energi, dan kemiskinan. Penurunan demokrasi memiliki konsekuensi yang merugikan bagi politik lingkungan, merusak prospek perlindungan lingkungan (Ahadiyah & Setyadharma, 2023). Pembungkaman nasionalis pembangunan infrastruktur dan undang-undang baru yang kontroversial juga berkontribusi pada penurunan kualitas lingkungan (Tomsa & Bax, 2023). Korupsi dan penggunaan energi telah ditemukan berdampak positif terhadap degradasi lingkungan di Indonesia (Qa A'yun & Tiyaningsih, 2023). Selain itu, kemiskinan telah diidentifikasi sebagai faktor yang memiliki efek positif dan signifikan pada Indeks Kualitas Lingkungan (Pujiati et al., 2023). Faktor-faktor ini menyoroti perlunya intervensi kebijakan untuk mengatasi kemerosotan demokrasi, korupsi, penggunaan energi, dan kemiskinan dalam rangka meningkatkan kualitas lingkungan di Indonesia.

Tabel 2. Korelasi IKLH & PDB Indonesia

Korelasi		PDRB	IKLH
PDRB	Pearson Correlation	1	0.850
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	13	13
IKLH	Pearson Correlation	**0.850	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	13	13

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil analisis korelasi pearson, terdapat korelasi yang kuat dan positif antara indeks kualitas lingkungan hidup di Indonesia dan pertumbuhan ekonomi (PDB) Indonesia. Semakin tinggi PDB Indonesia maka semakin tinggi IKLH atau semakin berkurang degradasi lingkungan. Chong dkk. menemukan hubungan jangka panjang antara kualitas lingkungan dan pembangunan ekonomi di negara-negara Asia, dengan pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi menyebabkan konsumsi CO₂ yang lebih tinggi (Qa A'yun & Tiyaningsih, 2023). Rulinawaty menegaskan adanya hipotesis Kurva Kuznets Lingkungan (EKC) untuk ekonomi Indonesia, menunjukkan hubungan berbentuk U terbalik antara pertumbuhan dan konsumsi energi (Chong et al., 2022). Ekspansi ekonomi yang diukur dengan PDB dan nilai tambah industri memiliki dampak jangka pendek dan jangka panjang yang menguntungkan pada emisi CO₂ di Indonesia, sementara konsumsi energi memiliki efek positif pada emisi CO₂ dari waktu ke waktu (Rulinawaty, 2022). Butarbutar menemukan bahwa PDB per kapita dan kemiskinan memiliki efek positif pada Indeks Kualitas Lingkungan, sedangkan Indeks Pembangunan Manusia dan pengeluaran dalam fungsi lingkungan dan kehutanan memiliki efek negatif (Kusumawardhani et al., 2022). Secara keseluruhan, studi ini menunjukkan hubungan yang kompleks antara kualitas lingkungan dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Hal ini diperkuat oleh Najmi et al. (2019) bahwa untuk menjaga kualitas lingkungan perlu pengelolaan berkelanjutan.

Perubahan kualitas lingkungan hidup di Indonesia berimplikasi baik bagi masyarakat maupun perekonomian negara. Temuan penelitian menunjukkan bahwa polusi udara, yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti pertumbuhan industri, kegiatan pertambangan, dan deforestasi, dapat berdampak negatif pada kualitas udara di Indonesia (Sasmita et al., 2023) (Qa A'yun & Tiyaningsih, 2023). Selain itu, kegiatan pembangunan ekonomi, seperti Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan kepadatan penduduk, juga dapat mempengaruhi kualitas lingkungan (Frengki Butarbutar, 2023). Faktor-faktor seperti kemiskinan, tingkat pendidikan, dan pengeluaran dalam fungsi lingkungan dan kehutanan ditemukan memiliki efek signifikan pada IKLH (Pujiati et al., 2023). Studi ini juga menyoroti pentingnya mengatasi masalah seperti korupsi, penggunaan energi, dan investasi asing langsung untuk melestarikan lingkungan dan memastikan pembangunan berkelanjutan di Indonesia (Rahayu &

Handri, 2023). Secara keseluruhan, temuan ini menekankan perlunya kebijakan dan tindakan yang efektif untuk melindungi lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan ekonomi di Indonesia.

