

# **ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK**

Oleh:

**Adnan Oktar Yani<sup>1</sup>**

**M. Rifki Alfaries<sup>2</sup>**

**Amri Gunasti<sup>3</sup>**

Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat: JL. Gumuk Kerang, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur (68121).

Korespondensi Penulis: [adnan.oktar243@gmail.com](mailto:adnan.oktar243@gmail.com), [rifkifaries123@gmail.com](mailto:rifkifaries123@gmail.com),  
[amrigunasti@unmuhjember.ac.id](mailto:amrigunasti@unmuhjember.ac.id).

***Abstract.** This study aims to analyze the daily traffic volume and characteristics on Jl. Moch. Sruji – Jl. Mastrip in both directions. Data collection was conducted during two main time periods: morning (6:00–9:00) and afternoon (4:00–7:00) with recording intervals of every 15 minutes. Vehicle classification was divided into two main groups: Light Vehicles (LVs), consisting of sedans, pickup trucks, and microbuses, and Motorcycles (SM). Descriptive analysis results indicate that motorcycles were the most dominant mode of transportation compared to light vehicles in both observation periods. The total motorcycle volume in the morning period reached 2,770 units per three hours, while in the afternoon period it was recorded at 2,089 units per three hours. Peak motorcycle traffic occurred between 8:00–8:15, with 308 units in the morning, and between 4:45–5:00, with 213 units in the afternoon. These differences in volume levels indicate significant variations in people's activity during commutes to and from work or school. To examine differences in vehicle volume between the two time periods, the Independent Sample T-Test and the Mann-Whitney U-Test were used as nonparametric alternatives. The results of this study are expected to provide a deeper understanding of*

---

Received December 24, 2025; Revised December 18, 2025; January 01, 2026

\*Corresponding author: [adnan.oktar243@gmail.com](mailto:adnan.oktar243@gmail.com)

# ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

*daily traffic movement patterns in urban areas and serve as a basis for more effective, efficient, and sustainable traffic management planning.*

**Keywords:** *Traffic Volume, Motorcycles, Light Vehicles, Operating Hours, Independent Sample T-Test.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis volume dan karakteristik lalu lintas harian di Jl. Moch. Sruji – Jl. Mastrip pada kedua arah. Pengumpulan data dilakukan selama dua periode waktu utama: pagi (06:00–09:00) dan sore (04:00–07:00) dengan interval pencatatan setiap 15 menit. Klasifikasi kendaraan dibagi menjadi dua kelompok utama: Kendaraan Ringan (LV), yang terdiri dari sedan, truk pikap, dan mikrolet, dan Sepeda Motor (SM). Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa sepeda motor merupakan moda transportasi yang paling dominan dibandingkan dengan kendaraan ringan pada kedua periode pengamatan. Total volume sepeda motor pada periode pagi mencapai 2.770 unit per tiga jam, sedangkan pada periode sore tercatat sebesar 2.089 unit per tiga jam. Puncak lalu lintas sepeda motor terjadi antara pukul 08:00–08:15, dengan 308 unit pada pagi hari, dan antara pukul 16:45–17:00, dengan 213 unit pada sore hari. Perbedaan tingkat volume ini menunjukkan variasi yang signifikan dalam aktivitas masyarakat selama perjalanan ke dan dari tempat kerja atau sekolah. Untuk menguji perbedaan volume kendaraan antara kedua periode waktu tersebut, Uji-T Sampel Independen dan Uji-U Mann-Whitney digunakan sebagai alternatif nonparametrik. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pola pergerakan lalu lintas harian di wilayah perkotaan dan menjadi dasar bagi perencanaan manajemen lalu lintas yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Volume Lalu Lintas, Sepeda Motor, Kendaraan Ringan, Jam Operasional, Uji-T Sampel Independen.

