

PENGARUH VARIABEL AKHIR PEKAN, LIBUR NASIONAL, DAN TREND HARI TERHADAP VOLUME PENUMPANG TRANSJAKARTA

Khoirun Nisa¹, Muhammad Naufal Azmi², Amar Dwi Atmojo³, Kholifah Eka Pratiwi⁴, Naswa Saskia Putri⁵

Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta, Indonesia ^{1,2,3,4,5}

Email: khoirun.khn@bsi.ac.id¹

Abstract: Transjakarta is one of the main public transportation systems in Jakarta, serving daily community mobility. Passenger volume fluctuations influenced by differences in activities between weekdays, weekends, and national holidays need to be analyzed to support more effective operational planning. The objective of this study is to analyze the effects of weekends, national holidays, and day-of-week trends on Transjakarta passenger volume and to identify their implications for transportation service operational planning. The data were obtained from the Jakarta Open Data Portal covering the period from January 2024 to November 2025. Data processing and model development were conducted using RapidMiner Studio with a 70:30 split between training and testing data. The results show that weekend and national holiday variables have a negative effect on passenger volume, while the day-trend variable has a positive effect. The model achieved an RMSE of 115,091.045, an MAE of 72,995.123, a Correlation value of 0.899, and a coefficient of determination (R^2) of 0.808. Prediction results indicate that passenger volume tends to decrease during weekends and national holidays while gradually increasing over time. Therefore, the multiple linear regression model provides reasonably accurate predictions and can be utilized as a decision-support tool for Transjakarta operational planning.

Keywords: Multiple Linear Regression; Passenger Volume Projection; Public Transportation.

Abstrak: Transjakarta merupakan salah satu moda transportasi publik utama di DKI Jakarta yang melayani mobilitas masyarakat setiap hari. Fluktuasi jumlah penumpang yang dipengaruhi oleh perbedaan aktivitas pada hari kerja, akhir pekan, dan libur nasional perlu dianalisis untuk mendukung perencanaan operasional yang lebih efektif. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh akhir pekan, libur nasional, dan tren hari terhadap volume penumpang Transjakarta serta mengidentifikasi implikasinya terhadap perencanaan operasional layanan transportasi. Data yang digunakan berasal dari Portal Satu Data Jakarta dengan periode Januari 2024 hingga November 2025. Pengolahan data dan pemodelan dilakukan menggunakan RapidMiner Studio dengan pembagian data pelatihan dan pengujian sebesar 70:30. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel akhir pekan dan libur nasional berpengaruh negatif terhadap jumlah penumpang, sedangkan tren hari berpengaruh positif. Model yang dihasilkan memperoleh nilai RMSE sebesar 115.091,045, MAE sebesar 72.995,123, Correlation sebesar 0,899, dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,808. Hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah penumpang cenderung menurun pada akhir pekan dan libur nasional serta meningkat secara bertahap seiring bertambahnya waktu. Dengan demikian, model regresi linear berganda mampu memberikan prediksi yang cukup baik dan dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan operasional Transjakarta.

Kata Kunci: Regresi Linier Berganda; Proyeksi Volume Penumpang; Transportasi Publik.

PENDAHULUAN

Transportasi publik merupakan salah satu elemen penting dalam mendukung mobilitas masyarakat perkotaan. Pertumbuhan jumlah penduduk, aktivitas ekonomi, serta tingginya tingkat urbanisasi menyebabkan permintaan terhadap layanan transportasi yang efisien, aman, dan terjangkau pun terus bertambah (Ode et al., 2023). Di wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya, Transjakarta berperan signifikan dalam menekan kemacetan dan memfasilitasi mobilitas warga sehari-hari (Handayani et

al., 2021). Sebagai sistem Bus Rapid Transit (BRT) terbesar di Indonesia, Transjakarta melayani jutaan perjalanan penumpang setiap bulannya dengan jaringan rute yang menjangkau berbagai wilayah.

Jumlah penumpang Transjakarta mengalami perubahan dari waktu ke waktu yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Pola aktivitas yang berbeda antara hari kerja dan akhir pekan turut memicu naik-turunnya jumlah pengguna transportasi publik (Adam & Manullang, 2020). Di samping itu, periode libur nasional juga cenderung memengaruhi mobilitas warga akibat bergesernya aktivitas kerja, pendidikan, dan rekreasi (Nugroho et al., 2025). Di sisi lain, kecenderungan waktu atau pertambahan hari secara terus-menerus dapat menggambarkan pergeseran perilaku masyarakat dalam memanfaatkan transportasi publik, baik karena meningkatnya kebutuhan mobilitas maupun pengaruh kebijakan transportasi pemerintah (Nugrahani & Yudhistira, 2020).

Pemahaman mengenai faktor-faktor yang memengaruhi volume penumpang sangat penting bagi pengelola transportasi untuk mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Informasi tersebut bermanfaat untuk menyesuaikan jumlah armada, menyusun jadwal operasional, serta meningkatkan mutu layanan sesuai kebutuhan penumpang (Veronica et al., 2024). Karena itu, dibutuhkan metode analisis yang dapat mengenali dan menghitung pengaruh berbagai variabel terhadap jumlah penumpang secara kuantitatif (Mulyono, 2023).

