

Analisis Pengaruh Emisi GRK terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Kabupaten Bantul Tahun 2018-2025

Yuyun Prihatining Rahmah¹✉

¹Penyuluh Lingkungan Hidup, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul

✉ yoenrahmah@yahoo.co.id

ARTICLE INFORMATION

Submitted : Februari 2026

Revised : Februari 2026

Published : Maret 2026

KEYWORDS

Gas Rumah Kaca (GRK)

Indeks Kualitas Lingkungan

Hidup (IKLH)

ABSTRAK

Upaya untuk mengurangi kerusakan lingkungan dan memulihkan kualitas lingkungan terus dilakukan tidak hanya oleh pemerintah tetapi juga oleh seluruh elemen masyarakat. Indeks Kualitas Lingkungan (IKLH) adalah informasi tentang kondisi lingkungan di suatu wilayah pada waktu tertentu. Upaya dan aktivitas manusia merupakan salah satu faktor penyebab masalah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh emisi Gas Rumah Kaca (Emisi GRK) terhadap IKLH di Kabupaten Bantul pada tahun 2018-2025. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah perhitungan inventaris emisi GRK di Kabupaten Bantul pada tahun 2018-2025 sebagai variabel X dan Indeks Kualitas Lingkungan (IKLH) di Kabupaten Bantul pada tahun 2018-2025 sebagai variabel Y. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi data deret waktu. Hasil analisis menunjukkan bahwa emisi GRK berpengaruh signifikan terhadap IKLH di Kabupaten Bantul. Model regresi data yang dibentuk mampu menjelaskan 75,17% kejadian di Kabupaten Bantul, sedangkan 24,83% dijelaskan oleh variabel lain di luar model yang tidak termasuk dalam penelitian ini.

ABSTRACT

Efforts to reduce the rate of environmental damage and restore environmental quality continue to be carried out not only by the government but also by all elements of society. The Environmental Quality Index (IKLH) is information about the condition of the environment in an area at a certain time. Human efforts and activities are one of the factors that cause environmental problems. This study aims to analyze the effect of Greenhouse Gas emissions (emisi GRK) on the IKLH in Bantul Regency in 2018-2025. The variables used in this study are the calculation of the emisi GRK inventory in Bantul Regency in 2018-2025 as the X variable and the Environmental Quality Index (IKLH) in Bantul Regency in 2018-2025 as the Y variable. The analytical method used for this study is time series data regression. The results of the analysis show that emisi GRK significantly affect the IKLH in Bantul Regency. The data regression model formed is able to explain in Bantul Regency by 75.17%, and 24.83% is explained by other variables outside the model that are not included in the study.

1. PENDAHULUAN

Dalam pembangunan berkelanjutan, selain aspek ekonomi, sosial dan lingkungan hidup merupakan pilar penting bagi penilaian keberhasilan proses pembangunan. Pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk yang semakin pesat, berpotensi pada terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan. Setiap kegiatan/usaha dan pembangunan akan menimbulkan dampak permasalahan lingkungan, seperti: pencemaran air, udara dan lahan serta kerusakan lingkungan. Dalam ilmu ekonomi, eksternalitas merupakan dampak yang diterima/ditanggung oleh pihak lain sebagai akibat dari kegiatan ekonomi yang dilakukan pihak tertentu. Eksternalitas negatif adalah dampak merugikan yang ditimbulkan dari suatu kegiatan ekonomi, antara lain terjadi menurunnya kualitas air dan tanah akibat pencemaran, polusi udara dan air, serta kerusakan lingkungan lain yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan ekonomi [1]. Terdapat hubungan sistematis antara pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan, yang dikenal sebagai *Environment Kuznet Curve* (EKC) yang membentuk kurva U-terbalik [2]. Teori EKC menyatakan bahwa kasus di negara berkembang seiring berjalannya waktu, adanya kemajuan teknologi dapat merusak kelestarian alam dan lingkungan hidup. Teori ini dapat juga menggambarkan bagaimana hubungan antara tingkat pertumbuhan ekonomi dengan degradasi lingkungan [3].

Gas rumah kaca (GRK) adalah gas-gas di atmosfer yang dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia. Gas ini berkemampuan untuk menyerap radiasi matahari di atmosfer. Meningkatnya konsentrasi GRK di atmosfer akibat aktivitas manusia pada akhirnya menyebabkan meningkatnya suhu permukaan bumi secara global [4]. Jenis gas yang banyak memberikan sumbangan pada peningkatan emisi adalah CO₂, CH₄ dan N₂O yang dapat dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil disektor energi, transportasi dan industri. Meningkatnya konsentrasi GRK di atmosfer dapat meningkatkan radiasi yang terperangkap di atmosfer, yang menyebabkan suhu rata-rata di permukaan bumi meningkat. Meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi menyebabkan terjadinya perubahan iklim, seperti naiknya suhu air laut, meningkatnya penguapan di udara, serta berubahnya pola curah hujan dan tekanan udara yang pada akhirnya terjadi perubahan iklim [4]. Perubahan iklim memiliki dampak terhadap sistem ekonomi, dengan pengaruh yang dapat merugikan banyak sektor ekonomi. Dampaknya perubahan iklim dapat bersifat langsung dan tak langsung. Dampak secara langsung antara lain kerusakan infrastruktur, gangguan sektor pertanian, dan perubahan pola konsumsi energi. Dampak tidak langsung dapat terjadi antara lain seperti perubahan pasar energi, ketimpangan ekonomi, serta penurunan produktivitas tenaga kerja [5].

Industri dengan penggunaan kayu bakar, solar, listrik pompa air dan respirasi manusia menyumbang terhadap emisi gas rumah kaca [6]. Industri tahu putih memberikan dampak terhadap pemanasan global atau Global Warming Potential (GWP) sebesar 0,0704 kg CO₂ eq/kg dan produk tahu goreng bahan tahu bakso sebesar 0,1346 kg CO₂ eq/kg [6]. Sektor pertanian Indonesia menyumbang sekitar 14% emisi secara global dan 7% secara nasional. Emisi gas rumah kaca seperti gas metan (CH₄), karbon dioksida (CO₂), dan dinitrogen oksida (N₂O) dihasilkan dari kegiatan pertanian mulai dari persiapan lahan, pemupukan, transportasi hasil pertanian, hingga proses pengolahan pada pabrik mempengaruhi perubahan iklim dan berpengaruh pada peningkatan suhu dan pola curah hujan [6].

Karbon dioksida adalah GRK paling dikenal karena jumlahnya terus meningkat. Secara alami, CO₂ dilepaskan dari letusan gunung api, pernapasan makhluk hidup, serta pembusukan organisme, dan aktivitas manusia seperti kendaraan bermotor, industri, pembakaran hutan, dan deforestasi menjadi penyumbang utama kenaikan CO₂ dalam beberapa dekade terakhir [7]. Metana dihasilkan dari proses produksi gas alam dan minyak bumi, pembusukan limbah organik, rawa-rawa, sawah, serta peternakan [7]. Dinitrogen oksida adalah GRK yang lebih kuat karena kemampuannya menahan panas mencapai 300 kali lipat dibanding CO₂. Gas ini berasal dari penggunaan pupuk pertanian, pembakaran bahan bakar fosil, aktivitas industri, dan proses alami di tanah. Meski jumlahnya lebih sedikit, pengaruhnya terhadap pemanasan global sangat signifikan, konsentrasinya meningkat sekitar 16% dibanding era pra-industri [7].