## LATAR BELAKANG

Transportasi memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, serta mobilitas masyarakat di kawasan perkotaan. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya kepemilikan kendaraan pribadi, volume lalu lintas

pada berbagai ruas jalan juga mengalami peningkatan yang signifikan. Kondisi tersebut sering kali menimbulkan permasalahan lalu lintas, seperti kemacetan, penurunan kecepatan perjalanan, peningkatan waktu tempuh, serta menurunnya efisiensi sistem transportasi secara keseluruhan (Muhammad Taufik Ivan Syaepudin et al., 2025).

Ruas jalan Jl. Moch. Sruji – Jl. Mastrip merupakan salah satu jalur utama di Kota Jember yang memiliki tingkat aktivitas kendaraan cukup tinggi. Jalan ini menghubungkan berbagai kawasan strategis, seperti pusat pendidikan, kawasan perdagangan, dan permukiman padat penduduk. Keberagaman fungsi kawasan di sekitarnya menyebabkan volume lalu lintas yang bersifat fluktuatif dan kompleks sepanjang hari. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa sepeda motor merupakan moda transportasi yang paling dominan dibandingkan kendaraan ringan, seperti sedan, pick up, dan mikrolet, karena dinilai lebih praktis dan mampu beradaptasi dengan kondisi lalu lintas yang padat (Gutama et al., 2023).

Perbedaan waktu operasional juga memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat volume kendaraan. Periode pagi hari (06.00–09.00) umumnya mencerminkan aktivitas masyarakat saat berangkat bekerja atau bersekolah, sedangkan periode sore hari (16.00–19.00) menggambarkan arus kepulangan. Perbedaan pola aktivitas ini berpotensi menimbulkan variasi volume lalu lintas yang cukup signifikan. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang mendalam terhadap volume dan karakteristik lalu lintas pada kedua periode waktu tersebut untuk mengetahui perbedaan intensitas arus kendaraan secara kuantitatif (Weijermars & van Berkum, 2004).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dan volume lalu lintas kendaraan, khususnya sepeda motor dan kendaraan ringan, pada ruas jalan Jl. Moch. Sruji – Jl. Mastrip?
2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada volume kendaraan antara periode pagi dan periode sore hari?
3. Metode statistik apa yang paling tepat untuk menguji perbedaan volume kendaraan antara kedua periode waktu tersebut?

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis volume dan karakteristik lalu lintas pada ruas jalan Jl. Moch. Sruji – Jl. Mastrip.

## **ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK**

2. Mengetahui perbedaan volume kendaraan antara periode pagi dan sore hari berdasarkan data pengamatan interval 15 menit.
3. Menguji secara statistik perbedaan rata-rata volume kendaraan menggunakan metode uji beda yang sesuai dengan karakteristik data.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis, yaitu sebagai bahan pertimbangan bagi instansi terkait, khususnya Dinas Perhubungan Kota Jember, dalam menentukan waktu puncak lalu lintas serta merancang strategi pengelolaan dan pengaturan arus lalu lintas yang lebih efektif.

Manfaat Akademis, yaitu sebagai referensi dan bahan kajian bagi penelitian selanjutnya di bidang transportasi, khususnya yang berkaitan dengan analisis volume lalu lintas, manajemen arus kendaraan, dan perencanaan transportasi perkotaan yang berkelanjutan.

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang diterapkan dalam studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian komparatif. Pendekatan ini dipilih untuk menganalisis serta membandingkan karakteristik volume lalu lintas pada dua periode waktu yang berbeda, yaitu periode pagi dan sore hari, di ruas jalan Jl. Moch. Sruji – Jl. Mastrip. Fokus utama penelitian ini adalah mengidentifikasi perbedaan pola dan intensitas arus lalu lintas berdasarkan waktu pengamatan, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai dinamika pergerakan kendaraan di lokasi studi tersebut (Dewi et al., 2025).