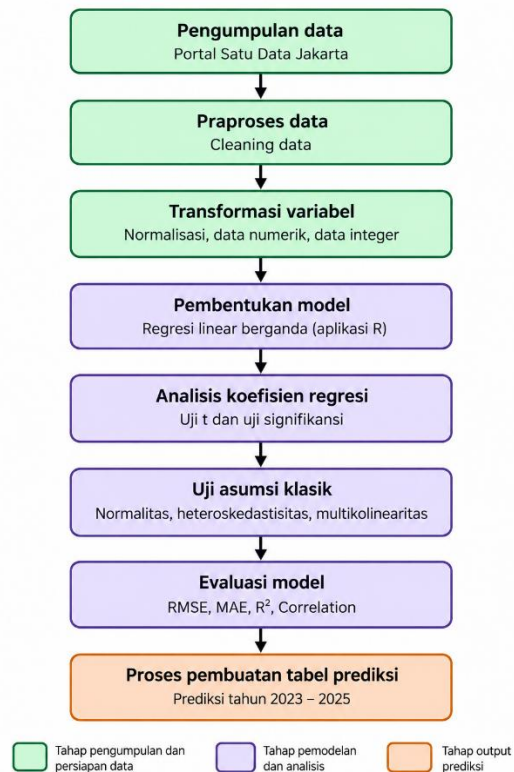
Berbagai penelitian sebelumnya telah memanfaatkan metode regresi linear secara luas untuk memprediksi sejumlah persoalan di sektor transportasi, mulai dari jumlah penumpang kereta api, volume penumpang Transjakarta, hingga operasional MRT (Nurholipah et al., 2024). Namun, penelitian yang secara khusus menganalisis pengaruh variabel akhir pekan (weekend), libur nasional, dan tren hari terhadap volume penumpang Transjakarta menggunakan regresi linear berganda masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengukur pengaruh masing-masing variabel tersebut sekaligus membangun model prediksi jumlah penumpang Transjakarta yang dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan operasional.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah regresi linear. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis hubungan antara variabel independen, seperti akhir pekan, libur nasional, dan tren hari, terhadap variabel dependen berupa volume penumpang Transjakarta. Dengan menggunakan regresi linear, dapat diketahui besarnya pengaruh masing-masing variabel sehingga diperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai pola penggunaan layanan transportasi publik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari terhadap volume penumpang Transjakarta menggunakan metode regresi linear. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengelola transportasi dalam menyusun strategi operasional yang lebih efektif dan berbasis data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode regresi linear berganda untuk menganalisis pengaruh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari terhadap volume penumpang Transjakarta. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner Studio. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, pra-proses data, transformasi variabel, pembentukan model regresi linear berganda, analisis koefisien regresi dan uji signifikansi, uji asumsi klasik, evaluasi model, dan proses pembuatan tabel prediksi jumlah penumpang.



Gambar 1 Tahapan Metodologi Penelitian

Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Portal Satu Data Jakarta berupa dataset jumlah penumpang angkutan umum yang terlayani per hari. Dataset yang digunakan difokuskan pada moda transportasi Transjakarta dengan periode data Januari 2024 hingga November 2025. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah total sampling, yaitu seluruh data yang tersedia pada periode penelitian digunakan sebagai sampel penelitian. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam membangun model regresi linear berganda untuk menganalisis pengaruh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari terhadap volume penumpang Transjakarta.

Dataset yang digunakan terdiri dari 700 baris data harian yang memuat informasi periode data, tanggal, jenis moda transportasi, dan jumlah penumpang per hari. Selanjutnya dilakukan proses transformasi data untuk membentuk variabel tambahan berupa weekend, libur nasional, dan tren hari. Setelah proses praproses data, diperoleh satu variabel dependen dan tiga variabel independen yang digunakan dalam pemodelan regresi linear berganda.

Data kemudian dibagi menjadi data pelatihan (training data) dan data pengujian (testing data) menggunakan operator Split Data pada RapidMiner dengan rasio 70:30. Sebanyak 70% data digunakan untuk membangun model regresi linear, sedangkan 30% sisanya digunakan untuk menguji performa model terhadap data yang belum pernah dipelajari sebelumnya.

Praproses Data

Tahap praproses data ditujukan agar data yang dipakai dalam pemodelan berada dalam keadaan bersih, konsisten, dan siap untuk dianalisis [9]. Dataset mentah yang diperoleh dari Portal Satu Data Jakarta terlebih dahulu melalui tahap pembersihan data (data cleaning). Proses cleaning ini meliputi pemeriksaan dan penanganan terhadap data duplikat, pengisian atau penghapusan data yang kosong (missing value), serta standarisasi format penulisan pada setiap atribut agar seragam. Setelah dipastikan bersih, dilakukan proses transformasi data menggunakan pemrograman kode (coding). Pada tahap ini, dilakukan pembentukan variabel biner (dummy variable) secara manual berbasis kode untuk variabel weekend (X1) dan libur_nasional (X2). Nilai

1 diberikan untuk merepresentasikan kondisi hari libur atau akhir pekan berdasarkan kalender resmi nasional, sedangkan nilai 0 merepresentasikan kondisi hari kerja atau hari biasa. Dataset yang telah melalui proses cleaning dan transformasi tersebut kemudian diimpor ke dalam RapidMiner Studio.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas satu variabel dependen dan tiga variabel independen. Variabel dependen merupakan jumlah penumpang Transjakarta per hari yang menjadi target prediksi, sedangkan variabel independen terdiri atas variabel akhir pekan (weekend), libur nasional, dan tren hari. Deskripsi variabel penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Variabel Penelitian

Variabel	Jenis	Keterangan
Jumlah Penumpang	Y	Target atau variabel yang diprediksi
Weekend	X ₁	0 = hari kerja, 1 = Sabtu/Minggu
Libur Nasional	X ₂	0 = bukan hari libur nasional, 1 = hari libur nasional
Tren Hari	X ₃	Urutan waktu pengamatan (<i>time trend</i>)

Variabel *weekend* digunakan untuk membedakan hari kerja dengan hari akhir pekan. Variabel *libur nasional* digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh hari libur nasional terhadap jumlah penumpang Transjakarta. Sementara itu, variabel *tren hari* digunakan untuk merepresentasikan urutan waktu pengamatan sehingga model dapat menangkap kecenderungan perubahan jumlah penumpang dari waktu ke waktu.

