

## Analisis determinan kualitas lingkungan hidup di Indonesia

**Aulia Wafa**

Prodi Ilmu Ekonomi, Fakultas Bisnis dan Ekonomika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Corresponding author: [20313059@alumni.uui.ac.id](mailto:20313059@alumni.uui.ac.id)

### ARTICLE INFO

*JEL Classification Code:*

C32, E31, Q11

*Keywords:*

Environmental quality, GRDP, industries, education, environmental budget, panel data

*Author's email:*

[20313059@alumni.uui.ac.id](mailto:20313059@alumni.uui.ac.id)

*DOI:*

[10.20885/efbr.vol1.iss1.art1](https://doi.org/10.20885/efbr.vol1.iss1.art1)

### ABSTRACT

In the last two years, Indonesia has been ranked 4th in the Asia Pacific in terms of environmental preservation. Therefore, Indonesia must continue to improve the quality of the environment. This study aims to analyze the influence of GRDP, the number of firms, education, and the environmental budget on environmental quality in Indonesia. This study took cases in 34 provinces in Indonesia from 2016-2022. The analysis method used is the panel data regression method. The estimation results show that the fixed effect method is the best. The regression results show that the GRDP, education, and environmental budget positively affect IKLH. At the same time, the number of firms does not affect the quality of the environment in Indonesia. The results show that education is dominant in influencing the quality of the environment in Indonesia. The implication is that education needs to be further improved, and education must be expanded to remote areas in Indonesia so that people can preserve and protect the environment.

## Pendahuluan

Lingkungan hidup menjadi bagian penting dan strategis dalam kehidupan makhluk hidup, khususnya dalam kehidupan manusia karena dapat menunjang berbagai kepentingan manusia untuk tetap hidup di suatu tempat tertentu dan meningkatkan kesejahteraannya. Lingkungan dan manusia mempunyai keterkaitan yang erat dan mempunyai dampak yang signifikan satu sama lain, dimana manusia secara aktif mempengaruhi lingkungan, sedangkan lingkungan secara pasif mempengaruhi manusia. Oleh karena itu, lingkungan yang baik akan memberikan kontribusi terhadap kualitas hidup yang baik bagi masyarakat yang tinggal di suatu daerah, begitu pula sebaliknya (Hidayati & Zakianis, 2022). Lingkungan hidup yang berkualitas dapat dicirikan oleh keadaan unsur-unsur atau komponen-komponen yang saling berinteraksi, saling ketergantungan kehidupan antara satu sama lain, keselarasan antara unsur-unsur atau komponen-komponen lingkungan, memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dalam keanekaragaman. Lingkungan hidup yang berkualitas terjadi jika kondisi lingkungan menunjang kehidupan yang layak, nyaman, serta memenuhi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) adalah gambaran atau indikator awal yang dapat digunakan untuk menyimpulkan secara cepat tentang suatu kondisi lingkungan hidup pada suatu lokasi dan jangka waktu tertentu (Ginting et al., 2023). IKLH berfungsi untuk mengevaluasi efektivitas kinerja sebuah program perbaikan kualitas lingkungan hidup, menyediakan informasi untuk membantu perumusan kebijakan yang berkaitan dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, dan untuk mempermudah komunikasi dengan publik berkaitan dengan keadaan lingkungan.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup merupakan gabungan dari *Environmental Quality Index* (EQI) dan *Environmental Performance Index* (EPI). Badan Pusat Statistik (BPS) telah mengembangkan tiga indikator kualitas lingkungan hidup berupa kualitas air sungai, kualitas udara dan kualitas tutupan lahan. Setiap indikator mempunyai bobot perhitungan yang berbeda-beda. Indikator tutupan lahan mempunyai bobot perhitungan paling tinggi sebesar 40%. Sedangkan indikator kualitas air sungai dan udara mempunyai bobot perhitungan yang sama sebesar 30%. Tetapi pada tahun 2020, indikator

kualitas lingkungan bertambah menjadi empat indikator yaitu kualitas air, kualitas udara, kualitas lahan, dan kualitas air laut (Noor & Saputra, 2020).