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data primer berupa volume lalu lintas aktual yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan lapangan. Observasi dilakukan selama total enam jam yang dibagi ke dalam dua sesi waktu yang merepresentasikan jam sibuk harian. Sesi pagi dilaksanakan pada pukul 06.00 hingga 09.00 WIB, sementara sesi sore dilakukan pada pukul 16.00 hingga 19.00 WIB. Pemilihan rentang waktu ini didasarkan pada asumsi bahwa kedua periode tersebut merupakan waktu dengan aktivitas lalu lintas yang tinggi akibat pergerakan masyarakat menuju dan dari tempat kerja, sekolah, serta aktivitas lainnya (Hafram & Asrib, 2022).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode pencatatan manual (manual counting) yang dilaksanakan secara kontinu selama periode pengamatan berlangsung. Volume kendaraan dicatat dalam interval waktu yang seragam, yaitu setiap 15 menit, guna meningkatkan ketelitian data serta memudahkan dalam mengidentifikasi fluktuasi arus lalu lintas dan jam puncak. Kendaraan yang melintas diklasifikasikan ke dalam dua kelompok utama, yakni Kendaraan Ringan (KR) yang meliputi sedan, pick up, dan mikrolet, serta Sepeda Motor (SM) yang mencakup seluruh jenis sepeda motor tanpa pengecualian (Irwandi et al., 2025).

Data kuantitatif yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Tahap pertama analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif, yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik dan pola volume lalu lintas pada masing-masing periode pengamatan. Analisis ini meliputi perhitungan total volume kumulatif kendaraan, rata-rata volume kendaraan per interval 15 menit, serta standar deviasi sebagai ukuran tingkat variasi data. Selain itu, analisis deskriptif juga difokuskan pada penentuan jam puncak lalu lintas, yaitu interval waktu dengan volume kendaraan tertinggi untuk setiap kategori kendaraan dan periode waktu (Hendrawan, 2020).

Tahap selanjutnya adalah analisis komparatif yang menjadi inti dari pengujian hipotesis penelitian. Analisis ini dilakukan menggunakan uji beda sampel independen untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata volume kendaraan per 15 menit yang signifikan antara periode pagi dan sore. Sebelum pengujian dilakukan, data terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk. Apabila data berdistribusi normal (nilai  $\text{Sig.} > 0,05$ ), maka digunakan uji Independent Samples t-Test, sedangkan jika data tidak berdistribusi normal (nilai  $\text{Sig.} \leq 0,05$ ), digunakan uji Mann-Whitney U sebagai alternatif non-parametrik. Pengujian dilakukan secara terpisah untuk Kendaraan Ringan dan Sepeda Motor, dengan hipotesis nol ( $H_0$ ) menyatakan tidak adanya perbedaan rata-rata volume antara periode pagi dan sore, serta hipotesis alternatif ( $H_a$ ) yang menyatakan adanya perbedaan. Keputusan pengujian diambil berdasarkan nilai signifikansi dengan tingkat kepercayaan 95% atau  $\alpha = 0,05$  (Abdulrazzaq & Taha, 2025).

# ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaplikasian ke dalam SPSS

Data-data ini adalah data yang di peroleh dari hasil penelitian secara langsung. Data hasil Analisis Volume Kendaraan di Jl. Moch. Seroedji-Jl. Mastrip, Kecamatan Sumbersari, Jember 17 September 2024. Data akan dibandingkan melalui uji beda tidak berpasangan yaitu Independent Sample Test, untuk melihat perbedaan data Volume Kendaraan. Berikut adalah data tidak berpasangan hasil dari survei di lapangan saat menganalisis volume kendaraan di Jl. Moch. Seroedji-Jl. Mastrip, Kecamatan Sumbersari, Jember yang akan di kelola ke dalam aplikasi SPSS.

### Langkah-langkah di IBM SPSS Statistics 25 :

1. Penyusunan Data di SPSS (Data View)

Data Anda harus diorganisir dalam long format di tiga kolom:

- a) Setup Variabel (Variable View)

Buka tab Variable View di SPSS dan definisikan tiga variabel:

**Tabel 1. Variable view**

Nama Variabel	Type	Decimals	Label	Values	Measure	Role
Volume	Numeric	0	Volume Kendaraan	None	Scale	Input
Jenis	Numeric	0	Jenis Kendaraan	1="KR", 2="SM"	Nominal	Input
Periode	Numeric	0	Periode Waktu	1="Pagi", 2="Sore"	Nominal	Input