Model ekonomi hijau menekankan praktik berkelanjutan, dengan konsumsi hijau dan kredit hijau diidentifikasi sebagai penting untuk meningkatkan dasar-dasar ekonomi (Aprillia et al., 2024). Model menunjukkan bahwa mengintegrasikan pertimbangan lingkungan ke dalam kebijakan ekonomi dapat mengarah pada manfaat jangka panjang bagi masyarakat dan lingkungan (Aprillia et al., 2024). Strategi pertumbuhan hijau Indonesia berfokus pada kolaborasi multisektoral dan kesadaran masyarakat untuk mengatasi tantangan perubahan iklim, seperti deforestasi dan emisi gas rumah kaca (Dewi Ayu Marchela Putri & Langgeng Rachmatullah Putra, 2024). Keberhasilan implementasi strategi ini membutuhkan komitmen politik yang kuat dan desain kebijakan inklusif. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekonomi hijau termasuk pembangunan manusia, pengeluaran pemerintah, dan keterbukaan perdagangan, menyoroti kompleksitas pencapaian pertumbuhan berkelanjutan (Pradiana & Wahyuni, 2024).

Perkembangan indeks kualitas lingkungan hidup Indonesia telah dipelajari dalam beberapa makalah penelitian. Studi ini telah menganalisis berbagai faktor yang mempengaruhi indeks kualitas lingkungan di berbagai provinsi di Indonesia. Faktor-faktor yang diteliti meliputi upah minimum provinsi, kemiskinan, pengangguran, ketidaksetaraan pendapatan, PDB per kapita, konsumsi energi, dan IPM. Temuan penelitian menunjukkan bahwa upah minimum provinsi dan kemiskinan memiliki dampak positif dan signifikan terhadap indeks kualitas lingkungan (Ahadiyah & Setyadharma, 2023) (Rahayu & Handri, 2023). Di sisi lain, pengangguran, ketidaksetaraan pendapatan, PDB, dan konsumsi energi tidak secara signifikan mempengaruhi indeks kualitas lingkungan (Frengki Butarbutar, 2023) (Kariyam, 2023) (Kariyam et al., 2023). Studi ini juga menyarankan bahwa pemerintah harus fokus pada peningkatan pengembangan dan penggunaan produk ramah lingkungan dan mengoptimalkan program perlindungan lingkungan untuk meningkatkan indeks kualitas lingkungan. Selain itu, disarankan agar pemerintah menaikkan upah minimum provinsi sesuai dengan batas yang ditetapkan untuk meningkatkan kualitas lingkungan.

