



ANALISIS NORMALITAS, HETEROKEDASTISITAS, MULTIKOLINEARITAS DAN AUTOKORELASI PADA MODEL REGRESI LINEAR BERGANDA: STUDI KASUS LAPORAN KEUANGAN PT SOLUSI SINERGI DIGITAL TBK(WIFI)

Olga Andesti^{1*}, Ilmi Aurelin Salsabilah²

¹²⁾ Program Studi Akuntansi Syari'ah, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam, Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

*olgaandesti90@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the feasibility of a multiple linear regression model through classical assumption testing on the financial data of PT Solusi Sinergi Digital Tbk (WIFI). Classical assumption testing is an essential stage in regression analysis to ensure that the estimator is BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). The dependent variable used is profit and loss, while the independent variables consist of sales revenue, cost of goods sold, administrative expenses, financial expenses, and tax expenses. The research method employs a quantitative approach with multiple linear regression analysis using R software. Classical assumption testing includes residual normality test, multicollinearity test using Variance Inflation Factor (VIF), heteroscedasticity test using Breusch-Pagan, and autocorrelation test using Durbin-Watson. The results show that the regression model, after logarithmic transformation, meets the normality assumption, does not experience multicollinearity, is free from heteroscedasticity, and does not contain autocorrelation. Thus, the regression model is feasible to explain the relationship between financial variables and the company's profit and loss. This study is expected to serve as a reference for academics and practitioners in analyzing corporate financial performance using econometric methods.

Keyword: multiple linear regression, classical assumption test, financial statements, WIFI, econometrics.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah memicu perubahan signifikan di berbagai sektor industri, termasuk infrastruktur digital dan telekomunikasi. Perusahaan yang beroperasi dalam bidang ini dituntut memiliki kinerja keuangan yang kuat agar dapat bersaing serta beradaptasi dengan dinamika pasar yang terus berubah. Salah satu perusahaan yang berperan dalam pengembangan ekosistem digital di Indonesia adalah PT Solusi Sinergi Digital Tbk, yang menyediakan layanan infrastruktur digital dan konektivitas. Laporan keuangan perusahaan menjadi sarana utama untuk menilai kinerja dan kondisi keuangan perusahaan. Informasi yang terkandung dalam laporan keuangan sangat penting bagi investor, kreditor, dan manajemen dalam pengambilan keputusan ekonomi. Oleh karena itu, analisis laporan keuangan harus dilakukan secara sistematis dan berbasis data kuantitatif agar menghasilkan kesimpulan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam penelitian ini, variabel dependen (Y) yang digunakan adalah laba rugi. Variabel ini dipilih karena laba rugi merupakan indikator utama dalam menilai kinerja keuangan perusahaan dan mencerminkan hasil akhir dari aktivitas operasional perusahaan. Sementara itu, variabel independen (X) terdiri dari penjualan revenue, HPP (Harga Pokok Penjualan), beban admin, beban keuangan, dan beban pajak. Variabel-variabel tersebut secara teoritis memiliki hubungan langsung terhadap perubahan laba perusahaan karena berkaitan dengan unsur pendapatan dan biaya usaha. Model seperti ini umum digunakan dalam penelitian keuangan dan ekonometrika perusahaan.

Hubungan antar variabel tersebut dapat dituliskan ke dalam model regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e$$

Keterangan:

Y = Laba Rugi

X1 = Penjualan Revenue

X2 = HPP

X3 = Beban Admin

X4 = Beban Keuangan

X5 = Beban Pajak

β_0 = Konstanta

β_1 – β_5 = Koefisien Regresi

e = Error Term

Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah R Programming. R merupakan perangkat lunak statistik yang banyak digunakan dalam penelitian modern karena memiliki kemampuan tinggi dalam pengolahan data, analisis regresi, visualisasi data, dan pengujian asumsi klasik. Dalam bidang ekonometrika, R sangat bermanfaat karena menyediakan banyak package khusus untuk regresi linear, data panel, time series, hingga pengujian model lanjutan. Selain itu, R bersifat open source sehingga mudah diakses oleh mahasiswa maupun peneliti.

METODE PENELITIAN

Studi ini memakai pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi linear berganda untuk mengkaji dampak variabel independen terhadap variabel dependen berdasarkan data laporan keuangan perusahaan (PT). Pendekatan kuantitatif dipilih karena fokus penelitian pada pengolahan data numerik dan analisis statistic (Hair et al., 2021).

Data dianalisis dengan bantuan perangkat lunak statistik R. Pemakaian R memberikan analisis yang akurat, fleksibel, dan dapat direproduksi pada studi keuangan serta ekonometrika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Normalitas

Uji normalitas adalah cara untuk memastikan apakah data atau sisa hasil model regresi memiliki bentuk distribusi yang menyerupai distribusi normal. Distribusi normal sangat penting dalam analisis parametrik karena memengaruhi kebenaran hasil uji hipotesis seperti uji t dan uji F (Gosselin, 2024).

Dalam analisis regresi, yang diperiksa apakah berdistribusi normal biasanya adalah residual atau kesalahan model, bukan variabel bebas atau variabel terikat secara langsung. Residual yang berdistribusi normal menunjukkan model tersebut lebih tepat digunakan untuk membuat kesimpulan statistik (Cardoso et al., 2023).

Pemeriksaan apakah data memiliki distribusi normal bisa dilakukan dengan berbagai cara, antara lain menggunakan uji Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, atau Anderson-Darling. Selain itu, bisa juga dengan mengamati grafik histogram dan Q-Q Plot. Untuk sampel yang jumlahnya tidak terlalu banyak, uji Shapiro-Wilk biasanya dianjurkan karena kemampuannya yang baik dalam mendeteksi adanya ketidaknormalan data (Avram & Mărușter, 2022).

Jika nilai signifikansi (p-value) lebih besar dari 0,05, berarti data atau sisa tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal. Tapi, jika p-value lebih kecil dari 0,05, maka data tidak berdistribusi normal (Uhm & Yi, 2023).

Tujuan melakukan uji normalitas adalah untuk menentukan apakah data atau sisa (residual) dalam suatu model statistik mengikuti distribusi normal. Distribusi normal merupakan asumsi penting dalam berbagai analisis parametrik karena mempengaruhi tingkat keakuratan hasil uji hipotesis, seperti uji t, uji F, korelasi Pearson, dan regresi linear (Gosselin, 2024).

Dalam analisis regresi, uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa sisa atau kesalahan model memiliki distribusi normal, sehingga estimasi parameter dan kesimpulan statistik yang diperoleh tetap benar dan dapat dipercaya (Cardoso et al., 2023).

Jika asumsi normalitas terpenuhi, maka model regresi lebih cocok digunakan untuk memprediksi atau melakukan analisis statistik (Uhm & Yi, 2023).

