Kekuatan Hubungan Rata-Rata Lama Sekolah dan Indeks Keparahan Kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2022 Menggunakan Metode Taba (T)

Khalda Farah Kamila*, Suliadi

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

*khaldafarahk@gmail.com, suliadi@gmail.com

Abstract. Correlation analysis is a technique used to determine the strength of relationship between two quantitative variables (numerical values). A common correlation used for numerical data is Pearson's Product Moment correlation. It is suitable for data from bivariate normal distribution without outlier. Tabatabai, et al (2021) proposed a new correlation method that is robust to outliers, namely Taba (T), TabWil (TW), and TabWil rank (TWR). Taba (T) and Tabwill (TW) correlations measure the linear association between two continuous or ordinal variables, while the TabWil rank (TWR) measures the monotonic association. The new correlation method is very competitive compared to Pearson and Spearman, and Quadrant, Median, and Minimum Coavariance Determinant (MCD) measures. Spearman, Quadrant, Median, and MCD correlations have limitations in dealing with outliers and normality deviations in the data. This study applied Taba correlation (T) to masure the strength of the relationship between the average years of schooling variable and the poverty severity index in districts / cities in Indonesia in 2022, since there were outliers on the data. It was found that the strength of the relationship between both variables was negative and very low, with a value of rTaba(X,Y) = -0.2584861.

Keywords: *Correlation, Pearson, Taba (T), and Outliers.*

Abstrak. Analisis korelasi adalah teknik yang digunakan untuk menentukan kekuatan hubungan antara dua variabel kuantitatif (nilai numerik). Korelasi yang umum digunakan untuk data numerik adalah korelasi Product Moment Pearson. Korelasi ini cocok untuk data yang berdistribusi normal bivariat tanpa pencilan. Tabatabai, dkk (2021) mengusulkan metode korelasi baru yang robust terhadap pencilan, yaitu Taba (T), TabWil (TW), dan TabWil rank (TWR). Korelasi Taba (T) dan TabWil (TW) mengukur hubungan linier antara dua variabel kontinu atau ordinal, sedangkan peringkat TabWil (TWR) mengukur hubungan monotonik. Metode korelasi baru ini sangat kompetitif dibandingkan dengan Pearson dan Spearman, serta ukuran Kuadran, Median, dan Minimum Coavariance Determinant (MCD). Korelasi Spearman, Kuadran, Median, dan MCD memiliki keterbatasan dalam menangani pencilan dan penyimpangan normalitas pada data. Penelitian ini menggunakan korelasi Taba (T) untuk mengukur kekuatan hubungan antara variabel rata-rata lama sekolah dengan indeks keparahan kemiskinan di kabupaten/kota di Indonesia pada tahun 2022, karena terdapat pencilan pada data. Ditemukan bahwa kekuatan hubungan antara kedua variabel tersebut adalah negatif dan sangat rendah, dengan nilai rTaba(X,Y) = -0,2584861.

Kata Kunci: *Korelasi, Pearson, Taba (T), and Outlier.*

Corresponding Author
Email: suliadi@gmail.com

A. Pendahuluan

Korelasi Pearson merupakan salah satu metode korelasi yang cocok digunakan untuk data kontinyu yang tidak memiliki outlier. Pada data kontinu yang akan digunakan dalam analisis korelasi menggunakan korelasi Pearson tidak menutup kemungkinan bahwa dalam data tersebut terdapat outlier. Outlier atau pencilan merupakan data hasil observasi yang menyimpang jauh dari data lainnya. Dampak data yang outlier dapat mengubah nilai rata-rata dan standar deviasi, mempengaruhi hasil analisis, dan dapat memberikan kesimpulan yang tidak sesuai dan akurat (Cousineau & Chartier, 2010). Korelasi Pearson tidak secara akurat dalam mengukur hubungan pada data yang terdapat outlier, maka dibutuhkan pengukuran lain yang lebih kuat untuk mengukur hubungan pada data outlier tersebut.