Kualitas lingkungan hidup di Indonesia telah dipengaruhi oleh berbagai faktor dari waktu ke waktu. Studi telah menunjukkan bahwa pembangunan ekonomi, yang diukur dengan PDB, memiliki efek positif dan negatif terhadap kualitas lingkungan. PDB sektor pertambangan dan penggalian telah ditemukan memiliki hubungan negatif dan signifikan dengan kualitas lingkungan (Qa A'yun & Tyaningsih, 2023). Di sisi lain, variabel PDB di sektor transportasi secara positif dan signifikan terkait dengan kualitas lingkungan (Frengki Butarbutar, 2023). Selain itu, kemiskinan dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) telah diidentifikasi sebagai faktor signifikan yang mempengaruhi kualitas lingkungan, dengan kedua variabel memiliki efek positif (Rahayu & Handri, 2023) (Diartho & Fardian, 2022). Namun, variabel PDB di sektor pertanian, PDB di sektor transportasi, dan konsumsi energi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas lingkungan (Rulinawaty, 2022). Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa pembangunan ekonomi dan faktor sosial memainkan peran penting dalam membentuk kualitas lingkungan di Indonesia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Laju pertumbuhan PDB dan IKLH Indonesia mengalami kenaikan, artinya perekonomian Indonesia dari tahun ke tahun semakin baik dan indeks kualitas lingkungan hidup yang menginterpretasikan degradasi semakin berkurang. Terdapat korelasi positif dan kuat antara PDB dan IKLH, semakin tinggi PDB maka semakin tinggi IKLH atau semakin berkurang degradasi lingkungan. Tingkat pertumbuhan PDB Indonesia telah meningkat, menunjukkan adanya perbaikan dalam perekonomian di era perekonomian industri di Indonesia. Dampaknya terhadap indeks kualitas lingkungan hidup menunjukkan bahwa ekspansi ekonomi memiliki dampak jangka pendek dan jangka panjang yang menunjukkan penurunan degradasi lingkungan. Diperlukan beberapa langkah strategis. Pertama, perlu dilakukan penguatan sistem akuntansi nasional dengan memasukkan nilai ekosistem. Langkah ini akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kekayaan suatu negara. Kedua, peningkatan kapasitas institusi melalui pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia sangat penting. Hal ini akan memastikan bahwa kebijakan ekonomi hijau dapat diimplementasikan secara efektif. Ketiga, pengembangan indikator PDB Hijau yang relevan dengan kondisi Indonesia akan menjadi acuan dalam pengukuran keberhasilan. Selanjutnya, pemberian insentif fiskal, seperti subsidi dan kredit pajak, akan mendorong investasi di sektor hijau. Selain itu, peningkatan partisipasi masyarakat, kemitraan dengan sektor swasta, dan pengembangan pasar karbon merupakan langkah-langkah tambahan yang dapat mendukung transisi ke ekonomi hijau. Terakhir, penelitian dan pengembangan teknologi hijau yang sesuai dengan kondisi Indonesia perlu terus dilakukan.