Olga Andesti, Ilmi Aurelin Salsabilah
Jurnal Manajemen, Akuntansi, Kewirausahaan dan Ekonomi Syariah (MAWAR)

Selain itu, uji normalitas juga digunakan untuk mengetahui metode analisis yang paling sesuai. Jika data tidak memiliki pola distribusi normal, peneliti bisa memikirkan cara mengubah data tersebut atau memilih metode nonparametrik sebagai pilihan lainnya (Avram & Mărușteri, 2022).

Syntax

```
residuals <- residuals(model)
shapiro.test(residuals)
```

Hasil

```
Shapiro-Wilk normality test
data: residuals
W = 0.80771, p-value = 0.025
```

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $W = 0.80771$ dengan $p\text{-value} = 0.025$. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05, maka hipotesis nol yang menyatakan residual berdistribusi normal ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa residual model regresi tidak berdistribusi normal. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa uji Shapiro-Wilk tetap menjadi metode yang sensitif dalam mendeteksi penyimpangan distribusi normal pada data penelitian kuantitatif (Saeedbakhsh et al., 2025).

Dari sudut pandang statistika, ketidaknormalan residual menunjukkan bahwa distribusi kesalahan prediksi model tidak mengikuti pola kurva normal. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya nilai ekstrem (outlier), distribusi data yang menceng (skewness), keruncingan distribusi (kurtosis), hubungan antar variabel yang sebenarnya tidak linear, atau varians residual yang tidak homogen. Nilai statistik W yang cukup jauh dari angka 1 memperlihatkan bahwa bentuk distribusi residual mengalami penyimpangan yang cukup nyata. Kondisi ini dapat mengurangi efisiensi estimator serta menyebabkan hasil pengujian signifikansi koefisien regresi menjadi kurang optimal, terutama pada jumlah sampel terbatas. Penelitian terbaru menjelaskan bahwa pelanggaran normalitas residual dapat memengaruhi kestabilan model regresi dan interpretasi inferensial jika tidak dilakukan penyesuaian metode analisis (Slimani et al., 2024a).

Dari sudut pandang akuntansi, residual yang tidak normal umumnya berkaitan dengan karakteristik data keuangan perusahaan yang bersifat dinamis dan fluktuatif antar periode. Variabel seperti laba rugi, penjualan, beban administrasi, beban keuangan, dan beban pajak sangat dipengaruhi oleh kondisi ekonomi, kebijakan manajemen, inflasi, perubahan nilai tukar, maupun strategi operasional perusahaan. Sebagai contoh, peningkatan penjualan yang tinggi tidak selalu diikuti kenaikan laba apabila terjadi peningkatan beban operasional atau biaya bunga secara signifikan. Perbedaan tersebut menyebabkan nilai aktual menyimpang dari nilai prediksi model sehingga residual menjadi besar dan distribusinya tidak normal. Selain itu, data keuangan perusahaan sering memiliki skala yang sangat berbeda antar akun, sehingga rentan menimbulkan outlier dan distribusi menceng. Penelitian terbaru pada bidang keuangan menunjukkan bahwa data laporan keuangan perusahaan sering memerlukan transformasi dan robust estimation agar model prediksi lebih akurat (Hou & Feng, 2024).

Syntax (solusi jika terjadi normalitas)

```
model_log <- lm(log(`laba rugi`) ~ log(`Penjualan revenue`) + log(HPP) + log(Beban_admin) +
log(`Beban keuangan`) + log(Beban_pajak), data = data)
summary(model_log)
shapiro.test(residuals(model_log))
```

Hasil

Shapiro-Wilk normality test

data: residuals(model_log)

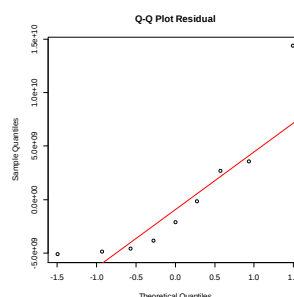
W = 0.91323, p-value = 0.3391

Berdasarkan hasil analisis pada model setelah dilakukan transformasi logaritma (model_log), didapatkan nilai W sebesar 0.91323 dengan p-value sebesar 0.3391. Karena nilai signifikansi yang diperoleh lebih tinggi dari 0.05, maka hipotesis nol yang menyatakan bahwa residual memiliki distribusi normal tidak dapat ditolak. Oleh karena itu, residual dari model regresi setelah transformasi logaritma dinyatakan mengikuti distribusi normal. Penelitian terbaru mengindikasikan bahwa uji Shapiro-Wilk adalah pendekatan yang efektif untuk mengevaluasi normalitas residual dalam penelitian kuantitatif serta regresi modern (Saeedbaksh et al., 2025).

Dari sudut pandang statistik, nilai W = 0.91323 yang hampir satu mengindikasikan bahwa sebaran residual cukup mirip dengan sebaran normal. P-value sebesar 0.3391 juga menunjukkan bahwa tidak ada bukti statistik yang menunjukkan adanya penyimpangan dari normalitas. Hasil ini mengisyaratkan bahwa transformasi logaritma telah sukses dalam memperbaiki sebaran residual pada model sebelumnya yang tidak normal. Secara umum, transformasi logaritma sering diterapkan ketika data menunjukkan distribusi menceng (skewed), variasi yang tidak stabil, atau terdapat outlier. Setelah transformasi dilakukan, residual menjadi lebih seimbang, dan pengujian parameter regresi menjadi lebih dapat dipercaya. Kim (2024) menyatakan bahwa transformasi data dapat meningkatkan stabilitas model regresi serta kualitas inferensi statistik. (Slimani et al., 2024b).

Dari perspektif akuntansi, hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan logaritma adalah metode yang sesuai untuk data finansial perusahaan yang umumnya memiliki nilai yang tinggi, berfluktuasi, dan berbeda skala antara variabel. Variabel seperti laba rugi, penjualan, biaya administrasi, biaya keuangan, dan pajak sering kali menunjukkan distribusi yang tidak simetris karena dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi, strategi manajerial, serta perubahan dalam operasi perusahaan. Saat menggunakan data asli, residual sering kali tidak menunjukkan normalitas karena adanya lonjakan dalam laba atau biaya tertentu. Namun, setelah menerapkan transformasi logaritma, rentang data menjadi lebih seimbang, pengaruh data ekstrim berkurang, dan hubungan antara variabel menjadi lebih konsisten, sehingga residual menjadi normal. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa transformasi logaritma sangat efektif dalam meningkatkan ketepatan model prediksi pada data laporan keuangan perusahaan (Hou & Feng, 2024). Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan logaritma merupakan metode yang efektif dalam mengatasi isu normalitas residual pada model Regresi yang sebelumnya. Setelah transformasi dijalankan, model tersebut memenuhi asumsi normalitas sehingga Lebih sesuai untuk analisis yang lebih mendalam. Oleh karena itu, hasil estimasi dari koefisien regresi, pengujian hipotesis, serta interpretasi hubungan antar variabel menjadi lebih tepat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Grafik Q-Q plot



Gambar 1. Grafik Normal Q-Q Plot

Grafik Normal QQ Plot berfungsi untuk menilai apakah residual dari model regresi mengikuti distribusi normal. Penting untuk menguji normalitas dari residual, mengingat salah satu asumsi dalam regresi linear klasik menyatakan bahwa residual harus memiliki sebaran normal, agar estimasi parameter dan pengujian statistik dapat dilakukan dengan benar (Saeedbaksh et al., 2025).