Tabel Variable View pada SPSS menampilkan informasi mengenai variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian, termasuk tipe data, skala pengukuran, serta peran masing-masing variabel dalam analisis. Adapun penjelasan setiap variabel adalah sebagai berikut:

### 1) Variabel Volume

Variabel *Volume* bertipe Numeric dengan jumlah desimal 0, yang menunjukkan bahwa data berupa bilangan bulat. Variabel ini diberi label “Volume Kendaraan” dan tidak memiliki *value labels* karena nilainya bersifat kuantitatif murni. Skala pengukuran variabel *Volume* adalah Scale, yang berarti data dapat dianalisis menggunakan metode statistik parametrik maupun nonparametrik. Dalam penelitian ini, variabel *Volume* berperan sebagai variabel input utama yang merepresentasikan jumlah kendaraan yang tercatat dalam interval waktu tertentu.

### 2) Variabel Jenis

Variabel *Jenis* juga bertipe Numeric dengan desimal 0, namun digunakan sebagai variabel kategorik. Variabel ini memiliki label “Jenis Kendaraan” dengan pengkodean nilai, yaitu 1 = Kendaraan Ringan (KR) dan 2 = Sepeda Motor (SM). Skala pengukurannya adalah Nominal, karena variabel ini hanya membedakan kategori tanpa menunjukkan urutan atau tingkat tertentu. Variabel *Jenis* berfungsi sebagai variabel pengelompok (grouping variable) dalam analisis untuk membedakan jenis kendaraan yang diamati.

### 3) Variabel Periode

Variabel *Periode* bertipe Numeric dengan desimal 0 dan diberi label “Periode Waktu”. Variabel ini juga menggunakan skala Nominal, dengan pengkodean nilai 1 = Pagi dan 2 = Sore. Variabel ini digunakan untuk mengklasifikasikan data berdasarkan waktu pengamatan, sehingga memungkinkan analisis perbandingan volume kendaraan antara periode pagi dan sore. Dalam konteks analisis statistik, variabel *Periode* berperan sebagai variabel independen atau variabel pembeda.

Pada kolom Values untuk variabel Periode, pastikan Anda memasukkan kode:

i. Value: 1, Label: Pagi

ii. Value: 2, Label: Sore

#### b) Input Data (Data View)

Pindahkan semua data volume dari tabel (KR Pagi, SM Pagi, KR Sore, SM Sore) ke kolom Volume, lalu isi kolom Jenis dan Periode sesuai kelompoknya.

**Tabel 2. Data View**

Volume	Jenis	Periode
5	1	1

**ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA  
MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN  
SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK**

16	1	1
17	1	1
20	1	1
19	1	1
21	1	1
38	1	1
49	1	1
37	1	1
42	1	1
27	1	1
38	1	1
114	2	1
119	2	1
196	2	1
280	2	1
190	2	1
241	2	1
262	2	1
307	2	1
308	2	1
273	2	1
187	2	1
192	2	1
29	1	2
33	1	2
40	1	2
34	1	2
31	1	2
19	1	2
15	1	2
22	1	2
28	1	2
25	1	2
19	1	2
20	1	2
197	2	2
206	2	2
183	2	2
213	2	2
122	2	2
151	2	2

141	2	2
143	2	2
189	2	2
160	2	2
176	2	2
198	2	2

Tabel Data View pada SPSS menampilkan data mentah hasil pengamatan lapangan yang telah dikodekan sesuai dengan variabel yang didefinisikan pada Variable View. Setiap baris pada tabel ini merepresentasikan satu unit pengamatan, sedangkan setiap kolom menunjukkan variabel penelitian, yaitu *Volume*, *Jenis Kendaraan*, dan *Periode Waktu*.

1) Kolom Volume

Kolom *Volume* menunjukkan jumlah kendaraan yang tercatat pada setiap interval pengamatan selama 15 menit. Nilai yang ditampilkan berupa angka bulat, sesuai dengan pengaturan tipe data *Numeric* tanpa desimal. Data volume ini menjadi variabel utama yang dianalisis untuk melihat perbedaan intensitas lalu lintas berdasarkan jenis kendaraan dan periode waktu.