REFERENSI

- Ahadiyah, S. A., & Setyadharma, A. (2023). The impact of the provincial minimum wage on environmental quality in Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 24(1), 212–224. <https://doi.org/10.18196/jesp.v24i1.17616>
- Akyuz, D. E. (2020). *Research Frontiers in Water, Environment, and Human Health* (pp. 165–177). https://doi.org/10.1007/978-981-15-1205-6_10
- Al-Kubati, N. A. A., Karim, Z. A., Khalid, N., & Hassan, M. K. (2022). The Impact of Sub-Sector of Economic Activity and Financial Development on Environmental Degradation: New Evidence Using Dynamic Heterogeneous Panel. *Mathematics*, 10(23), 4481. <https://doi.org/10.3390/math10234481>
- Alfarizi, M., & Arifian, R. (2024). Determinasi Green Knowledge Economy Terhadap Kinerja UKM Indonesia Berkelanjutan. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 7(1), 26–43. <https://doi.org/10.46774/pptk.v7i1.576>
- Alvarado, R., & Toledo, E. (2017). Environmental degradation and economic growth: evidence for a developing country. *Environment, Development and Sustainability*, 19(4), 1205–1218. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9790-y>
- Amdanata, D. D., & Mansor, N. (2018). Government Ownership and Competitive Advantage: The Impact on Performance of Indonesian Regional Development Banks. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(12). <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v8-i12/5070>
- Aminata, J., Nusantara, D. I. K., & Susilowati, I. (2022). The Analysis of Inclusive Green Growth In Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 23(1), Layouting. <https://doi.org/10.18196/jesp.v23i1.13811>
- Andriyani, E. O., & Aminah, A. (2024). Environmentally Friendly Development through the Green Constitution Concept. *International Journal of Social Science and Human Research*, 7(06). <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v7-i06-63>
- Anis Farida, & Indah Yuliana. (2022). Pengaruh Utang Luar Negeri dan Ekspor Terhadap Pertumbuhan Ekonomi (PDB) Indonesia Periode Tahun 2006-2020. *MALIA (TERAKREDITASI)*, 13(2), 181–192. <https://doi.org/10.35891/ml.v13i2.3016>
- Aprillia, A., . R., & Nasution, L. N. (2024). Green Economy Model on Economic Fundamentals in Indonesia. *International Journal of Research and Review*, 11(6), 479–493. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20240654>
- Arianti, R. N., & Abdullah, M. F. (2021). Analisis Pengaruh Suku Bunga, Inflasi dan PDB terhadap Jumlah Permintaan Kredit Perbankan di Indonesia Tahun 2009-2019. *Jurnal Ilmu Ekonomi JIE*, 5(1), 103–117. <https://doi.org/10.22219/jie.v5i2.13901>
- Aruninggar, H., & Rokhim, R. (2018). Bank-Specific Factors, Regional Economy, and RDBs' Non-Performing Loans throughout Indonesia. *Jurnal Keuangan Dan Perbankan*, 22(3). <https://doi.org/10.26905/jkdp.v22i3.2233>
- Asti, P. D. A., Falatehan, A. F., & Kumala Putri, E. I. (2022). Implementasi Peremajaan Sawit Rakyat (Studi Kasus: KUD Tunas Muda Kabupaten Siak-Riau). *Forum Agribisnis*, 12(2), 126–137. <https://doi.org/10.29244/fagb.12.2.126-137>
- Aurelya, T., Nurhayati, N., & Purba, S. F. (2022). Pengaruh Kondisi Sektor Kesehatan terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal STEI Ekonomi*, 31(02), 83–92. <https://doi.org/10.36406/jemi.v31i02.752>
- Bătușaru, C. M., Baboș, A., & Pîrvuț, V. (2023). Tracking Economic Growth: A Correlation Analysis on the Determinants of Gross Domestic Product. *International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*, 29(2), 24–29. <https://doi.org/10.2478/kbo-2023-0031>
- BPS. (2020). Produk Domestik Bruto Indonesia Triwulanan 2016-2020. *Badan Pusat Statistik*, 07130.2002, 98.
- Chatterjee, N., Koley, B., Nath, A., & Chatterjee, U. (2022). Economic Development, Environmental Degradation and Sustainability. In *Sustainable Urbanism in Developing Countries* (pp. 55–65). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003131922-5>
- Chong, S. H., Tun, Y. L., Shah, S. Z., & Rasiah, R. (2022). Environmental Quality and Economic Growth: An empirical analysis in Asian countries. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 7(21), 367–372. <https://doi.org/10.21834/ebpj.v7i21.3676>
- Dewi Ayu Marchela Putri, & Langgeng Rachmatullah Putra. (2024). Strategi Kebijakan Pertumbuhan Hijau (Green Growth) Indonesia: Dalam Adaptasi Perubahan Iklim. *Journal Publicuho*, 7(2), 916–925. <https://doi.org/10.35817/publicuho.v7i2.447>
- Diartho, H. C., & Fardian, M. I. (2022). Anthropogenic Factors and Environmental Degradation in