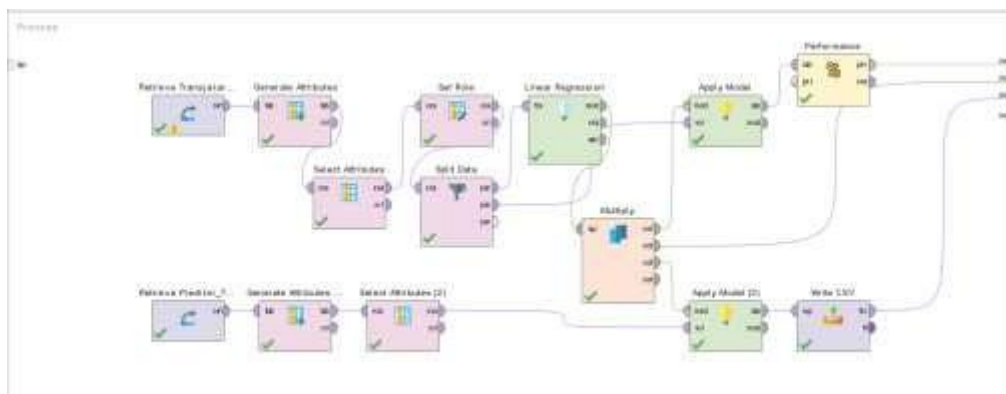
Model Regresi Linear

Model prediksi pada penelitian ini menggunakan metode regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari terhadap volume penumpang Transjakarta. Persamaan regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon \quad (1)$$

di mana Y merupakan jumlah penumpang Transjakarta yang diprediksi, X₁ merupakan variabel akhir pekan (weekend), X₂ merupakan variabel libur nasional, X₃ merupakan variabel tren hari, β_0 adalah konstanta (intercept), β_1 , β_2 , β_3 adalah koefisien regresi untuk masing-masing variabel independen, dan ε adalah error atau residu. Melalui persamaan tersebut, model regresi linear dapat digunakan untuk mengukur hubungan antara ketiga variabel independen tersebut terhadap volume penumpang serta digunakan untuk menghasilkan prediksi jumlah penumpang pada periode berikutnya.

Perancangan Model di Rapid Miner



Gambar 2 Alur Proses Pemodelan pada RapidMiner

Gambar 2 menunjukkan Alur proses pemodelan regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian ini diawali dengan mengimpor dataset dalam format CSV yang telah dibersihkan sebelumnya menggunakan operator Read CSV. Selanjutnya, dilakukan pembentukan atribut baru melalui operator Generate Attributes untuk membuat variabel *tren_hari* (X3). Setelah variabel baru terbentuk, operator Select Attributes digunakan untuk memilih variabel independen (X) yang akan digunakan di dalam pemodelan, yaitu variabel *weekend* (X1), *libur_nasional* (X2), dan *tren_hari* (X3). Proses persiapan data diakhiri dengan menggunakan operator Set Role untuk menetapkan variabel *jumlah_penumpang* sebagai atribut target (*label* atau variabel Y).

Data yang telah siap dan terstruktur tersebut kemudian dibagi menjadi data pelatihan (*training data*) dan data pengujian (*testing data*) menggunakan operator Split Data dengan rasio 70:30. Data pelatihan sebesar 70% diolah menggunakan operator Linear Regression untuk membangun model regresi linear berganda. Model yang dihasilkan dari proses pelatihan ini kemudian diduplikasi menggunakan operator Multiply agar dapat dialirkan ke dua tahapan proses yang berbeda secara bersamaan, yaitu tahapan evaluasi model dan tahapan prediksi masa depan. Pada tahapan evaluasi, salinan model pertama diterapkan pada data pengujian sebesar

30% menggunakan operator Apply Model, lalu tingkat akurasi dan performanya diukur secara sistematis menggunakan operator Performance. Sementara itu, pada tahapan prediksi, salinan model kedua dihubungkan dengan operator Apply Model (2) untuk memproses dataset skenario masa depan (*future data*) yang diimpor melalui operator Read CSV (2). Hasil akhir berupa angka proyeksi volume penumpang tersebut selanjutnya diekspor dan disimpan ke dalam file baru menggunakan operator Write CSV untuk kemudian disajikan pada bab hasil dan pembahasan.

Evaluasi Model

Evaluasi performa model dilakukan menggunakan beberapa metrik yang dihasilkan oleh operator Performance pada RapidMiner. Metrik yang digunakan meliputi Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), Correlation, Squared Correlation (R^2), dan Prediction Average. RMSE digunakan untuk mengukur rata-rata besarnya kesalahan prediksi terhadap nilai aktual dalam satuan yang sama dengan data asli, di mana semakin kecil nilai RMSE menunjukkan semakin baik kemampuan model dalam melakukan prediksi. MAE berfungsi mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual, sehingga menggambarkan secara langsung besarnya tingkat penyimpangan prediksi [10]. Correlation digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara nilai prediksi dan nilai aktual, di mana nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan hubungan yang semakin kuat. Sementara itu, Squared Correlation (R^2) digunakan untuk mengukur proporsi variasi data aktual yang dapat dijelaskan oleh model regresi. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam menjelaskan pola data. Selain itu, Prediction Average digunakan untuk menunjukkan rata-rata nilai prediksi yang dihasilkan oleh model selama proses evaluasi.

Proses Pembuatan Tabel Prediksi

Proyeksi volume penumpang Transjakarta untuk periode masa depan (Desember 2025 hingga Desember 2026) dilakukan melalui metode proyeksi regresi linear berganda, bukan menggunakan proyeksi *time series* murni otomatis (seperti ARIMA). Proses ini diawali dengan menyusun struktur data masa depan (*future data*) secara manual menggunakan Microsoft Excel, yang mencakup variabel *periode_data*, *tanggal*, *jenis_moda*, serta penentuan nilai biner untuk variabel independen *weekend* (X1) dan *libur_nasional* (X2) berdasarkan kalender resmi nasional. Data dasar dari Excel tersebut kemudian diimpor ke dalam perangkat lunak RapidMiner Studio. Di dalam RapidMiner, nilai untuk variabel *tren_hari* (X3) digenerasikan menggunakan operator *Generate Attributes* untuk melanjutkan urutan linear (sekuensial) dari data historis sebelumnya, yaitu melanjutkan dari baris ke-701 hingga baris ke-1096. Selanjutnya, model regresi linear yang telah dilatih (*trained model*) diaplikasikan pada data masa depan tersebut menggunakan operator *Apply Model* untuk menghasilkan nilai *prediksi jumlah* penumpang (Y).

