

Uji Normalitas Pengeluaran Masyarakat Indonesia Tahun 2024 Menggunakan Jarque-Bera Berbasis *2nd-Power Skewness* dan *Kurtosis*

Meilin Syabrinah^{*}, Abdul Kudus

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Bandung, Indonesia.

meilinsyabrinah525@gmail.com, abdul.kudus@unisba.ac.id

Abstract. One of the essential assumptions in statistical analysis is normality, which underlies many parametric methods. The Jarque-Bera (JB) test is a commonly used method for testing normality based on two indicators: skewness and kurtosis. However, the traditional JB test has limitations, particularly in small sample sizes and its inability to detect deviations in certain non-normal distributions. To address these issues, this study employs a modified version of the JB test that incorporates 2nd-power skewness and kurtosis, using the Asymmetric Power Distribution (APD) framework. This method is more robust for detecting asymmetry, long-tailed distributions, and is effective even with small samples. The objective of this research is to apply the JB test based on 2nd-power skewness and kurtosis to analyze the normality of expenditure data in Indonesia for the year 2024. The results indicate that the data distribution is not normal, as the calculated X_{APD} value of 9915.54440216 exceeds the critical chi-square value of 5.991 at a 5% significance level. The 2nd-power skewness (B_2) value of 0.783933842 indicates a positively skewed distribution, while the 2nd-power kurtosis (K_2) value of 2.346402938 suggests a leptokurtic distribution with a sharper peak compared to a normal distribution.

Keywords: *Normality Assumption, Asymmetric Power Distribution (APD), Distribution.*

Abstrak. Salah satu asumsi penting dalam analisis statistik adalah kenormalan, yang menjadi dasar bagi banyak metode parametrik. Uji Jarque-Bera (JB) merupakan metode yang umum digunakan untuk menguji kenormalan berdasarkan dua indikator utama: skewness (kemencengan) dan kurtosis (keruncingan). Namun, uji JB tradisional memiliki keterbatasan, terutama dalam ukuran sampel kecil dan kurang mampu mendeteksi penyimpangan pada distribusi non-normal tertentu. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini menggunakan versi modifikasi dari uji JB yang menggabungkan *2nd-power skewness* dan *kurtosis* dengan pendekatan *Asymmetric Power Distribution* (APD). Metode ini lebih kuat dalam mendeteksi distribusi yang tidak simetris, memiliki ekor panjang, serta tetap efektif meskipun dengan sampel kecil. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan uji JB berbasis *2nd-power skewness* dan *kurtosis* terhadap data pengeluaran masyarakat Indonesia tahun 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi data tidak normal, ditunjukkan oleh nilai X_{APD} sebesar 9915.54440216 yang melebihi nilai kritis chi-square sebesar 5.991 pada taraf nyata 5%. Nilai 2nd-power skewness (B_2) sebesar 0.783933842 menunjukkan distribusi condong ke kanan, sementara nilai 2nd-power kurtosis (K_2) sebesar 2.346402938 menunjukkan distribusi leptokurtik dengan puncak yang lebih runcing dibandingkan distribusi normal.

Kata Kunci: *Asumsi Normalitas, Asymmetric Power Distribution (APD), Distribusi.*

A. Pendahuluan

Aspek yang sangat penting dalam statistika yaitu asumsi normalitas yang sering digunakan pada begitu banyak metode analisis data penelitian. Berbagai metode pengujian telah dikembangkan dalam literatur guna memastikan bahwa asumsi normalitas dapat diuji dan diterapkan dengan tepat dalam berbagai penelitian. Uji normalitas juga banyak digunakan untuk menganalisis data karena metode statistik inferensial, seperti regresi linier, analisis varians, dan uji hipotesis parametrik lainnya yang mengasumsikan bahwa data atau errornya berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian normalitas merupakan langkah yang krusial sebelum melakukan analisis data lebih lanjut.

Salah satu metode yang umum digunakan untuk menguji normalitas adalah uji Jarque-Bera, yang mengukur kesesuaian pada dua indikator utama distribusi data dengan distribusi normal yang berbasis pada skewness (kemiringan) dan kurtosis (keruncingan). Meskipun uji Jarque-Bera banyak digunakan dalam bidang ekonometrika, metode ini memiliki beberapa keterbatasan, terutama dalam deteksi normalitas pada data yang sangat asimetris atau memiliki ekor yang panjang (Jarque & Bera, 1980). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini mengambil metode alternatif yang lebih kuat dan interpretatif, yaitu dengan metode Jarque-Bera berbasis *2nd-power skewness* dan *kurtosis*, yang lebih kuat terhadap berbagai jenis distribusi data (Desgagné & Lafaye de Micheaux, 2018).