Tabatabai, dkk (2021) mengajukan metode korelasi baru yang bersifat robust terhadap pencilan, yaitu Taba (T), TabWil (TW), dan TabWil rank (TWR). Korelasi Taba (T) dan Tabwill (TW) mengukur hubungan linier antara dua variabel kontinu atau ordinal, sedangangkan untuk TabWil rank (TWR) mengukur asosiasi monoton, di mana variabel cenderung bergerak dalam arah relatif yang sama, tetapi tidak selalu konstan. Dalam hubungan linear, variabel bergerak dalam arah yang sama dan konstan. Menurut Tabatabai, dkk (2021), metode korelasi baru tersebut sangat kompetitif jika dibandingkan dengan Pearson dan Spearman, dan ukuran Quadran, Median, dan Minimum Coavariance Determinant (MCD). Korelasi Spearman, Quadrant, Median, dan MCD memiliki keterbatasan dalam mengatasi outlier dan deviasi normalitas dalam data.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat kekuatan hubungan antara variabel rata-rata lama sekolah dan indeks keparahan kemiskinan di Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022 (BPS, 2022) menggunakan metode Taba (T).

B. Metodologi Penelitian

Peneliti menggunakan metode Taba (T), di mana data yang digunakan merupakan data sekunder tingkat Kabupaten/Kota di Indonesia yang diperoleh dari Website Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022. Variabel pada data ini adalah rata-rata lama sekolah (tahun) dan indeks keparahan kemiskinan (poin) dari Kabupaten/Kota di Indonesia yang berjumlah 513 Kabupaten/Kota (BPS, 2022).

Pencilan (Outlier)

Dalam set data, observasi yang tampaknya tidak konsisten dengan observasi lainnya disebut *outlier*. Ini tidak selalu merupakan anomali, dan dapat berasal dari populasi target yang berbeda. *Outlier* ekstrim (terbesar atau terkecil) disebut sebagai *outlier* yang tidak konsisten dalam tes discordancy yang sesuai. *Outlier* dapat dideteksi menggunakan tes *discordancy*, yang dirancang untuk mendeteksi outlier, baik untuk pemeriksaan lebih lanjut atau penolakan semata. (Barnett & Lewis, 1980). Salah satu cara untuk mendeteksi *outlier* dengan menggunakan *Interquartile Range (IQR).* IQR digunakan untuk menggambarkan penyebaran distribusi. Dalam kursus pengantar statistik, IQR dapat diperkenalkan secara sederhana sebagai "rentang di mana setengah dari titik-titik data berada." (III & Lonzo, 2005). Alat lain yang dapat digunakan untuk mendeteksi outlier adalah boxplot dan scatter plot.

Korelasi

Korelasi merupakan teknik analisis yang termasuk dalam salah satu teknik pengukuran asosiasi atau hubungan *(measures of association).* Pengukuran asosiasi istilah yang digunakan untuk sekelompok teknik dalam statistik bivariat yang digunakna untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel. Terdapat dua korelasi yang populer dan sering digunakan adalah Korelasi Pearson Product Moment dan korelasi Rank Spearman. Korelasi mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel dengan skala tertentu. Korelasi Pearson, Spearman, dan Kendall bisa digunakan untuk skala interval atau rasio sedangkan jika data berskala nominal, maka pakai ukuran asosiasi Chi-Square. Besarnya koefisien korelasi berkisar antara -1,00 sampai dengan 1,00. Hasil korelasi yang sempurna sebesar -1,00 dan 1,00. Jika tidak ada korelasi maka koefisien korelasi menunjukkan angka 0.

Korelasi searah jika koefisien korelasi bernilai positif, sebaliknya jika nilai koefisien korelasi bernilai negatif artinya korelasi tersebut berlawanan arah. Korelasi searah dinyatakan sebagai korelasi positif dan korelasi berlawanan arah dinyatakan sebagai korelasi negatif. Arah korelasi positif (korelasi searah) adalah ketika dua variabel yang berhubungan berjalan paralel atau menunjukkan arah yang sejalan. Hubungan berjalan paralel atau sejalan artinya apabila variabel X mengalami kenaikan atau penambahan, maka terjadi kenaikan atau penambahan pada variabel Y. Sebaliknya, bila variabel X mengalami penurunan atau pengurangan, maka terjadi penurunan atau pengurangan pada variabel Y. Arah korelasi negatif (korelasi berlawanan) ketika dua variabel atau lebih yang berkorelasi tersebut berjalan dengan arah yang berlawanan, saling bertentangan, atau sebaliknya. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan atau penambahan pada variabel X tetapi terjadi penurunan atau pengurangan pada variabel Y. Demikian pula jika terjadi penurunan atau pengurangan pada variabel X tetapi terjadi peningkatan atau penambahan pada variabel Y.

