

# 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*)

Agus Nugroho<sup>1\*</sup>, Haniva Mulyani<sup>2</sup>, Dedek Nurannisa<sup>3</sup>, Heriyanto Wibowo<sup>4</sup>, Sinung Tri Nugroho<sup>5</sup>

Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

[agus.nugroho6719@gmail.com](mailto:agus.nugroho6719@gmail.com)<sup>1</sup>, [hanivamulyani12@gmail.com](mailto:hanivamulyani12@gmail.com)<sup>2</sup>, [dedeknurannisareal@gmail.com](mailto:dedeknurannisareal@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[wibowo.heriyanto@gmail.com](mailto:wibowo.heriyanto@gmail.com)<sup>4</sup>, [sinungtn@gmail.com](mailto:sinungtn@gmail.com)<sup>5</sup>



### Riwayat Artikel

Diterima pada 11 Juni 2025  
 Revisi 1 pada 19 Juni 2025  
 Revisi 2 pada 26 Juli 2025  
 Revisi 3 pada 18 Agustus 2025  
 Disetujui pada 29 Agustus 2025

### Abstract

**Purpose:** This study analyzes the impact of differences in passenger volume between weekdays and weekends on the operational patterns of the Jabodebek Light Rail Transit (LRT). The research aims to understand how fluctuations in passenger numbers influence service scheduling and resource allocation for urban mass transportation efficiency.

**Research Methodology:** A quantitative approach was employed using descriptive analysis and non-parametric statistical testing to evaluate passenger volume data. The analysis focused on the period from November 2024 to April 2025. The Mann-Whitney U test was applied to compare weekday and weekend passenger volumes, which were found to fluctuate significantly—exceeding 50% differences between the two periods.

**Results:** Statistical calculations revealed that the Mann-Whitney U test value was 0.000 (assumed 0.0001) with a Z-score of -11.221, and the significance value (Asymp. Sig 2-tailed) was also 0.000 (<0.05). These results indicate that the difference in passenger volume between weekdays and weekends is statistically significant.

**Conclusions:** The findings highlight that the LRT Jabodebek operation pattern must differentiate between weekday, weekend, and special event (e.g., New Year's Eve, national football matches) schedules to align with fluctuating passenger volumes.

**Limitations:** The research was limited to six months of passenger data, which may not capture annual seasonal variations or special public holidays.

**Contribution:** This study contributes to the understanding of how passenger volume fluctuations influence operational patterns in urban mass transport systems. It offers practical recommendations for operators to design adaptive and cost-efficient service schedules that enhance service quality and passenger satisfaction.

**Keywords:** *Jabodebek LRT, Operating Patterns, Passenger Volume, Weekdays, Weekends.*

**How to Cite:** Nugroho, A., Mulyani, H., Nurnannisa, D., Wibowo, H., Nugroho, S., T. (2025). Pengaruh Fluktuasi Volume Penumpang Berdasarkan Kategori Hari terhadap Pola Operasi LRT Jabodebek. *Studi Akuntansi, Keuangan, dan Manajemen*, 5(2), 103-116.

### 1. Pendahuluan

Pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat di wilayah Jakarta, Bogor, Depok, dan Bekasi (Jabodebek) telah menyebabkan peningkatan signifikan dalam permintaan kebutuhan mobilitas masyarakat sekitar. Situasi ini diperburuk dengan level kemacetan yang tinggi, tidak hanya merugikan

dari segi ekonomi tetapi juga kualitas hidup masyarakat (Magdalena & Akustia, 2021). Dalam mengatasi permasalahan ini, pemerintah menginisiasi Pembangunan *Light Rail Transit* (LRT) Jabodebek (Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2015 tentang Percepatan Penyelenggaraan Kereta Api Ringan (*Light Rail Transit*) Terintegrasi di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok dan Bekasi) sebagai salah satu jalan keluar strategis untuk mengalihkan sebagian beban jalan raya, meningkatkan mobilitas dan diharapkan dapat mengurangi kemacetan di wilayah metropolitan (Rodika Utama, 2024).

Dengan rute yang berada di antara kawasan metropolitan, yang mana kawasan sekitar stasiunnya adalah perkantoran dan beberapa tempat rekreasi, LRT Jabodebek sangat strategis dalam mendukung mobilitas pengguna sesuai karakteristik dan tujuan perjalannya di kawasan ini (Alwahdi et al., 2025). Seiring berjalaninya waktu, LRT Jabodebek menjadi moda transportasi umum utama di wilayah Jabodebek khususnya pada hari kerja sehingga menciptakan pola pergerakan yang berbeda antara *weekday* (hari kerja) dan *weekend* (akhir pekan atau hari libur) yang mana ketika *weekday* penumpang cenderung lebih banyak dan menimbulkan kepadatan sedangkan pada *weekend* cenderung lebih sedikit dan tidak menimbulkan kepadatan (Eldwin Imantaka, 2024).

Adanya perbedaan pola perjalanan antara hari kerja dan akhir pekan ini, penerapan pola operasi yang diterapkan LRT Jabodebek ini menjadi keunikan tersendiri. Contohnya, jika dibandingkan dengan MRT Jakarta dan LRT Jakarta yang sebagian besar rutunya di kawasan metropolitan dan memiliki level hampir sama dengan LRT Jabodebek namun tidak menerapkan konsep pola operasi yang sama karena faktor tertentu (Tim SOP Divisi LRT Jabodebek, 2022). Pada realisasinya, MRT Jakarta menggunakan pola *headway* dan penyesuaian jadwal yang membedakan antara jam sibuk dengan jam non-sibuk, bukan perbedaan hari kerja dan akhir pekan secara signifikan seperti LRT Jabodebek. Sedangkan jika dibandingkan dengan LRT Jakarta, pola operasi LRT Jabodebek lebih adaptif dan responsif. Disisi lain, LRT Jakarta menerapkan pola operasi lebih konsisten dan hanya mengecualikan *event* khusus. Jumlah perjalanan juga cenderung konstan tanpa perbedaan yang berarti antara hari kerja dan akhir pekan. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan cakupan wilayah rute masing-masing layanan dan volume penumpang (Zhou Kaichen, 2020).

Berdasarkan perbedaan karakteristik tersebut, diasumsikan bahwa; LRT Jabodebek menerapkan konsep pola operasi yang disesuaikan berdasarkan fluktuasi volume penumpang dan kepadatan pada saat *weekday* (hari kerja) dan *weekend* (akhir pekan) agar terwujud pola operasi yang efisien. Menarik dari pendapat Vuchic (2017), pola operasi transportasi publik adalah konfigurasi layanan yang sistematis yang mencakup frekuensi perjalanan, jadwal, rute, kapasitas angkut dan durasi operasi yang dirancang untuk memenuhi permintaan perjalanan penumpang secara efisien. Karena pola operasi yang tidak efisien, dapat menimbulkan pembengkakan biaya operasional, yang mana hal ini sangat dihindari oleh operator transportasi umum.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara empiris pengaruh fluktuasi volume penumpang antara hari kerja (*weekday*) dan akhir pekan (*weekend*) terhadap pola operasi LRT Jabodebek. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada bagaimana perbedaan jumlah penumpang yang signifikan antara kategori hari tersebut berdampak terhadap penyesuaian aspek-aspek operasional, termasuk frekuensi perjalanan, jumlah rangkaian yang dioperasikan, *headway*, dan jam layanan. Melalui pendekatan kuantitatif deskriptif dan uji non-parametrik Mann–Whitney U, penelitian ini berupaya mengidentifikasi tingkat signifikansi statistik dari perbedaan volume penumpang tersebut serta implikasinya terhadap efektivitas pola operasi LRT Jabodebek dalam mencapai efisiensi biaya dan optimalisasi pelayanan transportasi publik di wilayah metropolitan Jabodebek.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian analisis empiris antara fluktuasi volume penumpang harian dan penerapan pola operasi LRT berdasarkan kategori hari, sesuatu yang belum banyak dieksplorasi dalam konteks transportasi rel perkotaan di Indonesia. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang cenderung menyoroti aspek pelayanan atau kepuasan pengguna secara umum, studi ini menekankan pada hubungan kausal antara dinamika permintaan penumpang dan kebijakan operasional aktual LRT Jabodebek. Penelitian ini juga memperkenalkan pendekatan berbasis data