Metode ini menggunakan *Asymmetric Power Distribution* (APD) yang lebih sensitif terhadap distribusi yang tidak simetris, sampel berukuran kecil, dan hasil yang lebih akurat dalam mendeteksi *outlier* atau uji normalitas data dengan distribusi yang memiliki ekor panjang atau tingkat asimetris yang tinggi. *Asymmetric Power Distribution* (APD) juga merupakan keluarga distribusi probabilitas yang generalisasi dari *Exponential Power Distribution* (EPD) atau *Generalized Error Distribution* (GED), yang memungkinkan adanya asimetri dalam distribusi data (Komunjer, 2007). Dengan demikian, APD memungkinkan fleksibilitas dalam menangkap bentuk distribusi yang tidak simetris dengan menggabungkan konsep *skewness* dan *kurtosis* dalam kerangka parameterisasi yang lebih luas (Fernández & Steel, n.d.).

APD digunakan dalam berbagai studi untuk memahami bagaimana data yang memiliki distribusi tidak normal dapat dianalisis lebih efektif. Dalam konteks uji normalitas berbasis *2nd-power skewness* dan *kurtosis*, APD memberikan kerangka teoritis yang dapat membantu dalam interpretasi hasil uji, terutama dalam kasus data yang menunjukkan sifat asimetris yang kuat (T. H. Kim & White, 2004). Dengan mempertimbangkan APD, metode uji normalitas dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam mendeteksi penyimpangan dari distribusi normal.

Dalam penelitian ini digunakan metode uji normalitas berbasis *2nd-power skewness* dan *kurtosis* melalui pendekatan *Asymmetric Power Distribution* (APD). Untuk menguji distribusi pengeluaran tersebut diperlukan metode uji normalitas yang andal metode ini dipilih karena memiliki kekuatan uji (*empirical power*) yang tinggi dalam mendeteksi ketidaksesuaian terhadap distribusi normal, bahkan untuk ukuran sampel kecil, serta lebih tangguh dalam menangani data yang memiliki ekor panjang (*heavy-tailed*) dan asimetrisitas yang signifikan. Hasil simulasi oleh Desgagné dan Lafaye de Micheaux (2018) menunjukkan bahwa metode *Asymmetric Power Distribution* (APD) memiliki *average empirical power* yang lebih tinggi dibandingkan metode uji normalitas lain seperti Jarque-Bera dan Shapiro-Wilk, menjadikannya salah satu metode yang sangat efektif dan andal dalam pengujian normalitas, terutama pada data sosial ekonomi seperti pengeluaran yang umumnya tidak simetris dan mengandung *outlier*.

Pengeluaran masyarakat merupakan salah satu indikator penting dalam menganalisis kondisi ekonomi suatu negara. Di Indonesia, pengeluaran masyarakat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pendapatan, harga barang, gaya hidup, serta kebijakan ekonomi yang berlaku. Untuk memahami pola pengeluaran masyarakat Indonesia secara akurat, diperlukan analisis statistik yang tepat, khususnya dalam uji normalitas data. Analisis distribusi pengeluaran rumah tangga sangat penting dalam mengidentifikasi pola konsumsi, tingkat kesejahteraan, dan ketimpangan ekonomi di masyarakat (Resosudarmo et al., 2021). Pemahaman yang baik mengenai distribusi pengeluaran dapat memberikan masukan yang berharga bagi perumusan kebijakan ekonomi, strategi bisnis, serta penelitian di bidang ekonomi dan sosial.

Dengan demikian, saya ingin menguji normalitas data pengeluaran masyarakat Indonesia berdasarkan survei pemetaan perilaku masyarakat pada media penyiaran tahun 2024 dengan menggunakan metode pendekatan *2nd-power skewness* dan *kurtosis* dalam statistik uji Jarque-Bera. Survei ini juga mencakup berbagai aspek demografi dan sosial-ekonomi responden, termasuk

pengeluaran bulanan untuk keperluan sehari-hari.