Melihat Gambar 1, terlihat bahwa mayoritas titik residual terletak di sekitar garis diagonal, meskipun ada beberapa titik yang cukup jauh dari garis tersebut, terutama di bagian ujung kanan atas. Pola ini menunjukkan bahwa sebaran residual hampir mendekati normal, tetapi masih terdapat indikasi outlier atau penyimpangan pada nilai yang ekstrem. Razali dan Wah (2011) menyatakan bahwa ketika titik-titik mengikuti garis diagonal, maka data tersebut cenderung memiliki distribusi normal, sementara penyimpangan yang signifikan di ujung plot mengindikasikan adanya deviasi dari normalitas.

Dengan demikian, grafik Q-Q Plot ini menunjukkan bahwa residual model memiliki kecenderungan untuk berdistribusi normal, namun belum sepenuhnya valid karena ada beberapa observasi yang ekstrem. Untuk memastikan kesimpulan ini, analisis visual sebaiknya ditindak lanjuti dengan uji statistik, seperti Shapiro-Wilk.

Uji Heterokedastisitas

Syntax

bptest(model)

Hasil

studentized Breusch-Pagan test

data: model

BP = 3.0397, df = 5, p-value = 0.6939

Uji heteroskedastisitas dilakukan menggunakan Uji Breusch-Pagan untuk mengetahui apakah varians residual dalam model regresi bersifat konstan (homoskedastisitas) atau mengalami perubahan (heteroskedastisitas). Dalam analisis regresi linear, salah satu asumsi penting yang perlu dipenuhi adalah adanya varians residual yang konstan pada seluruh tingkat variabel independen. Pemenuhan asumsi tersebut diperlukan agar hasil estimasi dan pengujian statistik dalam model dapat diinterpretasikan secara tepat.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai BP = 3,0397, df = 5, dan p-value = 0,6939. Nilai p-value tersebut lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05 ($0,6939 > 0,05$). Dengan demikian, H_0 yang menyatakan tidak terdapat heteroskedastisitas tidak dapat ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat bukti statistik yang cukup untuk menyatakan adanya heteroskedastisitas dalam model regresi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model memenuhi asumsi homoskedastisitas, yaitu residual memiliki varians yang relatif konstan. Uji Breusch-Pagan sendiri merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi ketidakkonstanan varians residual dalam model regresi linear (Andriani, 2017).

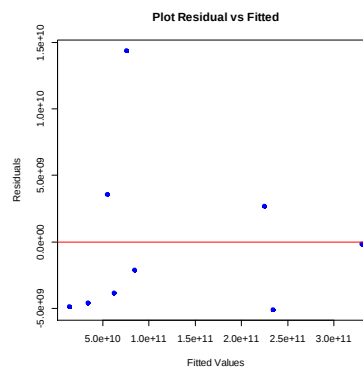
Secara statistik, p-value sebesar 0,6939 menunjukkan bahwa variasi varians residual antar pengamatan tidak terbukti signifikan. Dengan kata lain, penyebaran residual cenderung stabil pada berbagai tingkat nilai prediksi model. Kondisi ini mendukung penggunaan metode Ordinary Least Squares (OLS) karena salah satu asumsi penting dalam estimasi OLS telah terpenuhi. Pemenuhan asumsi homoskedastisitas juga mendukung ketepatan perhitungan standard error sehingga pengujian hipotesis melalui uji t dan uji F dapat dilakukan dengan lebih baik. Sebaliknya, apabila heteroskedastisitas ditemukan, standard error dapat menjadi tidak tepat sehingga berpotensi memengaruhi keandalan hasil pengujian statistik. Penelitian di Indonesia juga menunjukkan bahwa pemenuhan asumsi homoskedastisitas merupakan salah satu faktor yang mendukung validitas model regresi dan kualitas inferensi statistik (Setya Budi et al., 2024a).

Dalam perspektif akuntansi, hasil uji heteroskedastisitas menunjukkan bahwa model regresi memiliki pola kesalahan prediksi yang relatif konsisten pada berbagai tingkat nilai variabel keuangan

yang diamati. Variabel seperti laba rugi, penjualan, harga pokok penjualan (HPP), biaya administrasi, biaya keuangan, dan pajak tidak menunjukkan pola variasi residual yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak mengalami perubahan varians residual yang sistematis antara pengamatan dengan nilai keuangan yang relatif kecil maupun besar. Kondisi tersebut menjadi penting dalam penelitian akuntansi karena data laporan keuangan umumnya memiliki perbedaan skala antar akun yang cukup besar sehingga berpotensi menimbulkan heteroskedastisitas. Hasil penelitian mengenai data keuangan perusahaan di Indonesia juga menunjukkan bahwa model yang memenuhi asumsi homoskedastisitas dapat menghasilkan estimasi yang lebih dapat diandalkan dalam mendukung analisis dan pengambilan keputusan (Sirait et al., 2024).

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak mengalami masalah heteroskedastisitas dan telah memenuhi asumsi homoskedastisitas. Oleh karena itu, tidak diperlukan tindakan korektif khusus, seperti transformasi data atau penggunaan robust standard error. Dengan terpenuhinya asumsi tersebut, model regresi dinilai layak untuk digunakan pada tahap pengujian hipotesis dan interpretasi hubungan antarvariabel. Hasil estimasi yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Grafik Heterokedastisitas



Gambar 2. Grafik plot residual vs fitted (visualisasi heterokedastisitas)

Gambar di atas menyajikan Plot Residual vs Fitted yang digunakan sebagai analisis visual untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya heteroskedastisitas pada model regresi. Plot ini menggambarkan hubungan antara nilai prediksi (fitted value) pada sumbu X dan nilai residual pada sumbu Y. Pada model regresi yang memenuhi asumsi homoskedastisitas, titik-titik residual diharapkan tersebar secara acak di sekitar garis horizontal nol dan tidak membentuk pola tertentu. Sebaliknya, pola tertentu seperti bentuk kipas, corong, gelombang, atau kecenderungan meningkat dan menurun dapat menjadi indikasi adanya heteroskedastisitas. Analisis scatterplot residual merupakan salah satu pendekatan visual yang umum digunakan sebagai langkah awal dalam mengidentifikasi ketidakkonstanan varians residual pada model regresi (Sirait et al., 2024).