- Indonesia (Empirical studies using the STIRPAT Model). *Technium Social Sciences Journal*, 32, 430–444. <https://doi.org/10.47577/tssj.v32i1.6677>
- Efriani, B., M., & Goestjahjanti, F. S. (2022). Pengaruh Inflasi Dan Pengangguran Terhadap Pdb Indonesia. *Journal Of Communication Education*, 16(1). <https://doi.org/10.58217/jocep.v16i1.262>
- Elsehaimy, Y., & Yousri, D. M. (2022). *Environmental Kuznets Curve: A New Functional Form in the Case of Low-Income Countries* (pp. 163–172). https://doi.org/10.1007/978-3-031-12015-2_16
- Fitriani, R., Diartho, H. C., & Hadiningrum, S. (2020). Growth Externalities On The Environmental Quality Index Of East Java Indonesia, Spatial Econometrics Model Of StirpaT. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 4(1), 216–233. <https://doi.org/10.29244/ijsa.v4i1.628>
- Frengki Butarbutar, P. (2023). The Determinants of Environmental Quality in Indonesia. *Journal of Indonesian Applied Economics*, 11(1), 27–39. <https://doi.org/10.21776/ub.jiae.2023.011.01.3>
- Hamaide, B. (2023). Environmental Kuznets curve (EKC). In *Dictionary of Ecological Economics* (pp. 204–204). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781788974912.E.129>
- Hồ, T. L., Lê, H. N., & Nguyễn, M. H. T. (2024). Environmental impacts of economic growth: a dynamic panel threshold model. *Tạp Chí Khoa Học và Đào Tạo Ngân Hàng*, 260+261, 96–108. <https://doi.org/10.59276/TCKHDT.2024.1.2.2571>
- Jas, W. S., Maarif, M. S., Syaikat, Y., & Beik, I. S. (2023). Implementasi Model Manajemen Perubahan Strategis Bank Pembiayaan Rakyat Syariah di Indonesia. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*. <https://doi.org/10.17358/jabm.9.1.163>
- Kanjilal, K., & Ghosh, S. (2013). Environmental Kuznet's curve for India: Evidence from tests for cointegration with unknown structural breaks. *Energy Policy*, 56, 509–515. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.01.015>
- Karen, K., Hesniati, H., Kristini, V., Tanberius, E. H., & Sylvia, S. (2022). Hubungan Suku Bunga, Inflasi dan Uang Beredar Terhadap PDB Indonesia Dengan COVID-19 Sebagai Moderasi. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis*, 13(2), 89–98. <https://doi.org/10.47927/jikb.v13i2.331>
- Kariyam, K. (2023). Application of Block-Based K-Medoids and Ward's Method to Classify Provinces in Indonesia Based on Environmental Quality Index. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 3(2), 374–384. <https://doi.org/10.36418/eduvest.v3i2.738>
- Kariyam, K., Abdurakhman, A., & Ronnie Effendie, A. (2023). Application of Block-Based K-Medoids and Ward's Method to Classify Provinces in Indonesia Based on Environmental Quality Index. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 3(2), 374–384. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v3i2.738>
- Khabarov, A. N., Knyagin, A. A., Bondarenko, D. V., Shepet, I. P., & Korolkova, L. N. (2017). Heuristic Model Of The Composite Quality Index Of Environmental Assessment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 50, 012036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/50/1/012036>
- Kholifah, D., & Sumarsono, H. (2023). Examining The Determinants Of Poverty In East Java. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Airlangga*, 33(1), 121–131. <https://doi.org/10.20473/jeba.V33i12023.121-131>
- Kojić, M., Schlüter, S., Mitić, P., & Hanić, A. (2022). Economy-environment nexus in developed European countries: Evidence from multifractal and wavelet analysis. *Chaos, Solitons & Fractals*, 160, 112189. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.112189>
- Kusumawardhani, H. A., Susilowati, I., Hadiyanto, & Melati, F. C. (2022). Analysis of Environmental Degradation in Indonesia Based on Value Added Industry, Economic Growth, and Energy Consumption. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 17(6), 1721–1726. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.170605>
- Le, D. N. (2019). Environmental degradation and economic growth in ASEAN-10: The perspective of EKC hypothesis. *Malaysian Journal of Economic Studies*, 56(1), 43–62. <https://doi.org/10.22452/MJES.vol56no1.3>
- Listiyani, N., Zulfikar, R., Jaelani, A., & Susanto, D. (2022). Determination Strategies for HDI Improvement Using SWOT Matrix Toward Sustainable Development and Good Environment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1111(1), 012074. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1111/1/012074>
- Listyaningrum, N., Dewanti, T., Wahyudi, T. P., Josiana, G. R., Latifah, Ariefin, R. F., & Suprayogi, S. (2022). Study of the Environmental Quality Index in an Urban Campus Area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1039(1), 012065. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1039/1/012065>
- Masduki. (2020). *Indonesian PSB in Practice: Market-Driven Politics, Clientelism, and Paternalism (2002–2017)* (pp. 233–296). https://doi.org/10.1007/978-981-15-7650-8_6