Inventarisasi Emisi GRK dilaksanakan terhadap jenis Emisi GRK berupa karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitro oksida (N₂O), hidrofluorokarbon (HFCs), perfluorokarbon (PFCs), dan sulfur heksafluorida (SF₆) [8]. Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) merupakan kegiatan untuk memperoleh data dan informasi mengenai tingkat, status, dan kecenderungan perubahan emisi GRK secara berkala dari berbagai sumber emisi dan penyerapnya [9]. Keberadaan GRK di atmosfer menjadi

penyebab *global warming* dan perubahan iklim. Peningkatan konsentrasi Gas Rumah Kaca, yaitu karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), *dinitrogen oksida* (N₂O), *sulfur heksa flourida* (SF₆), *hidrofluorocarbon* (HFC), dan *perfluorocarbon* (PFC) yang dihasilkan dari beragam aktivitas manusia yang berpotensi menyebabkan bertambahnya radiasi yang terperangkap atmosfer dan berdampak pada kenaikan suhu bumi sehingga terjadi pemanasan global.

Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) Kabupaten Bantul terdiri dari 5 aktivitas yaitu energi, industri (*industrial processes and production use*, IPPU), pertanian, kehutanan dan limbah. Emisi GRK di sektor energi yang meliputi penggunaan (konsumsi bahan bakar) untuk transportasi, rumah tangga (residential) serta komersil dan intitusi. Emisi GRK dari sektor pertanian berasal dari pertanian, perkebunan, peternakan, dan hasil produksinya. Emisi sektor kehutanan meliputi setiap kategori penggunaan lahan serta pendugaan emisi dan penyerapan CO₂ pada sektor AFOLU (*Agriculture, Forestry, and Other Land Use*). Sedangkan sektor limbah berasal dari timbunan dan penangangan sampah serta limbah cair [10].

Informasi mengenai kondisi lingkungan di suatu daerah pada waktu tertentu disajikan dalam Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). IKLH merupakan nilai komposit dari Indeks Kualitas Air, Indeks Kualitas Udara, Indeks Kualitas Lahan, dan Indeks Kualitas Air Laut [11]. Indeks ini digunakan sebagai indikator kondisi lingkungan suatu wilayah dalam mengakomodasi isu serta masalah lingkungan. Indeks tersebut memberikan pendekatan kuantitatif pada kondisi lingkungan. IKLH ditetapkan menjadi salah satu indikator sasaran dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Bantul Tahun 2021-2026. Indeks ini mengintegrasikan hasil monitoring dalam sebuah evaluasi untuk memudahkan pengambilan kesimpulan terhadap kondisi lingkungan terkini dan juga memiliki peran penting sebagai bahan informasi untuk mendukung proses pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan.

IKLH dapat menjadi dasar dalam pelaksanaan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup [12]. IKLH dikembangkan dengan memperhatikan keseimbangan antara isu hijau (*green issues*) dan isu coklat (*brown issues*). Isu hijau berkaitan dengan status, mutu dan kelimpahan sumber daya hayati (biotik) yang timbul akibat aktivitas antropogenik (tindakan manusia yang berdampak langsung terhadap lingkungan dan masyarakat). Isu coklat berkaitan dengan status, mutu dan kelimpahan sumber daya non hayati (abiotik) yang mewujud akibat aktivitas antropogenik. Perwujudan keseimbangan kedua isu tersebut adalah dalam proporsi komponen penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup yaitu Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU) dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL) [13]. Konsep perpaduan tersebut memberi arahan tujuan utama perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup daerah.

Nilai IKLH merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup. Kriteria yang digunakan untuk menghitung IKLH adalah :

1. Kualitas Air, yang diukur berdasarkan parameter-parameter TSS, DO, BOD,COD, Total Fosfat, *Fecal Coli*, dan Nitrat;
2. Kualitas udara, yang diukur berdasarkan parameter-parameter : SO₂ dan NO₂; dan
3. Kualitas lahan yang diukur berdasarkan luas tutupan lahan dan dinamika vegetasi.

Tabel 1 Kriteria dan Indikator IKLH

No	Indikator	Parameter	Bobot
1	Indeks Kualitas Air (IKA)	pH, TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, Feca Coli, Nitrat	37,6%
2	Indeks Kualitas Udara (IKU)	SO ₂ dan NO ₂	40,5%
3	Indeks Kualitas Lahan (IKL)	Luas Tutupan Lahan dan Dinamika Vegetasi	21,9%

Sumber: [13]

IKLH merupakan penggabungan analisis dari tiga indikator komponen lingkungan yang meliputi Indeks Kualitas Air, Indeks Kualitas Udara dan Indeks Kualitas Lahan.

1. Indeks Kualitas Air
Indeks kualitas air dapat dihitung dengan Indeks pencemaran air yang dapat digunakan untuk menilai kualitas badan air, dan kesesuaian peruntukan badan air tersebut.

2. Indeks Kualitas Udara

Pencemaran udara merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh beberapa wilayah perkotaan dan wilayah sekitarnya. Kebutuhan akan transportasi dan energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Peningkatan penggunaan transportasi dan konsumsi energi akan meningkatkan pencemaran udara yang akan berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan. Indeks ini dihitung berdasarkan lima pencemar utama yang umum sebagai indikator cemaran, yaitu oksidan/ozon di permukaan, bahan partikel, Karbon Monoksida (CO), Sulfur Dioksida (SO₂) dan Nitrogen Dioksida (NO₂). Untuk saat ini penghitungan indeks kualitas udara menggunakan dua parameter yaitu NO₂ dan SO₂. Parameter NO₂ umumnya mewakili emisi dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin, dan SO₂ mewakili emisi dari industri dan kendaraan diesel yang menggunakan bahan bakar solar serta bahan bakar yang mengandung sulfur lainnya.

3. Indeks Kualitas Lahan

Indeks kualitas lahan merupakan konversi luasan tutupan vegetasi di Kabupaten Bantul. Indeks kualitas lahan ini dikategorikan ke dalam konversi indeks tutupan lahan. Perhitungan tutupan lahan dilakukan dengan melakukan delineasi pepohonan, RTH dan kategori tutupan lahan menurut peraturan yang berlaku, dan juga dikaitkan erat dengan keberadaan ruang terbuka hijau.

Sumber : [13]

Salah satu wujud penurunan kualitas lingkungan adalah adanya pemanasan global. Pemanasan global yang semakin meningkat dan terjadinya perubahan iklim memberikan dampak negatif pada kualitas lingkungan hidup dan mengancam kelangsungan kehidupan manusia serta makhluk hidup lain. Pengendalian peningkatan pemanasan global dan perubahan iklim perlu dilakukan sejalan dengan pembangunan ekonomi [8]. PDRB sektor transportasi dan pergudangan mengalami kenaikan dari 4,46% di tahun 2020 dan naik mencapai 5,35% di tahun 2024 [14]. Kenaikan kegiatan sektor transportasi dan pergudangan ini tentu akan memicu kenaikan emisi GRK. Di Kabupaten Bantul telah dilakukan penghitungan GRK dan IKLH, akan tetapi belum ada pembahasan atau penelitian mengenai pengaruh GRK terhadap kualitas lingkungan dalam hal ini dihitung dari IKLH. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis deskriptif IKLH dan GRK, dan menganalisis pengaruh emisi GRK terhadap IKLH Kabupaten Bantul 2018-2025. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan bahan masukan dan informasi bagi Pemerintah Kabupaten Bantul dalam menyusun dan merumuskan kebijakan pembangunan dan pengelolaan lingkungan hidup, serta sebagai bahan informasi penelitian lebih lanjut, khususnya pada topik yang diteliti.

2. METODE

Metode penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu pengumpulan data, analisis data, dan penyajian data. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui dokumen-dokumen resmi berupa data runtut waktu (*time series*) dalam bentuk tahunan yaitu data dari tahun 2018-2025 di Kabupaten Bantul.