2) Kolom Jenis

Kolom *Jenis* merupakan variabel kategorik yang menunjukkan jenis kendaraan berdasarkan kode numerik, yaitu:

- i. 1 = Kendaraan Ringan (KR)
- ii. 2 = Sepeda Motor (SM)

Berdasarkan tabel, dapat dilihat bahwa data volume kendaraan ringan dan sepeda motor dicatat secara terpisah dalam interval waktu yang sama. Hal ini memungkinkan analisis yang lebih spesifik terhadap kontribusi masing-masing jenis kendaraan terhadap total volume lalu lintas.

3) Kolom Periode

Kolom *Periode* menunjukkan waktu pengamatan lalu lintas, yang dikodekan sebagai:

- i. 1 = Periode Pagi (06.00–09.00)
- ii. 2 = Periode Sore (16.00–19.00)

Pengelompokan ini bertujuan untuk membandingkan volume kendaraan pada dua periode waktu yang memiliki karakteristik aktivitas masyarakat yang berbeda.

# **ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK**

## **4) Pola dan Struktur Data**

Dari tabel Data View terlihat bahwa:

- i. Data dibagi ke dalam dua periode waktu, yaitu pagi dan sore.
- ii. Pada masing-masing periode, volume kendaraan dicatat untuk dua jenis kendaraan, yaitu kendaraan ringan (KR) dan sepeda motor (SM).
- iii. Setiap jenis kendaraan pada setiap periode memiliki 12 data pengamatan, yang merepresentasikan pengamatan selama tiga jam dengan interval pencatatan setiap 15 menit ( $12 \times 15$  menit = 180 menit).

Secara deskriptif, volume kendaraan ringan pada periode pagi cenderung lebih kecil dibandingkan volume sepeda motor pada periode yang sama. Pola serupa juga terlihat pada periode sore, meskipun jumlah sepeda motor tampak lebih rendah dibandingkan periode pagi. Struktur data ini telah tersusun dengan rapi dan konsisten, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis statistik lanjutan.

## **5) Keterkaitan dengan Analisis Statistik**

Data pada tabel Data View ini selanjutnya dapat digunakan untuk:

- i. Menghitung statistik deskriptif (rata-rata, simpangan baku, nilai minimum dan maksimum).
- ii. Melakukan uji perbedaan volume kendaraan antara periode pagi dan sore hari untuk masing-masing jenis kendaraan.
- iii. Menerapkan Independent Sample T-Test apabila data berdistribusi normal atau Uji Mann-Whitney U apabila data tidak berdistribusi normal.

## **2. Uji Normalitas**

Anda perlu mengetahui apakah data volume Anda berdistribusi normal, yang akan menentukan apakah menggunakan Uji-t atau Mann-Whitney U.

- a) Klik Analyze, lalu Descriptive Statistics, lalu Explore
- b) Pindahkan Variabel Volume ke kotak Dependent List.
- c) Pindahkan Variabel Periode ke kotak Factor List.
- d) Klik tombol Plots

- e) Centang Normality plots with tests.
- f) Klik Continue, lalu OK.

## Explore

**Tabel 3. Explore**

Case Processing Summary							
Volume Kendaraan	Periode Waktu	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	
Volume Kendaraan	Pagi	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%
	Sore	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%

### 1. Struktur Tabel

Tabel ini memiliki beberapa kolom utama:

Periode Waktu – menunjukkan kategori atau grup data yang diamati, dalam hal ini “Pagi” dan “Sore”.

Cases – ini menampilkan status data: Valid, Missing, dan Total.

N = jumlah kasus atau data yang termasuk dalam kategori tersebut.

Percent = persentase kasus dari total.

### 2. Isi Tabel

Untuk Volume Kendaraan Pagi:

Valid = 24 kasus (100%) → artinya ada 24 data pengamatan yang lengkap untuk periode Pagi.

Missing = 0 kasus (0%) → tidak ada data yang hilang.