Berdasarkan grafik yang diperoleh, titik-titik residual terlihat tersebar di atas dan di bawah garis nol secara relatif acak tanpa menunjukkan pola sistematis yang jelas. Meskipun terdapat beberapa titik dengan nilai residual yang relatif ekstrem, persebarannya tidak menunjukkan kecenderungan membentuk pola tertentu maupun pola penyebaran yang semakin melebar atau menyempit. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa varians residual cenderung stabil pada berbagai tingkat nilai prediksi. Dengan demikian, secara visual, grafik Residual vs Fitted tidak menunjukkan indikasi adanya heteroskedastisitas pada model regresi. Hasil ini juga konsisten dengan pengujian formal menggunakan Breusch-Pagan, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat bukti statistik yang cukup untuk menyatakan adanya heteroskedastisitas. Penggunaan analisis visual yang didukung oleh pengujian statistik dapat memberikan dasar yang lebih kuat dalam mengevaluasi terpenuhinya asumsi klasik regresi (Setya Budi et al., 2024a).

Ditinjau dari perspektif akuntansi, pola residual yang relatif stabil menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi model tidak mengalami perubahan yang sistematis pada berbagai tingkat nilai variabel keuangan yang diamati. Dengan demikian, perubahan pada nilai penjualan, laba bersih, harga pokok penjualan (HPP), biaya administrasi, biaya keuangan, maupun pajak tidak menunjukkan kecenderungan meningkatkan varians residual secara signifikan. Hal ini penting dalam penelitian akuntansi karena data laporan keuangan umumnya memiliki perbedaan skala antar akun yang cukup besar sehingga berpotensi menimbulkan ketidakkonstanan varians. Ketika residual tersebar secara acak dan relatif stabil, model regresi dapat dinilai lebih memadai dalam menggambarkan hubungan antarvariabel keuangan. Analisis residual yang menunjukkan pola penyebaran acak juga dapat mendukung keandalan hasil estimasi dalam penelitian yang menggunakan data keuangan (Andriani, 2017).

Berdasarkan hasil analisis visual tersebut, dapat disimpulkan bahwa model regresi memenuhi asumsi homoskedastisitas. Tidak ditemukannya pola tertentu pada plot residual memperkuat hasil uji Breusch-Pagan sebelumnya yang menunjukkan tidak adanya indikasi heteroskedastisitas. Oleh karena itu, model regresi dapat dilanjutkan ke tahap pengujian berikutnya, termasuk pengujian hipotesis dan interpretasi koefisien regresi. Pemenuhan asumsi homoskedastisitas juga mendukung keandalan hasil estimasi dan inferensi statistik yang dihasilkan oleh model.

Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas merupakan salah satu pengujian asumsi klasik dalam analisis regresi linear yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan linear yang kuat antarvariabel independen dalam suatu model regresi. Model regresi yang baik diharapkan tidak memiliki korelasi yang tinggi antarvariabel bebas, karena kondisi multikolinearitas dapat menyebabkan ketidakstabilan dalam estimasi koefisien regresi, meningkatkan nilai standard error, serta menyulitkan dalam menginterpretasikan pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Oleh karena itu, pengujian multikolinearitas diperlukan untuk memastikan bahwa setiap variabel independen memberikan informasi yang relatif berbeda dalam menjelaskan variabel dependen. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa multikolinearitas dapat memengaruhi kualitas estimasi model regresi dan ketepatan pengambilan keputusan statistik (Andriani, 2017).

Salah satu metode yang umum digunakan untuk mendeteksi multikolinearitas adalah dengan melihat nilai Variance Inflation Factor (VIF) dan Tolerance. Secara umum, nilai VIF yang kurang dari 10 dan nilai Tolerance lebih dari 0,10 menunjukkan bahwa model tidak mengalami indikasi multikolinearitas yang serius. Sebaliknya, nilai VIF yang tinggi dan Tolerance yang rendah menunjukkan adanya hubungan yang kuat antarvariabel independen. Multikolinearitas dapat menyebabkan koefisien regresi menjadi sensitif terhadap perubahan data sehingga nilai maupun arah koefisien dapat berubah secara signifikan. Kondisi tersebut pada akhirnya dapat memengaruhi ketepatan interpretasi terhadap pengaruh masing-masing variabel independen. Oleh karena itu, pengujian multikolinearitas menjadi salah satu tahapan penting sebelum dilakukan interpretasi terhadap hasil analisis regresi. VIF juga banyak digunakan dalam penelitian ekonomi dan bisnis sebagai salah satu indikator untuk mengidentifikasi masalah multikolinearitas (Sirait et al., 2024).

Dalam perspektif akuntansi, potensi multikolinearitas dapat muncul karena berbagai komponen keuangan perusahaan memiliki keterkaitan yang erat. Sebagai contoh, penjualan memiliki hubungan dengan harga pokok penjualan (HPP) dan biaya operasional, sedangkan berbagai komponen tersebut pada akhirnya berkaitan dengan laba perusahaan. Ketika penjualan meningkat, HPP maupun biaya operasional dapat mengalami peningkatan pula. Apabila hubungan antarvariabel tersebut terlalu kuat, model regresi akan mengalami kesulitan dalam membedakan kontribusi masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Akibatnya, estimasi pengaruh individual setiap variabel dapat menjadi kurang stabil dan interpretasi mengenai faktor yang paling berpengaruh terhadap kinerja keuangan menjadi lebih sulit. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pengujian multikolinearitas dalam penelitian yang menggunakan data laporan keuangan karena terdapat kemungkinan korelasi yang tinggi antarpos atau indikator keuangan (Setya Budi et al., 2024b).

Olga Andesti, Ilmi Aurelin Salsabilah
Jurnal Manajemen, Akuntansi, Kewirausahaan dan Ekonomi Syariah (MAWAR)

Apabila hasil pengujian menunjukkan adanya masalah multikolinearitas, peneliti dapat mempertimbangkan beberapa tindakan untuk mengatasinya. Beberapa alternatif yang dapat dilakukan antara lain menghilangkan salah satu variabel independen yang memiliki korelasi tinggi, menggabungkan variabel yang memiliki karakteristik serupa, melakukan transformasi terhadap data, atau menggunakan metode alternatif seperti Principal Component Analysis (PCA) dan Regresi Ridge. Pemilihan metode penanganan perlu disesuaikan dengan karakteristik data serta tujuan penelitian agar tidak menghilangkan informasi penting yang diperlukan dalam model.