aktual volume penumpang periode enam bulan (November 2024–April 2025) untuk memvalidasi bahwa diferensiasi pola operasi *weekday–weekend* merupakan strategi operasional yang adaptif terhadap variasi permintaan penumpang. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan model manajemen operasi transportasi perkotaan yang responsif terhadap fluktuasi permintaan serta menawarkan kontribusi praktis bagi operator LRT dan membuat kebijakan dalam meningkatkan efisiensi serta keandalan layanan transportasi massal.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, penelitian mengenai “Pengaruh Perbedaan Volume Penumpang Pada Hari Kerja dan Akhir Pekan terhadap Pola Operasi LRT Jabodebek” menjadi urgensi dan relevan. Dengan merumuskan masalah dan menjawabnya melalui olahan data terkait perbedaan volume penumpang antara hari kerja dan akhir pekan akan diketahui ada atau tidaknya pengaruh dari perbedaan volume penumpang antara hari kerja dengan akhir pekan terhadap pola operasi LRT Jabodebek.

## **2. Tinjauan Pustaka dan Pengembangan Hipotesis**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, diperoleh tinjauan pustaka pada penelitian ini:

### **2.1 Pola Operasi LRT**

Pola operasi LRT (Light Rail Transit) merupakan tata cara atau sistem pengaturan perjalanan kereta ringan yang mencakup jadwal keberangkatan, frekuensi perjalanan, lintasan rute, waktu tempuh, serta kapasitas layanan (Amelia Dertta Irjayanti, 2021). Pola operasi ini dirancang agar mampu menyesuaikan kebutuhan mobilitas masyarakat dengan mempertimbangkan efisiensi, keselamatan, dan kenyamanan (Nadra Mutiara Sari, 2024). Dalam praktiknya, pola operasi mencakup beberapa elemen penting, antara lain: headway (jarak waktu antar kedatangan kereta), jam operasional (awal dan akhir layanan), serta pengaturan perjalanan pada jam sibuk (peak hour) dan jam sepi (off-peak hour) (Ahmad Fauzan, 2023).

Indikator atau dimensi yang terdapat pada pola operasi LRT meliputi: 1) Frekuensi dan Headway: Frekuensi perjalanan menunjukkan berapa kali kereta beroperasi dalam satuan waktu tertentu, sedangkan headway adalah jarak waktu antar kedatangan kereta. Semakin kecil headway, maka layanan semakin intensif dan mampu menampung lebih banyak penumpang; 2) Jam Operasional: Jam operasional menggambarkan rentang waktu layanan LRT tersedia bagi masyarakat. Biasanya dimulai dari pagi hingga malam, dengan penyesuaian pada jam sibuk dan sepi; 3) Kapasitas dan Ketersediaan Armada: Kapasitas mengacu pada jumlah penumpang yang dapat diangkut oleh kereta dalam satu kali perjalanan, sedangkan ketersediaan armada mencakup jumlah rangkaian yang dioperasikan. Indikator ini penting karena langsung berhubungan dengan kenyamanan, keteraturan, dan efisiensi layanan. Jika kapasitas sesuai dengan permintaan, maka layanan akan lebih optimal (Danendra Farrel Herza, 2025).

### **2.2 Fluktuasi Volume Penumpang**

Fluktuasi volume penumpang merujuk pada perubahan jumlah penumpang yang menggunakan layanan transportasi dalam kurun waktu tertentu (Sihombing et al., 2025). Dalam konteks LRT, fluktuasi ini dapat diamati berdasarkan pola harian, mingguan, bulanan, bahkan tahunan (Bello Muhammad Lawan, 2024). Umumnya, jumlah penumpang mengalami peningkatan pada jam sibuk, seperti pagi hari ketika masyarakat berangkat bekerja atau sekolah, serta sore hingga malam saat mereka pulang (Marlita et al., 2025). Sebaliknya, pada jam-jam sepi, volume penumpang menurun signifikan (Adam Strazovec, 2025).

Indikator atau dimensi yang terdapat pada fluktuasi volume penumpang meliputi: 1) Pola Waktu: Fluktuasi volume penumpang biasanya terlihat jelas pada perbedaan antara jam sibuk (peak hours) dan jam sepi (off-peak hours); 2) Faktor Musiman dan Harian: Volume penumpang juga dipengaruhi oleh musim liburan, hari besar keagamaan, atau akhir pekan. Pada hari kerja, jumlah penumpang cenderung lebih tinggi karena aktivitas rutin sekolah dan pekerjaan, sementara akhir pekan atau hari libur dapat menurun atau justru naik jika ada kegiatan wisata; 3) Pengaruh Sosial-Ekonomi dan Aksesibilitas: Tingkat kepadatan penduduk, aktivitas ekonomi di sekitar stasiun, hingga kemudahan akses ke jaringan transportasi lain memengaruhi fluktuasi jumlah penumpang. Semakin strategis lokasi stasiun dan

semakin baik integrasi moda transportasi, semakin tinggi volume penumpang yang menggunakan layanan LRT (Jiwon Kim, 2024).

### 3. Metodologi Penelitian

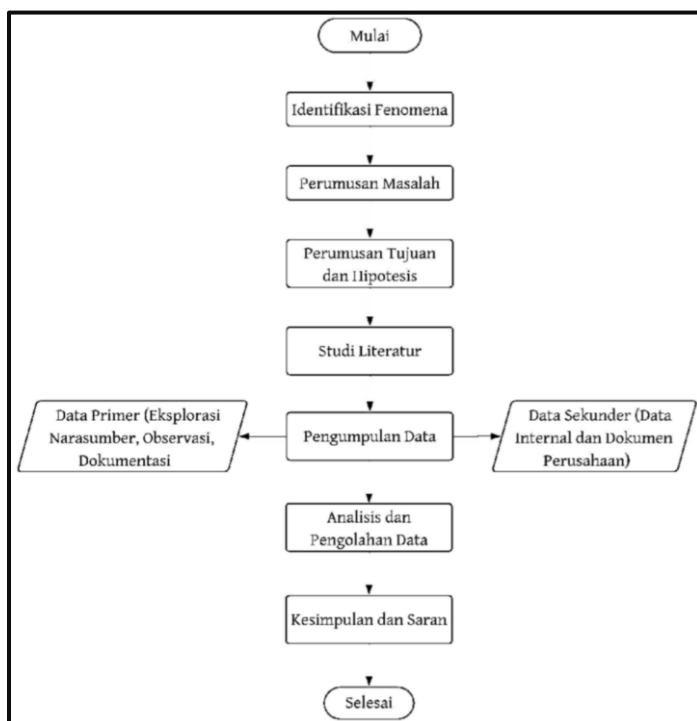
Metode pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan observasi dan dokumen perusahaan agar memperoleh informasi yang realistik dan berkaitan dengan pengaruh perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan terhadap pola operasi LRT Jabodebek. Penelitian ini merupakan penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif metode analisis statistik deskriptif. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis data numerik terkait volume penumpang dan pola operasi LRT Jabodebek. Pada penelitian ini, pendekatan kuantitatif akan digunakan untuk mengumpulkan data volume penumpang dan pola operasi LRT Jabodebek. Analisis deskriptif yang digunakan pada penelitian ini bertujuan menggambarkan perbedaan karakteristik volume penumpang LRT Jabodebek pada hari kerja dan akhir pekan serta adanya penyesuaian pola operasinya sesuai jenis hari tersebut. Menggunakan pendekatan ini akan membantu peneliti menggambarkan perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan dengan menghitung mean, median, dan ukuran statistik lainnya dengan jelas, kemudian menyajikan dalam bentuk tabel dan grafik sebagai visualisasi agar mudah dibaca dan dipahami (Rachman et al., 2025).