Pengeluaran masyarakat merupakan refleksi dari kondisi ekonomi suatu rumah tangga dan sering kali berhubungan erat dengan tingkat pendapatan. Selain itu, distribusi pendapatan juga berperan dalam pola pengeluaran kehidupan masyarakat. Ketimpangan pendapatan dapat menyebabkan perbedaan yang signifikan dalam pola konsumsi antara kelompok masyarakat (250-Article Text-896-1-10-20240322 (*Pengeluaran*), n.d.). Misalnya, periode pertumbuhan ekonomi, dalam kelas menengah cenderung meningkatkan pengeluaran untuk barang dan jasa non-esensial, sementara kelas bawah tetap fokus pada kebutuhan primer dalam kebutuhannya.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode uji normalitas Jarque-Bera yang berbasis *2nd-power skewness* dan *kurtosis*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari survei pemetaan perilaku masyarakat terhadap jasa penyiaran TV dan radio serta ekspektasi terhadap digitalisasi penyiaran yang dilakukan oleh PT. Ayaskara Nisita Synergy yang bekerja sama dengan Kementerian Komunikasi dan Digital (KOMINFO) pada tahun 2024. Survei ini mencakup berbagai wilayah di Indonesia dengan total target responden sebanyak 2.400 orang.

Uji normalitas Jarque-Bera adalah salah satu metode statistik untuk menguji normalitas suatu dataset mengikuti distribusi normal yang didasarkan pada ukuran *skewness* (kemiringan) dan *kurtosis* (keruncingan) data [8]. Uji normalitas ini pertama kali diperkenalkan oleh Carlos Jarque dan Anil Bera pada tahun 1987. Statistik uji Jarque-Bera dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$JB = n \left(\frac{s^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right) \quad \dots (1)$$

Distribusi uji Jarque-Bera mengikuti distribusi *chi-square* (χ^2) dengan derajat kebebasan dua ($\chi^2_{(2;\alpha)}$) yang memungkinkan untuk menentukan apakah data memiliki distribusi normal dengan membandingkan nilai statistik dengan nilai kritis dari tabel distribusi *chi-square* pada tingkat signifikansi tertentu [9]. Pengujian statistik Jarque-Bera memiliki hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal.

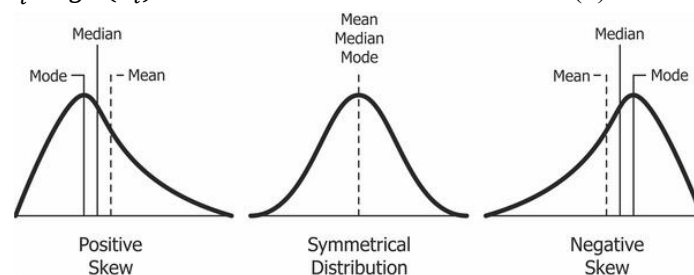
H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

Jika nilai Jarque-Bera lebih besar dibandingkan nilai tabel distribusi *chi-square* ($\chi^2_{(2;\alpha)}$) dengan taraf nyata 5% ($\chi^2_{(2;\alpha)} = \chi^2_{(2;0,05)}$) maka H_0 ditolak, yang berarti data tidak berdistribusi normal [8].

2nd-Power Skewness (B_2) adalah ukuran asimetri (kemiringan) distribusi data yang menggunakan kuadrat dari deviasi standar. Berbeda dengan *skewness* tradisional yang menggunakan momen ketiga, sedangkan B_2 menggunakan momen kedua yang dimodifikasi.

Skewness (S) tradisional yang dihitung menggunakan momen ketiga ($E[(X - \mu)^3]$). Namun, penggunaan pangkat tiga (Z_i^3) membuat *skewness* tradisional sangat sensitif terhadap *outlier*, karena nilai ekstrem dapat memberikan pengaruh yang besar pada hasil perhitungan. Untuk mengurangi sensitivitas terhadap *outlier*, *2nd-Power Skewness* (B_2) menggunakan kuadrat (Z_i^2) yang lebih stabil. Selain itu, fungsi $\text{sign}(Z_i)$ mempertahankan informasi arah kemiringan (positif atau negatif). Rumus *2nd-Power Skewness* (B_2) didefinisikan sebagai berikut:

$$B_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i^2 \cdot \text{sign}(Z_i) \quad \dots (2)$$