Korelasi Pearson

Korelasi Pearson ini merupakan korelasi yang paling banyak digunakan untuk melihat ukuran korelasi linear antardua variabel. Korelasi yang dikenal dengan korelasi Pearson ini dikembangkan oleh Karl Pearson. Kuat dan lemahnya atau arah korelasi antara dua variabel dapat diketahui dengan koefisien korelasi. Korelasi Pearson sering disebut juga dengan korelasi product moment dan dilambangkan oleh ρ. Apabila variabel pertama diberi lambang X dan variabel kedua diberi lambang Y, maka koefisien korelasi dilambangkan dengan ρ. Korelasi Pearson cocok untuk data kontinyu dan tidak ada pencilan.

Nilai dari korelasi pearson (r) dapat menggambarkan sejauh mana data berpencar di sekitar garis lurus. Maka, dapat dilihat secara visual apakah ada korelasi antar dua variabel dengan dilihat dari scatter plot-nya. Jika data berpencar mengikuti garis dengan kemiringan positif, maka dapat dikatakan ada korelasi positif yang tinggi antara kedua peubah. Begitupun sebaliknya, jika data berpencar mengikuti kemiringan negatif, maka dapat dikatakan ada korelasi negatif yang tinggi. Tinggi atau rendahnya nilai korelasi semakin menurun secara numerik jika data semakin terpencar dari garis lurusnya. Jika data mengikuti pola acak, maka kedua variabel cenderung tidak ada hubungan.

Penduga bagi ρ berdasarkan metode Pearson adalah:

$$\hat{\rho} = r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2]\,[\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2]}}$$

$$= \frac{\sum X_i Y_i - [\frac{[\sum X_i][\sum Y_i]}{n}]}{[\sqrt{\sum X_i^2 - \frac{[X_i]^2}{n}}][\sqrt{\sum Y_i^2 - \frac{[Y_i]^2}{n}}]} \qquad (6)$$

$$= \frac{Cov\,(X,Y)}{\sqrt{Var\,(X)Var\,(Y)}} = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y}$$

di mana:

$$S_{XY} = \sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})\,;$$

$$S_X = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}\,;$$

$$S_Y = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2}$$

Korelasi Taba (T)

Korelasi Taba diperkenalkan oleh Tabatabai et al (2021) adalah korelasi yang tahan (*robust*) terhadap *outlier* dan deviasi dari normalitas dalam data. Korelasi ini dirancang untuk memberikan estimasi yang lebih akurat dan dapat diandalkan dibandingkan korelasi lainnya. Keuntungan dari menggunakan korelasi Taba dibandingkan dengan korelasi lainnya adalah (i) bersifat *robust*, di mana metode ini dirancang untuk mengatasi *outlier* dan penyimpangan dari normalitas dalam data. Sehingga tidak akan terpengaruh oleh nilai-nilai ekstrem dan lebih tahan terhadap keberadaan *outlier*, sehingga menghasilkan estimasi hubungan yang lebih handal dan akurat; (ii) Dapat digunakan untuk data dengan skala pengukuran ordinal. Secara keseluruhan, korelasi Taba dapat meningkatkan akurasi dan keandalan kekuatan hubungan, terutama jika terdeteksinya *outlier* dan data yang tidak berdistribusi normal.

Prosedur perhitungan korelasi Taba adalah sebagai berikut. Didefinisikan fungsi T_ω: $\boldsymbol{R} \rightarrow \boldsymbol{R}$ sebagai $T_\omega(x) = x\,\mathrm{Sech}(\omega x)$, dimana Sech adalah fungsi secant hiperbolik dan ω adalah konstanta penyesuaian. Konstanta ini adalah suatu parameter yang digunakan untuk mengatur atau menyesuaikan karakteristik dari fungsi atau sistem. Artinya, ω adalah nilai atau parameter yang digunakan untuk mengatur sifat-sifat fungsi T_ω, dengan mengubah nilai ω maka dapat mengubah perilaku fungsi T_ω sesuai dengan kebutuhan atau tujuan tertentu. Didefinisikan:

$$T_\omega(C_{1,i}) = (C_{1,i})\,Sech\,(\omega C_{1,i}) \tag{7}$$

$$T_\omega(C_{2,i}) = (C_{2,i})\,Sech\,(\omega C_{2,i}) \tag{8}$$

Menurut Taba (2021) T_ω memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1. $T_\omega(0) = 0$
2. Untuk setiap bilangan real x, $T_\omega(-x) = -T_\omega(x)$
3. Untuk setiap bilangan real nonnegatif x, $T_\omega(x) \geq 0$
4. $\frac{d(T_\omega(x))}{d(x)} = 1$ ketika x = 0
5. $T_\omega(x) \longrightarrow 0$ saat $|x| \rightarrow \infty$
6. $\frac{d(T_\omega(x))}{d(x)} \longrightarrow 0$ saat$|x| \longrightarrow \infty$
7. Untuk setiap bilangan real positif k, $\frac{d(T_\omega(kx))}{d(x)} = k$ saat $x \longrightarrow 0$
8. $T_\omega(x)$ terbatas

Nilai ω adalah omega dihitung dengan menggunakan efisiensi asimptotik dengan asumsi normalitas. Metode pengukuran korelasi yang diusulkan oleh Tabatabai memiliki efisiensi tinggi, breakdown point yang tinggi, dan tidak akan mengalami efek penyamaran *(masking)*. Efek penyamaran terjadi ketika satu outlier tertutup oleh outlier lain yang lebih mencolok, sehingga tidak terdeteksi dan dianggap sebagai bagian dari data normal lainnya.

Korelasi Taba rTaba didefinisikan sebagai berikut:

$$rTaba(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^{n}[T_\omega(C_{1,i}) * T_\omega(C_{2,i})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}[T_\omega(C_{1,i})]^2 * \sum_{i=1}^{n}[T_\omega(C_{2,i})]^2}} \tag{9}$$

$$\text{di mana: } C_{1,i} = \frac{x_i - Median\,(X)}{\hat{\sigma}S_n(X)} \tag{10}$$

$$\text{dan } C_{2,i} = \frac{y_i - Median\,(Y)}{\hat{\sigma}S_n(Y)} \tag{11}$$

$\hat{\sigma}S_n(X)$ dan $\hat{\sigma}S_n(Y)$ adalah nilai dugaan standar deviasi (*standard deviation*) untuk variabel X dan Y yang diperkenalkan oleh Rousseeuw dan Croux sebagai pengukuran skala yang *robust* (*robust scale measurement*). Untuk standar deviasi tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$\hat{\sigma}S_n = 1.1926 lomed_{i=1,\ldots,n}\; himed_{j=1,\ldots,n} |x_i - x_j| \tag{12}$$

Untuk pengukuran korelasi Taba, nilai default ω ditetapkan sebesar 0,45 yang akan memberikan efiensi asimptotik lebih dari 95% di bawah asumsi normalitas (Tabatabai, et al.,

2021).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis Deskriptif

Pada bagian ini akan dilakukan analisis deskriptif yang digunakan untuk mendeskripsikan data rata-rata lama sekolah dan indeks keparahan kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022.

Tabel 1. Karakteristik Rata-Rata Lama Sekolah dari Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2022

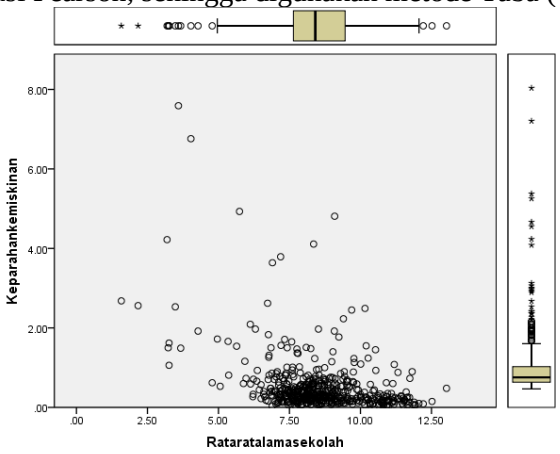
n	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Simpangan Baku
513	1.58	13.03	8.5547	1.6211

Berdasarkan Tabel 1, data yang digunakan dalam penelitian sebanyak 513 data rata-rata lama sekolah dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahum 2022. Didapat bahwa nilai minimumnya yaitu 1.58 tahun yang berada di Kabupaten Nduga. Lalu untuk nilai maksimum yaitu 13.03 tahun yang berada di Kota Banda Aceh. Selain itu, didapat bahwa rata-rata dari rata-rata lama sekolah dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022 sebesar 8.5547 tahun dengan simpangan baku 1.6211 tahun.