Sumber data tersebut di atas diperoleh dengan cara:

1. studi kepustakaan (*library study*), yaitu dengan cara mempelajari berbagai literatur serta tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang sedang diteliti;
2. studi dokumenter (*documenter study*), yaitu dengan cara memperoleh data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul dan Badan Pusat Statistik Provinsi, data yang diperoleh:
 - a. data IKLH Kabupaten Bantul 2018-2025;
 - b. data PDRB Kabupaten Bantul;
 - c. data Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (Emisi GRK) Kabupaten Bantul 2018-2025;

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data runtut waktu (*time-series*), yaitu data yang secara kronologis disusun menurut waktu pada suatu variabel tertentu. Data runtut waktu yang digunakan untuk melihat pengaruh perubahan dalam rentang waktu tertentu. Variasi terjadinya variabel adalah antar waktu. Lokasi penelitian adalah wilayah Kabupaten Bantul dari tahun 2018-2025. Alat uji dalam penelitian ini menggunakan eviews versi 12.

Analisis Deskriptif

Data IKLH dan emisi GRK yang diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif. Dari hasil analisis deskriptif diperkirakan gambaran kondisi, perkembangan dan hubungan antara IKLH dan GRK. Model pengaruh GRK terhadap IKLH digambarkan sebagai berikut:

$$Y_{t_t} = \alpha_1 + \beta_1 X_t + u_{t1} \tag{1}$$

di mana

- Y_{t_t} : IKLH
- X_t : EMISI GRK
- u : error

Analisis Regresi Tunggal

Penelitian ini menggunakan data time-series dari 2018-2025. Analisis deret waktu merupakan metode analisis yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi maupun peramalan pada masa yang akan datang. Analisis deret waktu dapat digolongkan ke dalam analisis jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka panjang, analisis tidak selalu dalam bentuk persamaan garis linear, karena dalam jangka panjang banyak faktor yang ikut mempengaruhi fluktuasi dari data deret waktu. Sebelum Melakukan uji regresi maka terlebih , dahulu harus dilakukan beberapa uji di antaranya uji stasioneritas, uji linearitas, uji normalitas, uji multikolinearitas, uji autokorelasi, uji heterodeksitas. Hipotesis penelitian ini adalah menurunnya emisi GRK akan meningkatkan IKLH.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

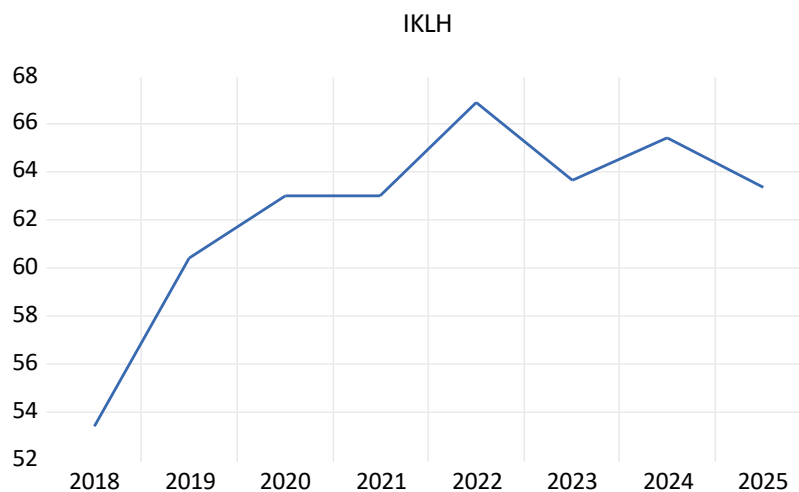
Analisis Deskriptif

Analisis statistik deskriptif yang dilakukan meliputi jumlah observasi, nilai rata-rata, nilai standar deviasi, nilai maksimum, dan nilai minimum dari masing-masing variabel. Data IKLH dan emisi GRK Kabupaten Bantul dari tahun 2018 sampai dengan 2025 ditampilkan pada tabel 1, grafik 1 dan grafik 2.

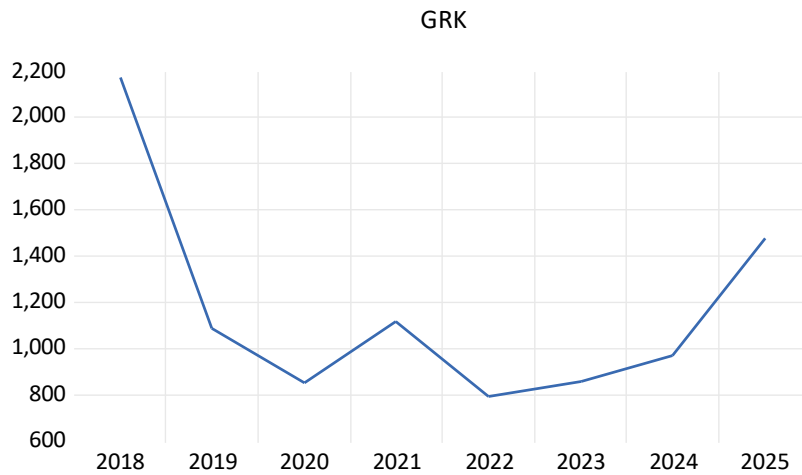
Tabel 2. Data IKLH dan EMISI GRK Kabupaten Bantul 2018-2025

Tahun	IKLH	EMISI GRK
2018	53.36	2173,00
2019	60.40	1087,00
2020	63.02	848,00
2021	63.02	1118,00
2022	66.88	794,00
2023	63.68	854,00
2024	65.43	970,00
2025	63.39	1474.84

Sumber: DLH Kabupaten Bantul, diolah



Gambar 1. Grafik IKLH Kabupaten Bantul 2018-2025



Gambar 2. Grafik GRK Kabupaten Bantul 2018-2025

Hasil analisis deskriptif pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata IKLH dan emisi GRK Kabupaten Bantul tahun 2018 sampai dengan 2025 masing-masing sebesar 62,397 dan 1164,855. Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi IKLH pada tahun 2022 dan terendah pada tahun 2018, sedangkan emisi GRK tertinggi pada 2018, dan terendah pada tahun 2022. Pada tahun 2020 sampai 2022 terjadi wabah covid, sehingga aktivitas masyarakat dan kegiatan usaha berkurang. Hal ini dalam beberapa waktu meningkatkan kualitas lingkungan.

Tabel 3. Hasil Analisis Statistik Deskriptif IKLH dan GRK Kabupaten Bantul 2018-2025

	Observasi	Rata-rata	Standar deviasi	Maksimum	Minimum
IKLH	8	62,397	4,112	66,880	53,360
GRK	8	1164,855	461,864	2173,000	794,000

Sumber: DLH Kabupaten Bantul diolah

Pengaruh GRK terhadap IKLH

1. Uji stasioneritas

Hubungan antar variabel ekonomi dalam jangka panjang dan jangka pendek pada umumnya menggunakan data *time series*. Salah satu prosedur yang harus dilakukan dalam model estimasi ekonomi dengan data *time series* adalah menguji apakah data *time series* stasioner atau tidak stasioner. Stasioneritas data *time series* adalah apabila suatu data *time series* memiliki rata-rata dan memiliki kecenderungan bergerak menuju rata-rata. Data disebut stasioner jika rata-rata, varian, dan kovarian pada setiap lag adalah tetap sama pada setiap waktu, data akan sering melewati sumbu horizontal, dan autokorelasinya akan menurun dengan teratur untuk lag yang cukup besar. Data tidak stasioner jika rata-ratanya maupun variannya tidak konstan, berubah-ubah sepanjang waktu dan akan memiliki *time varying mean* atau varians yang berubah terhadap waktu [15]. Apabila asumsi stasioneritas data tidak dipenuhi akan menyebabkan terjadinya regresi lancung (*spurious regression*) [15].