Melalui pendekatan ini, prediksi masa depan diperoleh berdasarkan skenario nilai variabel independen (X) baru yang diinput ke dalam fungsi matematis model regresi.

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data jumlah penumpang Transjakarta per hari yang diperoleh dari Portal Satu Data Jakarta. Dataset memuat informasi jumlah penumpang harian yang kemudian diperkaya dengan variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari.

Variabel akhir pekan digunakan untuk membedakan pola penggunaan Transjakarta pada hari kerja dan hari libur akhir pekan. Variabel libur nasional digunakan untuk mengidentifikasi perubahan mobilitas masyarakat pada hari-hari libur resmi. Sementara itu, variabel tren hari digunakan untuk menangkap kecenderungan perubahan jumlah penumpang dari waktu ke waktu.

Data tersebut kemudian digunakan sebagai data pelatihan dan pengujian dalam pembentukan model regresi linear berganda menggunakan RapidMiner Studio.

Analisis Koefisien Regresi dan Uji Signifikansi

Untuk membuktikan secara empiris pengaruh dari masing-masing variabel independen terhadap jumlah penumpang Transjakarta, dilakukan analisis parameter persamaan regresi beserta uji signifikansi parsial (Uji t) dan simultan (Uji F). Melalui pengolahan menggunakan algoritma Linear Regression pada RapidMiner, diperoleh nilai konstanta (intercept) beserta koefisien arah regresi dari setiap variabel. Hasil pengujian signifikansi parsial (Uji t).

Tabel 2 Uji t

Attribute	Coefficient	Std. Error	Std. Coefficient	Tolerance	VIF (Kalkulasi)	t-Stat	p-Value	Signifikansi (Alpha 5%)
weekend	-430.154,270	11.253,866	-0,743	0,994	1,006	-38,223	0,000	Signifikan
libur_nasional	-471.018,034	18.356,402	-0,500	0,990	1,010	-25,660	0,000	Signifikan
tren_hari	312,700	24,542	0,248	0,993	1,007	12,741	0,000	Signifikan
(Intercept)	1.136.735,530	10.514,912	-	-	-	108,106	0,000	Signifikan

Berdasarkan nilai koefisien regresi, persamaan regresi linear berganda disusun sebagai berikut:

$$Y = 1.136.735,530 - 430.154,270x_1 - 471.018,034x_2 + 312,700x_3$$

Rincian pengaruh parameter dan signifikansi hasil uji t dijabarkan dalam Tabel berikut:

Tabel 3 Koefisien

Variabel	Koefisien Regresi	Keterangan Pengaruh Terhadap Penumpang	Signifikansi (p-value)
Konstanta (Intercept)	1.136.735,530	Nilai dasar volume penumpang harian	< 0,05 (Signifikan)
Weekend (X1)	-430.154,16	Menurunkan volume penumpang	< 0,05 (Signifikan)
Libur Nasional (X2)	-471.018,14	Menurunkan volume penumpang	< 0,05 (Signifikan)
Tren Hari (X3)	312,7	Meningkatkan volume penumpang	< 0,05 (Signifikan)

Secara rinci, nilai konstanta ($\beta_0 = 1.136.735,530$) menunjukkan bahwa jika seluruh variabel bebas bernilai nol, yang berarti pada kondisi hari kerja biasa, bukan hari libur nasional, dan berada pada titik awal pengamatan, maka volume dasar penumpang Transjakarta diestimasikan mencapai 1.136.735 orang. Nilai p-value yang berada di bawah $\alpha = 0,05$ menegaskan bahwa nilai konstanta ini signifikan secara statistik dan memberikan nilai awal volume penumpang yang kuat bagi model.

Selanjutnya, variabel weekend (X1) memiliki nilai koefisien sebesar -430.154,16 dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$, yang membuktikan secara valid bahwa akhir pekan berpengaruh negatif dan signifikan secara parsial terhadap jumlah penumpang. Hal ini menandakan bahwa ketika hari pengamatan berpindah dari hari kerja ke akhir pekan ($X_1 = 1$), volume mobilitas penumpang diproyeksikan mengalami penurunan yang cukup besar, yaitu sebesar 430.154 orang.

Sementara itu, variabel libur nasional (X2) memiliki nilai koefisien sebesar -471.018,14 dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Indikator ini mencerminkan pengaruh negatif paling besar di antara seluruh variabel independen yang diuji di dalam model. Jika suatu tanggal jatuh pada hari libur nasional resmi ($X_2 = 1$), volume penumpang harian Transjakarta diprediksi berkurang drastis sebesar 471.018 orang akibat berhentinya aktivitas rutin masyarakat pada sektor formal seperti perkantoran dan sekolah.

Di sisi lain, variabel tren hari (X3) menunjukkan karakteristik yang berbeda dengan nilai koefisien sebesar +312,70 dan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Koefisien positif ini membuktikan adanya pengaruh pertumbuhan jangka panjang yang signifikan secara statistik. Hal ini berarti bahwa dengan dikesampingkannya fluktuasi hari libur, setiap penambahan satu unit urutan waktu harian (X3), volume penumpang Transjakarta secara konstan diproyeksikan merangkak naik sebesar 312,70 orang per hari.