Tabel 2. Karakteristik Indeks Keparahan Kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2022

n	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Simpangan Baku
513	0.02	7.59	0.5343	0.73484

Berdasarkan Tabel 2, data yang digunakan dalam data Indeks Keparahan Kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022. Didapat bahwa nilai minimumnya yaitu 0.02 yang berasa di Kota Banjar Baru dan Balikpapan. Lalu untuk nilai maksimum yaitu 7.59 yang berada di Kabupaten Lanny Jaya. Selain itum didapat bahwa rata-rata indeks keparahan kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022 sebesar 0.5343 dengan simpangan baku 0.73484. Scatter plot disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa sebaran data berada di sekitar garis linear, tetapi terdapat titik-titik data yang menyebar jauh dari garis linear yang merupakan *outlier*. Dari penjelasan tersebut, maka data yang digunakan mengandung *outlier* (pencilan) secara univariat maupun bivariat. Artinya data yang digunakan tidak cocok dengan korelasi Pearson, sehingga digunakan metode Taba (T).



Gambar 1. Scatter-plot Kedua Variabel Data Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2022

Kekuatan Hubungan Rata-Rata Lama Sekolah dan Indeks Keparahan Kemiskinan

Pada penelitian ini terdapat dua variabel berskala numerik (kontinyu) yaitu rata-rata lama sekolah dan indeks keparahan kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022. Yang pertama dilakukan adalah mencari nilai median dari setiap variabel, nilai median dari variabel

rata-rata lama sekolah sebesar 8.41 dan nilai median dari variabel indeks keparahan kemiskinan sebesar 0.31.

Setelah diketahui nilai median dari kedua variabel, dicari nilai standar deviasi dari simpangan baku X dan Y yang diperkenalkan oleh Rousseeuw dan Croux sesuai dengan rumus (12). Diperoleh nilai $\hat{\sigma}S_n(X) = 1.383416$ dan nilai $\hat{\sigma}S_n(Y) = 0.23852$.

Tahapan selanjutnya adalah mengitung nilai $C_{1,i}$ dan $C_{2,i}$ sesuai dengan rumus (10) dan (11) sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Nilai $C_{1,i}$ dan $C_{2,i}$

Rata-Rata Lama Sekolah	Keparahan Kemiskinan	C1,i	C2,i
9.73	0.65	0.954159848	1.425456985
8.69	0.74	0.202397543	1.802783834
8.89	0.23	0.346967217	-0.335401643
9.92	0.44	1.091501038	0.545027671
8.32	0.67	-0.065056353	1.509307396
9.87	0.59	1.05535862	1.173905752
9.87	0.45	1.05535862	0.586952876
10.35	0.58	1.402325837	1.131980547
9.02	0.75	0.440937505	1.844709039
9.31	0.53	0.650563533	0.92235452
…	…	…	…
…	…	…	…
3.26	1.62	-3.722669103	5.492201912
11.74	0.73	2.407085071	1.760858628

Selanjutnya menghitung nilai $T_\omega(C_{1,i})$ dan $T_\omega(C_{2,i})$ sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Nilai $T_\omega(C_{1,i})$ dan $T_\omega(C_{2,i})$

Rata-Rata Lama Sekolah	Keparahan Kemiskinan	Tw(C1,i)	Tw(C2,i)
9.73	0.65	0.872490341	1.175261973
8.69	0.74	0.201560955	1.337859625
8.89	0.23	0.342780534	-0.33161733
9.92	0.44	0.971889275	0.529036019
8.32	0.67	-0.06502849	1.217524778
9.87	0.59	0.94658983	1.027216151
9.87	0.45	0.94658983	0.567057508
10.35	0.58	1.162978262	0.999479987
9.02	0.75	0.432397528	1.35163859
9.31	0.53	0.623647373	0.848234956
…	…	…	…
…	…	…	…
3.26	1.62	-1.34705092	0.921159199
11.74	0.73	1.462119225	1.323245526

Untuk menghitung nilai korelasi Taba, diperlukan nilai:
$\sum T_\omega(C_{1,i}) \times T_\omega(C_{2,i}) = -82.202082$,