Stasioneritas data dapat diketahui dengan berbagai cara antara lain analisis grafis, fungsi autokorelasi dan correlogram (ACF), dan uji akar unit. Beberapa metode dilakukan untuk menguji adanya akar unit, diantaranya adalah uji *Dickey-Fuller* (DF), uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), Pengujian signifikansi lebih dari satu koefisien, dan uji akar unit *Philips-Perron* [15]. Dalam penelitian ini dilakukan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk menentukan apakah suatu data *time series* mengandung akar unit (bersifat non-stasioner) atau sudah stasioner. Data *time series* yang diamati stasioner jika memiliki nilai ADF lebih besar dari nilai kritis *MacKinnon*. Hasil uji stasioneritas dapat terhadap IKLH dan emisi GRK dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4..

Null Hypothesis: IKTL has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.696626	0.0352
Test critical values:		
1% level	-4.803492	
5% level	-3.403313	
10% level	-2.841819	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 7

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(IKTL)
 Method: Least Squares
 Date: 01/21/26 Time: 12:56
 Sample (adjusted): 2019 2025
 Included observations: 7 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IKTL(-1)	-0.766068	0.207234	-3.696626	0.0140
C	43.26240	11.34631	3.812905	0.0125
R-squared	0.732120	Mean dependent var		1.517143
Adjusted R-squared	0.678544	S.D. dependent var		5.136120
S.E. of regression	2.912032	Akaike info criterion		5.210536
Sum squared resid	42.39966	Schwarz criterion		5.195082
Log likelihood	-16.23688	Hannan-Quinn criter.		5.019524
F-statistic	13.66505	Durbin-Watson stat		1.790274
Prob(F-statistic)	0.014049			

Gambar 3. Hasil uji stasioneritas terhadap emisi GRK menggunakan eviews 12

Null Hypothesis: GRK has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.420644	0.0152
Test critical values:		
1% level	-4.803492	
5% level	-3.403313	
10% level	-2.841819	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
 Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 7

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(GRK)
 Method: Least Squares
 Date: 01/21/26 Time: 12:56
 Sample (adjusted): 2019 2025
 Included observations: 7 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GRK(-1)	-0.964337	0.218144	-4.420644	0.0069
C	980.7518	262.9800	3.729378	0.0136
R-squared	0.796268	Mean dependent var		-99.85714
Adjusted R-squared	0.755522	S.D. dependent var		518.9195
S.E. of regression	256.5782	Akaike info criterion		14.16770
Sum squared resid	329162.0	Schwarz criterion		14.15225
Log likelihood	-47.58695	Hannan-Quinn criter.		13.97669
F-statistic	19.54209	Durbin-Watson stat		1.509710
Prob(F-statistic)	0.006888			

Gambar 4. Hasil uji stasioneritas terhadap emisi GRK menggunakan eviews 12

Dari hasil uji stasioneritas pada gambar 3 diperoleh hasil prob.* Adalah sebesar 0,0352 lebih besar dari 0,05, sehingga asumsi data IKLH stasioner dapat diterima. Dalam melakukan uji regresi maka data yang dimasukkan merupakan data yang stationer. Dari gambar 4 diperoleh hasil prob.* Adalah sebesar 0,0152 lebih besar dari 0,05, sehingga asumsi data GRK stasioner dapat diterima. Dalam melakukan uji regresi maka data yang dimasukkan merupakan data yang stationer. Uji akar unit pada variabel IKL dan emisi GRK menggunakan konstanta tanpa tren karena tren dalam uji ini tidak signifikan. Hasil uji stasioneritas (lihat tabel 3) menunjukkan bahwa variabel IKLH dan emisi GRK memiliki nilai absolut t-statistik lebih besar dari nilai kritis, maka hipotesis yang menyatakan bahwa data bersifat stasioner diterima.

Tabel 4. Hasil Uji Akar Unit dengan metode uji ADF terhadap emisi IKLH dan GRK

Variabel	t-statistik	t-tabel *	Prob	Hasil
IKLH	-3,696	-3,40	0,0352	stasioner
Emisi GRK	-4,420	-3,40	0,0152	stasioner

* signifikasi pada α : 5%

Suatu analisis regresi diperlukan metode untuk mengasumsi parameter agar memenuhi sifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Ordinary Least Square* (OLS) atau disebut juga dengan Metode Kuadrat Terkecil (MKT) [16]. Asumsi ini penting untuk memastikan bahwa estimator yang dihasilkan bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Dalam konteks regresi dua peubah, asumsi-asumsi tersebut memungkinkan hasil estimasi koefisien regresi menjadi tidak bias, efisien, dan reliabel. Jika asumsi ini tidak terpenuhi, hasil analisis bisa menjadi tidak valid, sehingga interpretasi hubungan antara variabel menjadi bias [17]

2. Uji linearitas. Linearitas mempunyai dua pengertian, yaitu linearitas dalam variabel dan dalam parameter. Uji spesifikasi linearitas model diperlukan untuk mengetahui apakah model persamaan regresi yang digunakan adalah linear ataukah tidak linear. Linear dalam variabel bahwa ekspektasi bersyarat Y merupakan fungsi linear dari Xi. Linear dalam parameter adalah bahwa ekspektasi bersyarat dari Y, $E(Y | X_i)$ adalah fungsi linear dari parameter, yaitu β ; fungsi ini mungkin linear atau tidak linear terhadap variabel X [15]. Bentuk linear adalah bahwa lereng (*slope*) dan *intercept* persamaan regresi konstan untuk setiap variabel bebasnya [18]. Metode yang digunakan untuk menguji linearitas model adalah dengan menggunakan uji *Ramsey Reset*.

Uji linearitas menggunakan alat uji e views 12 adalah dengan Klik view, Stability Diagnostics, Ramsey RESET Test. Untuk mengetahui apakah model persamaan regresi linear maka dilakukan perbandingan nilai F-statistik dan F-tabel, atau dengan melihat probabilitasnya. Jika F-statistik lebih besar dari F-tabel maka hipotesis yang menyatakan bahwa model linear ditolak. Hasil uji linearitas model dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Linearitas

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Omitted Variables: Squares of fitted values
Specification: IKLH C GRK

	Value	df	Probability
t-statistic	2.497283	5	0.0547
F-statistic	6.236421	(1, 5)	0.0547
Likelihood ratio	6.477780	1	0.0109

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	24.36799	1	24.36799
Restricted SSR	43.90482	6	7.317471
Unrestricted SSR	19.53684	5	3.907367

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-18.16184
Unrestricted LogL	-14.92295

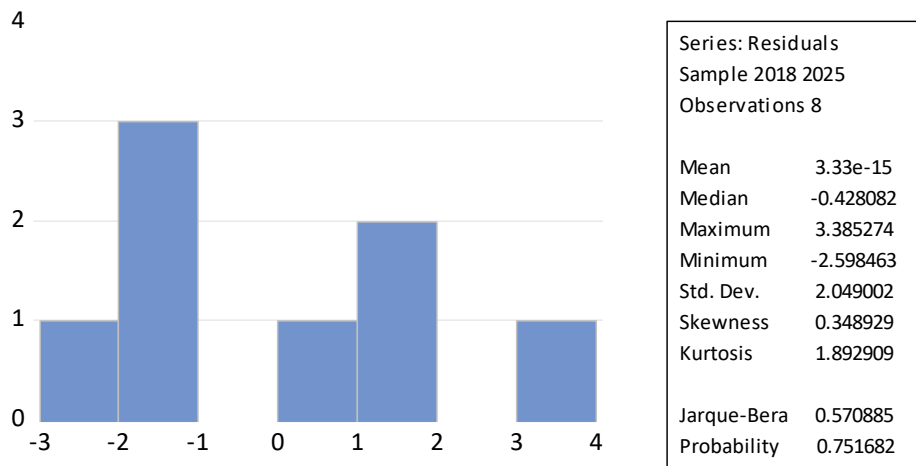
Untuk mengetahui model dalam penelitian adalah linear atau tidak, dapat dilakukan dengan membandingkan nilai F statistic dengan F table (atau dengan membandingkan probabilitasnya), yaitu :