Kerusakan lingkungan kini menjadi hal yang lumrah dan menjadi masalah penting yang perlu ditangani dengan tepat. Semua pihak baik pemerintah maupun masyarakat mempunyai tugas dan kewajiban untuk mengatasi permasalahan ini melalui pengendalian lingkungan hidup sesuai dengan UU No. 32 Tahun 2009 yang mengatur tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Kehidupan semua makhluk hidup, termasuk manusia, berada pada risiko besar akibat kerusakan lingkungan hidup. Contohnya polusi udara, tanah, dan air, banjir, perubahan iklim, dan cuaca ekstrim yang dapat mengganggu aktivitas manusia. Meskipun Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan Sumber Daya alam (SDA) yang melimpah baik dari segi hayati maupun non hayati, namun kekayaan ini tidak diimbangi dengan pertimbangan kualitas lingkungan hidup. Tingginya eksploitasi SDA untuk memenuhi kebutuhan ekonomi mengakibatkan kerusakan lingkungan sehingga berdampak pada penurunan kualitas lingkungan hidup (Ghifary et al., 2022). Pelestarian lingkungan hidup di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Menurut statistik dari laporan EPI 2022, negara Indonesia berada di peringkat 164 dari 180 negara dan berada di peringkat 4 terbawah di Asia Pasifik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, sejumlah faktor termasuk pertumbuhan ekonomi, angka kelahiran dan kematian, kebijakan politik negara, investasi asing, transportasi dan konsumsi energi, dapat mempengaruhi kualitas lingkungan di negara-negara berkembang (Noor & Saputra, 2020). Faktor pertumbuhan ekonomi akan menimbulkan kegiatan ekonomi yang dapat memberikan dampak positif dan negatif terhadap kualitas lingkungan hidup (Febriyanto & Panjawa, 2024). Jumlah industri juga menjadi faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan, hal ini dikarenakan limbah yang dihasilkan oleh industri akan berdampak pada lingkungan sekitarnya. Dampak negatif industri dapat berkurang jika dikelola dengan baik dan menggunakan teknologi ramah lingkungan (Erawaty, 2011). Pendidikan juga menjadi faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan hidup. Derajat perilaku kebersihan lingkungan akan meningkat seiring dengan meningkatnya pendidikan Masyarakat. Faktor terakhir yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan hidup adalah anggaran lingkungan. Anggaran berbasis lingkungan hidup atau disebut juga dengan *green budgeting* adalah konsep yang mengutamakan faktor kelestarian lingkungan hidup ketika merencanakan, mengimplementasikan, mengawasi, dan mengevaluasi dalam pendapatan dan belanja pemerintah (Pujiati et al., 2013). Anggaran yang berorientasi pada lingkungan adalah alat yang ampuh dalam mengendalikan perilaku para pelaku ekonomi sehingga anggaran ini memiliki peran yang penting dalam lingkungan hidup. Dalam meningkatkan kualitas lingkungan dan mendukung kelestarian lingkungan, pemerintah harus berinvestasi atau membelanjakan uang pada sektor industri yang ramah lingkungan ketika menerapkan anggaran yang berfokus pada lingkungan (Puspitasari & Yuliawan, 2023).

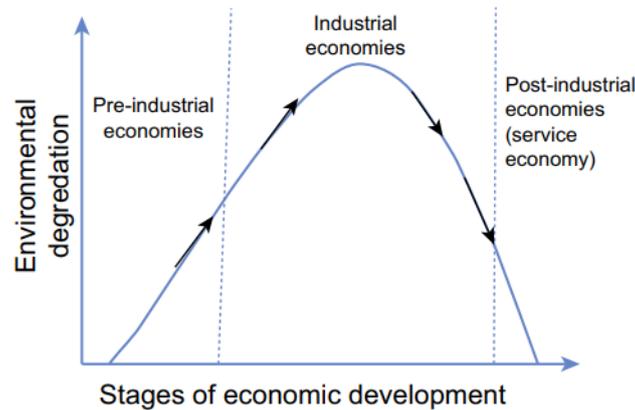
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis determinan kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Meskipun sudah ada beberapa penelitian sebelumnya di Indonesia tentang kualitas lingkungan hidup, penelitian ini sangat penting dalam upaya memulihkan kondisi lingkungan dari kondisi sebelumnya dengan menggunakan data yang terbaru. Oleh karena itu, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian ini agar dapat menjadi referensi yang berguna untuk masa depan.

## Kajian Pustaka

Para peneliti telah mengeksplorasi dan memperdebatkan hubungan antara aktivitas ekonomi khususnya pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan secara luas. Environmental Kuznets Curve (EKC) merupakan teori yang dihasilkan dari penelitian ini. Hipotesis EKC membuat asumsi bahwa ketika suatu negara mencapai tingkat pertumbuhan ekonomi yang sesuai atau meningkat, maka kemungkinan besar akan meningkatkan kinerja lingkungan hidup. Sementara itu, seiring dengan pertumbuhan ekonomi suatu negara, pada awalnya kebutuhan akan alam semakin besar, namun akan ada saatnya dimana ekspansi ekonomi yang lebih besar akan mengurangi beban terhadap lingkungan. Menurut teori Kuznets berbentuk U terbalik, pencemaran lingkungan dapat dipahami sebagai fungsi dari pendapatan per kapita (Rahayuningrum, 2024; Febriyanto & Panjawa, 2024).

Tahap pertama *pre-industrial economies*, tahap kedua *industrial economies*, dan tahap ketiga *post-industrial economies* merupakan tiga fase pembangunan ekonomi dalam kaitannya dengan kualitas lingkungan. Tingkat kerusakan lingkungan akan meningkat sepanjang tahap *pre-industrial*

*economies*, dan pendapatan per kapita akan mencapai titik kritis dalam perekonomian industri, karena masyarakat berjuang untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka, terdapat banyak polusi, peraturan lingkungan masih belum memadai, dan masyarakat tidak mampu mendapatkan solusi untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Pada titik ini, gajinya rendah. Seiring dengan kemajuan ekonomi industri pada tahap *industrial economies*, kepedulian masyarakat terhadap kenyamanan lingkungan tumbuh seiring dengan meningkatnya kesejahteraan mereka, dan badan pengawas menjadi lebih mahir dalam memitigasi kerusakan lingkungan. Ketika negara bergerak menuju perekonomian yang lebih berbasis informasi dan teknologi serta meningkatnya kebutuhan akan kualitas lingkungan hidup, tahap *post-industrial economies* telah terlihat dan mengarah pada perbaikan lingkungan (Leonardo et al., 2023)



**Gambar 1.** Kuva Kuznets

Beberapa peneliti telah mengalisis tentang determinan lingkungan hidup. Aminah dan Yusriyadi, (2018) meneliti mengenai implementasi program industri hijau dalam rangka kebijakan penurunan emisi gas rumah kaca. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Hasil menunjukkan adanya industri hijau yang sudah terlaksana sejak tahun 2010 di Indonesia belum signifikan untuk dapat menurunkan konsentrasi gas rumah kaca.