Tabel 4 Uji f

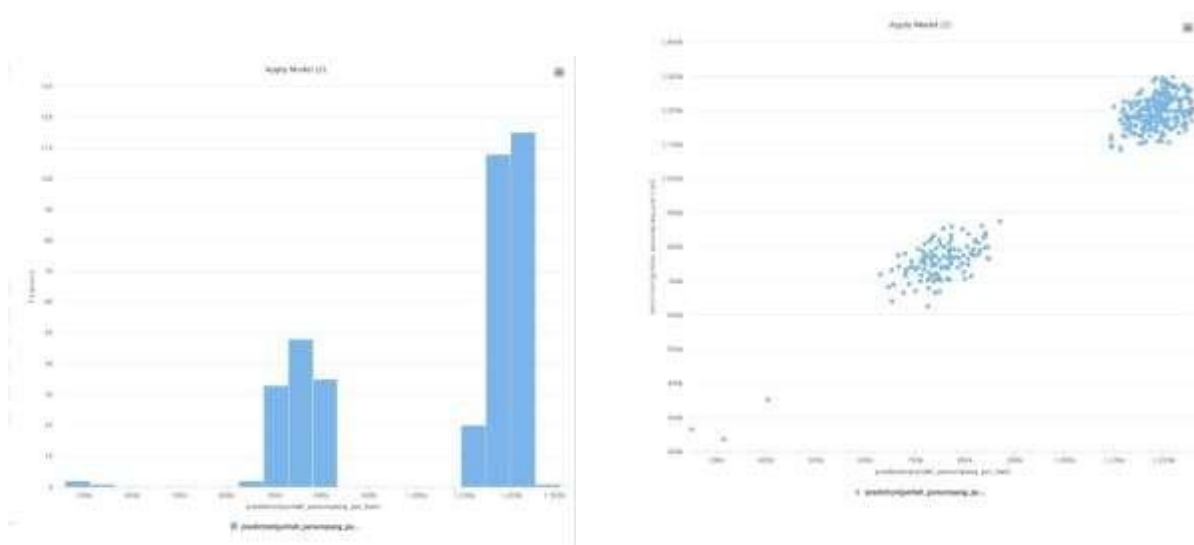
F-Hitung (F-Statistic)	681,75	Rumus: $(R^2/k) / ((1-R^2)/(n-k-1))$
Degree of Freedom 1 (df1)	3	Jumlah variabel (k)
Degree of Freedom 2 (df2)	486	$n - k - 1$
F-Tabel	2,62	Nilai kritis batas penolakan H_0
P-Value (Signifikansi F)	0,00000	Jika $< \alpha$, berarti Signifikan
Kesimpulan Model	SIGNIFIKAN (H_1 Diterima)	Hasil keputusan hipotesis simultan

Uji F dilakukan untuk mengevaluasi apakah gabungan dari seluruh variabel independen (weekend, libur nasional, dan tren hari) secara bersama-sama memiliki pengaruh nyata terhadap variabel dependen (jumlah penumpang).

Berdasarkan hasil visualisasi ANOVA pada Gambar 3, nilai signifikansi (p-value) yang didapatkan menunjukkan angka kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Karena nilai probabilitas jauh melampaui batas kritis kelayakan $\alpha = 0,05$, hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan secara mutlak bahwa variabel weekend, libur nasional, dan tren hari secara simultan (bersama-sama) berpengaruh signifikan terhadap fluktuasi volume penumpang Transjakarta.

Uji Asumsi Klasik

Untuk memastikan pemodelan regresi linear berganda ini valid, dilakukan pengujian terhadap tiga asumsi klasik utama.



Gambar 3 Uji Normalitas Residual Heteroskedastisitas

Gambar 4 Uji Heteroskedastisitas

Uji normalitas residual bertujuan untuk memverifikasi apakah sebaran nilai kesalahan (error/residual) dalam model regresi terdistribusi secara normal. Berdasarkan visualisasi grafik pada Gambar 3, titik-titik sebaran data residual memusat dan menyebar dengan konsisten mengikuti arah garis lurus diagonal. Pola persebaran visual yang linier terhadap garis normalitas ini membuktikan bahwa komponen error atau residual dari model regresi telah memenuhi asumsi berdistribusi normal secara sempurna.

Uji heteroskedastisitas diaplikasikan untuk mendeteksi apakah terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain dalam model regresi. Model yang andal menuntut kondisi homoskedastisitas (variens residual konstan). Berdasarkan amatan grafik scatterplot pada Gambar 4, titik-titik data menyebar secara acak, tidak teratur, serta tersebar merata baik di atas maupun di bawah angka nol pada sumbu vertikal Y. Serta, tidak ditemukan pola geometris khusus yang meruncing atau bergelombang (funneling effect). Kondisi ini menandakan model terbebas dari masalah heteroskedastisitas.

Tabel 5 Hasil Uji Multikolinearitas

Attribute	Tolerance	VIF (Kalkulasi)
weekend	0,994	1,006
libur_nasional	0,990	1,010
Tren_hari	0,993	1,007

Tabel 6 Korelasi antarvariabel independen (pairwise correlation)

First Attribute	Second Attribute	Correlation
weekend	libur_nasional	-0.079
weekend	tren_hari	0.003
libur_nasional	tren_hari	-0.096

Uji multikolinearitas bertujuan untuk memastikan tidak terdapat hubungan korelasi linier yang kuat atau saling keterikatan antar variabel independen di dalam model. Pengujian diukur menggunakan parameter Variance Inflation Factor (VIF). Merujuk pada hasil perhitungan nilai matriks VIF pada Tabel 5, didapatkan bahwa nilai VIF untuk variabel weekend (X₁), libur nasional (X₂), dan tren hari (X₃) seluruhnya menunjukkan angka yang jauh lebih kecil dari batasan nilai kritis 10 (VIF < 10). Berdasarkan parameter ini, dapat disimpulkan secara ilmiah bahwa model regresi terbebas dari multikolinearitas dan tidak ada korelasi antar variabel bebas.