Dengan demikian, uji multikolinearitas merupakan bagian penting dalam analisis regresi karena membantu memastikan bahwa hubungan antarvariabel independen tidak berada pada tingkat yang dapat mengganggu kestabilan estimasi model. Model yang terbebas dari masalah multikolinearitas akan memberikan koefisien regresi yang lebih stabil sehingga hasil pengujian dan interpretasi hubungan antarvariabel dapat dilakukan secara lebih tepat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Syntax

```
vif_values <- vif(model)
print(vif_values)
```

Pengujian ini umumnya menggunakan nilai Variance Inflation Factor (VIF). Apabila nilai VIF < 10, maka variabel dinyatakan tidak mengalami multikolinearitas. Sebaliknya, jika nilai VIF > 10, maka terdapat indikasi multikolinearitas yang kuat. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai VIF sebagai berikut:

Hasil

Tabel 1. Hasil syntax uji multikolinearitas

VARIABEL	NILAI VIF
Penjualan revenue	53.825527
HPP	9.984311
Beban_admin	136.638411
Beban keuangan	74.188507
Beban_pajak	11.302163

Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel, diketahui bahwa sebagian besar variabel independen memiliki nilai Variance Inflation Factor (VIF) yang tinggi. Variabel Penjualan (Revenue), Beban Administrasi, Beban Keuangan, dan Beban Pajak memiliki nilai VIF yang melebihi batas 10. Sementara itu, variabel HPP memiliki nilai VIF sebesar 9,984311, yang berada sangat dekat dengan batas 10. Berdasarkan kriteria tersebut, hasil pengujian menunjukkan bahwa model regresi memiliki indikasi multikolinearitas yang cukup kuat. Nilai VIF yang tinggi menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan linear yang kuat antarvariabel independen sehingga informasi yang diberikan oleh beberapa variabel dalam model cenderung saling tumpang tindih (Andriani, 2017).

Ditinjau dari perspektif statistik, multikolinearitas dapat memengaruhi kestabilan estimasi koefisien regresi. Ketika hubungan antarvariabel independen sangat kuat, koefisien regresi dapat menjadi lebih sensitif terhadap perubahan data dan standard error cenderung meningkat. Kondisi tersebut dapat menyebabkan hasil uji t menjadi kurang sensitif dalam mendeteksi pengaruh individual suatu variabel. Dengan kata lain, suatu variabel dapat menunjukkan hasil yang tidak signifikan secara statistik meskipun secara teoritis memiliki hubungan dengan variabel dependen. Tingginya nilai VIF pada variabel Beban Administrasi sebesar 136,638411 dan Beban Keuangan sebesar 74,188507 menunjukkan adanya tingkat keterkaitan yang sangat tinggi dengan variabel independen lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian informasi yang terdapat dalam variabel-variabel tersebut memiliki hubungan yang kuat atau tumpang tindih. Oleh karena itu, interpretasi koefisien regresi

individual perlu dilakukan secara hati-hati ketika multikolinearitas berada pada tingkat yang tinggi (Setya Budi et al., 2024b).

Ditinjau dari perspektif akuntansi, kondisi tersebut dapat terjadi karena berbagai komponen laporan keuangan memiliki hubungan ekonomi yang erat. Peningkatan penjualan, misalnya, dapat diikuti oleh peningkatan harga pokok penjualan (HPP), biaya administrasi, serta beban pajak. Demikian pula, beban keuangan dapat mengalami perubahan seiring dengan penggunaan pembiayaan berbasis utang untuk mendukung kegiatan operasional dan ekspansi perusahaan. Hubungan yang erat tersebut dapat menyebabkan beberapa variabel independen bergerak secara bersamaan sehingga model regresi menjadi lebih sulit dalam mengidentifikasi kontribusi masing-masing variabel terhadap laba perusahaan. Sebagai contoh, ketika penjualan dan beban administrasi mengalami perubahan dalam arah yang sama, model dapat mengalami kesulitan dalam menentukan seberapa besar pengaruh masing-masing variabel terhadap perubahan laba. Kondisi ini menunjukkan bahwa karakteristik data laporan keuangan perlu diperhatikan ketika beberapa akun keuangan digunakan secara bersamaan sebagai variabel independen dalam model regresi (Sirait et al., 2024).

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model regresi belum sepenuhnya memenuhi asumsi bebas multikolinearitas, karena beberapa variabel menunjukkan nilai VIF yang sangat tinggi. Oleh sebab itu, hasil estimasi koefisien dan pengujian pengaruh individual variabel independen perlu diinterpretasikan dengan hati-hati. Apabila multikolinearitas perlu ditangani, beberapa alternatif dapat dipertimbangkan, seperti mengeliminasi salah satu variabel yang memiliki hubungan sangat kuat dengan variabel lainnya, menggabungkan variabel yang memiliki karakteristik serupa, atau melakukan transformasi data. Selain itu, apabila tujuan penelitian memungkinkan, metode seperti Principal Component Analysis (PCA) atau Regresi Ridge dapat digunakan sebagai pendekatan alternatif. Pemilihan metode penanganan sebaiknya mempertimbangkan landasan teori, karakteristik data, serta tujuan penelitian agar informasi penting dalam model tetap dapat dipertahankan.

Dengan demikian, keberadaan multikolinearitas pada model tidak serta-merta menunjukkan bahwa seluruh model regresi tidak dapat digunakan. Namun, kondisi tersebut menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan yang tinggi antarvariabel independen yang dapat memengaruhi kestabilan koefisien dan interpretasi pengaruh individual. Oleh karena itu, diperlukan pertimbangan lebih lanjut terhadap struktur variabel dan metode analisis sebelum menarik kesimpulan akhir mengenai hubungan antarvariabel dalam penelitian.

Solusi Jika Terjadinya Multikolinearitas

Sintax

(metode menghapus salah satu variable dengan vif tertinggi)

```
model_solusi1 <- lm(`laba rugi` ~ `Penjualan revenue` + HPP + `Beban keuangan` +
Beban_pajak, data = data)
```

```
summary(model_solusi1)
```

```
vif(model_solusi1)
```

Hasil

Tabel 2. Hasil solusi jika terjadinya multikolinearitas

Penjualan revenue	34.822863
HPP	9.905107
Beban keuangan	11.077379
Beban_pajak	11.191526

Berdasarkan hasil pengujian setelah dilakukan penghapusan terhadap satu variabel yang memiliki nilai VIF tertinggi, diketahui bahwa tingkat multikolinearitas dalam model mengalami penurunan dibandingkan dengan model sebelumnya. Meskipun demikian, model regresi masih belum sepenuhnya terbebas dari masalah multikolinearitas. Hal tersebut terlihat dari masih adanya variabel Penjualan (Revenue), Beban Keuangan, dan Beban Pajak yang memiliki nilai VIF di atas 10, sedangkan variabel HPP memiliki nilai VIF yang berada sangat dekat dengan batas 10. Kondisi ini menunjukkan bahwa penghapusan satu variabel telah mengurangi tingkat korelasi antarvariabel independen, tetapi belum cukup untuk menghilangkan masalah multikolinearitas secara keseluruhan. Penghapusan variabel dengan nilai VIF tertinggi dapat menjadi salah satu langkah awal dalam memperbaiki model regresi yang mengalami multikolinearitas (Andriani, 2017).