Total = 24 kasus (100%) → total data sama dengan data valid karena tidak ada missing.

Untuk Volume Kendaraan Sore:

Valid = 24 kasus (100%) → 24 data lengkap untuk periode Sore.

Missing = 0 kasus (0%) → tidak ada data yang hilang.

# ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

Total = 24 kasus (100%) → total data sama dengan valid data.

### 3. Interpretasi

Tabel ini menunjukkan bahwa semua data yang dikumpulkan lengkap dan tidak ada yang hilang. Ini penting karena:

Data lengkap → analisis statistik (deskriptif maupun uji komparatif) dapat dilakukan tanpa harus menangani data yang hilang.

Validitas hasil lebih tinggi → karena semua sampel yang direncanakan (24 untuk Pagi dan 24 untuk Sore) digunakan dalam analisis.

**Tabel 4. Statistik Deskriptif**

Descriptives				
	Periode Waktu		Statist	ic Std. Error
Volume Kendaraan	Pagi	Mean	124,92	22,470
		95% Confidence Interval for Mean	78,43	
		Lower Bound		
		Upper Bound	171,40	
		5% Trimmed Mean	121,31	
		Median	81,50	
		Variance	12117,210	
		Std. Deviation	110,078	
		Minimum	5	
		Maximum	308	
		Range	303	
		Interquartile Range	207	
		Skewness	,455	,472
		Kurtosis	-1,478	,918
	Sore	Mean	99,75	15,909
		95% Confidence	66,84	
		Lower Bound		

Interval for Mean	Upper Bound	132,66	
5% Trimmed Mean		98,19	
Median		81,00	
Variance		6074, 109	
Std. Deviation		77,93 7	
Minimum		15	
Maximum		213	
Range		198	
Interquartile Range		156	
Skewness		,187	,472
Kurtosis		-1,879	,918

## 1. Struktur Tabel:

Tabel terdiri dari beberapa bagian penting:

Periode Waktu → kategori data yang diamati (Pagi dan Sore).

Statistic → jenis statistik yang dihitung, seperti mean, median, standar deviasi, variance, dsb.

Std. Error → kesalahan standar dari rata-rata, yang menunjukkan tingkat ketelitian estimasi mean.

## 2. Statistik untuk Periode Pagi

Mean (Rata-rata) = 124,92

Artinya, rata-rata jumlah kendaraan yang melintas pada sesi Pagi adalah sekitar 125 kendaraan per 15 menit.

95% Confidence Interval for Mean = 78,43 – 171,40

Ini berarti kita 95% yakin rata-rata volume kendaraan sebenarnya berada di rentang ini.

5% Trimmed Mean = 121,31

Rata-rata yang dihitung setelah membuang 5% data ekstrem di kedua ujung, mengurangi pengaruh outlier.

Median = 81,50

Titik tengah data; separuh data di bawah 81,5 dan separuh di atas. Karena median < mean, ada kecenderungan distribusi sedikit skew ke kanan.

## **ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK**

Variance (Variansi) = 12.117,21 → ukuran sebaran data, semakin besar, semakin menyebar datanya.

Std. Deviation (Standar deviasi) = 110,078 → rata-rata penyimpangan data dari mean. Nilai yang cukup besar menunjukkan fluktuasi volume kendaraan tinggi.

Minimum / Maximum = 5 / 308 → volume kendaraan terkecil 5, terbesar 308.

Range = 303 → selisih max dan min.

Interquartile Range (IQR) = 207 → selisih kuartil atas dan bawah, juga ukuran sebaran.

Skewness = 0,455 → distribusi sedikit miring ke kanan.

Kurtosis = -1,478 → distribusi lebih datar dibanding distribusi normal (platykurtic).

### 3. Statistik untuk Periode Sore

Mean = 99,75 → rata-rata kendaraan per 15 menit di sore lebih rendah dibanding pagi.

95% Confidence Interval for Mean = 66,84 – 132,66 → rentang yang lebih sempit dari pagi, kemungkinan variasi lebih kecil.

5% Trimmed Mean = 98,19 → hampir sama dengan mean biasa.