Özbay dan Duyar (2022) meneliti pengaruh pendidikan terhadap kualitas lingkungan dan energi terbarukan. Variabel dependen berupa kualitas lingkungan hidup dan energi terbarukan, variabel independen berupa PDRB dan pendidikan. Data yang digunakan adalah data panel pada 20 negara OECD dengan periode tahun 1997-2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel pendidikan yang tinggi dan PDRB berpengaruh negatif sehingga kedua variabel tersebut dapat menurunkan emisi secara signifikan.

Yuda dan Idris (2022) meneliti pengaruh kepadatan Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi dan Anggaran Lingkungan terhadap Kualitas lingkungan Hidup di Indonesia. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data panel pada 32 provinsi di Indonesia dengan periode 2012-2019. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis regresi data panel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif terhadap kualitas lingkungan hidup sedangkan kepadatan penduduk dan variabel anggaran lingkungan tidak berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia.

Finanda dan Gunarto (2022) meneliti pengaruh pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk, serta tingkat kemiskinan terhadap indeks kualitas lingkungan hidup. Data dalam penelitian menggunakan data panel pada pulau Sumatera dengan periode tahun 2011-2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel tingkat kemiskinan berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan hidup sedangkan variabel pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif dan variabel pertumbuhan penduduk tidak berpengaruh terhadap IKLH.

Puspitasari dan Yuliawan (2023) meneliti mengenai pengaruh aspek ekonomi serta peran pemerintah terhadap kualitas lingkungan di Indonesia. Variabel IKLH sebagai variabel dependen sedangkan variabel independen adalah kepadatan penduduk, PDRB sector industri, dan anggaran lingkungan. Periode penelitian dari tahun 2018-2021 pada 34 provinsi di Indonesia. Metode penelitian menggunakan *Panel Least Square* (PLS). Hasil menunjukkan bahwa variabel kepadatan penduduk

berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan hidup sedangkan PDRB sektor industri dan anggaran lingkungan berpengaruh positif terhadap kualitas lingkungan hidup.

Prasetyanto dan Kustiwan (2023) meneliti mengenai pengaruh pembangunan ekonomi-sosial dan desentralisasi fiskal terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Variabel dependen adalah IKLH dan variabel independen adalah PDRB, IPM, tingkat kemiskinan, transfer fiskal, PAD, dan variabel kontrol berupa belanja pemerintah, industri manufaktur, serta urbanisasi. Data dalam penelitian ini menggunakan data panel di 33 provinsi dengan periode tahun 2010-2020. Penelitian ini menggunakan metode estimasi Generalized Method of Moments (GMM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa IPM, tingkat kemiskinan, belanja pemerintah, industri manufaktur berpengaruh positif terhadap kualitas lingkungan. Variabel PAD, PDRB, transfer fiskal dan urbanisasi berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan.

Luhung dan Yuniasih (2023) meneliti mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Variabel dependen adalah IKLH sedangkan variabel independen adalah PDRB per kapita, PDRB sektor industri pengolahan, PDRB per kapita kuadrat, penduduk perkotaan, IP-TIK, serta perkembangan finansial. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data panel dengan provinsi-provinsi di Indonesia pada tahun 2017-2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel PDRB per kapita dan PDRB sektor industri pengolahan berpengaruh negatif terhadap IKLH, sedangkan PDRB per kapita kuadrat, penduduk perkotaan, IP-TIK, serta perkembangan finansial berpengaruh positif terhadap IKLH.

## Metodologi Penelitian

### Jenis dan Sumber Data

Penelitian menggunakan jenis data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data yang berbentuk angka (numerik) atau data kualitatif yang diangkakan. Sumber data penelitian yang digunakan untuk mengestimasi yaitu menggunakan data sekunder yang bersumber pada Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), dan Kementerian Keuangan (KemenKeu).

### Metode Analisis Data

Penelitian menganalisis kualitas lingkungan hidup di Indonesia dengan menggunakan data pada tingkat provinsi. Penelitian ini meneliti 34 provinsi pada periode 2016-2022. Penelitian ini menggunakan regresi data panel mengikuti penelitian sebelumnya (Ramadhantie et al., 2021; Oğuztürk & Özbay, 2022). Variabel dependen dalam penelitian ini adalah IKLH sedangkan variabel independen terdiri dari PDRB, Jumlah industri, pendidikan, anggaran lingkungan. Model regresi data panel dapat ditulis sbb:

$$IKLH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PDRB_{it} + \beta_2 Industri_{2it} + \beta_3 Pend_{it} + \beta_4 Ling_{it} + e_{it} \quad (1)$$

Dimana Y adalah Indeks Kualitas lingkungan Hidup, PDRB adalah Produk Domestik Regional Bruto, Industri adalah jumlah Industri, pend adalah Pendidikan, dan lingkungan adalah Anggaran Lingkungan.

Terdapat tiga model yang sudah dijelaskan di atas untuk mengestimasi regresi data panel, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Dari tiga model tersebut, selanjutnya akan dipilih supaya mendapatkan model terbaik untuk menganalisis data. Terdapat tiga cara untuk menguji model terbaik, yaitu uji Chow, uji Larger Multiplier, dan uji Hausman.

### Definisi Operasional Variabel

Variabel dependen dalam penelitian ini yaitu kualitas lingkungan hidup yang dihitung menggunakan data Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) pada 34 Provinsi di Indonesia serta rentang waktu tahun 2016-2022 dengan menggunakan satuan poin. Menurut KLHK, Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) merupakan gambaran atau indikator awal suatu kondisi lingkungan hidup. IKLH dapat berfungsi untuk menilai program kualitas lingkungan hidup apakah mengalami perbaikan atau tidak dan berfungsi sebagai pemberi informasi dalam proses penetapan kebijakan perlindungan, konservasi, serta pengelolaan lingkungan hidup. Penggolongan predikat nilai IKLH yaitu:  $IKLH \geq 90$  tergolong

sangat baik,  $70 \leq \text{IKLH} < 90$  tergolong baik,  $50 \leq \text{IKLH} < 70$  tergolong sedang,  $25 \leq \text{IKLH} < 50$  tergolong buruk, dan  $\text{IKLH} < 25$  tergolong sangat buruk.