Populasi dalam penelitian ini adalah data volume penumpang LRT Jabodebek. Ini termasuk semua penumpang yang melakukan perjalanan menggunakan LRT Jabodebek pada hari kerja dan akhir pekan. Sampel penelitian diambil dari data rerata volume penumpang hari kerja dan akhir pekan pada periode November 2024 sampai dengan April 2025. Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis beberapa variabel yang berperan penting untuk memahami pengaruh perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan terhadap pola operasi LRT Jabodebek. Variabel independen ialah variabel yang memengaruhi atau menjadi sebab terjadinya perubahan pada variabel dependen (Wiratna Sujarweni, 2022). Variabel independen pada penelitian ini adalah volume penumpang hari kerja dan akhir pekan. Sujarweni (2022) berpendapat bahwa variabel dependen adalah variabel yang menjadi perhatian utama peneliti dan dianggap tergantung pada variasi dari variabel independen. Variabel ini diukur untuk mengevaluasi pengaruh dari indikator lain yang berperan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti mengamati variabel dependen utama yaitu Pola Operasi LRT Jabodebek yang mencakup berbagai indikator operasional LRT Jabodebek seperti frekuensi layanan, interval waktu antar rangkaian (headway), waktu layanan operasional, dan jumlah trainset yang dioperasikan pada hari kerja dan akhir pekan (Oce Ovalina Yumame, 2025).

Data dalam penelitian ini sepenuhnya bersumber dari data sekunder, berupa artikel ilmiah, buku digital, laporan penelitian, dan publikasi akademik yang relevan dengan variabel pola operasi LRT dan fluktuasi volume penumpang. Sumber literatur dikumpulkan dari berbagai basis data bereputasi internasional, meliputi Scopus, Web of Science, Taylor & Francis, Emerald Insight, Sage, SpringerLink, Elsevier, DOAJ, dan EBSCO. Untuk memperluas cakupan literatur, peneliti juga menelusuri publikasi tambahan melalui Google Scholar dengan menggunakan kombinasi kata kunci seperti “*pola operasi LRT*” dan “*fluktuasi volume penumpang*”. Literatur yang diperoleh diseleksi berdasarkan kesesuaian topik, relevansi dengan variabel penelitian, serta kredibilitas sumber. Proses pencarian literatur dilakukan selama periode 2019–2024, dengan mempertimbangkan tren penelitian terkini di bidang manajemen transportasi. Tabel 1 berikut merangkum sumber data yang digunakan dalam penelitian ini, (Susanto et al., 2024)

Uji non-parametrik merupakan teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis kumpulan data tanpa perlu melakukan asumsi distribusi tertentu, dan sering disebut dengan metode tanpa syarat distribusi (free distribution) (Sulaiman, 2003; Fagerland, 2012). Turner (2024) menyatakan uji non-parametrik dipakai saat ukuran sampel kecil, bersifat ordinal atau nominal, dan distribusi data tidak normal. Hal ini juga didukung oleh pendapat Field et al. (2012) yang mengungkapkan bahwa uji non-parametrik memiliki kemungkinan yang lebih kecil untuk melakukan kesalahan interpretasi dibanding uji parametrik ketika data tidak berdistribusi normal. Uji non-parametrik yang paling umum dan digunakan dalam penelitian ini adalah uji Mann-Whitney U untuk membandingkan dua kelompok independent (Wibowo, 2023). Secara berurutan tahapan yang dilakukan dalam penelitian

ini dapat dilihat dari gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Prosedur Penelitian  
Sumber: Peneliti, (2025)

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Bermula dari awal beroperasi secara komersial, LRT Jabodebek terus mencatat pertumbuhan volume penumpangnya yang meningkat secara signifikan terutama pada hari kerja (weekday). Peningkatan secara stabil terjadi pada hari kerja karena didominasi oleh penumpang komuter yang setiap hari weekday melakukan perjalanan ke wilayah-wilayah perkantoran atau yang menjadi pusat aktivitas di Jakarta. Berikut di bawah ini tersaji Volume Penumpang Periode November 2024 s/d April 2025 yang telah diperoleh peneliti. Dari Tabel 1 di bawah ini, tersaji data yang menunjukkan bahwa volume penumpang pada hari kerja menyentuh angka dua kali lipat lebih banyak dari akhir pekan.

Tabel 1. Volume Penumpang Weekday dan Weekend

Volume Penumpang Harian LRT Jabodebek			
Periode November 2024 - April 2025			
Bulan	Volume Penumpang Hari Kerja	Volume Penumpang Akhir Pekan	Persentase Perbedaan
1	2	3	$4 = \left( \frac{2-3}{2} \right) \times 100\%$
Nov-2024	1.672.183	360.955	78%
Des-2024	1.703.408	460.707	73%
Jan-2025	1.647.904	498.955	70%
Feb-2025	1.832.424	315.241	83%
Mar-2025*	1.734.228	322.531	81%
Apr-2025*	1.520.493	562.898	63%

\*Keterangan:

- Bulan Ramadhan dan Idul Fitri terjadi di Bulan Maret
- Pola Operasi baru mulai diterapkan pada Maret 2025

Sumber: Data Internal LRT Jabodebek

Di sisi lain, pada akhir pekan, dinamika volume penumpang juga terlihat namun tidak menyentuh titik setara dengan hari kerja. Persentase perbedaan antara volume penumpang hari kerja dengan akhir

pekan diatas 50%. Penurunan pada weekday bulan Maret dari bulan sebelumnya, diasumsikan disebabkan oleh libur panjang Hari Raya Idul Fitri yang mana masyarakat pulang ke kampung halaman dan tidak melakukan kegiatan rutin seperti bekerja dan sekolah. Kemudian, tanggal 8 April – 31 April terjadi kenaikan penumpang kembali dikarenakan para pekerja dan pelajar sudah kembali beraktivitas sehingga terjadi kenaikan rata-rata volume penumpang pada bulan April mencapai 95.031 penumpang. Hal ini memperkuat argumen peneliti bahwa penumpang LRT Jabodebek didominasi oleh penumpang komuter yaitu pekerja dan pelajar sehingga menimbulkan perbedaan yang signifikan antara volume penumpang weekday dan weekend (Uned Supriadi, 2020).

Agar dapat memperoleh gambaran sejauh mana perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan memengaruhi pola operasi LRT Jabodebek, peneliti melakukan analisis dengan membandingkan dua periode pola operasi; November 2024 s/d Februari 2025 dan Maret s/d April 2025. Rekapitulasi rata-rata volume penumpang per hari kerja dan akhir pekan untuk masing-masing periode disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Perbandingan Volume Penumpang per Periode Pola Operasi

Periode	Rata-rata Weekday	Rata-rata Weekend	Selisih (Weekday -Weekend)
Nov 2024 - Feb 2025	86.784	39.899	46.885
Mar - Apr 2025	92.992	34.055	58.937

Sumber: Data Internal LRT Jabodebek

Dari kondisi di atas, dapat ditegaskan bahwa perbedaan volume penumpang antara jenis hari semakin tajam setelah diterapkannya pola operasi terbaru (Maret – April 2025). Fluktuasi yang signifikan kemungkinan besar menjadi pendorong adanya respon perubahan pola operasi dari operator untuk menyesuaikan permintaan penumpang antara hari kerja dengan akhir pekan, terutama untuk mengatasi kepadatan penumpang di jam sibuk (*peak hours*) pada hari kerja. Walaupun dapat dilihat adanya perbedaan antara rata-rata volume penumpang *weekday* dan *weekend* melalui Tabel 2, data ini masih perlu di uji kembali untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut hanya terjadi kebetulan atau terbukti signifikan secara statistik. berikut ini disajikan output statistik deskriptif dari data volume penumpang periode November 2024 s/d Maret 2025 agar mengetahui lebih jelas bagian-bagian penting yang harus diketahui.