- Matei, I. (2022). The Environmental Kuznets Curve: Empirical Evidence from OECD Countries. In *Energy Consumption, Conversion, Storage, and Efficiency [Working Title]*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.108631>
- Monk, K. A., & Priatna, D. (2022). Environmental security and resilience – Indonesia and global challenges. *Indonesian Journal of Applied Environmental Studies*, 3(1), 5–11. <https://doi.org/10.33751/injast.v3i1.5215>
- Nahler, G. (2009). Gross Domestic Product (GDP). In *Dictionary of Pharmaceutical Medicine* (pp. 83–83). Springer Vienna. https://doi.org/10.1007/978-3-211-89836-9_621
- Najmi, N. L., Al Jaktsa, A. J., Suharno, S., & Fariyanti, A. (2019). Status Keberlanjutan Pengelolaan Perkebunan Inti Rakyat Kelapa Sawit Berkelanjutan Di Trumon, Kabupaten Aceh Selatan. *Forum Agribisnis*, 9(1), 53–68. <https://doi.org/10.29244/fagb.9.1.53-68>
- Paramitha, G., & Djati, S. (2023). The UNEP governance and its challenge towards the mechanism of NGO engagement in Indonesia. *Technium Social Sciences Journal*, 43, 416–430. <https://doi.org/10.47577/tssj.v43i1.8795>
- Pradiana, B., & Wahyuni, K. T. (2024). Determinants of Green Total Factor Productivity in Indonesia: The Role of Environment in Economic Development with A Parametric Approach. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 14(3), 545. <https://doi.org/10.29244/jpsl.14.3.545>
- Prawoto, N., & Rompis, E. C. (2023). Determining Factors of Poverty in East Java Province, Indonesia. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 23(12), 49–57. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2023/v23i12985>
- Prianto, F. W., Firhan, H., Yunitasari, D., Priyono, T. H., & Wiryaningtyas, D. P. (2023). Do Factors like Capacity, Wage, Growth, and Type of Geography Have an Impact on Poverty in East Java ? *Gorontalo Development Review*, 143. <https://doi.org/10.32662/golder.v0i0.2616>
- Pujiati, A., Yanto, H., Dwi Handayani, B., Ridzuan, A. R., Borhan, H., & Shaari, M. S. (2023). The detrimental effects of dirty energy, foreign investment, and corruption on environmental quality: New evidence from Indonesia. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1074172>
- Puniasih, D., & Prakoso, J. A. (2022). Effect Of Environmental Pollution On Environmental Quality In Indonesia In 2018. *Journal Of Humanities, Social Sciences And Business (JHSSB)*, 1(4), 173–182. <https://doi.org/10.55047/jhssb.v1i4.335>
- Putri, S. F. (2020). Hubungan Pembangunan Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup Di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 2(2), 58. <https://doi.org/10.14710/jdep.2.2.58-70>
- Qa A'yun, I., & Tiyaningsih, S. (2023). The impact of economic development and density population on environmental quality in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1151(1), 012013. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1151/1/012013>
- Rahayu, H. C., & Handri, H. (2023). Influence Of Environmental Quality For Sustainable Development In Indonesia. *Jurnal Alwatzikhoebillah : Kajian Islam, Pendidikan, Ekonomi, Humaniora*, 9(1), 98–111. <https://doi.org/10.37567/alwatzikhoebillah.v9i1.1633>
- Rahman, M., Munadi, S., Widarsono, B., & Caryana, Y. K. (2022). Technology Challenges In Indonesia Oil And Gas Development. *Scientific Contributions Oil and Gas*, 34(1), 11–17. <https://doi.org/10.29017/SCOG.34.1.787>
- Revina, S., Putri Pramana, R., Fillaili, R., & Suryadarma, D. (2020). *Systemic Constraints Facing Teacher Professional Development in a Middle-Income Country: Indonesia's Experience Over Four Decades*. https://doi.org/10.35489/BSG-RISE-WP_2020/054
- Ridho, M., Yulistiyani, E., & Nurhasanah, E. (2022). Pengaruh Sukuk Korporasi, Zakat dan Inflasi Terhadap PDB di Indonesia Tahun 2006-2020. *JURNAL EKONOMI SYARIAH*, 7(2), 150–163. <https://doi.org/10.37058/jes.v7i2.5048>
- Ristanto, A. D. (2022). Effect of Socio-Economic Characteristics and Cultural Areas on the Educated Poor in East Java Province. *Journal of International Conference Proceedings*, 150–159. <https://doi.org/10.32535/jicp.v5i4.1930>
- Rulinawaty, R. (2022). Fresh Insights Using Ardl Bound Testing Approach and Analysis of Public Economic Growth Affecting Environmental Quality in Indonesia. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 6(1), 149–161. <https://doi.org/10.30988/jmil.v6i1.995>
- Russkova, E., Antonenko, I., & Ovcharov, D. (2022). Methodology of GDP Calculations: Theoretical and Practical Approaches. *Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Ekonomika*, 4, 5–15. <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.4.1>
- Saputri, D. T., & Pratama, A. A. (2022). Spatial Panel Data Approach on Environmental Quality in Indonesia. *Proceedings of The International Conference on Data Science and Official*