Terdapat empat variabel independen yang digunakan dalam penelitian yaitu PDRB, Jumlah industri, Pendidikan dan anggaran lingkungan. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah jumlah dari nilai output bersih suatu perekonomian yang disebabkan oleh seluruh kegiatan ekonomi pada wilayah serta kurun waktu tertentu. Data yang digunakan PDRB Atas Dasar harga Konstan (ADHK) 2010 setiap provinsi di Indonesia dengan periode waktu 2016-2022. Data diperoleh dari BPS yang dinyatakan dalam satuan juta rupiah.

Industri merupakan aktivitas ekonomi dalam mengolah bahan mentah, bahan baku, bahan setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang yang memiliki nilai guna lebih tinggi, serta meliputi kegiatan perancangan dan rekayasa industri. Data yang digunakan adalah jumlah industri setiap provinsi di Indonesia dengan periode waktu 2016-2022. Data diperoleh dari publikasi BPS yang dinyatakan dalam satuan unit

Pendidikan adalah tingkat pendidikan di setiap provinsi. Pendidikan merupakan proses sistematis untuk meningkatkan martabat manusia secara holistik. Data yang digunakan adalah rata-rata lama sekolah setiap provinsi di Indonesia dengan periode waktu 2016-2022. Data diperoleh dari publikasi BPS yang dinyatakan dalam satuan tahun.

Anggaran lingkungan adalah anggaran lingkungan yang dikeluarkan di setiap provinsi. Anggaran lingkungan merupakan salah satu bentuk instrumen penting untuk mendukung dalam aksi pencegahan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup. Data yang digunakan adalah APBD fungsi lingkungan setiap provinsi di Indonesia dalam periode waktu 2016-2022. Data diperoleh dari KemenKeu yang dinyatakan dalam satuan milyar rupiah.

## Hasil dan Pembahasan

### Deskripsi Data Penelitian

Tabel 1 menyajikan statistik deskriptif penelitian ini. Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif dengan jumlah observasi 238 data, Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) sebagai variabel dependen memiliki nilai rata-rata sebesar 70,82 poin dengan standar deviasi sebesar 6,32. IKLH tertinggi di Indonesia terjadi di Provinsi Papua Barat dengan nilai 84,22 poin pada tahun 2022 sedangkan, IKLH terendah terjadi di Provinsi DKI Jakarta dengan nilai 42,58 poin pada tahun 2016. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sebagai variabel independen memiliki nilai rata-rata sebesar 42400,45 juta rupiah dengan standar deviasi sebesar 31717,17. PDRB tertinggi di Indonesia terjadi di Provinsi DKI Jakarta sebesar 182908,7 juta rupiah pada tahun 2022 sedangkan, PDRB terendah terjadi di Provinsi Nusa Tenggara Barat sebesar 11468,79 juta rupiah pada tahun 2016. Industri sebagai variabel independen memiliki nilai rata-rata sebesar 886,63 unit dengan standar deviasi sebesar 1888,51. Jumlah industri tertinggi di Indonesia terjadi di provinsi Jawa Barat dengan jumlah 10099 unit pada tahun 2017 sedangkan jumlah industri terendah terjadi di provinsi Sulawesi Barat dengan jumlah 11 unit pada tahun 2017. Pendidikan sebagai variabel independen memiliki nilai rata-rata sebesar 8,94 tahun dengan standar deviasi sebesar 0,86. Pendidikan tertinggi di Indonesia terjadi di provinsi DKI Jakarta sebesar 11,30 tahun pada tahun 2022 sedangkan, pendidikan terendah terjadi di provinsi Papua Barat sebesar 6,48 tahun pada tahun 2016. Anggaran lingkungan sebagai variabel independen memiliki nilai rata-rata sebesar 1,89 milyar rupiah dengan standar deviasi sebesar 7,76. Anggaran lingkungan tertinggi di Indonesia terjadi di provinsi DKI Jakarta sebesar 7,46 milyar rupiah pada tahun 2019 sedangkan, anggaran lingkungan terendah terjadi di provinsi Bengkulu sebesar 1,14 milyar rupiah pada tahun 2021.

**Tabel 1.** Hasil Statistik Deskriptif

Variabel	Mean	Maximum	Minimum	Std. Dev.
IKLH (Poin)	70.82332	84.22000	42.58000	6.328443
PDRB (Juta)	42400.45	182908.7	11468.79	31717.17
Jumlah Industri (Unit)	886.6387	10099.00	11.00000	1888.513
Pendidikan (Tahun)	8.941849	11.30000	6.480000	0.866024
Anggaran Lingkungan (Milyar)	189.0000	7460.000	1.140000	776.0000

Sumber: hasil pengolahan

## Hasil Regresi

Analisis dimulai dengan menyajikan hasil regresi data panel. Terdapat tiga pendekatan yang digunakan untuk mengestimasi regresi data panel, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Dari tiga model tersebut, selanjutnya akan dipilih supaya mendapatkan model terbaik untuk menganalisis data. *Common Effect Model* merupakan model untuk mengestimasi data panel yang paling sederhana karena hanya menggabungkan data *time series* dan data *cross section* tanpa melihat adanya perbedaan waktu dan dimensi individu, sehingga dapat diasumsikan bahwa perilaku pada data antar provinsi sama dalam berbagai kurun waktu. Tabel 2 menyajikan hasil uji *common effect model*.