- a. Jika probabilitas F statistik > 0,05, maka hipotesis yang menyatakan bahwa model linear adalah diterima.
- b. Jika probabilitas F statistik < 0,05, maka hipotesis yang menyatakan bahwa model linear adalah ditolak

Hasil uji menunjukkan F statistik sebesar 0,0547 > 0,05, sehingga hipotesis yang menyatakan model adalah linear adalah diterima.

3. Uji normalitas. Uji normalitas dengan *Jaque-Bera* (JB) untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal atau tidak normal. Sebuah data dikatakan terdistribusi normal jika nilai residualnya terstandarisasi sebagian besar mendekati rata-ratanya. Uji ini mengukur kemiringan suatu variabel data dibandingkan dengan variabel data yang berdistribusi normal. Distribusi normal tergantung pada parameter rata-rata dan varians. Dengan menggunakan uji distribusi normal *Jarque-Bera* maka dapat diketahui bahwa jika nilai JB hitung lebih kecil dari nilai χ^2 tabel maka hipotesis yang menyatakan bahwa residual berdistribusi normal diterima.

Uji normalitas menggunakan alat uji e views 12 adalah dengan klik pada hasil uji klik Views, Residual Diagnostics, Histogram – Normality test . Hasil uji linearitas terhadap model dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil uji normalitas JB menggunakan eviews 12

Hasil uji normalitas pada gambar 5 menunjukkan bahwa pada model, residual emisi GRK telah berdistribusi normal. Nilai JB variabel GRK pada model lebih besar dari nilai kritis dengan probabilitas 0,05 maka residual berdistribusi normal.

4. Uji multikolinearitas. Tidak adanya multikolinearitas diantara variabel bebas termasuk syarat dalam asumsi model regresi linear klasik. Uji multikolenieritas ini dilakukan untuk mengetahui adanya suatu hubungan linear diantara variabel-variabel bebas. Satu atau lebih variabel independent merupakan satu fungsi linear dari variabel independent lainnya. Jika diantara variabel-variabel bebas berhubungan sempurna maka disebut multikolineritas sempurna dan metode kuadrat terkecil tidak bisa digunakan [18]. Multikolinearitas tidak sempurna menyebabkan penaksiran kuadrat terkecil masih bisa diperoleh, tetapi kesalahan standarnya cenderung semakin besar dengan meningkatnya tingkat korelasi antar variabel dan selang keyakinan parameter populasi yang relevan cenderung untuk lebih besar [15]. Uji multikolinearitas menggunakan alat uji e views 12 adalah dengan Klik view, coefficient diagnostics, Variance Inflation Factors. Hasil uji multikolinearitas ditampilkan dalam tabel 6. Hasil uji multikolinearitas pada model menunjukkan bahwa diantara variabel bebas tidak ada multikolinearitas. Hal ini dapat diketahui dengan melihat bahwa VIF GRK tidak melebihi 10, sehingga Ho yang menyatakan bahwa variabel tidak terdapat multikolineritas dapat diterima.

Tabel 6. Hasil Uji Multikolinearitas

Variance Inflation Factors
 Date: 01/23/26 Time: 11:52
 Sample: 2018 2025
 Included observations: 8

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	5.063163	8.269524	NA
GRK	3.28E-06	8.269524	1.000000

5. Uji autokorelasi. Uji autokorelasi dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel tidak bebas. Autokorelasi adalah keadaan di mana kesalahan pengganggu dalam periode tertentu berkorelasi dengan kesalahan pengganggu dengan periode lainnya atau saling berhubungan. Autokorelasi sering terjadi apabila nilai variabel masa lalu memiliki pengaruh terhadap nilai variabel masa kini, atau masa akan datang. Ada beberapa cara untuk mendeteksi gejala autokorelasi yaitu dengan metode grafis, *Run Test*, uji *d Durbin Watson (DW test)*, dan uji *Breusch-Godfrey* [15]. Uji autokorelasi menggunakan alat uji *e views 12* adalah dengan Klik view, residual diagnostics, serial correlation LM test [19]. Hasil uji dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7. Hasil Uji Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
 Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.662307	Prob. F(2,4)	0.5643
Obs*R-squared	1.990175	Prob. Chi-Square(2)	0.3697

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 01/21/26 Time: 13:09
 Sample: 2018 2025
 Included observations: 8
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.508063	2.563865	0.198163	0.8526
GRK	-0.000378	0.001976	-0.191510	0.8575
RESID(-1)	0.656301	0.599415	1.094903	0.3351
RESID(-2)	-0.342803	0.673234	-0.509188	0.6374

R-squared	0.248772	Mean dependent var	3.33E-15
Adjusted R-squared	-0.314649	S.D. dependent var	2.049002
S.E. of regression	2.349347	Akaike info criterion	4.853005
Sum squared resid	22.07773	Schwarz criterion	4.892726
Log likelihood	-15.41202	Hannan-Quinn criter.	4.585104
F-statistic	0.441538	Durbin-Watson stat	1.672465
Prob(F-statistic)	0.736101		

Dalam penelitian ini digunakan uji *Breusch-Godfrey* untuk mendeteksi model yang digunakan terbebas dari masalah autokorelasi. Konsekuensi adanya autokorelasi adalah metode OLS akan menghasilkan estimasi yang terlalu rendah untuk nilai variasi pengganggu (*error*) dan akan menghasilkan estimasi yang terlalu tinggi untuk variasi pengganggu. Ketika estimasi nilai variasi pengganggu tinggi, maka estimasi dan nilai variasi dari koefisiensi regresi terlalu rendah dan karenanya signifikansi dan uji t dan uji F tidak valid lagi [15]. Berdasarkan hasil uji autokorelasi didapatkan hasil bahwa persamaan regresi dengan variabel tidak bebas IKLH tidak terdapat autokorelasi. *Obs*R square* = 1,990175 dan *prob.chi square* sebesar 0,3697 lebih besar dari 0,05 tidak terdapat autokorelasi pada residual.

6. Heteroskedastisitas. Pemenuhan asumsi model regresi linear klasik adalah bahwa gangguan (*disturbance*) yang muncul dalam fungsi regresi adalah homoskedastik, yaitu terdapat kesamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain sama [15]. Heteroskedaitas digunakan untuk mengetahui adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Heteroskedastisitas merupakan salah satu factor yang menyebabkan model regresi linier sederhana tidak efisien dan akurat, juga mengakibatkan penggunaan metode kemungkinan maksimum dalam mengestimasi parameter (koefisien) regresi akan terganggu [19].