Mann-Whitney Test				
Ranks				
JenisHari	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
VolumePenumpang	1	114	124.50	14193.00
VolumePenumpang	2	67	34.00	2278.00
VolumePenumpang	Total	181		

Test Statistics <sup>a</sup>	
VolumePenumpang	.000
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	2278.000
Z	-11.221
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

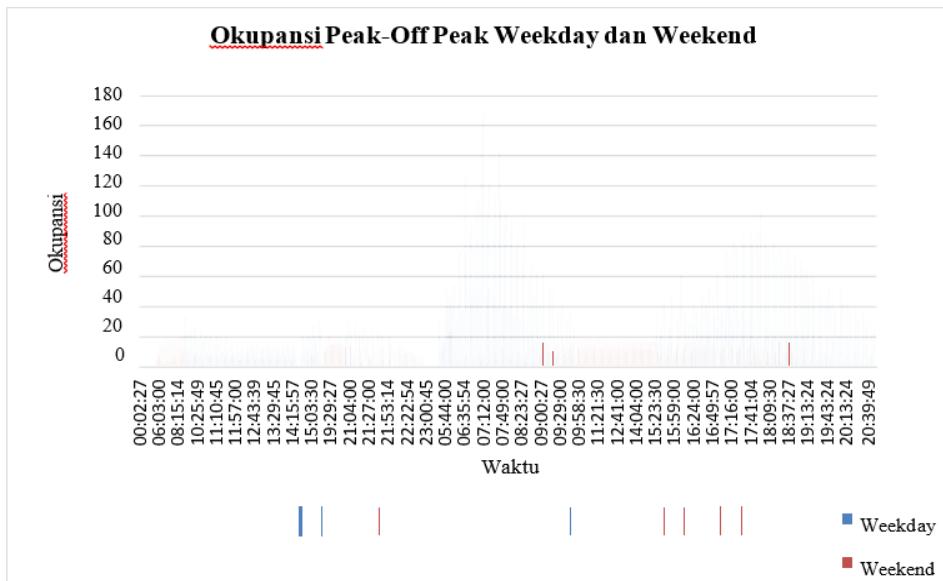
Gambar 2. Output Uji Mann-Whitney U

Sumber: Hasil Uji Mann-Whitney U dengan SPSS

Nilai statistik uji Mann-Whitney U berada di angka 0,000 (diasumsikan 0.0001) dengan nilai Z sebesar -11,221 (bernilai negatif) dan nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 (diasumsikan 0,0001) lebih kecil dari 0,05 sehingga menyatakan bahwa perbedaan tersebut sangat signifikan secara statistik. Dengan begitu, H<sub>0</sub> yang menyatakan tidak ada perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan ditolak, dan hipotesis alternatif (H<sub>a</sub>) diterima bahwa terdapat perbedaan signifikan

antara dua kelompok volume penumpang tersebut.

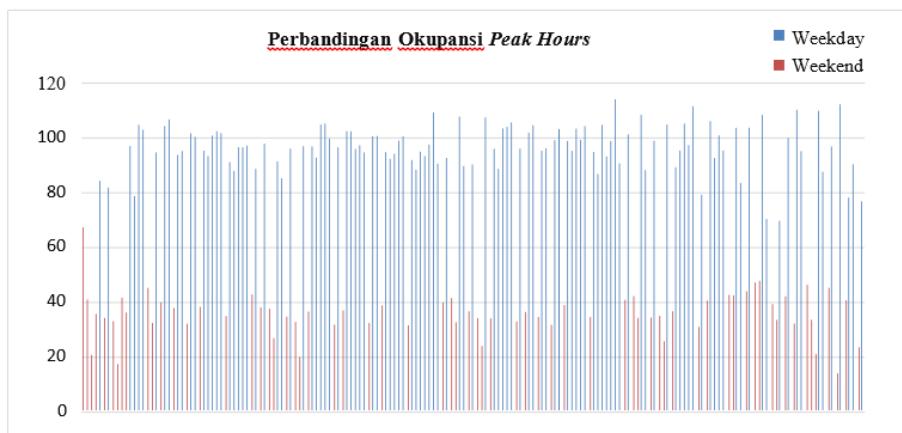
Kemudian dianalisis perbandingan antara hari kerja dan akhir pekan agar pernyataan perbedaan tersebut terlihat lebih jelas berdasarkan rentang waktu *peak-off-peak hours*. Berikut perbandingan rentang waktu *peak-off-peak* antara hari kerja dan akhir pekan (Zhanhong Cheng, 2020).



Gambar 3. Perbandingan Okupansi Berdasarkan *Peak-Off-Peak Weekday* dan *Weekend*

Sumber: Hasil Pengolahan Data Kinerja Trainset Menggunakan Excel 2019

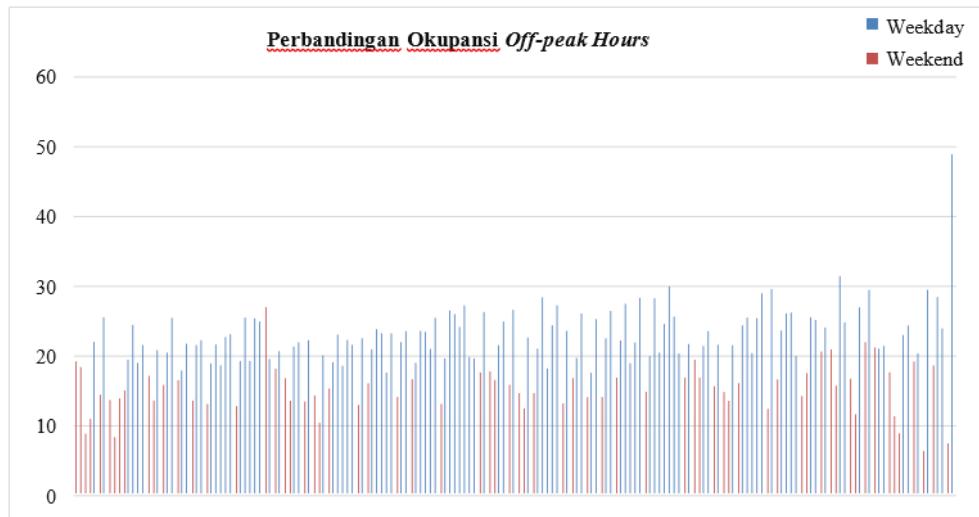
Berdasarkan hasil pengolahan data (Gambar 3) di atas, peningkatan jumlah pengguna saat hari kerja dimulai dari 06.00 WIB Selaras dengan rentang peak hours weekday yang berada pada pukul 05.22 – 09.55 dan 15.30 – 20.55 yang merupakan jam berangkat dan pulang bagi para pelajar dan pekerja pada hari kerja tersebut. Sehingga dapat mendukung validasi bahwa peak hours weekday didominasi oleh penumpang komuter yang melakukan aktivitas bekerja dan sekolah secara rutin setiap harinya. Sementara selama akhir pekan puncak okupansi mulai terjadi sekitar pukul 10.00 WIB dan okupansi penumpang pada peak hours weekend dan hari libur lebih sedikit dan cenderung merata karena hanya diisi oleh penumpang yang melakukan aktivitas musiman ketika hari libur. Kemudian perbandingan okupansi *peak-off-peak hours* antara hari kerja dan akhir pekan divisualisasikan melalui tabel di bawah ini.