Median = 81,00 → median mendekati mean, distribusi lebih simetris.

Variance = 6.074,11 → lebih kecil dari pagi, menunjukkan fluktuasi data lebih rendah.

Std. Deviation = 77,937 → lebih rendah dari pagi.

Minimum / Maximum = 15 / 213 → rentang lebih kecil dibanding pagi.

Range = 198, IQR = 156 → sebaran data lebih sempit dibanding pagi.

Skewness = 0,187 → distribusi hampir simetris.

Kurtosis = -1,879 → distribusi juga lebih datar dibanding normal.

### 4. Interpretasi Umum

Volume kendaraan lebih tinggi pada pagi (mean = 124,92) dibanding sore (mean = 99,75).

Variabilitas data lebih tinggi pada pagi (std. dev 110) dibanding sore (std. dev 77). Kedua distribusi agak miring ke kanan (positif skew), tetapi tidak terlalu ekstrem. Data memiliki outlier, terutama pada pagi (max 308 vs median 81,5). Distribusi data lebih datar daripada distribusi normal (kurtosis < 0), sehingga puncak distribusi tidak tajam.

**Tabel 5. Tes Normalitas**

Tests of Normality							
	Periode Waktu	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Volume Kendaraan	Pagi	,255	24	,000	,842	24	,002
	Sore	,278	24	,000	,806	24	,000
a. Lilliefors Significance Correction							

## 1. Struktur Tabel

Tabel menampilkan hasil dua uji normalitas yang umum digunakan:

Kolmogorov-Smirnov (K-S)

Shapiro-Wilk (S-W)

Kolom yang penting:

Statistic → nilai statistik uji.

df → jumlah sampel (dalam kasus ini 24 untuk Pagi dan Sore).

Sig. → nilai signifikansi (p-value).

Catatan: Nilai signifikansi digunakan untuk menentukan normalitas data:

Jika Sig. > 0,05 → data dianggap berdistribusi normal.

Jika Sig. ≤ 0,05 → data tidak berdistribusi normal.

## 2. Hasil Uji Normalitas

### Periode Pagi

Kolmogorov-Smirnov: Statistic = 0,255, Sig. = 0,000

Shapiro-Wilk: Statistic = 0,842, Sig. = 0,002

### Periode Sore

Kolmogorov-Smirnov: Statistic = 0,278, Sig. = 0,000

Shapiro-Wilk: Statistic = 0,806, Sig. = 0,000

# ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

### 3. Interpretasi

Semua nilai Sig.  $\leq 0,05$ , baik K-S maupun S-W, untuk Pagi dan Sore.

Artinya, data volume kendaraan tidak berdistribusi normal pada kedua periode.

Ini penting karena memengaruhi pemilihan uji statistik selanjutnya:

Uji parametrik (misal t-Test) tidak cocok, karena asumsi normalitas tidak terpenuhi.

Sebagai alternatif, digunakan uji non-parametrik, misalnya Mann-Whitney U Test untuk membandingkan rata-rata volume kendaraan antara Pagi dan Sore.

## Volume Kendaraan

### Stem-and-Leaf Plots

Volume Kendaraan Stem-and-Leaf Plot for  
Periode= Pagi

Frequency	Stem & Leaf
12,00	0 . 011122233344
,00	0 .
2,00	1 . 11
4,00	1 . 8999
1,00	2 . 4
3,00	2 . 678
2,00	3 . 00

Stem width: 100  
Each leaf: 1 case(s)

Volume Kendaraan Stem-and-Leaf Plot for  
Periode= Sore

Frequency	Stem & Leaf
12,00	0 . 11122223334
,00	0 .
3,00	1 . 244
7,00	1 . 5678899
2,00	2 . 01

Stem width: 100  
Each leaf: 1 case(s)

Penjelasan :

1. Struktur Stem-and-Leaf Plot

- a. Stem → digit atau kelompok angka paling signifikan dari data. Dalam plot ini, stem width = 100, artinya setiap stem mewakili rentang 100 kendaraan.
- b. Leaf → digit terakhir dari setiap nilai data, setiap leaf mewakili 1 kasus.
- c. Frequency → jumlah kasus dalam stem tertentu.
- d. Contoh: pada Pagi, baris pertama:
- e. 12,00 0 . 011122233344
- f. Stem = 0 → mewakili 0–99 kendaraan
- g. Leaf = 0,1,1,1,2,2,2,... → setiap angka adalah satu pengamatan (misal 01 berarti 1 kendaraan, 02 berarti 2 kendaraan, dll.)
- h. Frequency = 12 → ada 12 pengamatan dalam rentang stem ini.