Uji yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya heteroskedastisitas antara lain metode grafik, uji *Park*, uji *Glejser*, uji rank korelasi *Spearman*, uji *Goldfeld-Quandt*, uji *Breusch-Pagan-Godfrey* dan uji *White Heteroscedasticity* [15]. Untuk mengetahui ada tidaknya masalah heteroskedastisitas dalam penelitian ini menggunakan uji *White*. Variabel pada persamaan model mempunyai nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 maka variabel terbebas dari masalah heteroskedastisitas. Hubungan antara IKLH dengan emisi GRK dapat ditunjukkan melalui uji korelasi pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Uji Heteroskedastisitas dengan *White Heteroscedasticity Test*

Heteroskedasticity Test: White			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	2.484084	Prob. F(5,6)	0.1494
Obs*R-squared	8.091294	Prob. Chi-Square(5)	0.1513
Scaled explained SS	1.595416	Prob. Chi-Square(5)	0.9018

Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 01/19/26 Time: 13:14				
Sample: 2014 2025				
Included observations: 12				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1472.154	928.5874	-1.585370	0.1640
AHH^2	-0.189093	0.136653	-1.383750	0.2157
HLS^2	-2.757855	1.766208	-1.561455	0.1694
RLS^2	-0.275732	0.384089	-0.717884	0.4998
PP^2	-4.49E-06	1.55E-06	-2.898285	0.0274
IPM^2	0.667587	0.236320	2.824933	0.0302

R-squared	0.674274	Mean dependent var	11.84663
Adjusted R-squared	0.402837	S.D. dependent var	15.54040
S.E. of regression	12.00906	Akaike info criterion	8.116052
Sum squared resid	865.3046	Schwarz criterion	8.358505
Log likelihood	-42.69631	Hannan-Quinn criter.	8.026287
F-statistic	2.484084	Durbin-Watson stat	3.248491
Prob(F-statistic)	0.149374		

Analisis Regresi Tunggal

Sebelum dilakukan analisis regresi, maka dilakukan uji korelasi untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara GRK dan IKLH.

Tabel 9. Hasil analisis korelasi antara GRK terhadap IKLH

	IKLH	GRK
IKLH	1	-0,86701
GRK	-0,86701	1

Dari Tabel 9 dapat diketahui bahwa nilai koefisien korelasi (*r*) yang menyatakan hubungan IKLH dengan emisi GRK adalah sebesar - 0,86701. Jika dilihat dari Tabel 10, maka nilai 0,86701 berada pada kelas interval ke-5, yakni memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat atau tinggi. Besarnya koefisien korelasi antara IKLH dan emisi GRK adalah sebesar - 0,86701 dengan hubungan sangat kuat. Koefisien tersebut menunjukkan hubungan perbandingan terbalik satu dengan lainnya. Hasil tersebut dapat menjelaskan kondisi IKLH di Kabupaten Bantul yang mengalami kenaikan ketika emisi GRK

mengalami penurunan. Hasil analisis regresi antara IKLH dan emisi GRK dalam model persamaan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Tingkat korelasi dan kekuatan hubungan

Interval korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 - 0 20	sangat rendah
0,20 – 0,40	rendah
0,40 - 0,60	Agak rendah
0,60 - 0,80	cukup
0,80 - 1,000	tinggi

Sumber [20]

Tabel 11. Hasil Regresi GRK terhadap IKLH

Dependent Variable: IKLH
 Method: Least Squares
 Date: 01/23/26 Time: 14:29
 Sample: 2018 2025
 Included observations: 8

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	71.38902	2.250147	31.72637	0.0000
GRK	-0.007719	0.001811	-4.261959	0.0053
R-squared	0.751700	Mean dependent var		62.39750
Adjusted R-squared	0.710316	S.D. dependent var		4.112006
S.E. of regression	2.213175	Akaike info criterion		4.639051
Sum squared resid	29.38886	Schwarz criterion		4.658911
Log likelihood	-16.55620	Hannan-Quinn criter.		4.505101
F-statistic	18.16429	Durbin-Watson stat		0.902763
Prob(F-statistic)	0.005310			

Persamaan yang menggambarkan regresi GRK terhadap IKLH adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta X + e$$

Y adalah variabel terikat / dependent = IKLH

X adalah variabel bebas / independent = emisi GRK

α adalah konstanta / kemiringan slope

β adalah koefisien

e adalah error term

Dari hasil analisis didapat rumus permodelan menjadi:

$$IKLH = 71,39 - 0,0077 GRK + e$$

$\alpha = 71,389$ artinya nilai IKLH sebesar 71,389 pada saat GRK = 0,

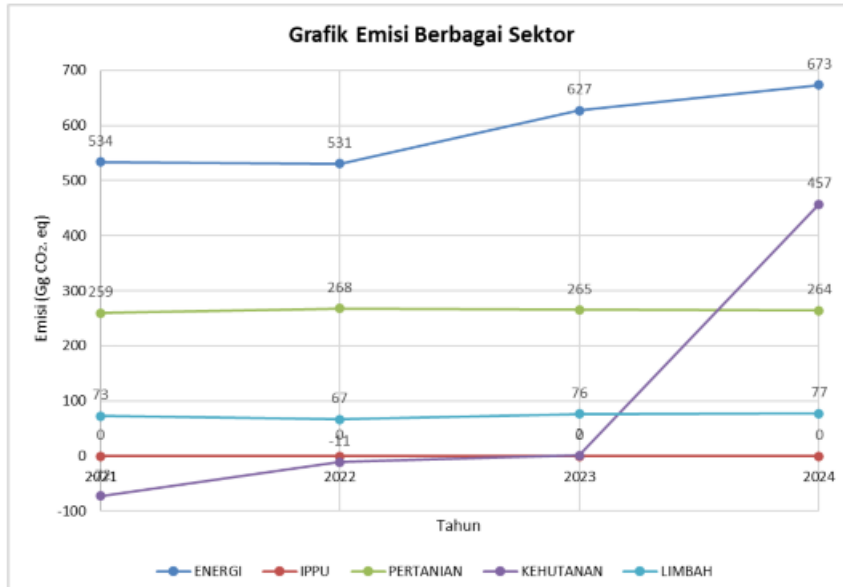
$\beta = -0,0077$ artinya apabila nilai emisi GRK naik 1 satuan maka nilai IKLH turun 0,0077 satuan (*ceteris paribus*).

Nilai koefisien determinasi dalam eviws adalah R-Squared. Nilai koefisien determinasi sebesar 0,7517 yang menerangkan baha variabel emisi GRK di dalam model dapat menjelaskan variabel response sebesar 75,17%. Sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain di luar model yang tidak masuk dalam penelitian. Konstanta menunjukkan hasil yang signifikan, artinya masih ada variabel lain di luar model yang mempengaruhi IKLH. Perkiraan IKLH dipengaruhi oleh perubahan emisi GRK pada model dapat diterima.

T parsial ditunjukkan dengan nilai “*t-Statistics*“. Jika nilai p value dari t parsial kurang dari batas kritis 0,05 maka menerima H_1 atau yang berarti variabel emisi GRK berpengaruh secara parsial di dalam model terhadap variabel response (IKLH). Nilai p value t parsial emisi GRK adalah 0,0053 lebih

kecil dari 0,05 sehingga menerima H_1 . Karena variabel independen hanya satu, yaitu emisi GRK, maka nilai Prob t statistik sama dengan F statistics.

Nilai pada *adjusted R Square* dapat diartikan bahwa nilai R Square yang telah terkoreksi oleh nilai standar error. Dengan nilai masing masing adalah sebesar 0,710316 dan 0,751700, sedangkan nilai standar error model regresi 2,213175 ditunjukkan dengan label *S.E. of regression*. Nilai standar error ini lebih kecil dari pada nilai standar deviasi variabel response yang ditunjukkan dengan label “*S.D. dependent var*” yaitu sebesar 4,112006 yang dapat diartikan bahwa model regresi valid sebagai model prediktor. Respon negatif IKLH terhadap emisi GRK disebabkan oleh perubahan emisi dari sektor energi dan kehutanan seperti pada Gambar 6.