Gambar 4. Perbandingan Okupansi Peak Hours Weekday dan Weekend

Sumber: Hasil Pengolahan Data Laporan Kinerja Menggunakan Excel 2019

Grafik di atas memberikan gambaran bahwa tingkat okupansi pada *peak hours weekday* secara konsisten lebih tinggi daripada *weekend*. Kemudian perbandingan tingkat okupansi weekday dan weekend berdasarkan *off-peak hours* digambarkan pada grafik di bawah ini

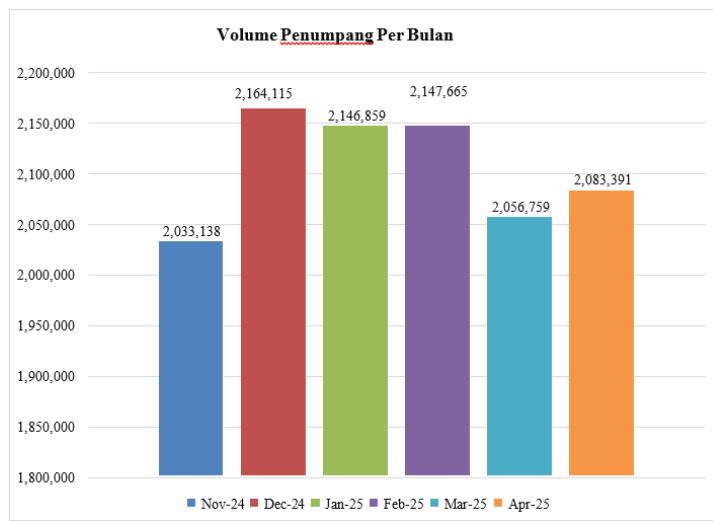


\*Keterangan: Okupansi Tertinggi terjadi pada 31 Desember 2024 (Pola Event Tertentu)

Gambar 5. Perbandingan Okupansi Off-Peak Hours Weekday dan Weekend

Sumber: Hasil Pengolahan Data Laporan Kinerja Menggunakan Excel 2019

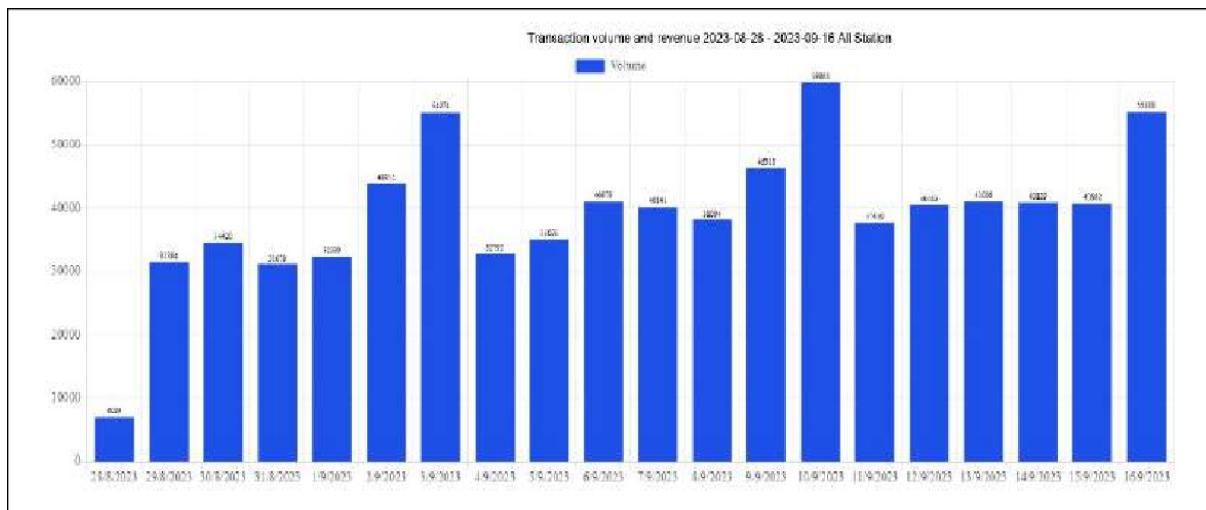
Jika dibandingkan dengan grafik okupansi *peak hours*, grafik perbandingan di atas menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan atau cenderung lebih merata yang disebabkan oleh pola pergerakan penumpang tidak terikat dengan aktivitas rutin (jam kerja dan/atau sekolah) sehingga tujuan penumpang bervariasi pada rentang waktu ini. Terdapat faktor pendukung terjadinya Penyesuaian Pola Operasi yaitu; volume penumpang dari bulan November 2024 mengalami peningkatan sampai awal 2025 yang mana pada periode tersebut masih menggunakan Pola Operasi lama—menggunakan 20 trainset. Di bawah ini merupakan diagram volume penumpang dari periode November 2024 sampai April 2025 untuk memvisualisasikan peningkatan volume tersebut.



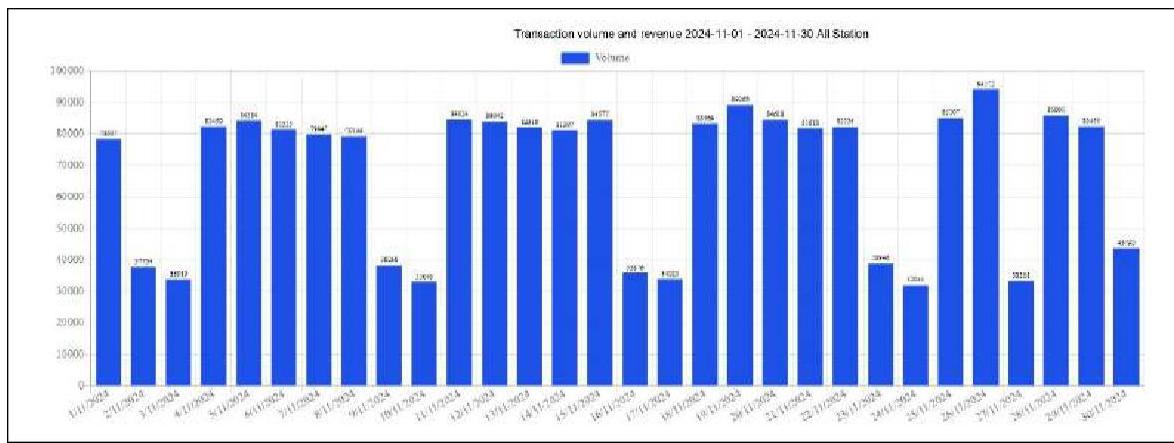
Gambar 6. Volume Penumpang Periode Enal Bulan

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penumpang Menggunakan Excel 2019

Faktor selanjutnya yaitu terdapat pola yang membedakan secara signifikan antara hari kerja dan akhir pekan. Fenomena ini mulai terjadi setelah LRT Jabodebek mulai dikenal dan menjadi salah satu transportasi umum utama di kawasan Jabodebek. Berikut adalah perbandingan fluktuasi volume penumpang saat awal pengoperasian dan setelah setahun LRT Jabodebek beroperasi.



Gambar 7. Fluktuasi Volume Penumpang pada Awal Pengoperasian  
Sumber: Rekaman Data Volume Penumpang LRT Jabodebek (2023)



Gambar 8. Fluktuasi Volume Penumpang setelah Satu Tahun Beroperasi  
Sumber: Rekaman Data Volume Penumpang LRT Jabodebek (2024)

Dari diagram fluktuasi volume penumpang di atas, dapat dilihat secara jelas adanya perbedaan bentuk fluktuasi volume penumpang. Pada awal pengoperasian, fluktuasi belum terpola secara jelas antara hari kerja dan akhir pekan sedangkan setelah satu tahun beroperasi, fluktuasi volume penumpang memiliki pola yang jelas dan membedakan antara hari kerja dan akhir pekan secara signifikan (Upa & Setyadi, 2021). Berdasarkan faktor-faktor tersebut, penyesuaian Pola Operasi diperlukan untuk mengefisiensi biaya operasional—yang sangat dipengaruhi Pola Operasi karena meliputi jumlah sarana yang dioperasikan, jumlah SDM teknisi perawatan, jumlah *supply catu daya* yang digunakan setiap harinya.