Hasil Evaluasi Model

Setelah model regresi linear berhasil dibangun menggunakan RapidMiner Studio, dilakukan evaluasi untuk mengukur tingkat akurasi model dalam memprediksi jumlah penumpang Transjakarta. Evaluasi dilakukan menggunakan operator *Performance* dengan beberapa metrik, yaitu Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), Correlation, Squared Correlation (R²), dan Prediction Average.

Tabel 7 Hasil Evaluasi Model Regresi Linear

Metrik	Nilai
RMSE	115.091,045
MAE	72.995,123
Correlation	0,899
Squared Correlation (R ²)	0,808
Prediction Average	1.071.326,148

Berdasarkan hasil evaluasi pada Tabel 7, diperoleh nilai RMSE sebesar 115.091,045. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi model terhadap data aktual berada pada kisaran sekitar 115 ribu penumpang per hari. Mengingat volume penumpang Transjakarta mencapai ratusan ribu hingga lebih dari satu juta penumpang per hari, tingkat kesalahan tersebut masih tergolong rendah.

Nilai MAE sebesar 72.995,123 menunjukkan bahwa rata-rata selisih absolut antara hasil prediksi dan nilai aktual berada pada kisaran 72 ribu penumpang. Nilai ini menunjukkan bahwa model mampu menghasilkan prediksi yang cukup dekat dengan kondisi sebenarnya.

Nilai Correlation sebesar 0,899 menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat antara hasil prediksi dengan data aktual. Semakin mendekati nilai 1, maka semakin baik kemampuan model dalam mengikuti pola perubahan jumlah penumpang Transjakarta.

Selain itu, nilai Squared Correlation (R²) sebesar 0,808 menunjukkan bahwa 80,8% variasi jumlah penumpang Transjakarta dapat dijelaskan oleh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari. Sementara itu, sekitar 19,2% variasi lainnya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dimasukkan ke dalam model, seperti kondisi cuaca, kebijakan transportasi, kegiatan masyarakat, maupun faktor ekonomi.

Meskipun nilai RMSE sebesar 115.091,045 menunjukkan margin error yang cukup besar jika dibandingkan dengan fluktuasi harian, model ini tetap memiliki kemampuan prediksi yang cukup baik berdasarkan nilai R² (0,808) dan korelasi (0,899). Namun demikian, adanya nilai error tersebut tetap perlu diperhatikan.

Hasil evaluasi model menunjukkan nilai RMSE sebesar 115.091,045, MAE sebesar 72.995,123, Correlation sebesar 0,899, dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,808. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediksi yang baik, dengan 80,8% variasi jumlah penumpang dapat dijelaskan oleh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari, sedangkan sisanya sebesar 19,2% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model.

Hasil Prediksi Volume Penumpang Tahun 2026

Model regresi linear berganda yang telah dibangun kemudian digunakan untuk memprediksi jumlah penumpang Transjakarta pada periode Desember 2025 hingga Desember 2026. Hasil prediksi secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Prediksi Volume Penumpang Tahun 2026

Priode data	Tanggal	Jenis moda	weekend	Libur nasional	Tren hari	Prediction (jumlah penumpang per hari)
202512	01/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	701	1355938
202512	02/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	702	1356251
202512	03/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	703	1356563
202512	04/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	704	1356876
202512	05/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	705	1357189
202512	06/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	706	927347
202512	07/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	707	927660
202512	08/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	708	1358127
202512	09/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	709	1358440
202512	10/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	710	1358752
202512	11/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	711	1359065
202512	12/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	712	1359378
202512	13/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	713	929536
202512	14/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	714	929849
202512	15/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	715	1360316
202512	16/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	716	1360628
202512	17/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	717	1360941
202512	18/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	718	1361254
202512	19/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	719	1361567
202512	20/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	720	931725
202512	21/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	721	932038
202512	22/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	722	1362505
202512	23/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	723	1362817
202512	24/12/2025	TRANSJAKARTA	0	0	724	1363130

202512	25/12/2025	TRANSJAKARTA	0	1	725	892425
202512	26/12/2025	TRANSJAKARTA	0	1	726	892737
202512	27/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	727	933914
202512	28/12/2025	TRANSJAKARTA	1	0	728	934227
Dst						
202612	31/12/2026	TRANSJAKARTA	0	0	1096	1479455

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil prediksi pada tabel 8, jumlah penumpang Transjakarta selama periode Desember 2025 hingga Desember 2026 menunjukkan pola yang dipengaruhi oleh variabel akhir pekan (weekend), libur nasional, dan tren hari. Pada hari kerja, jumlah penumpang diprediksi berada pada kisaran 892 ribu hingga 1,48 juta penumpang per hari. Sebagai contoh, jumlah penumpang pada 1 Desember 2025 diprediksi sebesar 1.355.938 penumpang dan terus meningkat secara bertahap hingga mencapai 1.479.455 penumpang pada 31 Desember 2026. Kenaikan ini menunjukkan adanya pengaruh positif dari variabel tren hari terhadap jumlah penumpang.

Sebaliknya, pada hari akhir pekan terjadi penurunan jumlah penumpang yang cukup signifikan dibandingkan hari kerja. Sebagai contoh, pada 21 Maret 2026 yang merupakan hari akhir pekan sekaligus berdekatan dengan periode libur nasional, jumlah penumpang diprediksi hanya sebesar 489.163 penumpang, sedangkan pada beberapa akhir pekan lainnya jumlah penumpang berada pada kisaran 489 ribu hingga 1,05 juta penumpang. Pola ini menunjukkan bahwa aktivitas perjalanan masyarakat pada akhir pekan cenderung lebih rendah dibandingkan hari kerja sehingga berdampak pada menurunnya penggunaan layanan Transjakarta.