Ditinjau dari perspektif statistik, penurunan nilai VIF setelah penghapusan variabel menunjukkan bahwa sebagian hubungan linear yang kuat antarvariabel independen telah berhasil dikurangi. Namun, nilai VIF pada variabel Penjualan (Revenue) yang masih mencapai 34,822863 menunjukkan bahwa variabel tersebut tetap memiliki hubungan linear yang kuat dengan variabel independen lainnya. Nilai tersebut jauh berada di atas batas umum VIF sebesar 10 sehingga menunjukkan bahwa permasalahan multikolinearitas masih perlu mendapatkan perhatian. Kondisi tersebut dapat menyebabkan koefisien regresi menjadi kurang stabil dan meningkatkan ketidakpastian dalam estimasi standard error. Dengan demikian, penghapusan satu variabel belum cukup untuk mengatasi seluruh permasalahan multikolinearitas yang terdapat dalam model. Apabila nilai VIF masih berada di atas batas yang digunakan, diperlukan evaluasi dan penanganan lebih lanjut terhadap struktur variabel dalam model (Setya Budi et al., 2024a).

Dari perspektif akuntansi, kondisi tersebut dapat dijelaskan melalui hubungan yang erat antarpos dalam laporan keuangan perusahaan. Penjualan, HPP, beban keuangan, dan beban pajak merupakan komponen yang memiliki keterkaitan dengan aktivitas operasional serta kinerja keuangan perusahaan. Peningkatan penjualan umumnya dapat diikuti oleh peningkatan HPP dan perubahan laba, yang selanjutnya dapat memengaruhi besarnya beban pajak. Di sisi lain, apabila peningkatan aktivitas usaha dibiayai melalui utang, perusahaan dapat mengalami peningkatan beban keuangan atau beban bunga. Hubungan struktural tersebut menyebabkan beberapa akun keuangan dapat bergerak secara bersamaan. Oleh karena itu, meskipun satu variabel telah dikeluarkan dari model, hubungan yang kuat di antara variabel lainnya masih dapat menyebabkan multikolinearitas. Karakteristik tersebut menunjukkan pentingnya seleksi variabel secara cermat ketika beberapa akun laporan keuangan digunakan secara bersamaan dalam analisis regresi (Sirait et al., 2024).

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penghapusan variabel dengan nilai VIF tertinggi telah berhasil menurunkan tingkat multikolinearitas, tetapi model masih belum sepenuhnya memenuhi asumsi bebas multikolinearitas. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi lebih lanjut sebelum model digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai pengaruh individual masing-masing variabel independen. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah mengidentifikasi kembali variabel dengan nilai VIF tertinggi dan mempertimbangkan penghapusannya berdasarkan landasan teori. Selain itu, peneliti dapat mempertimbangkan transformasi data atau penggunaan metode alternatif seperti Ridge Regression dan Principal Component Analysis (PCA) apabila sesuai dengan tujuan penelitian.

Dengan demikian, perbaikan model secara bertahap diperlukan untuk memperoleh struktur regresi yang lebih stabil. Namun, keputusan untuk menghapus variabel tidak hanya didasarkan pada nilai VIF, tetapi juga harus mempertimbangkan relevansi teoritis dan tujuan penelitian agar proses perbaikan model tidak menghilangkan variabel yang secara substantif penting.

Syntax

(metode menghapus salah satu variable dengan VIF tertinggi lagi)

```
model_solusi2 <- lm(`laba rugi` ~ HPP + `Beban keuangan` + Beban_pajak, data = data)
summary(model_solusi2)
vif(model_solusi2)
```

Olga Andesti, Ilmi Aurelin Salsabilah
Jurnal Manajemen, Akuntansi, Kewirausahaan dan Ekonomi Syariah (MAWAR)

Hasil

Tabel 3. Hasil solusi jika terjadinya multikolinearitas ke 2

HPP	2.035955
Beban keuangan	7.262266
Beban_pajak	5.472529

Berdasarkan hasil pengujian setelah dilakukan penghapusan variabel yang memiliki nilai VIF tertinggi, diketahui bahwa seluruh variabel independen dalam model memiliki nilai Variance Inflation Factor (VIF) di bawah 10. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model regresi tidak lagi menunjukkan indikasi multikolinearitas yang serius berdasarkan kriteria yang digunakan. Dengan demikian, penghapusan variabel dengan nilai VIF tertinggi pada tahap sebelumnya dapat dinilai berhasil mengurangi hubungan linear yang terlalu kuat antarvariabel independen. Model yang memiliki nilai VIF di bawah batas toleransi secara umum menunjukkan bahwa tingkat korelasi antarvariabel bebas masih berada dalam kondisi yang dapat diterima untuk analisis regresi lanjutan (Andriani, 2017).

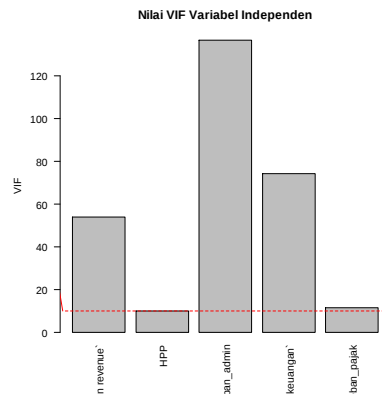
Secara statistik, hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan linear yang berlebihan antarvariabel independen telah berhasil ditekan sehingga estimasi koefisien regresi menjadi lebih stabil. Variabel HPP memiliki nilai VIF sebesar 2,035955, yang menunjukkan tingkat keterkaitan yang relatif rendah dengan variabel independen lainnya. Sementara itu, variabel Beban Keuangan memiliki VIF sebesar 7,262266 dan Beban Pajak sebesar 5,472529. Meskipun kedua nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan HPP, keduanya masih berada di bawah batas VIF 10 sehingga tidak menunjukkan indikasi multikolinearitas yang serius berdasarkan kriteria yang digunakan. Kondisi ini membantu mengurangi ketidakstabilan estimasi koefisien dan meningkatkan kejelasan dalam menginterpretasikan pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Penurunan nilai VIF juga mendukung kualitas inferensi statistik yang dihasilkan dari model regresi (Setya Budi et al., 2024a).