- Statistics*, 2021(1), 471–481. <https://doi.org/10.34123/icdsos.v2021i1.135>
- Sasmita, P. Y., Yani, A., & Restiatun, R. (2023). The Effects of Air Quality on Economic Activity in Indonesia. *Journal of Environmental Science Studies*, 6(1), 12. <https://doi.org/10.20849/jess.v6i1.1348>
- Setyowati, E. (2023). Analysis of Indonesia's Economic Growth Based on Investment Value and Human Development Index Using an Econometric Approach. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 10(2), 43. <https://doi.org/10.26714/jsunimus.10.2.2022.43-53>
- Shintya, F., & Wahyudi, D. (2022). Pengaruh Ekspor, Impor, Defisit Fiskal, Dan Utang Luar Negeri Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Periode 2017 – 2020. *Kompak: Jurnal Ilmiah Komputerisasi Akuntansi*, 15(2), 358–369. <https://doi.org/10.51903/kompak.v15i2.769>
- Singh, A. K., Sharma, A. K., & Jyoti, B. (2023). Does Economic Development Have a Causal Relationship With Environmental Degradation? (pp. 300–333). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8356-5.ch015>
- Suhartono, S., Salomo, R. V., & Prasetyo, U. E. (2022). The Alignment Challenges of Development Planning and Budgeting: Insights from Indonesia. *Technium Social Sciences Journal*, 34, 54–83. <https://doi.org/10.47577/tssj.v34i1.7106>
- Susanti Tasri, E., Karimi, K., Muslim, I., & Dwianda, Y. (2022). The influence of economic growth, energy consumption, poverty, and population on Indonesia's environmental quality index. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i6.10634>
- Syahzaqi, I., A., S. A. P., & Fithriarsi, K. (2023). Modelling Of Poverty Percentage In East Java Province With Semiparametric Regression Approach. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 17(2), 0727–0734. <https://doi.org/10.30598/barekengvol17iss2pp0727-0734>
- Tang, H. (2022). The Impact of urbanization on river channel pollution. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 17, 51–57. <https://doi.org/10.54097/hset.v17i.2435>
- Tomsa, D., & Bax, N. (2023). Democratic Regression and Environmental Politics in Indonesia. *Asian Studies Review*, 47(4), 740–760. <https://doi.org/10.1080/10357823.2023.2189690>
- Tran, C. L. H., Phan, T. H., Thi-Ngoc-Diem, P., & Nguyen, H. T. (2023). Gross Domestic Product Prediction in Various Countries with Classic Machine Learning Techniques (pp. 136–147). https://doi.org/10.1007/978-3-031-28790-9_9
- Werner, R. A. (2023). Gross domestic product (GDP). In *Dictionary of Ecological Economics* (pp. 256–256). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781788974912.G.37>
- Wigiatami, R., & Fisabilillah, L. W. P. (2022). Pengaruh Ekspor, Penanaman Modal Asing, Dan Utang Luar Negeri Terhadap PDB Indonesia. *Independent: Journal of Economics*, 2(3), 74–88. <https://doi.org/10.26740/independent.v2n3.p74-88>
- Yakhmid, R. Y. (2022). Pengaruh Konsumsi Rupa, Pengeluaran Pemerintah, dan Ekspor Terhadap PDB Indonesia Tahun 2000-2020 Dengan Pendekatan Error Correction Model (ECM). *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, 15(2), 210–218. <https://doi.org/10.36456/jstat.vol15.no2.a4218>
- Yamini, S., Paswan, V. K., Neha, & Rohith, S. (2024). Management of Urban Polluted Soil to Enhance Resource Use Efficiency in Developing Cities. In *Environmental Nexus for Resource Management* (pp. 351–362). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003358169-18>
- Zahirah Mohd Sidek, N., & Laidin, J. (2023). *Inequality and the Environment: Impact and Way Forward*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.107246>
- Zahroh, U. A., & Najicha, F. U. (2022). Problems and Challenges on Environmental Law Enforcement in Indonesia: AMDAL in the Context of Administrative Law. *Indonesian State Law Review (ISLRev)*, 5(2), 53–66. <https://doi.org/10.15294/islrev.v5i2.46511>
- Zhang, B. (2023). The Influence of Environmental Index on Sleep Quality. *Theoretical and Natural Science*, 3(1), 174–181. <https://doi.org/10.54254/2753-8818/3/20220226>
- Zulfa, F. A. N., Putri, B. A., & Permatasari, D. (2024). Stimulating National Economic Growth Through Synergy of Digital Innovation and Green Economy. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 3(9), 1945–1958. <https://doi.org/10.55927/fjsr.v3i9.11242>