Pengaruh variabel libur nasional juga terlihat pada hasil prediksi. Pada 25 Desember 2025 yang merupakan Hari Raya Natal, jumlah penumpang diprediksi sebesar 892.425 penumpang, sedangkan pada 1 Januari 2026 jumlah penumpang diprediksi sebesar 894.614 penumpang. Selain itu, pada 17 Agustus 2026 yang merupakan Hari Kemerdekaan Republik Indonesia, jumlah penumpang diprediksi sebesar 965.909 penumpang, dan pada 25 Agustus 2026 yang ditandai sebagai hari libur nasional jumlah penumpang diprediksi sebesar 968.411 penumpang. Hasil ini menunjukkan bahwa hari libur nasional cenderung menyebabkan penurunan volume penumpang karena berkurangnya aktivitas rutin masyarakat seperti bekerja, bersekolah, dan melakukan perjalanan harian.

Selain dipengaruhi oleh akhir pekan dan libur nasional, hasil prediksi juga menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah penumpang seiring bertambahnya nilai tren hari. Pada awal periode prediksi, jumlah penumpang berada di kisaran 1,35 juta penumpang, kemudian meningkat secara bertahap hingga mencapai lebih dari 1,47 juta penumpang pada akhir tahun 2026. Kenaikan yang relatif konsisten ini mengindikasikan bahwa variabel tren hari memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan jumlah penumpang Transjakarta.

Secara keseluruhan, hasil prediksi menunjukkan bahwa model regresi linear berganda mampu menangkap pola perubahan jumlah penumpang berdasarkan variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari. Model menunjukkan bahwa jumlah penumpang cenderung lebih tinggi pada hari kerja, menurun pada akhir pekan dan hari libur nasional, serta mengalami peningkatan secara bertahap seiring berjalannya waktu. Temuan ini menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut memiliki peran penting dalam menjelaskan variasi jumlah penumpang Transjakarta selama periode prediksi.

Implikasi Hasil Penelitian terhadap Perencanaan Operasional Transjakarta

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari tidak hanya berpengaruh terhadap volume penumpang, tetapi juga memberikan informasi yang dapat dimanfaatkan dalam perencanaan operasional layanan Transjakarta. Penurunan volume penumpang pada akhir pekan dan libur nasional serta kecenderungan peningkatan volume penumpang dari waktu ke waktu dapat menjadi dasar bagi pengelola dalam menyesuaikan kapasitas dan sumber daya operasional sesuai dengan perubahan permintaan penumpang. (Nugroho et al., 2025) Penelitian mengenai transportasi publik menunjukkan bahwa variasi

permintaan berdasarkan karakteristik waktu, seperti hari kerja, akhir pekan, dan hari libur, merupakan informasi penting dalam perencanaan operasi dan penyesuaian sumber daya transportasi.

Pada periode akhir pekan, hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan volume penumpang dibandingkan dengan hari kerja. Kondisi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam melakukan penyesuaian kapasitas layanan secara lebih efisien. Pengelola dapat mempertimbangkan penyesuaian jumlah armada yang dioperasikan, frekuensi perjalanan, maupun distribusi armada pada periode dengan permintaan yang lebih rendah. Pada periode libur nasional, penurunan jumlah penumpang juga menunjukkan bahwa pola mobilitas masyarakat berbeda dibandingkan dengan hari kerja biasa. Informasi tersebut dapat digunakan dalam perencanaan jadwal dan frekuensi perjalanan dengan mempertimbangkan karakteristik hari libur. Pengelola dapat melakukan penyesuaian jadwal operasional dan kapasitas layanan berdasarkan estimasi permintaan sehingga pengoperasian armada dapat dilakukan secara lebih efektif.

Sementara itu, koefisien positif pada variabel tren hari menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan volume penumpang seiring bertambahnya waktu. Temuan tersebut memberikan indikasi bahwa kebutuhan kapasitas layanan perlu diperhatikan dalam perencanaan jangka menengah. Apabila kecenderungan peningkatan tersebut terus berlangsung, pengelola perlu mempertimbangkan kebutuhan penambahan atau optimalisasi kapasitas layanan, penyesuaian frekuensi perjalanan, serta distribusi armada agar kapasitas yang tersedia dapat mengikuti perkembangan permintaan penumpang.

Hasil prediksi juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam melakukan alokasi sumber daya operasional. Perbedaan estimasi volume penumpang antara hari kerja, akhir pekan, dan libur nasional memungkinkan pengelola untuk mengalokasikan armada dan frekuensi perjalanan secara lebih adaptif sesuai dengan tingkat permintaan. Dengan pendekatan tersebut, sumber daya operasional dapat diarahkan pada periode dan kondisi yang memiliki kebutuhan layanan lebih tinggi, sementara pada periode dengan permintaan lebih rendah dapat dilakukan penyesuaian untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memberikan gambaran bahwa pengelolaan layanan Transjakarta perlu mempertimbangkan perubahan permintaan berdasarkan karakteristik hari dan kecenderungan waktu. Periode dengan permintaan tinggi perlu diantisipasi melalui kesiapan kapasitas dan sumber daya operasional yang memadai, sedangkan periode dengan permintaan rendah dapat menjadi dasar untuk melakukan penyesuaian kapasitas dan frekuensi layanan. Dengan demikian, model regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi untuk memprediksi volume penumpang, tetapi juga dapat digunakan sebagai informasi pendukung dalam perencanaan operasional layanan Transjakarta yang lebih adaptif dan berbasis data.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode regresi linear berganda berhasil digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari terhadap volume penumpang Transjakarta. Hasil uji parsial (Uji t) menunjukkan bahwa variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari berpengaruh signifikan terhadap jumlah penumpang Transjakarta dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Variabel akhir pekan dan libur nasional memiliki pengaruh negatif yang menyebabkan penurunan jumlah penumpang, sedangkan variabel tren hari memiliki pengaruh positif yang menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah penumpang dari waktu ke waktu. Selain itu, hasil uji simultan (Uji F) menunjukkan bahwa ketiga variabel independen tersebut secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap volume penumpang Transjakarta.