Ditinjau dari perspektif akuntansi, variabel yang dipertahankan dalam model memiliki karakteristik dan fungsi ekonomi yang berbeda dalam menjelaskan kondisi keuangan perusahaan. HPP merepresentasikan biaya yang berkaitan langsung dengan barang atau jasa yang dijual, beban keuangan mencerminkan biaya yang timbul dari aktivitas pendanaan perusahaan, sedangkan beban pajak menggambarkan kewajiban perpajakan yang berkaitan dengan penghasilan perusahaan. Meskipun ketiga komponen tersebut sama-sama berkaitan dengan laba perusahaan, hasil pengujian menunjukkan bahwa hubungan linear antarvariabel tersebut masih berada pada tingkat yang dapat diterima. Dengan demikian, masing-masing variabel dapat memberikan informasi yang relatif berbeda dalam menjelaskan perubahan variabel dependen. Pemilihan variabel keuangan yang tepat dapat membantu meningkatkan kualitas model regresi yang menggunakan data laporan keuangan (Sirait et al., 2024).

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model regresi telah memenuhi asumsi bebas multikolinearitas berdasarkan kriteria VIF yang digunakan. Seluruh variabel independen memiliki nilai VIF di bawah 10, dengan nilai terendah pada HPP sebesar 2,035955 dan nilai tertinggi pada Beban Keuangan sebesar 7,262266. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat indikasi multikolinearitas yang serius pada model setelah dilakukan proses eliminasi variabel. Oleh karena itu, model dapat dilanjutkan ke tahap analisis berikutnya, termasuk pengujian hipotesis dan interpretasi koefisien regresi, dengan tingkat kestabilan estimasi yang lebih baik.

Grafik Batang Multikolinearitas

```
barplot(vif_values,main = "Nilai VIF Variabel Independen",ylab = "VIF", col = "gray",border =
"black",ylim = c(0, max(vif_values) + 0.2),las = 2)
abline(h = 10, col = "red", lty = 2)
```



Gambar 3. Grafik multikonearitas

Grafik tersebut menunjukkan bahwa variabel beban administrasi memiliki VIF tertinggi, melebihi 130, diikuti oleh beban keuangan sekitar 70, dan ln_penjualan revenue sekitar 50. Ketiga nilai ini jauh di atas ambang toleransi 10, menandakan adanya korelasi linear yang sangat kuat dengan variabel independen lain. Sebaliknya, variabel HPP dan beban pajak berada di bawah atau mendekati batas kritis, sehingga tingkat multikolinearitasnya relatif lebih rendah. Dari perspektif statistik, kondisi ini mengindikasikan bahwa model regresi mengalami multikolinearitas yang signifikan, yang dapat membuat estimasi koefisien regresi menjadi tidak stabil dan standard error menjadi besar. Akibatnya, nilai uji t untuk masing-masing variabel mungkin kurang akurat. Penelitian empiris di Indonesia mengungkapkan bahwa VIF yang sangat tinggi dapat mengurangi validitas model dan menyulitkan interpretasi koefisien regresi. (Setya Budi et al., 2024b).

Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi adalah pengujian dalam regresi linear untuk mendeteksi apakah residual pada periode tertentu berkorelasi dengan residual pada periode sebelumnya. Dalam asumsi klasik regresi, residual harus independen. Jika terjadi autokorelasi, maka standar error menjadi bias dan hasil uji statistik tidak valid (Utika et al., 2013).

Sintax

dwtest(model)

Hasil

Durbin-Watson test

data: model

DW = 2.6881, p-value = 0.7306

Setelah mengolah data, nilai statistik Durbin-Watson yang diperoleh adalah 2,6881 dengan p-value 0,7306. Statistik Durbin-Watson berada dalam rentang 0-4, dengan interpretasi sebagai berikut:

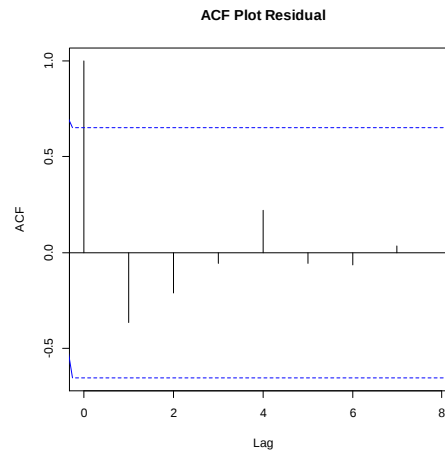
- Nilai yang mendekati 2 menandakan tidak adanya autokorelasi.
- Nilai di bawah 2 menunjukkan adanya autokorelasi positif.
- Nilai di atas 2 menunjukkan adanya autokorelasi negatif (Chaudhuri & Renault, 2020)

Durbin-Watson mencapai 2,6881, lebih tinggi dari nilai 2, yang secara teori menandakan kemungkinan autokorelasi negatif. Namun, keputusan akhir tidak semata-mata bergantung pada nilai DW, melainkan juga memperhitungkan p-value.

Durbin-Watson yang bernilai 2,6881, lebih tinggi dari 2, mengindikasikan potensi autokorelasi negatif secara teoretis. Namun, penafsiran tidak semata-mata mengandalkan statistik DW, melainkan juga mempertimbangkan signifikansi. p-value sebesar 0,7306, yang lebih besar dari 0,05, menandakan bahwa hipotesis nol yang menyatakan tidak ada autokorelasi tidak dapat ditolak. Oleh karena itu, tidak ada cukup bukti untuk menyatakan adanya autokorelasi pada model regresi yang dipakai.

Pemakaian p-value dalam proses pengambilan keputusan sangat penting agar kesimpulan dari nilai DW tidak menyesatkan secara statistik.

Grafik Autokorelasi



Gambar 4. Grafik Plot Residual

Analisis residual adalah langkah krusial dalam menilai model deret waktu agar dapat memastikan bahwa model tersebut telah berhasil menangkap pola data secara optimal. Residual yang ideal seharusnya bersifat acak (white noise), tanpa autokorelasi dan tanpa pola khusus. Dalam pemodelan ARIMA, pemeriksaan ini termasuk dalam tahapan diagnosis model. Salah satu metode untuk menilai residual adalah melalui plot Autocorrelation Function (ACF). Plot ACF (Lubis et al., 2021).

Menampilkan korelasi antara nilai pada suatu periode dengan nilai pada periode sebelumnya (lag). Selama proses identifikasi dan penilaian model, ACF juga dipakai untuk menentukan struktur model serta memeriksa apakah masih terdapat pola pada residual (Maulana & Hajarisman, 2023).