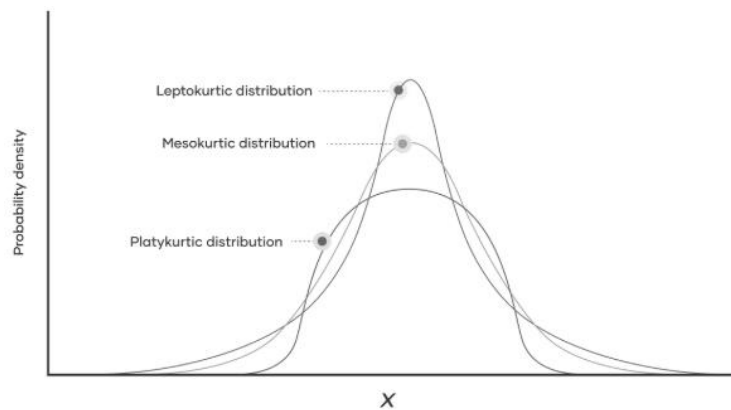
Gambar 1. Karakteristik *Skewness*

B_2 mengukur asimetri data dengan mempertimbangkan kuadrat dari deviasi standar. Nilai $B_2 > 0$ (*positive skew*) menunjukkan distribusi yang miring ke kanan, sedangkan nilai $B_2 < 0$ (*negative skew*) menunjukkan distribusi miring ke kiri. Serta, jika nilai $B_2 = 0$ menunjukkan bahwa distribusi simetris (*symmetrical distribution*).

2^{nd} -Power Kurtosis (K_2) adalah ukuran keruncingan distribusi data yang menggunakan algoritma dari nilai absolut deviasi standar. Berbeda dengan *kurtosis* tradisional yang menggunakan momen keempat, sedangkan K_2 menggunakan momen kedua dimodifikasi.

Kurtosis (K) tradisional yang dihitung menggunakan momen keempat ($E[(X - \mu)^4]$). Penggunaan pangkat empat (Z_i^4) membuat *kurtosis* tradisional sangat sensitif terhadap *outlier*, karena nilai ekstrem dapat memberikan pengaruh yang besar pada hasil perhitungan. Untuk mengurangi sensitivitas terhadap *outlier*, 2^{nd} -Power Kurtosis (K_2) menggunakan logaritma dari nilai absolut deviasi standar $\log(|Z_i|)$. Logaritma memiliki pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan fungsi pangkat, sehingga mengurangi pengaruh ekstrim. Rumus 2^{nd} -Power Kurtosis (K_2) didefinisikan sebagai berikut:

$$K_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i^2 \cdot \log(|Z_i|) \quad \dots (3)$$



Gambar 2. Karakteristik *Kurtosis*

K_2 mengukur keruncingan distribusi dengan mempertimbangkan logaritma dari nilai absolut deviasi standar. Nilai $K_2 > 0$ menunjukkan distribusi yang lebih runcing (*leptokurtic*), sedangkan nilai $K_2 < 0$ menunjukkan distribusi yang lebih datar (*platykurtic*). Serta, jika nilai $K_2 = 0$ menunjukkan distribusi memiliki keruncingan yang sama dengan distribusi normal (*mesokurtic*).

Berdasarkan penelitian Desgagné dan Lafaye de Micheaux (2018), statistik uji normalitas yang menggunakan 2^{nd} -power skewness (B_2) dan 2^{nd} -power kurtosis (K_2) yang dapat disebut juga *Asymmetric Power Distribution* (APD) yaitu alternatif yang kuat dan interpretatif untuk uji normalitas seperti Jarque-Bera. Dengan menggunakan *skewness* dan *kurtosis*, uji ini mampu mendeteksi penyimpangan dari normalitas dengan lebih baik, terutama untuk sampel kecil [10]. Selain itu, uji ini mudah diimplementasikan karena distribusinya dapat didekati dengan χ^2_2 atau dapat juga disebut *chi-square* dengan derajat kebebasan dua. *Asymmetric Power Distribution* (APD) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X_{APD} = Z^2(B_2) + Z^2(K_2 - B_2^2) \quad \dots (4)$$

Transformasi dari 2^{nd} -power skewness ($Z(B_2)$) adalah sebagai berikut:

$$Z(B_2) = \frac{n^{1/2} B_2}{\sqrt{(3-8/\pi)(1-1,9/n)}} \quad \dots (5)$$

Transformasi dari 2^{nd} -power skewness dilakukan untuk menstandarisasi B_2 yang dimana faktor $n^{1/2}$ digunakan untuk menormalisasi statistik uji sehingga mengikuti distribusi normal standar ($N(0,1)$). Faktor $(3 - 8/\pi)$ adalah varians asimtotik dari B_2 yang diperoleh dari perhitungan momen statistik dan sifat distribusi normal. Serta, untuk $(1 - 1,9/n)$ adalah koreksi untuk sampel kecil karena varians B_2 pada sampel kecil sedikit berbeda dari varians asimtotiknya.