**Tabel 2.** Hasil Uji Common Effect Model

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	76.12173***	3.748032	20.30979	0.0000
PDRB	-6.38E-07	1.38E-05	-0.046219	0.9632
Jumlah Industri	-0.001557***	0.000172	-9.070926	0.0000
Pendidikan	-0.372135	0.443019	-0.839999	0.4018
Anggaran Lingkungan	-2.98E-12***	5.06E-13	-5.880454	0.0000
F-statistic	41.50528	R-squared		0.4161
Prob(F-statistic)	0.000000	Adjusted R-squared		0.4060

Catatan: \*\*\*, \*\* dan \* signifikan pada  $\alpha=1\%$ ,  $\alpha=5\%$  dan  $\alpha=10\%$

Model fixed effect adalah untuk mengetahui adanya perbedaan antar Provinsi (perbedaan intersep) sedangkan slopenya tetap sama. Dengan kata lain, model ini mengasumsikan terdapat perbedaan antar perilaku objek yang dapat dilihat menggunakan variabel dummy. Tabel 3 menyajikan hasil uji *fixed effect model*.

**Tabel 3.** Hasil Uji Fixed Effect Model

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.95504***	6.061488	2.797175	0.0057
PDRB	0.000128**	5.15E-05	2.487253	0.0137
Jumlah Industri	-6.06E-05	0.00061	-0.099271	0.9210
Pendidikan	5.408191***	0.74942	7.216498	0.0000
Anggaran Lingkungan	7.06E-13**	3.50E-13	2.017852	0.0449
F-statistic	44.61372***	R-squared		0.8919
Prob(F-statistic)	0.00000	Adjusted R-squared		0.8719

Catatan: \*\*\*, \*\* dan \* signifikan pada  $\alpha=1\%$ ,  $\alpha=5\%$  dan  $\alpha=10\%$

Model random effect mengasumsikan didalamnya terdapat variabel gangguan (*error terms*) yang memungkinkan terdapat hubungan antar individu dan waktu. Tabel 4 menyajikan hasil uji *random effect model*.

**Tabel 4.** Hasil Uji Random Effect Model

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	44.56228***	4.701926	9.477452	0.0000
PDRB	-6.10E-05***	2.06E-05	-2.961189	0.0034
Jumlah Industri	-0.001302***	0.000284	-4.591577	0.0000
Pendidikan	3.345002***	0.557507	5.99993	0.0000
Anggaran Lingkungan	4.93E-13	3.35E-13	1.472467	0.1422
F-statistic	10.91955	R-squared		0.1579
Prob(F-statistic)	0.00000	Adjusted R-squared		0.1434

Catatan: \*\*\*, \*\* dan \* signifikan pada  $\alpha=1\%$ ,  $\alpha=5\%$  dan  $\alpha=10\%$

Setelah estimasi regresi data panel didapat, langkah selanjutnya adalah memilih model terbaik. Langkah Uji Chow dilakukan untuk menentukan model mana yang terbaik antara *common effect model* dan *fixed effect model*. Tabel 5 menampilkan hasil regresi Uji Chow. Berdasarkan hasil uji chow diperoleh nilai probabilitas *Cross-section Chi-Square* sebesar  $0.0000 < \alpha < 0.01$ , sehingga dapat diambil

keputusan bahwa menolak hipotesis nul. Kesimpulannya bahwa model terpilih dari hasil regresi uji chow adalah *Fixed Effect Model* (FEM). Uji Lagrange Multiplier (LM) dilakukan untuk menentukan model mana yang terbaik antara *common effect model* dan *random effect model* dengan melihat *Breush-Pagan*. Berdasarkan hasil uji Lagrange Multiplier (LM) pada table 5 diperoleh nilai *cross section Breush-Pagan* sebesar  $0.00000 < \alpha 0.01$ , maka keputusan yang diambil adalah menolak hipotesis nul sehingga dapat disimpulkan bahwa model terpilih dari hasil regresi uji LM adalah *Random Effect Model* (REM). Langkah selanjutnya akan dilakukan uji Hausman untuk menentukan model terbaik antara *Fixed Effect Model* dan *random effect model*. Berdasarkan hasil tabel 5, nilai probabilitas uji Hausman sebesar  $0.0000 < \alpha 0.01$ , sehingga dapat diambil keputusan bahwa menolak hipotesis nul. Kesimpulannya model data panel terbaik dari hasil analisis adalah *Fixed Effect Model* (FEM).

**Tabel 5. Uji pemilihan model**

Uji statistik	Nilai statistik	Prob.
Uji Chow	33.2000	0.0000
Uji LM	169.5196	0.0000
Uji Hausman	110.5302	0.0000

Langkah berikutnya adalah evaluasi hasil regresi melalui koefisien determinasi, uji F dan uji t. Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel independen PDRB, Industri, Pendidikan, dan Anggaran Lingkungan dapat menjelaskan perubahan atau variasi dari variabel dependen IKLH. Hasil regresi metode *Fixed effect model* pada tabel 3 didapatkan nilai *R-squared* sebesar 0,8919. Hasil *nin* berarti bahwa 89,19% IKLH secara simultan dapat disebabkan oleh empat variabel independen yaitu PDRB, jumlah industri, pendidikan, dan anggaran lingkungan sedangkan sisanya sebesar 10,81% dapat dijelaskan oleh variabel lain di luar model.