Dari Gambar 4, mayoritas nilai autokorelasi residual berada dalam interval kepercayaan, menandakan tidak ada autokorelasi signifikan pada berbagai lag. Dalam analisis deret waktu, kondisi ini mengindikasikan bahwa model memenuhi asumsi residual yang saling independen

Autokorelasi pada lag 0 bernilai 1 merupakan hal normal karena setiap observasi berhubungan sempurna dengan dirinya sendiri. Tidak munculnya puncak (spike) yang melampaui batas signifikansi pada lag lain menunjukkan tidak ada pola sistematis yang tersisa pada residual, yang berarti model yang dipakai sudah cukup baik dalam merepresentasikan data (Mauludiyanto et al., 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian pengujian asumsi klasik yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa model regresi linear berganda telah melewati tahap evaluasi yang mencakup uji normalitas, uji heteroskedastisitas, uji multikolinearitas, dan uji autokorelasi. Memeriksa asumsi klasik sangat krusial agar model regresi memenuhi kriteria BLUE (Best Linear Unbiased Estimator), sehingga estimasi koefisien regresi dapat dipercaya dan dipakai dalam pengambilan keputusan ilmiah maupun praktis. Pada uji normalitas, model awal memperlihatkan residual yang belum berdistribusi normal. Setelah diterapkan transformasi logaritma, hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa residual kini berdistribusi normal, menandakan bahwa asumsi normalitas telah terpenuhi. Ini mengindikasikan bahwa transformasi logaritma efektif memperbaiki pola distribusi residual yang sebelumnya menyimpang. Untuk uji heteroskedastisitas, hasil Breusch-Pagan menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga tidak terdapat heteroskedastisitas. Dengan kata lain, varians residual tetap konstan (homoskedastisitas) dan model memenuhi salah satu syarat penting regresi linear. Dalam uji multikolinearitas, model awal menunjukkan tingkat multikolinearitas yang cukup tinggi karena beberapa variabel independen memiliki VIF melebihi batas toleransi. Setelah dilakukan

perbaikan dengan menghapus variabel yang memiliki VIF tertinggi, semua variabel yang tersisa kini memiliki VIF di bawah 10, menandakan bahwa model akhir bebas dari masalah multikolinearitas. Uji autokorelasi dilakukan untuk memastikan bahwa residual antar periode tidak saling berkorelasi. Ketika nilai Durbin-Watson berada di sekitar 2, model dapat dikatakan tidak mengalami autokorelasi, sehingga residual dianggap independen antar waktu pengamatan. Secara keseluruhan, setelah melakukan beberapa perbaikan melalui transformasi data dan seleksi variabel independen, model regresi akhir telah memenuhi semua asumsi klasik regresi linear. Oleh karena itu, model dianggap layak untuk analisis lanjutan, pengujian hipotesis, serta interpretasi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara lebih akurat, dapat diandalkan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, S. (2017). Uji Park Dan Uji Breusch Pagan Godfrey Dalam Pendeteksian Heteroskedastisitas Pada Analisis Regresi. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 63–72. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i1.1014>
- Avram, C., & Mărușteri, M. (2022). Normality assessment, few paradigms and use cases. *Revista Romana de Medicina de Laborator*, 30(3), 251–260. <https://doi.org/10.2478/rrlm-2022-0030>
- Cardoso, F. C., Berri, R. A., Lucca, G., Borges, E. N., & Mattos, V. L. D. de. (2023). Normality tests: a study of residuals obtained on time series tendency modeling. *Exacta*, 23(1), 134. <https://doi.org/10.5585/2023.22928>
- Chaudhuri, S., & Renault, E. (2020). Score tests in GMM: Why use implied probabilities? *Journal of Econometrics*, 219(2), 260–280. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.03.004>
- Gosselin, R.-D. (2024). Testing for normality: a user's (cautionary) guide. *Laboratory Animals*, 58(5), 433–437. <https://doi.org/10.1177/00236772241276808>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Hou, G., & Feng, C. (2024). Innovation-driven policy and firm investment. *Finance Research Letters*, 61, 105001. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105001>
- Lubis, R. M. F., Situmorang, Z., & Rosnelly, R. (2021). Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA-Box Jenkins) Pada Peramalan Komoditas Cabai Merah di Indonesia. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(2), 485. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2927>
- Maulana, C., & Hajarisman, N. (2023). Penerapan Transformasi Box Cox untuk Mengatasi Masalah Ketidakstasioneran dan Pola Periodik dalam Data Deret Waktu pada Ekspor Bidang Pertanian di Indonesia. *Bandung Conference Series: Statistics*, 3(2), 763–772. <https://doi.org/10.29313/bcss.v3i2.9371>
- Mauludiyanto, A., Hendrantoro, G., P, M. H., & Suhartono, S. (2009). PEMODELAN ARIMA DAN DETEKSI OUTLIER DATA CURAH HUJAN SEBAGAI EVALUASI SISTEM RADIO GELOMBANG MILIMETER. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 107–112. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v7i3.a76>
- Saeedbakhsh, S., Mohammadi, M., Younesi, S., & Sattari, M. (2025). Using Internet of Things for Child Care: A Systematic Review. *International Journal of Preventive Medicine*, 16. https://doi.org/10.4103/ijpvm.ijpvm_191_23
- Setya Budi, A. D. A., Septiana, L., & Panji Mahendra, B. E. (2024a). Memahami Asumsi Klasik dalam Analisis Statistik: Sebuah Kajian Mendalam tentang Multikolinearitas, Heterokedastisitas, dan Autokorelasi dalam Penelitian. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 3(01), 01–11. <https://doi.org/10.58812/jmws.v3i01.878>
- Setya Budi, A. D. A., Septiana, L., & Panji Mahendra, B. E. (2024b). Memahami Asumsi Klasik dalam Analisis Statistik: Sebuah Kajian Mendalam tentang Multikolinearitas, Heterokedastisitas, dan Autokorelasi dalam Penelitian. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 3(01), 01–11. <https://doi.org/10.58812/jmws.v3i01.878>

Olga Andesti, Ilmi Aurelin Salsabilah
Jurnal Manajemen, Akuntansi, Kewirausahaan dan Ekonomi Syariah (MAWAR)

- Sirait, J. V., Hamidah, H., & Siregar, M. E. S. (2024). Pengaruh Capital Structure, Liquidity, dan Tangibility terhadap Profitability. *Jurnal Disrupsi Bisnis*, 7(1), 171–184. <https://doi.org/10.32493/drb.v7i1.37694>
- Slimani, B., Graef, J. R., & Ouahab, A. (2024a). Multivalued Contraction Fixed-Point Theorem in b-Metric Spaces. *Mathematics*, 12(4), 567. <https://doi.org/10.3390/math12040567>
- Slimani, B., Graef, J. R., & Ouahab, A. (2024b). Multivalued Contraction Fixed-Point Theorem in b-Metric Spaces. *Mathematics*, 12(4), 567. <https://doi.org/10.3390/math12040567>
- Uhm, T., & Yi, S. (2023). A comparison of normality testing methods by empirical power and distribution of P -values. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 52(9), 4445–4458. <https://doi.org/10.1080/03610918.2021.1963450>
- Utika, N., . M., & Yozza, H. (2013). PERMASALAHAN AUTOKORELASI PADA ANALISIS REGRESI LINIER SEDERHANA. *Jurnal Matematika UNAND*, 2(2), 26–34. <https://doi.org/10.25077/jmu.2.2.26-34.2013>