Penyesuaian Pola Operasi yang dibagi berdasarkan volume penumpang akan menyesuaikan sarana yang digunakan sehingga frekuensi perjalanan dan waktu layanan sesuai dengan permintaan penumpang. Dari fluktuasi yang terpola antara *weekday* dan *weekend*, Pola Operasi juga disesuaikan berdasarkan kategori hari tersebut (Wahono D, 2024). Pada dasarnya, Pola Operasi LRT Jabodebek terbagi menjadi tiga pola yaitu; Pola *Weekday*, Pola *Weekend*, dan Pola *Event Tertentu*. Pada Pola *Event Tertentu* terbagi dalam dua kondisi yaitu *Event Malam Tahun Baru* dan *Pertandingan Sepak Bola TimNas*. Sepanjang periode ini, Pola *Event Tertentu* yang sudah terjalankan hanya *Event Malam Tahun Baru*. Pola operasi periode November 2024 hingga Februari 2025 menggunakan 20 *trainset* untuk *weekday* dan 18 *trainset* untuk *weekend*. Untuk gambaran realisasi Pola Operasinya, dapat dilihat dari Gambar 9 di bawah ini.

Operasional LRT Jabodebek	2013				2015				22 TS				2018			
	12 September 2014 - 22 November 2014)		(23 November 2014 - 30 Desember 2014)		12 Desember 2014 - 31 Desember 2014)		(1 Januari 2015 - 28 Februari 2015)		Bekasi Line		Cibubur Line		Bekasi Line		Cibubur Line	
	Weekday	Weekend	Weekday	Weekend	Weekday	Weekend	Weekday	Weekend	Bekasi Line	Cibubur Line						
Waktu Tempuh																
1. menuju DKA	50 menit	48 menit	51 menit	48 menit	50 menit	48 menit	51 menit	48 menit	50 menit	48 menit	50 menit	48 menit	51 menit	48 menit	51 menit	48 menit
dan DKA	29 detik	32 detik	35 detik	32 detik	39 detik	32 detik	39 detik	32 detik	39 detik	32 detik	39 detik	32 detik	39 detik	32 detik	39 detik	32 detik
2. Waktu Layanan	50 menit	48 menit	51 menit	48 menit	50 menit	48 menit	51 menit	48 menit	50 menit	48 menit	50 menit	48 menit	51 menit	48 menit	51 menit	48 menit
Headway/Pink Hour	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 19:00	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 18:45	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 18:45	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 18:45	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 18:45	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 18:45	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 18:45	05:22 - 09:50 dan 15:30 23:43	09:00 - 18:45
3. JTM HAR - CWG LWU - DKA Headway Off- Peak Hour	11 menit	12,5 menit	11 menit	12,5 menit	11 menit	12,5 menit	11 menit	12,5 menit	11 menit	12,5 menit	11 menit	12,5 menit	11 menit	12,5 menit	11 menit	12,5 menit
4. JTM/HAR - CWG CWG - DKA	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit	6 menit
5. Frekuensi Perjalanan	348 KA/hari	260 KA/hari	348 KA/hari	270 KA/hari	384 KA/hari	348 KA/hari	384 KA/hari	374 KA/hari	326 KA/hari	348 KA/hari	374 KA/hari	326 KA/hari	348 KA/hari	374 KA/hari	326 KA/hari	348 KA/hari
Frekuenpsi Perjalanan	174 KA/hari   174 KA/hari   130 KA/hari   130 KA/hari   174 KA/hari   174 KA/hari   130 KA/hari   130 KA/hari   174 KA/hari   174 KA/hari   174 KA/hari   174 KA/hari   130 KA/hari   130 KA/hari   174 KA/hari   174 KA/hari   130 KA/hari	(87 per arah)   (87 per arah)   (65 per arah)   (65 per arah)   (87 per arah)   (87 per arah)   (65 per arah)   (65 per arah)   (95 per arah)   (95 per arah)   (87 per arah)   (87 per arah)   (65 per arah)   (65 per arah)   (95 per arah)   (95 per arah)   (65 per arah)														

Gambar 9. Realisasi Pola Operasi Periode November 2024 s/d Februari 2025

Sumber: Realisasi Pola Operasi LRT Jabodebek

Dapat dilihat bahwa pada periode tersebut, jumlah sarana yang dijalankan masih 20 unit. Penerapan Pola Operasi *Event Tertentu* untuk 31 Desember 2024 (Malam Tahun Baru) menggunakan 22 unit bertujuan sebagai mitigasi lonjakan penumpang ketika menyambut tahun baru. LRT Jabodebek sangat mempertimbangkan volume penumpang dalam menerapkan Pola Operasi. Dengan adanya peningkatan volume penumpang yang perlu dipertimbangkan sejak memasuki 2025, diterapkanlah Pola Operasi baru pada 1 Maret 2025 dengan mengoperasikan 22 *trainset* (Huwaissalt et al., 2025).

Jika dibandingkan dengan pola operasi 1 Maret 2025, perbaruan yang dilakukan adalah menambah jumlah sarana yang dioperasikan, headway lebih rapat, waktu tempuh pada weekday periode ini lebih cepat yang berarti kecepatan operasional ditambah, waktu perjalanan lebih bervariasi serta waktu layanan lebih panjang yang mana pada hari kerja sekitar 19 jam sedangkan akhir pekan dari 18 jam. Realisasi Pola Operasi ini masih konsisten berfokus pada Pola *Weekday* dan Pola *Weekend* sehingga pemisahannya terbagi atas kategori hari tersebut (Utomo & Winarno, 2023). Untuk itu dapat dikatakan bahwa Pola Operasi LRT Jabodebek memang dipengaruhi oleh jenis hari dikarenakan jenis hari tersebut memengaruhi tingkat volume penumpangnya. Penerapan pola operasi saat ini dirasa cukup untuk mengakomodasi tingkat volume penumpang yang terjadi, namun penyesuaian pola operasi akan terus dilakukan seiring terjadinya peningkatan volume penumpang (Barinta et al., 2024). Realisasi Pola Operasi 1 Maret 2025 digambarkan melalui Tabel 3 di bawah ini.