Uji F dilakukan untuk menguji apakah terdapat pengaruh secara simultan variabel independen terhadap variabel dependen. Dari tabel 3, nilai *F-statistik* adalah 44,61372 dengan nilai probabilitasnya sebesar  $0,000000 < \alpha 0,01$ . Hasil ini menunjukkan bahwa secara bersamaan variabel PDRB, Jumlah Industri, Pendidikan dan Anggaran Lingkungan berpengaruh signifikan terhadap IKLH di Indonesia.

Uji t dilakukan untuk melihat pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Berdasarkan hasil tabel 3, nilai koefisien variabel PDRB sebesar 0,000128 dengan nilai *t-statistik* sebesar 2,487253, dan probabilitas sebesar  $0,0137/2 = 0,00685 < \alpha 0,01$ . Hal ini mengartikan bahwa PDRB mempunyai pengaruh positif terhadap variabel IKLH di Indonesia. nilai koefisien variabel industri sebesar -0,000066 dengan nilai *t-statistik* sebesar -0,099271, dan probabilitas sebesar  $0,9210/2 = 0,4605 > \alpha 0,10$ . Hasil ini menunjukkan bahwa variabel jumlah industri tidak berpengaruh terhadap variabel IKLH di Indonesia. Nilai koefisien variabel pendidikan sebesar 5,408191, dan uji *t-statistik* adalah 7,216498, sedangkan probabilitasnya adalah  $0,0000 < \alpha 0,01$ . Hasil ini menunjukkan bahwa variabel pendidikan berpengaruh positif terhadap IKLH di Indonesia. Nilai koefisien variabel anggaran lingkungan sebesar  $7,06E-13$ , dan uji statistik untuk variabel tersebut adalah  $2,017852$ , sedangkan probabilitasnya adalah  $0,0449/2 = 0,02245 < \alpha 0,05$ . Temuan ini menunjukkan bahwa anggaran lingkungan berpengaruh positif terhadap IKLH di Indonesia.

## Pembahasan Hasil

Pembahasan dimulai dengan besarnya intersep masing-masing provinsi. Besarnya intersep ini untuk mengetahui besarnya Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) pada masing-masing provinsi jika semua variabel independen besarnya nol. Dari hasil ini bisa diketahui provinsi mana yang terbaik dalam mengelola kualitas lingkungan hidupnya. Tabel 6 menunjukkan koefisien intersep dari metode *fixed effect* dari Provinsi di Indonesia. Dari 34 Provinsi di Indonesia, terdapat 33 Provinsi yang menunjukkan adanya intersep positif dan satu Provinsi yang mempunyai intersep negatif yaitu Provinsi DKI Jakarta dengan intersep sebesar -34.02904. Intersep Provinsi Papua sebesar 35.96599, maka apabila semua variabel PDRB, Jumlah Industri, Pendidikan, dan Anggaran Lingkungan bernilai 0 maka IKLH di Provinsi Papua 35.96599 (poin). Jika diurutkan wilayah yang memberikan pengaruh terhadap IKLH di Indonesia yaitu posisi tiga terbaik pada provinsi Sulawesi Barat dengan nilai intersep sebesar 27.33441, provinsi Gorontalo dengan nilai *intercept* sebesar 28.91172, dan provinsi Papua dengan nilai intersep sebesar 35.96599. Posisi tiga terburuk pada Provinsi DKI Jakarta dengan nilai

intersep sebesar -34.02904, provinsi Kalimantan Timur dengan nilai intersep sebesar 5.60605, dan provinsi Banten nilai intersep sebesar 6.40108. Kesimpulannya, provinsi dengan tingkat industrialisasi yang tinggi punya kualitas lingkungan yang rendah.

**Tabel 6. Koefisien Fixed Effect**

PROVINSI	Konstanta Provinsi	C	Intersep
Aceh	3.918368	16.95504	20.873408
Sumatera Utara	-4.468708	16.95504	12.486332
Sumatera Barat	1.42411	16.95504	18.37915
Riau	-7.398572	16.95504	9.556468
Jambi	1.41358	16.95504	18.36862
Sumatera Selatan	2.602963	16.95504	19.558003
Bengkulu	1.765064	16.95504	18.720104
Lampung	0.512406	16.95504	17.467446
Kep. Bangka Belitung	5.856095	16.95504	22.811135
Kep. Riau	-10.54345	16.95504	6.41159
DKI Jakarta	-50.98408	16.95504	-34.02904
Jawa Barat	-7.949767	16.95504	9.005273
Jawa Tengah	2.980347	16.95504	19.935387
DI Yogyakarta	-9.024106	16.95504	7.930934
Jawa Timur	0.875677	16.95504	17.830717
Banten	-10.55396	16.95504	6.40108
Bali	-0.521573	16.95504	16.433467
Nusa Tenggara Barat	5.619445	16.95504	22.574485
Nusa Tenggara Timur	9.371683	16.95504	26.326723
Kalimantan Barat	8.557384	16.95504	25.512424
Kalimantan Tengah	4.491769	16.95504	21.446809
Kalimantan Selatan	1.712513	16.95504	18.667553
Kalimantan Timur	-11.34899	16.95504	5.60605
Kalimantan Utara	-0.061434	16.95504	16.893606
Sulawesi Utara	-1.725269	16.95504	15.229771
Sulawesi Tengah	3.034311	16.95504	19.989351
Sulawesi Selatan	6.190982	16.95504	23.146022
Sulawesi Tenggara	3.319345	16.95504	20.274385
Gorontalo	11.95668	16.95504	28.91172
Sulawesi Barat	10.37937	16.95504	27.33441
Maluku	1.647439	16.95504	18.602479
Maluku Utara	6.198297	16.95504	23.153337
Papua Barat	1.741135	16.95504	18.696175
Papua	19.01095	16.95504	35.96599