Transformasi dari 2^{nd} -power net kurtosis ($Z(K_2 - B_2^2)$) adalah sebagai berikut:

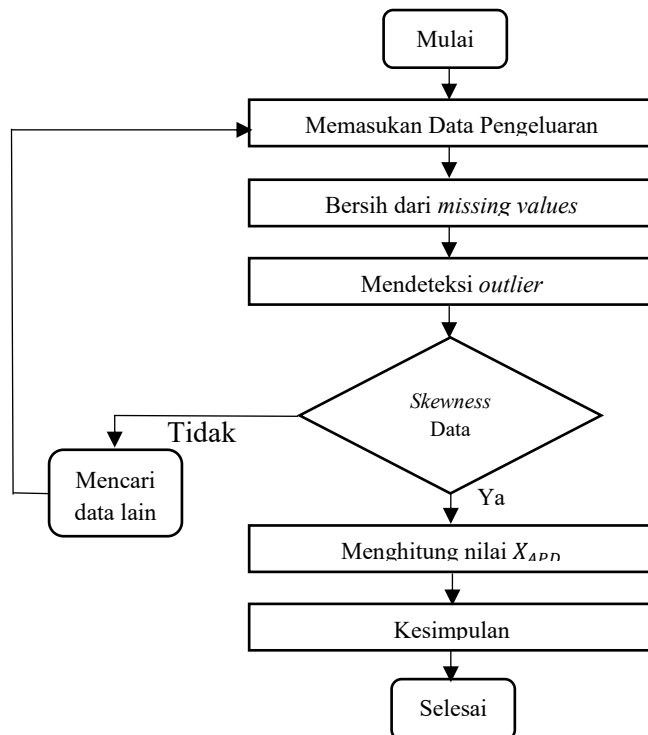
$$Z(K_2 - B_2^2) = \frac{n^{1/2}[(K_2 - B_2^2)^{1/3} - ((2 - \log 2 - \gamma)/2)^{1/3}(1 - 1,026/n)]}{\sqrt{72^{-1}((2 - \log 2 - \gamma)/2)^{-4/3}(3\pi^2 - 28)(1 - 2,25/n^{0,8})}} \quad \dots (6)$$

Statistik X_{APD} adalah jumlah kuadrat dari $Z(B_2)$ dan $Z(K_2 - B_2^2)$. Karena kedua komponen ini independen dan mendekati distribusi normal standar, statistik X_{APD} mengikuti distribusi χ^2 dengan dua derajat kebebasan [2]. Pengujian statistik *Asymmetric Power Distribution* (APD) yang memiliki hipotesis sama dengan Jarque-Bera yang diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal.

H_1 : Data tidak berdistribusi normal.

Jika nilai *Asymmetric Power Distribution* (APD) lebih besar dibandingkan dengan nilai tabel distribusi *chi-square* ($\chi^2_{(2;\alpha)}$) dengan taraf nyata 5% ($\chi^2_{(2;\alpha)} = \chi^2_{(2;0,05)}$) maka H_0 ditolak, yang berarti data tidak berdistribusi normal.



Gambar 3. Flowchart Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian ini membahas mengenai hasil penelitian yang digunakan dalam artikel ini yang berjudul “Uji Normalitas Data Pengeluaran Masyarakat Indonesia tahun 2024 Menggunakan Metode Jarque-Bera Berbasis 2^{nd} -Power Skewness dan Kurtosis”.

Identifikasi *Missing Value*

Tahap pertama dalam analisis data adalah memastikan bahwa data variabel pengeluaran masyarakat Indonesia tahun 2024 tidak mengandung nilai kosong (*missing values*). Proses ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Memeriksa dataset untuk mendeteksi keberadaan nilai kosong (*missing values*).
2. Mengisi nilai kosong dengan metode tertentu (seperti rata-rata, median, atau interpolasi), atau menghapus baris/kolom dengan nilai kosong tergantung pada proporsi *missing values*.

Dari hasil pengecekan *missing value* didapatkan variabel pengeluaran tidak terdapat *missing value* dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Identifikasi *Missing Value*

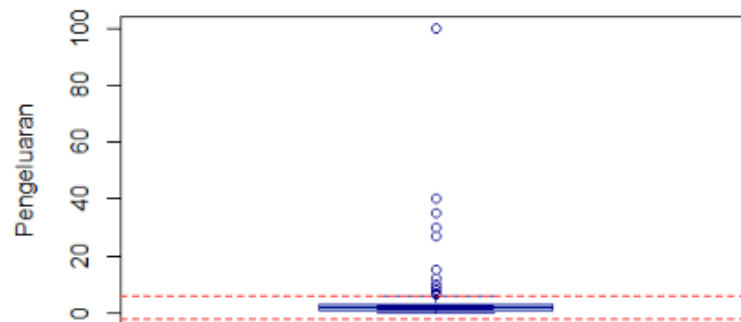
Variabel	<i>Missing Value</i>
Pengeluaran per Bulan untuk Keperluan Sehari-Hari (Jutaan Rupiah)	0

Dengan demikian, data dinyatakan lengkap dan tidak memerlukan proses imputasi atau pembersihan tambahan. Oleh karena itu, data sudah siap digunakan untuk melalui tahap analisis selanjutnya.