Operasional LRT Jabodebek	22 TS			
	(1 Maret 2025 - sekarang)			
	Weekday		Weekend	
	Bekasi Line	Cibubur Line	Bekasi Line	Cibubur Line
Waktu Tempuh				
1. menuju DKA	49'39"	47'12"	51'39"	48'52"
dari DKA	49'29"	47'59"	51'29"	49'39"
2. Waktu Layanan	05:22 - 23:53		05:25 - 23:29	
Headway Peak Hour	05:22 - 09:55 dan 15:30 - 20:55		09:00 - 18:45	
3. JTM HAR – CWG	10 menit		12,5 menit	
CWG - DKA	5 menit		6 menit	
4. Headway Off- Peak Hour	09:55 - 15:30 dan 20:55 - 23:53		05:25 - 09:00 dan 18:45 - 23:29	
4. JTM HAR – CWG	12,5 menit		19 menit	
CWG - DKA	6 menit		9 menit	
5. Frekuensi Perjalanan	366 KA/hari		270 KA/hari	
	184 KA/hari (92 per arah)		182 KA/hari (91 per arah)	

Gambar 9. Pola Operasi LRT Jabodebek mulai 1 Maret 2025

Sumber: Dokumen Internal LRT Jabodebek

Melalui tabel tersebut maka terbukti secara jelas bahwa Pola Operasi yang mulai diterapkan pada 1 Maret 2025 dibentuk untuk mengakomodasi lebih banyak penumpang karena peningkatan yang meningkat terutama pada hari kerja. Perbedaan tersebut menjelaskan bahwa prioritas target perjalanan berada pada hari kerja yang memiliki volume penumpang lebih tinggi. Setelah melihat adanya perbedaan yang signifikan pada volume penumpang hari kerja dengan akhir pekan secara statistik dan mendalami jenis pola operasi yang diterapkan oleh LRT Jabodebek, divalidasi bahwa perbedaan volume penumpang tersebut menjadi alasan utama bagi operator melakukan penyesuaian Pola Operasi agar menghindari inefisiensi pada operasional LRT Jabodebek (Xiayou Liu, 2025). Untuk melihat gambaran yang lebih jelas mengenai penerapan operasional LRT Jabodebek di lapangan, berikut disajikan dalam Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Penerapan Pola Operasi LRT Jabodebek

Kategori	Tanggal	Frekuensi	Rangkaian	Volume Pnp
Weekend	01/04/2025	270	18	34.464
Weekend	02/04/2025	270	18	41.038
Weekend	03/04/2025	270	18	46.055
Weekend	04/04/2025	270	18	40.157
Weekend	05/04/2025	270	18	37.877
Weekend	06/04/2025	270	18	35.243
Weekend	07/04/2025	270	18	51.513
Weekday	08/04/2025	366	22	83.244
Weekday	09/04/2025	366	22	86.419
Weekday	10/04/2025	366	22	89.546
Weekday	11/04/2025	366	22	87.968
Weekend	12/04/2025	270	18	40.895
Weekend	13/04/2025	270	18	32.972
Weekday	14/04/2025	366	22	95.317
Weekday	15/04/2025	366	22	95.431
Weekday	16/04/2025	366	22	96.040
Weekday	17/04/2025	366	22	98.083
Weekday	18/04/2025	270	18	35.958
Weekend	19/04/2025	270	18	41.115
Weekend	20/04/2025	270	18	36.533
Weekday	22/04/2025	366	22	95.680
Weekday	23/04/2025	366	22	93.163
Weekday	24/04/2025	366	22	103.582
Weekday	25/04/2025	366	22	93.709
Weekend	26/04/2025	270	18	47.692
Weekend	27/04/2025	270	18	41.386
Weekday	28/04/2025	366	22	96.872
Weekday	29/04/2025	366	22	97.942
Weekday	30/04/2025	366	22	104.468

\*Keterangan: Hari Libur Nasional pada rentang periode ini menggunakan Pola Weekend sehingga dikategorikan sebagai "Weekend"

Sumber: Laporan Kinerja TS Periode November 2024 s/d 2025

Melalui tabel tersebut, dapat dilihat bahwa indikator pola operasi disesuaikan dengan kategori hari; Jumlah Rangkaian dan Frekuensi Perjalanan sudah mengikuti penerapan Pola Weekday dan Pola Weekend. Pada tabel tersebut terlihat, jumlah sarana pada hari kerja sebanyak 22 unit sedangkan pada akhir pekan hanya 18 unit yang dioperasikan untuk memenuhi jumlah perjalanan pada hari kerja sebanyak 366 dan untuk akhir pekan sebanyak 270 perjalanan. Pada realisasi pola operasi 22 Trainset (TS), untuk peak hours Pola Weekday dioperasikan 22 TS, sedangkan pada off-peak hours hanya dioperasikan 18 TS. Untuk peak hours Pola Weekend dioperasikan 18 TS sedangkan pada off-peak hours hanya dioperasikan 12 TS. Hal ini membuktikan, dengan perbedaan volume penumpang yang signifikan menyebabkan perbedaan pola operasi yang signifikan pula. Tentu saja hal ini disebabkan

karena volume penumpang sangat berfluktuasi berdasarkan kategori harinya. Hasil ini kemudian memvalidasi bahwa perbedaan volume penumpang pada hari kerja (weekday) dan akhir pekan (weekend) memengaruhi Pola Operasi LRT Jabodebek secara aktual (Yusputri et al., 2024).

## 5.Kesimpulan

### 5.1.Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan data aktual pada bab sebelumnya, peneliti kemudian menarik kesimpulan terkait pengaruh perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan terhadap pola operasi LRT Jabodebek. Tingkat perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan periode November 2024 – April 2025 berada di atas 50%, yang berarti sangat signifikan. Dengan begitu, H<sub>0</sub> yang menyatakan tidak ada perbedaan volume penumpang pada hari kerja dan akhir pekan ditolak, dan hipotesis alternatif (H<sub>a</sub>) diterima. Terdapat Perbedaan Pola Operasi yang diterapkan LRT Jabodebek antara Hari Kerja dan Akhir pekan dapat dilihat dari Tabel 3 yang mana jumlah sarana, frekuensi perjalanan, *headway*, dan jam operasional semuanya berbeda. Hal ini dikarenakan volume penumpang pada Hari Kerja berjumlah 2 kali lipat daripada Akhir Pekan sehingga jika tidak dilakukan penyesuaian pola operasi berdasarkan jenis hari akan menimbulkan inefisiensi operasional. Prinsip LRT Jabodebek yang membedakan Hari Kerja dan Akhir pekan sangat berpengaruh dalam menekan “biaya tidak perlu” sehingga meminimalisir ketidakseimbangan antara biaya dan pendapatan.

Dalam realisasinya, Pola Operasi LRT Jabodebek saat ini sangat dipengaruhi oleh volume penumpang pada Hari Kerja karena berfluktuasi secara signifikan dari bulan ke bulan daripada volume penumpang Akhir Pekan. Jadi, penyesuaian seperti jumlah sarana, frekuensi perjalanan, *headway*, dan jam operasional menyelaraskan kebutuhan layanan pada Hari Kerja. Pola *Weekend* hanya mengikuti capaian target perjalanan yang dapat mengakomodasi volume penumpang yang hanya 50% dari Hari Kerja. Dapat dilihat dari realisasi Pola Operasi sebelum-sebelumnya (Gambar 4.7) pada Pola Operasi 23 September – 22 November 2024 frekuensi perjalanan Pola *Weekend* hanya 260, kemudian pada 23 November 2024, Pola Operasi baru diterapkan dengan 270 perjalanan (terkait kontrak, tidak ada rencana perubahan jumlah frekuensi perjalanan ini di sepanjang 2025), yang artinya frekuensi perjalanan sebanyak 270 dengan 18 TS itu masih cukup memobilisasi penumpang akhir pekan dengan baik. Disisi lain, perjalanan pada Hari Kerja ditambah dari 348 perjalanan menjadi 366 perjalanan sejak Pola Operasi terbaru Maret 2025 diterapkan, karena frekuensi perjalanan Hari Kerja perlu ditambah seiring dengan volume penumpang yang meningkat signifikan sejak memasuki Tahun 2025.

Kawasan metropolitan memiliki karakteristik mobilitas masyarakat yang kompleks. Mayoritas pergerakan penumpang yang didominasi oleh aktivitas komuter untuk bekerja atau sekolah pada hari kerja berbeda dengan pola pergerakan penumpang pada akhir pekan yang lebih fleksibel dengan tujuan rekreasi atau pusat perbelanjaan, sehingga menciptakan puncak jam sibuk yang berbeda pula. Perbedaan ini menggambarkan bahwa kawasan metropolitan membutuhkan sistem transportasi yang mampu beradaptasi secara dinamis terhadap pola pergerakan tersebut. Disinilah penerapan pola operasi berdasarkan kategori hari yang diterapkan LRT Jabodebek menjadi relevan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, terdapat beberapa saran penelitian yang dapat dikemukakan. Pertama, penelitian lanjutan dapat memperluas cakupan analisis dengan mempertimbangkan variabel lain selain perbedaan hari kerja dan akhir pekan, misalnya pengaruh cuaca, musim liburan, ataupun kondisi khusus seperti hari besar keagamaan. Variabel-variabel tersebut sangat mungkin berkontribusi terhadap fluktuasi volume penumpang dan pada akhirnya memengaruhi penyesuaian pola operasi. Dengan begitu, hasil penelitian akan lebih komprehensif dalam menggambarkan dinamika permintaan transportasi perkotaan.