Sumber: Hasil pengolahan

Langkah berikutnya adalah menganalisis pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Berdasarkan hasil estimasi data, diketahui bahwa variabel PDRB berpengaruh positif terhadap IKLH di Indonesia yang ditandai dengan nilai koefisien sebesar 0.000128. Hasil ini dapat diartikan bahwa apabila PDRB meningkat sebesar 1 juta rupiah maka akan meningkatkan IKLH sebesar 0.000128 poin dan begitupun sebaliknya. Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis awal yang menyatakan PDRB berpengaruh positif terhadap IKLH. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi dapat berpengaruh positif terhadap kualitas lingkungan hidup (Wafiq & Suryanto, 2021; Yuda & Idris, 2022). Hal ini sesuai dengan Teori *Environmental Kuznets Curve*, pada teori ini menjelaskan terdapat tiga fase dimana pertumbuhan ekonomi mempengaruhi kualitas lingkungan, yaitu; fase Pra-industri ekonomi, fase Industri ekonomi, dan fase Pasca-industri ekonomi (Noor & Saputra, 2020; Febriyanto & Panjawa, 2024). Pada fase pasca industri ini pertumbuhan ekonomi sedang mengalami perbaikan lingkungan dengan alasan meningkatkan permintaan kualitas lingkungan dan perubahan struktural menuju industri yang berbasis informasi dan teknologi yang lebih efisien.

Berdasarkan hasil estimasi data, diketahui bahwa variabel industri tidak berpengaruh terhadap IKLH di Indonesia yang ditandai dengan nilai koefisien sebesar -0.00006. Hal ini tidak sesuai

dengan hipotesis awal yang menyatakan bahwa jumlah industri berpengaruh negatif dan signifikan terhadap IKLH di Indonesia. Hal ini dikarenakan beberapa tahun terakhir Indonesia telah menerapkan industri hijau yang berorientasi pada efektivitas dan efisiensi pemakaian sumber daya secara *sustainability* dalam proses produksi. Terdapat enam upaya dalam melaksanakan industri hijau, berupa: penyerapan produksi bersih, konservasi energy, efisiensi sumber daya, *eco-design*, daur ulang dan teknologi rendah karbon. Dengan adanya upaya tersebut dapat menyebabkan efisiensi bahan baku, energy dan air, sehingga dapat meminimalkan penghasil limbah dan emisi, serta proses produksi yang efisien (Aminah & Yusriyadi, 2018).

Berdasarkan hasil estimasi data, diketahui bahwa variabel pendidikan berpengaruh positif terhadap IKLH di Indonesia yang ditandai dengan nilai koefisien sebesar 5.408191. Hasil ini dapat diartikan bahwa apabila tingkat pendidikan naik sebesar 1 tahun maka akan berdampak pada kenaikan IKLH sebesar 5.408191 dan begitupun sebaliknya. Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis awal yang menyatakan bahwa pendidikan berpengaruh positif terhadap IKLH. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu dimana hasilnya menyatakan bahwa tingkat pendidikan yang tinggi akan berdampak paling signifikan terhadap pemantauan energy terbarukan dan dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup (Yao et al., 2020; Özbay & Duyar, 2022);

Berdasarkan hasil estimasi data, diketahui bahwa variabel anggaran lingkungan berpengaruh positif terhadap IKLH di Indonesia yang ditandai dengan nilai koefisien sebesar 0.000000000000706. Hasil ini dapat diartikan bahwa apabila anggaran lingkungan mengalami peningkatan sebesar 1 milyar rupiah maka akan meningkatkan IKLH sebesar 0.0000000000007067. Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis awal yang menyatakan anggaran lingkungan berpengaruh positif terhadap IKLH. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa peningkatan belanja pemerintah di berbagai sektor dapat mengurangi degradasi lingkungan dan meningkatkan kualitas lingkungan (Puspitasari & Yuliawan, 2023).

## Simpulan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), industri, pendidikan dan anggaran lingkungan terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia pada tahun 2016-2022. Metode regresi yang digunakan adalah regresi data panel statis dan metode Fixed Effect Model (FEM) adalah metode terbaik. Ada beberapa kesimpulan. Pertama, secara simultan, kualitas lingkungan hidup di Indonesia dipengaruhi oleh PDRB, industri, pendidikan, dan anggaran lingkungan. Kedua, variabel Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) berpengaruh positif terhadap variabel Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia. Ketiga, variabel jumlah industri tidak berpengaruh terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia. Keempat, variabel pendidikan berpengaruh terhadap variabel Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia. Kelima, variabel anggaran lingkungan berpengaruh positif terhadap variabel Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia. Keenam, berdasarkan 34 Provinsi di Indonesia, kualitas lingkungan hidup yang paling baik berada di Provinsi Nusa Tenggara Timur dan yang paling buruk berada di Provinsi DKI Jakarta.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dan kesimpulan yang sudah dijelaskan, maka terdapat beberapa saran yang dapat diambil dari hasil penelitian. Pertama, berdasarkan hasil yang sudah didapat, variabel PDRB telah meningkatkan kualitas lingkungan, tetapi pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan tetap penting untuk memastikan bahwa kerusakan lingkungan tidak disebabkan oleh pertumbuhan ekonomi. Pemerintah dapat mengeluarkan lebih banyak sumber daya untuk mengawasi pelanggaran lingkungan dan menerapkan pembatasan polusi dan standar emisi yang lebih tinggi. Kedua, variabel jumlah Industri masih memberikan pengaruh buruk terhadap keadaan lingkungan. Untuk mengatasi hal ini, teknologi produksi bersih perlu digunakan, sehingga semua industri dapat beralih ke teknologi yang ramah lingkungan. Industri hijau perlu ditingkatkan dan dikembangkan lagi. Pemerintah harus tegas dalam penerapan aturan pencemaran, limbah produksi, dan lain-lain. Ketiga, variabel pendidikan perlu lebih ditingkatkan karena berdampak baik terhadap lingkungan. Agar masyarakat dapat melestarikan dan menjaga lingkungan, pendidikan harus diperluas ke daerah-daerah terpencil di Indonesia. Keempat, pada variabel anggaran lingkungan, pemerintah harus lebih mengalokasikan anggarannya pada lingkungan karena dapat memperbaiki atau meningkatkan kualitas lingkungan hidup. Kelima, diharapkan lebih banyak penelitian yang