Mendeteksi *Outlier*

Boxplot digunakan untuk mendeteksi *outlier* (pencilan) dalam data dengan cara yang cukup visual dan informatif. Grafik ini menampilkan lima nilai ringkasan utama, yaitu nilai minimum, kuartil pertama (Q_1), median (Q_2), kuartil ketiga (Q_3), dan nilai maksimum. Langkah analisisnya adalah dengan menghitung rentang antar kuartil (*interquartile range* atau IQR), yaitu selisih antara Q_3 dan Q_1 . Titik data yang berada di bawah batas $Q_1 - 1,5 \times IQR$ atau di atas batas $Q_3 + 1,5 \times IQR$ dianggap sebagai *outlier* dan biasanya ditandai secara terpisah di luar “*whisker*” dalam diagram boxplot. Dengan demikian, boxplot sangat membantu dalam mengenali potensi pencilan yang bisa mempengaruhi analisis statistik selanjutnya.

Visualisasi boxplot pada data pengeluaran masyarakat Indonesia pada tahun 2024 dalam Jutaan Rupiah dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



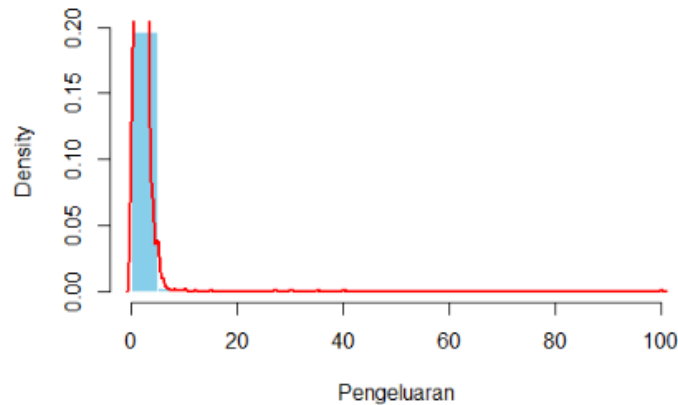
Gambar 4. Boxplot Data

Berdasarkan boxplot yang ditampilkan, menunjukkan distribusi pengeluaran dengan indikasi jelas adanya *outlier* atau pencilan, yang ditampilkan sebagai titik-titik di atas *whisker* (garis vertikal dari box). Mayoritas nilai pengeluaran terdistribusi dekat dengan nilai minimum, ditunjukkan oleh ukuran box (*interquartile range* atau IQR) yang sangat sempit di dekat sumbu nol, mengindikasikan bahwa sebagian besar data bernilai kecil. Titik-titik yang berada jauh di atas box dan *whisker* merupakan data ekstrem yang dianggap sebagai *outlier* berdasarkan aturan $1,5 \times IQR$. Garis merah putus-putus menunjukkan batas bawah dan batas atas untuk deteksi *outlier*, yaitu $Q_1 - 1,5 \times IQR$ dan $Q_3 + 1,5 \times IQR$.

Skewness Data

Histogram digunakan untuk melihat distribusi frekuensi data pengeluaran secara visual. Bentuk histogram dapat memberikan informasi awal mengenai pola penyebaran data. Jika histogram menunjukkan bentuk simetris menyerupai lonceng (bell-shaped), maka data berdistribusi normal. Sebaliknya, jika histogram miring ke kanan atau ke kiri (skewed), atau memiliki ekor yang panjang dan tebal, maka indikasi data tidak berdistribusi normal.

Visualisasi histogram pada data pengeluaran masyarakat Indonesia pada tahun 2024 dalam Jutaan Rupiah dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Histogram Data

Berdasarkan histogram distribusi pengeluaran yang ditampilkan, terlihat bahwa data pengeluaran memiliki sebaran yang tidak simetris dan sangat mencuat ke kanan (*right-skewed* atau *positively skewed*).

Menghitung nilai X_{APD}

Asymmetric Power Distribution (APD) digunakan sebagai dasar alternatif untuk mengembangkan uji normalitas. Uji *Asymmetric Power Distribution* (APD) ini memanfaatkan statistik 2^{nd} -power skewness (B_2) dan 2^{nd} -power kurtosis (K_2) untuk meningkatkan sensitivitas terhadap ketidaksesuaian normalitas.