Sumber [10]

Gambar 6. Grafik Trend Emisi Berbagai sektor Tahun 2021-2024 [10]

Dari Gambar 6 dapat diamati bahwa grafik emisi dari sektor pertanian, limbah dan juga proses industri dan penggunaan produk (IPPU) cenderung konstan dari tahun 2021 hingga 2024. Pada sektor pertanian, emisi memiliki rentang 259 – 264 Gg CO₂.Eq, menunjukkan kontribusi yang tidak tinggi fluktuasinya dari tahun ke tahun dikarenakan luas lahan pertanian yang tidak mengalami banyak perubahan, fluktuasi diduga dari penggunaan pupuk. Pada sektor limbah dari tahun 2021 hingga 2024 di kisaran 67 – 77 Gg CO₂.Eq. Ekuivalen karbon dioksida” atau “CO₂ Eq” adalah istilah untuk menggambarkan berbagai gas rumah kaca dalam satu unit yang sama. Pada jumlah dan jenis gas rumah kaca, CO₂ Eq menandakan jumlah CO₂ yang memiliki dampak pemanasan global yang disetarakan. Kenaikan emisi GRK terutama dari sektor energi dan sektor kehutanan. Pada tahun 2024 sektor kehutanan mengalami peningkatan kontribusi emisi dari tahun-tahun sebelumnya. Sektor kehutanan menyumbang emisi tertinggi kedua, kemudian yang ketiga sektor pertanian dan sektor limbah merupakan sektor yang berkontribusi emisi terendah di tahun 2024.

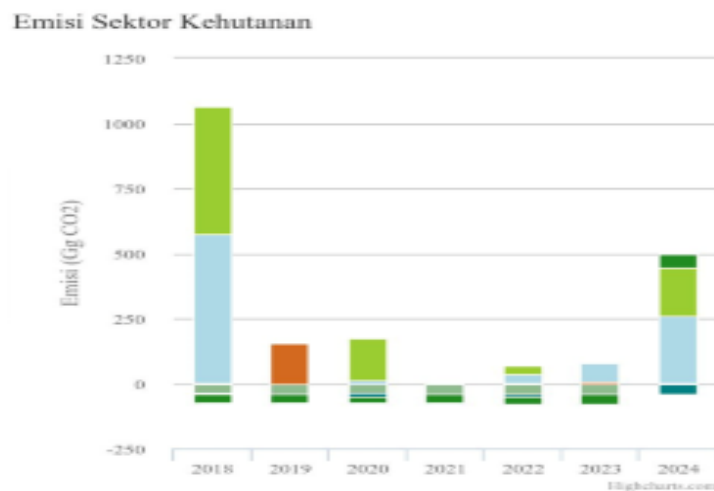
Tabel 12. Data Emisi GRK Sektor Energi Kabupaten Bantul 2018-2024

No	Sumber Energi	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	Industri Energi	0	0	0	0	0	0	0
2	Manufaktur & Konstruksi	0	12	12	11	6	0	6
3	Transportasi	0	414	410	421	420	498	504
4	Perkantoran & Pemukiman	0	18	67	102	104	129	163
5	Industri Lainnya	0	0	0	0	0	0	0
6	Industri Batu Bara	0	0	0	0	0	0	0
7	Minyak & Gas Bumi	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Analisis data SIGN-SMART, 2025

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan GRK berpengaruh terhadap penurunan IKLH. Emisi GRK tertinggi berasal dari sektor energi, terutama dari kegiatan transportasi, perkantoran dan pemukiman. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa bahwa Gas Rumah Kaca (GRK) tidak berpengaruh dalam peningkatan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup pada *Green Economy*, seperti PDB sektor industri dan PDB sektor transportasi dan jasa angkut karena variabel tersebut merupakan variabel penangkal tingkat Indeks Kualitas Lingkungan Hidup pada *Green economy* [21]. Sektor pertanian memiliki peran signifikan dalam menghasilkan emisi GRK, diantaranya dalam penggunaan alat pertanian, transportasi, pemupukan, dan pengelolaan limbah [22]. Dalam penelitian ini peningkatan sektor Pendapatan Domestik Bruto pada sektor kehutanan memiliki pengaruh positif dalam peningkatan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup pada *Green Economy* karena merupakan variabel penunjang [21]. Untuk sumber energi dari sektor industri, belum ada data penghitungan emisi GRK dari sektor industri di wilayah Kabupaten Bantul.

Penyerapan emisi CO₂ oleh sektor kehutanan tidak dilihat dari luasan kawasan hutan, tetapi dari sebaran tutupan lahan. Emisi dari sektor kehutanan dari tahun ke tahun mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan sebelum tahun 2025 belum melaporkan konversi lahan dan produksi kayu bakar. Berdasarkan hasil perhitungan dengan Signsmart versi 2.1 emisi GRK yang timbul tahun 2024 adalah berasal dari perubahan lahan. Emisi GRK berasal dari Non Permukiman ke Permukiman yang menyumbang serapan terbesar sebesar 258,58 Gg CO₂eq. Emisi GRK sektor kehutanan juga disumbang oleh perubahan Non - Lahan Pertanian ke Lahan Pertanian sebesar 186,24 Gg CO₂eq [10].



Gambar 7. Grafik Emisi GRK Sektor Kehutanan Bantul 2018- 2024
Sumber: Analisis data SIGN-SMART, 2025

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kepadatan penduduk secara signifikan berpengaruh negatif terhadap IKLH di Provinsi Pulau Jawa [23]. Adanya peningkatan populasi dan kepadatan penduduk akan menghasilkan aktivitas dan kegiatan ekonomi, yang berpotensi menambah emisi GRK. Pada area terbatas, variabel kepadatan penduduk berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap IKLH karena kepadatan penduduk yang tinggi dapat mendorong efisiensi penggunaan sumber daya seperti lahan dan energi [24]. Dengan lebih banyak orang yang tinggal dalam area terbatas, ada tekanan untuk mengoptimalkan penggunaan ruang dan mempromosikan pola konsumsi yang lebih efisien [24].