mengungkapkan variabel-variabel yang tidak tercakup dalam penelitian ini yang mungkin mempengaruhi kualitas lingkungan.

## Daftar Pustaka

- Aminah, A., & Yusriyadi, Y. (2018). Implementasi Program Industri Hijau dalam rangka Kebijakan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. *Bina Hukum Lingkungan*, 3(1), 63–80. <https://doi.org/10.24970/jbhl.v3n1.5>
- Erawaty, R. (2011). Penegakan Hukum Lingkungan di Kawasan Industri Ditinjau dari Undang-Undang Nomer 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Studi pada Kawasan Industri Kota Dumai). *Risalah Hukum*, 7(1), 54–70.
- Febriyanto, A. D., & Panjawa, J. L. (2024). Economic Growth and Carbon Emissions: Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis in Indonesia from 1990 to 2020. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.23960/jep.v13i1.1147>
- Finanda, N., & Gunarto, T. (2022). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pertumbuhan Penduduk, serta Tingkat Kemiskinan terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. *SOSAINS: Journal Sosial and Sains*, 2(1), 193–202.
- Ghifary, H., Pramudywardani, F. D., Annisa, S. R., & Setiyawati, M. E. (2022). Studi Literatur Keterkaitan Pembangunan Ekonomi dengan Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 4409–4414.
- Ginting, R. F., Prajanti, S. D. W., & Setyadharma, A. (2023). Determinan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dengan Pengujian Environmental Kuznet Curve. *Business and Economic Analysis Journal*, 3(1), 16–24. <https://doi.org/10.15294/beaj.v3i1.41646>
- Hidayati, A. Z., & Zakianis, Z. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Indonesia Tahun 2017-2019. *Jurnal Medika Utama*, 3(2), 2327–2340. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Leonardo, D., Maulana, M., & Hartanto, J. (2023). Impact of Economic Growth and FDI on Indonesia Environmental Degradation: EKC and Pollution Hypothesis Testing. In *Jurnal Ekonomi Pembangunan* (Vol. 21, Issue 01).
- Luhung, S. U. A., & Yuniasih, A. F. (2023). Faktor-Faktor yang mempengaruhi Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia, 2017-2021. *Peran Official Statistics Dan Data Sains Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional*, 787–796.
- Noor, M. A., & Saputra, P. M. A. (2020). Emisi Karbon dan Produk Domestik Bruto: Investigasi Hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC) pada Negara Berpendapatan Menengah di Kawasan ASEAN. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 8(3), 230–246. <https://doi.org/10.14710/jwl.8.3.230-246>
- Oğuztürk, B., & Özbay, F. (2022). The Relationship between Green Innovation, CO2 Emissions, Gross Domestic Product, and Renewable Energy Supply: A Panel Data Analysis for BRICS Countries and Turkey. *Istanbul Business Research*, 0(0), 0–0. <https://doi.org/10.26650/ibr.2022.51.969130>
- Özbay, F., & Duyar, I. (2022). Exploring the role of education on environmental quality and renewable energy: Do education levels really matter? *Current Research in Environmental Sustainability*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2022.100185>
- Prasetyanto, A., & Kustiwan, I. (2023). Pengaruh Pembangunan Ekonomi-Sosial dan Desentralisasi Fiskal Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia. *Bappenas Working Papers*, 6(3), 274–298. <https://doi.org/10.47266/bwp.v6i3.222>
- Pujiati, A., Santosa, P. B., Sarunggu, J. J., & Susilo, A. M. (2013). The Determinants of Green and Non Green City: An Empirical Research in Indonesia. *American International Journal of Contemporary Research*, 3(8), 83–94. <https://www.researchgate.net/publication/318284547>

- Puspitasari, A., & Yuliawan, D. (2023). Pengaruh Aspek Ekonomi serta Peran Pemerintah terhadap Kualitas Lingkungan di Indonesia. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(1), 239-246. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>
- Rahayuningrum, S. T. (2024). Analysis of the Existence of Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis on CO2 Emission, Energy Consumption, and Economic Growth in Indonesia. *Journal of Economics Research and Social Sciences*, 8(1), 38-52. <https://doi.org/10.18196/jerss.v8i1.19310>
- Ramadhantie, S. S., Ramadhan, M. J., & Hasibuan, M. A. (2021). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia Menggunakan Regresi Data Panel. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 21(1), 35-43. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/ekologia>
- Wafiq, A. N., & Suryanto, S. (2021). The Impact of Population Density and Economic Growth on Environmental Quality: Study in Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 22(2), 301-312. <https://doi.org/10.18196/jesp.v22i2.10533>
- Yao, Y., Ivanovski, K., Inekwe, J., & Smyth, R. (2020). Human capital and CO2 emissions in the long run. *Energy Economics*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104907>
- Yuda, M. A. P., & Idris, I. (2022). Analisis Kepadatan Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi dan Anggaran Lingkungan terhadap Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 4(2), 53-62. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/epb/index>