Dengan menggunakan rumus X_{APD} maka akan dihitung nilai dari $Z(B_2)$ dan $Z(K_2 - B_2^2)$. Untuk mengetahui nilai $Z(B_2)$ atau transformasi dari 2^{nd} -power skewness digunakan rumus seperti berikut:

$$Z(B_2) = \frac{n^{1/2} B_2}{\sqrt{(3 - 8/\pi)(1 - 1,9/n)}}$$

$$Z(B_2) = \frac{2400^{1/2} \cdot 0,783933842}{\sqrt{(3 - 8/3,14)(1 - 1,9/2400)}}$$

$$Z(B_2) = 57,05035517$$

Untuk mengetahui nilai $Z(K_2 - B_2^2)$ atau transformasi dari 2^{nd} -power net kurtosis digunakan rumus seperti berikut:

$$Z(K_2 - B_2^2) = \frac{n^{1/2} [(K_2 - B_2^2)^{1/3} - ((2 - \log 2 - \gamma)/2)^{1/3} (1 - 1,026/n)]}{\sqrt{72^{-1} ((2 - \log 2 - \gamma)/2)^{-4/3} (3\pi^2 - 28) (1 - 2,25/n^{0,8})}}$$

$$Z(K_2 - B_2^2) = \frac{2400^{1/2} [(K_2 - B_2^2)^{1/3} - ((2 - \log 2 - 0,5772)/2)^{1/3} (1 - 1,026/2400)]}{\sqrt{72^{-1} ((2 - \log 2 - 0,5772)/2)^{-4/3} (3 \cdot 3,14^2 - 28) (1 - 2,25/2400^{0,8})}}$$

$$Z(K_2 - B_2^2) = 81,6137328$$

Maka nilai *Asymmetric Power Distribution* (APD) untuk data pengeluaran masyarakat Indonesia pada tahun 2024 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}X_{APD} &= Z^2(B_2) + Z^2(K_2 - B_2^2) \\X_{APD} &= 57,05035517^2 + 81,6137328^2 \\X_{APD} &= 9915,54440216\end{aligned}$$

Analisis dan Pembahasan

Pada pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah data pengeluaran masyarakat Indonesia pada tahun 2024 memiliki sebaran data yang normal atau tidak. Dengan jumlah data pengeluaran terdapat 2400 data dan untuk nilai transformasi dari *2nd-power skewness* ($Z(B_2)$) sebesar 57,05035517 sedangkan untuk nilai transformasi dari *2nd-power net kurtosis* ($Z(K_2 - B_2^2)$) sebesar 81,6137328. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian normalitas sebagai berikut:

- a. Hipotesis
 - H_0 : Data berdistribusi normal.
 - H_1 : Data tidak berdistribusi normal.
- b. Taraf Nyata
 - $\alpha = 0,05$
- c. Statistik Uji
 - Perhitungan untuk mengetahui nilai *Asymmetric Power Distribution* (APD) berikut:

$$\begin{aligned}X_{APD} &= Z^2(B_2) + Z^2(K_2 - B_2^2) \\X_{APD} &= 57,05035517^2 + 81,6137328^2 \\X_{APD} &= 9915,54440216\end{aligned}$$
 Sehingga diperoleh nilai X_{APD} sebesar 9915,54440216
- d. Kriteria Uji
 - Tolak H_0 jika nilai $X_{APD} > \chi^2_{(2;\alpha)}$
 - Dimana $\chi^2_{(2;0,05)} = 5,991$ sehingga $9915,54440216 > 5,991$ maka H_0 ditolak.
- e. Kesimpulan
 - Dengan menggunakan taraf nyata sebesar 5% diketahui bahwa H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengeluaran masyarakat Indonesia pada tahun 2024 memiliki sebaran data tidak berdistribusi normal.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan mengenai “Uji Normalitas Data Pengeluaran Masyarakat Indonesia tahun 2024 dengan Menggunakan Metode Jarque-Bera Berbasis *2nd-Power Skewness* dan *Kurtosis*” yang telah dibahas sebelumnya, diperoleh kesimpulan yaitu menunjukkan bahwasanya sebaran data tersebut tidak berdistribusi normal dengan hasil nilai X_{APD} sebesar 9915,54440216 lebih besar dari nilai $\chi^2_{(2;0,05)}$ sebesar 5,991. Kemudian dari hasil nilai *2nd-Power Skewness* (B_2) adalah sebesar 0,783933842 menunjukkan bahwa distribusi data condong ke kanan (*positive skew*). Sedangkan, untuk hasil nilai *2nd-Power Kurtosis* (K_2) adalah sebesar 2,346402938 menunjukkan bahwa distribusi data memiliki puncak yang lebih runcing (*leptokurtic*).