Di Kabupaten Bantul, Kualitas udara di kawasan transportasi selalu menghasilkan nilai IKU terendah, yang menunjukkan adanya dampak langsung dari emisi kendaraan bermotor [13]. Kualitas udara di kawasan industri berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara, terutama dari emisi kegiatan pabrik, sedangkan kualitas udara terendah adalah pada kegiatan transportasi dan tertinggi pada Pemukiman [25]. Di DKI Jakarta, Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) mengalami penurunan pada Indeks Kualitas Udara (IKU) diiringi dengan peningkatan jumlah transportasi pada tahun 2019-2021 [25]. Sektor transportasi menjadi sumber pencemaran terbesar, terutama sebabkan oleh aktivitas dari kendaraan bermotor [25]. Hal yang sama terjadi di Kota Manado, kualitas udara dilihat dari emisi GRK bersumber SO₂ dan NO₂ dengan kadar tertinggi berada pada area transportasi, sedangkan variabel industri tidak berpengaruh terhadap IKLH di Indonesia [26].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis regresi data dapat disimpulkan bahwa emisi GRK berpengaruh secara signifikan terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Hubungan kedua variable tersebut adalah hubungan negatif. Ketika emisi GRK tinggi akan menyebabkan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) rendah begitupun sebaliknya. Faktor yang menyebabkan rendahnya IKLH adalah ketika emisi GRK tinggi, maka kualitas udara di Kawasan tersebut adalah buruk atau Indeks Kualitas Udara (IKU) rendah. Pemerintah bersama masyarakat perlu menekan emisi GRK untuk meningkatkan IKLH di Kabupaten Bantul. Perlu dikaji lebih lanjut faktor-faktor lain yang mempengaruhi indeks kualitas lingkungan, serta rekomendasi upaya pengendalian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala DLH Kabupaten Bantul, Kepala Bappeda Kabupaten Bantul, Redaksi dan tim JRD Kabupaten Bantul, dan pihak-pihak lain yang membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam menyusun penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Suparmono, *Pengantar Ekonomi Makro* Edisi Kedua Cetakan Pertama, Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan STIM YKPN, 2018. <https://repository.stimykpn.ac.id/246/1/6.Buku%20Pengantar%20Ekonomi%20Makro.pdf>
- [2] S. I. Nikensari, S. Destilawati, and S. Nurjanah , "Studi Environmental Kuznets Curve Di Asia: Sebelum Dan Setelah Millennium Development," *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Departemen Ekonomi, Universitas Negeri Jakarta*, Jakarta, Vol 27, No. 2, 2019. <https://doi.org/10.14203/JEP.27.2.2019.11-25>
- [3] M. Z. Mazwan and A. Tain, " Analisis Environmental Kuznets Curve (Menyeimbangkan Industri Hijau Dan Degradasi Lingkungan Di Indonesia)," *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian (JIMDP)* Universitas Muhammadiyah Malang, Malang: Vol 9 (6) : 561-572, 2024. <https://ejournal.agribisnis.uho.ac.id/index.php/JIMDP>
- [4] A. Meiviana, D. R Sulistiowati, and M. H. Soejachmoen, *Bumi Maki N Panas Ancaman Perubahan Iklim Di Indonesia*, Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, Jakarta: Yayasan Pelangi Indonesia, 2004. Website : [www.menlh.go .id](http://www.menlh.go.id).
- [5] M. N. Yusuf, *Buku Ajar Ekonomi Makro*, Cetakan Pertama, Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2025 Website : www.rcipress.rcipublisher.org
- [6] M. E. Nugroho, P. Setyono, and S. Rachmawati, Analisis Emisi Gas Rumah Kaca dengan Life Cycle Assessment (LCA) dan Analytical Hierarchy Process (AHP) Industri Tahu, *Jurnal Ilmu Lingkungan Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP*, Volume 22 No 6, Hal 1504-1512, 2024. <https://doi.org/10.14710/jil.22.6.1504-1512>
- [7] Linda, "Mengenal Gas Rumah Kaca (GRK), Penyebab Utama Pemanasan Global," Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 24 November 2025 Online: <https://www.bmkg.go.id/artikel/gas-rumah-kaca.24.November.2025> (diakses 27 Maret 2026)
- [8] Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 110 tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Instrumen Nilai Ekonomi Karbon dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca Nasional, Jakarta, 10 Oktober 2025. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/334733/perpres-no-110-tahun-2025>
- [9] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 12 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dalam Penanganan Perubahan Iklim, Jakarta, 06 September 2024. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/300693/permen-lhk-no-12-tahun-2024>
- [10] DLH Kabupaten Bantul, "Laporan Akhir Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Kabupaten Bantul," Bantul, 2025.

- [11] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, Jakarta, 27 Desember 2021. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/235366/permen-lhk-no-27-tahun-2021>
- [12] Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Jakarta, 02 Februari 2021. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021>
- [13] *DLH Kabupaten Bantul, Laporan Akhir Laporan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul*, Bantul, 2025.
- [14] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul, *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Bantul Menurut Lapangan Usaha 2020-2024*, Bantul, BPS Bantul Volume 16, 11 April 2025.
- [15] D.N. Gujarati, *Basic Econometrics*, Fourth Edition, New York: The McGraw–Hill Companies, 2004. <https://zalamsyah.staff.unja.ac.id/wp-content/uploads/sites/286/2019/11/7-Basic-Econometrics-4th-Ed.-Gujarati.pdf>
- [16] A.T. Basuki, dan Arifin, *Pengantar Ekonometrika (dilengkapi Penggunaan Eviews)*, Sleman Yogyakarta: Danisa Media Edisi Pertama, Cetakan Pertama revisi, 2017.
- [17] I. Harsono, A. Fatharani, Firmansyah, and T. Herlambang, *Dasar -Dasar Ekonometrika*, Padang Sumatera Barat, Penerbit CV Hei Publishing Indonesia .Edition: 1, 2025.
- [18] G. Sumodiningrat, *Ekonometrika Pengantar*, Yogyakarta BPFE, 2010.
- [19] A. Zahriyah, Supriani, A. Parmono, and Mustofa, *Ekonometrika Teknik dan Aplikasi Dengan SPSS*, Jember, Jawa Timur, Mandala Press Anggota APPTI-Afiliasi Cetakan Pertama, Februari 2021.
- [20] Cahyono, Tri, *Statistik Uji Korelasi*, Purwoketo. Yayasan Sanitarian Banyumas (Yasamas). Cetakan pertama. Maret 2017.
- [21] S.I.U. Nuha, “Analisis Pengaruh PDB Sektor Industri, Sektor Kehutanan, dan Sektor Transportasi Terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Green Economy Dengan Gas Rumah Kaca (GRK) Sebagai Variabel Moderasi,” *Skripsi*, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, 2020.
- [22] A. Sinatrya1, I. R. Wulan, J. C. Tanjung, S. Fahima, P. Lestari, and Ngadisih, “Potensi Ancaman dan Upaya Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca di Sektor Pertanian Indonesia: Tinjauan Sistematis atas Literatur,” *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 12, No. 1, 2024: 245 – 254 Program Studi Magister Teknik Pertanian Universitas Gadjah Mada, 2024. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v12i1.74231>
- [23] V. A. Arifin, and G. M. Sudarjah,” Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto, Indeks Pembangunan Manusia, Dan Kepadatan Penduduk Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup di Provinsi Pulau Jawa,” *Doctoral dissertation*, Program Studi Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Pasundan Bandung, 2023. <https://repository.unpas.ac.id/id/eprint/63203>
- [24] M. A. P. Yuda,., and Idris, ”Analisis Kepadatan Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi dan Anggaran Lingkungan terhadap Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia,” *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, Volume 4, Nomor 2, Hal 53-62, Juni 2022. <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/epb/index>
- [25] B.K. Dewi, and L. Fitria., “Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Di DKI Jakarta Tahun 2019-2021,” *Jurnal Ilmiah Indonesia* p–ISSN: 2541-0849 e-ISSN: 2548-1398 Volume 7, No.7, Juli 2022. Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, 2022. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i7.8513>
- [26] A. Wafa, “Analisis determinan kualitas lingkungan hidup di Indonesia,” *Economics, Finance, and Business Review*, Volume 1, Nomor 1, pp: 1-11, Prodi Ilmu Ekonomi, Fakultas Bisnis dan

Ekonomika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2024,
<https://doi.org/10.20885/efbr.vol1.iss1.art1>

BIODATA PENULIS

Nama : Yuyun Prihatining Rahmah, S.Pt.,M.Ec.Dev
Tempat, Tanggal Lahir : Magelang, 27 Juni 1976
Jenis Kelamin : Perempuan
Riwayat Pendidikan : S1 Peternakan, Universitas Gadjah Mada
S2 Ekonomi Pembangunan, Universitas Gadjah Mada
Instansi : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul
Alamat : Dukuhsukun RT 62, Patalan, Jetis, Bantul
HP/WA : 0895325448230
Email : yoenrahmah@yahoo.co.id
Judul Artikel : Analisis Pengaruh Emisi GRK terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di Kabupaten Bantul Tahun 2018-2025