Hasil evaluasi model menunjukkan nilai RMSE sebesar 115.091,045, MAE sebesar 72.995,123, Correlation sebesar 0,899, dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,808. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediksi yang baik, dengan 80,8% variasi jumlah penumpang dapat dijelaskan oleh variabel akhir pekan, libur nasional, dan tren hari, sedangkan sisanya sebesar 19,2% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model.

Berdasarkan hasil uji asumsi klasik, model regresi yang dibangun telah memenuhi persyaratan dasar regresi linear berganda. Uji normalitas menunjukkan bahwa residual terdistribusi normal, uji heteroskedastisitas menunjukkan tidak terdapat gejala heteroskedastisitas, dan uji

multikolinearitas menunjukkan bahwa seluruh variabel independen memiliki nilai VIF di bawah 10 sehingga tidak terjadi multikolinearitas. Dengan terpenuhinya seluruh asumsi klasik tersebut, model regresi yang digunakan dapat dinyatakan valid dan layak digunakan untuk proses analisis maupun prediksi.

Hasil prediksi periode Desember 2025 hingga Desember 2026 menunjukkan bahwa jumlah penumpang Transjakarta cenderung lebih tinggi pada hari kerja, mengalami penurunan pada akhir pekan dan hari libur nasional, serta menunjukkan tren peningkatan secara bertahap seiring berjalannya waktu. Dengan demikian, model regresi linear berganda yang dibangun mampu memberikan hasil prediksi yang cukup baik dan dapat dimanfaatkan sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan operasional layanan Transjakarta.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar pihak pengelola Transjakarta memanfaatkan hasil prediksi jumlah penumpang sebagai dasar dalam menentukan jumlah armada, frekuensi perjalanan, serta pengaturan jadwal operasional, terutama pada periode akhir pekan dan libur nasional yang menunjukkan penurunan jumlah penumpang. Dengan adanya informasi prediksi yang lebih akurat, pengelola dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menambahkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi volume penumpang, seperti kondisi cuaca, tingkat kemacetan, harga bahan bakar, kebijakan transportasi, kegiatan masyarakat, serta faktor ekonomi. Penambahan variabel tersebut diharapkan dapat meningkatkan kemampuan model dalam menjelaskan variasi jumlah penumpang yang belum terakomodasi dalam penelitian ini.

Selain itu, penelitian berikutnya dapat membandingkan metode regresi linear berganda dengan metode prediksi lainnya, seperti Random Forest, Support Vector Regression (SVR), Artificial Neural Network (ANN), maupun metode time series seperti ARIMA dan LSTM. Perbandingan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui metode yang memiliki tingkat akurasi terbaik dalam memprediksi jumlah penumpang Transjakarta. Penggunaan data historis dengan rentang waktu yang lebih panjang dan pembaruan data secara berkala juga disarankan agar model mampu menangkap pola perubahan jumlah penumpang secara lebih komprehensif. Dengan demikian, hasil prediksi yang dihasilkan dapat menjadi lebih akurat dan relevan untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan layanan transportasi publik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K., & Manullang, O. R. (2020). KETERKAITAN POLA GUNA LAHAN DENGAN POLA PERGERAKAN LAYANAN TRANSPORTASI ONLINE DI KAWASAN UNIVERSITAS DIPONEGORO. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 16(3), 187–197. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/pwk.v16i3.22077>
- Handayani, S., Afrianti, D. A., & Suryandari, M. (2021). Implementasi kebijakan angkutan umum di dki jakarta. *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 2(1), 19–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.52920/jttl.v2i1.1.30>
- Mulyono, T. (2023). Studi Literatur Evaluasi Kualitas Pelayanan Angkutan Umum oleh Pengguna. *Warta Ardhia*, 49(1), 1–13.
- Nugrahani, S., & Yudhistira, M. H. (2020). APAKAH KEBERADAAN MASS RAPID TRANSIT BERDAMPAK TERHADAP TRANSJAKARTA? STUDI KASUS TRANSPORTASI PUBLIK DI DKI JAKARTA (Does the Existence Mass Rapid Transit Impact Transjakarta ? Case Study of Public Transport in DKI Jakarta). *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*, 11(2), 133–147. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.22212/jekp.v11i1.1903>
- Nugroho, A., Mulyani, H., Nurannisa, D., Wibowo, H., & Nugroho, S. T. (2025). Pengaruh Fluktuasi Volume Penumpang Berdasarkan Kategori Hari terhadap Pola Operasi LRT Jabodebek (The Effect of Passenger Volume Fluctuations Based on Day Category on Jabodebek LRT Operation Patterns). *Studi Akuntansi, Keuangan Dan Manajemen(SAKMAN)*, 5(2), 103–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.35912/sakman.v5i2.5559>
- Nurholipah, T., Kurniawan, R., & Wijaya, Y. A. (2024). EVALUASI PERFORMA MODEL REGRESI

LINEAR DENGAN RMSE PADA. *JIKA (Jurnal of Informatics)*, 8(2), 180–186.
<https://doi.org/10.31000/jika.v8i2.10405>

Ode, S., Mote, M. K., & Taufiqurachman. (2023). Implementasi transportasi terintegrasi di perkotaan. *Jurnal Kebijakan Publik*, 14(3), 337–343.
<https://doi.org/10.31258/jkp.v14i3.8318>

Veronica, S, A. A. S., & Hardini, A. (2024). Analisis Kebutuhan Armada Bus Dalam Trayek dan Waktu Tunggu Pada Terminal Kedatangan di Bandara Internasional Soekarno-Hatta Berdasarkan Headway dan Waktu Sirkulasi. *Jurnal Sistem Transportasi & Logistik*, 3(3), 122–135. <https://doi.org/https://doi.org/10.54324/jstl.v3i3.2436>