$\sum T_{\omega}(C_{1,i})^2 = 338.648185$, dan
$\sum T_{\omega}(C_{2,i})^2 = 298.6361647$.
Maka, korelasi Taba sesuai rumus (2.2) sebagai berikut:

$$rTaba(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^{n}[T_{\omega}(C_{1,i}) * T_{\omega}(C_{2,i})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}[T_{\omega}(C_{1,i})]^2 * \sum_{i=1}^{n}[T_{\omega}(C_{2,i})]^2}}$$
$$= \frac{-82.202082}{\sqrt{338.648185 \times 298.6361647}}$$
$$= -0.2584861$$

Dari keterangan di atas, dapat dikatakan bahwa kekuatan hubungan antara rata-rata lama sekolah dan indeks keparahan kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022 menggunakan metode Taba adalah negatof dan sangat rendah di mana rTaba(X,Y)=-0.2584861.

Karena nilai koefisien korelasi bernilai negatif, maka arah korelasinya negatif yang berarti jika nilai rata-rata lama sekolah naik, maka nilai indeks keparahan kemiskinan akan turun. Juga sebaliknya, jika nilai rata-rata lama sekolah turun, maka nilai indeks keparahan kemiskinan naik.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kekuatan hubungan antara rata-rata lama sekolah dan indeks keparahan kemiskinan dari Kabupaten/Kota di Indonesia tahun 2022 menggunakan metode Taba sangat rendah yang bernilai $rTaba(X,Y) = -0.2584861$.

Daftar Pustaka

[1] Barnett, V., & Lewis, T. (1980). Outliers in Statistical Data.

[2] Cousineau, D., & Chartier, S. (2010). Outliers detection and treatment: a review. International journal of psychological research, 58-67.

[3] Croux, C., & Roousseeuw, P. J. (n.d.). Time-efficient algorithms for two highly robust estimators of scale.

[4] Daniel, W. W. (1989). Statistik Nonparametrik Terapan. Jakarta: PT. Gramedia.

[5] HD, K., A, V., J, B., I, B., N, L., E, B., & RL, G. (2011). Data Analysis, exploratory. American Journal of Political Science, 705-722.

[6] Hodge, V. J., & Austin, J. (2004). A Survey of Outlier Detection Methodologies.

[7] Hubert, M., & Veeken, S. V. (2008). Outlier detection for skewed data. Journal of Chemometrics: A Journal of the Chemometrics Society.

[8] III, W., & Lonzo, D. (2005). The interquartile range: Theory and estimation.

[9] Indeks Pembangunan Manusia. (2023). Retrieved from Badan Pusat Statistik: https://www.bps.go.id/subject/26/indeks-pembangunan-manusia.html

[10] Keim, D. A., Hao, M. C., Dayal, U., Janetzko, H., & Bak, P. (2010). Generalized scatter plots. Information Visualization.

[11] Kemiskinan dan Ketimpangan. (2023). Retrieved from Badan Pusat Statistik: https://www.bps.go.id/subject/23/kemiskinan-dan-ketimpangan.html#subjekViewTab1

[12] Linear, nonlinear, and monotonic relationships. (2023). Retrieved from Minitab 20 Support: https://support.minitab.com/en-us/minitab/20/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/basics/linear-nonlinear-and-monotonic-relationships/#:~:text=In%20a%20monotonic%20relationship%2C%20the,not%20at%20the%20same%20rate

[13] Suliadi. (2015). Analisis Regresi.

[14] Tabatabai, M., Bailey, S., Bursac, Z., Tabatabai, H., Wilus, D., & Singh, K. P. (2021). An introduce to. BMC Bioinformatics.

[15] Anggi Priliani Yulianto, & Darwis, S. (2021). Penerapan Metode K-Nearest Neighbors (kNN) pada Bearing. *Jurnal Riset Statistika*, *1*(1), 10–18. https://doi.org/10.29313/jrs.v1i1.16

[16] Febyanti, F. (2022). Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Harga Rumah di Jabodetabek Menggunakan Metode Regresi Probit. *Jurnal Riset Statistika*, 50–56. https://doi.org/10.29313/jrs.vi.905

[17] Nur, F., 1∗, A., & Achmad, A. I. (2023). *Perbandingan Fuzzy C-Means Clustering dan Fuzzy Possibilistic C-Means Clustering dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Barat Berdasarkan Akses terhadap Sumber Air dan Sanitasi Layak Pada Tahun 2020*. *1*(1), 27–34. https://doi.org/10.29313/datamath.v1i1.16