## Referensi

- Adam Strazovec, J. D. (2025). Daily Rhythm of The Population Mobility: The Importance of Public Transport in Functionally Specific Parts of The City. *Applied Mobilities*. <https://doi.org/10.1080/23800127.2025.2499990>
- Ahmad Fauzan, A. R. (2023). *Evaluasi Kinerja Operasional pada LRT*.

- Alwahdi, M. H., Kurniawan, S., & Andana, G. F. (2025). Kajian Pola Operasi MRT Jakarta Berdasarkan Okupansi Penumpang: Studi Kasus di Stasiun Lebak Bulus-Stasiun Bundaran HI. *Journal of Engineering Education and Pedagogy*, 3(1), 6–12. <https://doi.org/10.56855/jeep.v3i1.1561>
- Amelia Dertta Irjayanti, D. W. (2021). *Perilaku Pemilihan Moda Transportasi Pekerja Komuter: Studi Kasus Jabodetabek*. <https://doi.org/10.21002/jepi.2021.09>
- Barinta, D. D., Lestari, Y. D., & Kharisma, A. P. (2024). Optimalisasi Kualitas Layanan Transportasi Publik: Pendekatan Model P-Transqual dalam Mengevaluasi Kinerja di PO. Moedah. *Studi Ilmu Manajemen Dan Organisasi*, 5(2), 347–356. <https://doi.org/10.35912/simo.v5i2.3620>
- Bello Muhammad Lawan, J. A. (2024). Comparative Analysis of the Factors Influencing Metro Passenger Arrival Volumes in Wuhan, China, and Lagos, Nigeria: An Application of Association Rule Mining and Neural Network Models. *Journal of Transportation Technologies*, 607–653. <https://doi.org/10.4236/jtts.2024.144033>
- Danendra Farrel Herza, N. A. (2025). Kajian Pola Operasi Commuter Line Sindro dan Commuter Line Arjonegoro Berdasarkan Demand dan Preferensi Penumpang. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia*. <https://doi.org/10.37367/jpi.v9i1.361>
- Eldwin Imantaka, H. A. (2024). *Analisis Persepsi Pengguna Lrt Terhadap Fasilitas Parkir Dan Pedestrian Stasiun Lrt Harjamukti Jabodebek Tahap Satu (Studi kasus: Rute Cibubur-Cawang)*. 773–784.
- Huwaisalt, B. J. A., Rakhman, D. A., & Febriani, D. (2025). Prediksi Jumlah Penumpang Pesawat Domestik di Bandara Soekarno-Hatta dengan Metode SARIMA untuk Mendukung Pengelolaan Kebijakan Transportasi Publik. *DIGITAL POLICY INSIGHTS: Advances in Data Mining and Digital Governance*, 1, 132–144.
- Jiwon Kim, J. C. (2024). *Understanding everyday public transit travel habits: a measurement framework for the peakedness of departure time*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.19524>
- Magdalena, M., & Akustia, W. (2021). Keterpaduan Antarmoda Transportasi Untuk Mendukung Operasional LRT Kota Palembang. *Jurnal Transportasi Multimoda*, 19(1), 32–47. <https://doi.org/10.25104/mtm.v19i1.1858>
- Marlita, D., Lesmini, L., Handayani, S., Indriyati, I., & Soekirman, A. (2025). Analysis of factors affecting employee turnover with career path as an intervening variable. *Annals of Human Resource Management Research (AHRMR)*, 5(3), 769–785.
- Nadra Mutiara Sari, A. A. (2024). Analisis Kinerja Operasional Light Rail Transit (LRT) Stasiun Demang Kota Palembang. *Jurnal Talenta Sipil*, 881. <http://dx.doi.org/10.33087/talentasipil.v7i2.627>
- Oce Ovalina Yumame, S. P. (2025). Analisis Dampak Transportasi Rel terhadap Penurunan Tingkat Kemacetan di Jakarta. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (JUPENDIS)*, 265–283. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v3i1.2903>
- Rachman, S., B, J. A. S., Susanto, P. C., & Mustika, I. (2025). Determination of employee performance: Analysis of training, work motivation, transformational leadership and organizational culture. *Annals of Human Resource Management Research*, 5(2), 381–394. <https://doi.org/10.35912/ahrmr.v5i2.2998>
- Rodika Utama, A. A. (2024). Analisis Persepsi Penumpang Pada Pelayanan LRT JABODEBEK. *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil, Dan Teknik Informasi*, 118–127. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v7i2.5401>
- Sihombing, S., Simarmata, J., Banjarnahor, A. R., Farisyi, S., & Suvittawat, A. (2025). Human resources management strategies in enhancing transportation performance and safety in Indonesia. *Annals of Human Resource Management Research*, 5(2), 423–435. <https://doi.org/10.35912/ahrmr.v5i2.3001>
- Susanto, P. C., Arini, D. U., Yuntina, L., & Panatap, J. (2024). Konsep Penelitian Kuantitatif : Populasi , Sampel , dan Analisis Data ( Sebuah Tinjauan Pustaka ). *Jurnal Ilmu Manajemen*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.38035/jim.v3i1>
- Tim SOP Divisi LRT Jabodebek, S. A. (2022). *SOP LRT Jabodebek*.
- Uned Supriadi, B. S. (2020). *Analisis Pola Operasi Weekday MRT Jakarta Berdasarkan Kepadatan Penumpang*. <https://doi.org/10.55511/jpsttd.v11i2.553>

- Upa, V. A., & Setyadi, R. (2021). Kajian Pola Interaksi Land Use Dengan Volume Penumpang Bsd Link Koridor Sektor 1.3-Greenwich Park. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 519–530. <https://doi.org/10.29103/tj.v11i2.581>
- Utomo, R. B., & Winarno, S. (2023). Analisis fluktuasi jumlah dan karakteristik penumpang Bus Trans Jogja kondisi sebelum, selama, dan setelah Covid-19. *Teknisia*, 28(2), 115–126. <https://doi.org/10.20885/teknisia.vol28.iss2.art5>
- Wahono D, L. D. (2024). *Analisis Pengaruh Kualitas Layanan Lrt Jabodebek Rute Dki Jakarta Terhadap Kepuasan Dan Loyalitas*. 969–976. <https://doi.org/10.24912/jmts.v7i3.30753>
- Wibowo, F. X. (2023). *Pengolahan dan Analisa Data Statistika dengan SPSS*.
- Xiayou Liu, C. F. (2025). *Learning-based Model Predictive Control for Passenger-Oriented Train Rescheduling with Flexible Train Composition*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.15544>
- Yusputri, R. M., Alvisyahri, A., Fathi, S., Sukhairi, T. A., & Rahman, A. (2024). Analisis Tren Penerbangan Dan Penumpang Di Bandara Cut Nyak Dhien Nagan Raya. *Jurnal Ilmiah Teknik Unida*, 5(2), 301–306.
- Zhanhong Cheng, M. T. (2020). *Incorporating travel behavior regularity into passenger flow forecasting*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2004.00992>
- Zhou Kaichen, S. S. (2020). *Smart Train Operation Algorithms based on Expert Knowledge and Reinforcement Learning*. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2020.3000073>