Ucapan Terimakasih

Dalam proses penyusunan artikel ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan kesulitan, baik dalam pencarian referensi, pengolahan data, maupun penyusunan naskah. Namun, berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, artikel ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Statistika Universitas Islam Bandung yang telah memberikan arahan, fasilitas, dan lingkungan akademik yang mendukung selama proses penulisan artikel ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen, rekan-rekan, dan semua pihak yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, hingga artikel ini dapat selesai sesuai dengan tujuan yang

diharapkan. Semoga segala bentuk bantuan, dukungan, dan doa yang diberikan mendapat balasan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Daftar Pustaka

250-Article Text-896-1-10-20240322 (Pengeluaran). (n.d.).

Bernardino, M. (2023). Penerapan CUSUM-Tukey's Control Chart untuk Mendeteksi Perubahan Rata-Rata Proses pada Data Non-Normal. *Jurnal Riset Statistika*, 3(2), 119–124. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i2.2955>

Desgagné, A., & Lafaye de Micheaux, P. (2018). A powerful and interpretable alternative to the Jarque–Bera test of normality based on 2nd-power skewness and kurtosis, using the Rao's score test on the APD family. *Journal of Applied Statistics*, 45(13), 2307–2327. <https://doi.org/10.1080/02664763.2017.1415311>

Faiq Muhammad Fauzan, Firmansyah, & Ahmadi, D. (2024). Bentuk Jurnalisme Warga dalam Pemberitaan di Media Online. *Jurnal Riset Jurnalistik Dan Media Digital*, 1–8. <https://doi.org/10.29313/jrjmd.v4i1.3462>

Farrell, P., & Rogers-Stewart, K. (2006). Comprehensive study of tests for normality and symmetry: Extending the Spiegelhalter test. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 76(9), 803–816. <https://doi.org/10.1080/10629360500109023>

Fernández, C., & Steel, M. F. J. (n.d.). *On Bayesian Modelling of Fat Tails and Skewness*.

Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980). EFFICIENT TESTS FOR NORMALITY, HOMOSCEDASTICITY AND SERIAL INDEPENDENCE OF REGRESSION RESIDUALS. In *Economics Letters* (Vol. 6).

Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1987). *A Test for Normality of Observations and Regression Residuals* (Vol. 55, Issue 2).

Khofifah, H. N. (2022). Robust Spatial Durbin Model (RSDM) untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 135–142. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.522>

Kim, N. (2021). A Jarque-Bera type test for multivariate normality based on second-power skewness and kurtosis. *Communications for Statistical Applications and Methods*, 28(5), 463–475. <https://doi.org/10.29220/CSAM.2021.28.5.463>

Kim, T. H., & White, H. (2004). On more robust estimation of skewness and kurtosis. *Finance Research Letters*, 1(1), 56–73. [https://doi.org/10.1016/S1544-6123\(03\)00003-5](https://doi.org/10.1016/S1544-6123(03)00003-5)

Komunjer, I. (2007). Asymmetric power distribution: Theory and applications to risk measurement. *Journal of Applied Econometrics*, 22(5), 891–921. <https://doi.org/10.1002/jae.961>

Lestari, T. S., & Sirodj, D. A. N. (2022). Klasifikasi Penipuan Transaksi Kartu Kredit Menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Riset Statistika*, 1(2), 160–167. <https://doi.org/10.29313/jrs.v1i2.525>

- Mario Bernardino. (2023). Penerapan CUSUM-Tukey's Control Chart untuk Mendeteksi Perubahan Rata-Rata Proses pada Data Non-Normal. *Jurnal Riset Statistika*, 119–124. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i2.2955>
- Muhammad Rizq Nafisyah Alam, & Aceng Komarudin Mutaqin. (2023). Pemodelan Distribusi Poisson-Sujatha pada Data Frekuensi Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor di Indonesia. *Jurnal Riset Statistika*, 71–78. <https://doi.org/10.29313/jrs.v3i1.1944>
- Putri, H. J., & Ramdani, Y. (2024). Prediksi Hujan Rencana Tahunan Di Stasiun Palolo, Sulawesi Tengah menggunakan Metode Gumbel, Log Normal, Dan Log Pearson III. *DataMath: Journal of Statistics and Mathematics*, 2(1), 17–24.
- Resosudarmo, B. P., Abdurrohman, Yusuf, A. A., & Hartono, D. (2021). Spatial impacts of fiscal stimulus policies during the 2009 global financial crisis in Indonesia. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 5(1), 305–326. <https://doi.org/10.1007/s41685-020-00176-2>