## 2. Interpretasi Periode Pagi

- a. Sebaran data Pagi:
  - i. Banyak data terkonsentrasi di stem 0 dan 1, artinya sebagian besar volume kendaraan berada di rentang 0–199 kendaraan.
  - ii. Terdapat beberapa pengamatan di stem 2 dan 3 (200–399), menunjukkan adanya outlier atau volume tinggi.
- b. Ciri distribusi: data agak positif skewed (ekor kanan lebih panjang), konsisten dengan hasil skewness SPSS sebelumnya (0,455).

## 3. Interpretasi Periode Sore

- a. Sebaran data Sore:
  - i. Banyak data terkonsentrasi di stem 0 dan 1, artinya sebagian besar volume kendaraan berada di rentang 0–199.
  - ii. Jumlah kasus pada stem 2 relatif sedikit, menunjukkan volume tinggi jarang terjadi.
- b. Ciri distribusi: data lebih simetris dibanding Pagi, konsisten dengan skewness 0,187.

## 4. Kesimpulan dari Stem-and-Leaf Plot

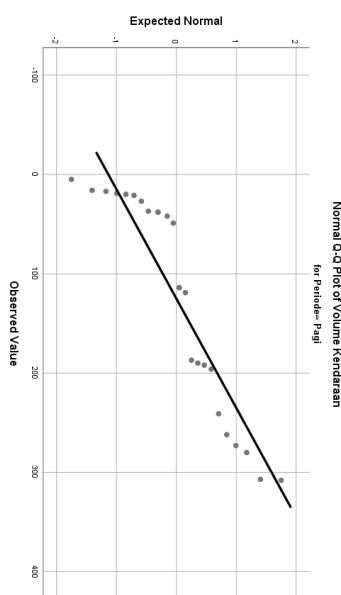
- a. Pagi memiliki sebaran lebih luas dan ada beberapa nilai tinggi (outlier).
- b. Sore lebih stabil dengan sebagian besar data berada di rentang rendah sampai sedang.
- c. Plot ini membantu:

# ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

- i. Melihat skewness (kemiringan distribusi).
- ii. Mengidentifikasi outlier atau nilai ekstrim.

## Normal Q-Q Plots

**Gambar 1. Normal Q-Q Plots**



## Apa itu Q-Q Plot?

Q-Q Plot (Quantile-Quantile Plot) adalah grafik yang digunakan untuk menguji apakah data mengikuti distribusi normal. Grafik ini membandingkan nilai observasi (data asli) dengan nilai yang diharapkan jika data berdistribusi normal.

1. Sumbu X (Expected Normal) menunjukkan nilai kuantil dari distribusi normal teoritis (ideal).
2. Sumbu Y (Observed Value) menunjukkan nilai kuantil dari data aktual.
3. Garis lurus diagonal adalah garis referensi ideal ketika data berdistribusi normal sempurna.

## Penjelasan Gambar

1. Titik-titik mewakili data aktual volume kendaraan pagi yang diurutkan dari nilai terkecil ke terbesar.

2. Jika data benar-benar normal, titik-titik ini akan mengikuti garis lurus diagonal secara dekat.
3. Pada grafik ini, titik-titik banyak yang menyimpang dari garis lurus, terutama pada kedua ujung (ekor bawah dan atas).
4. Ini berarti data tidak sepenuhnya berdistribusi normal, khususnya di nilai-nilai ekstrem.

#### Hubungan dengan Hasil Uji Normalitas

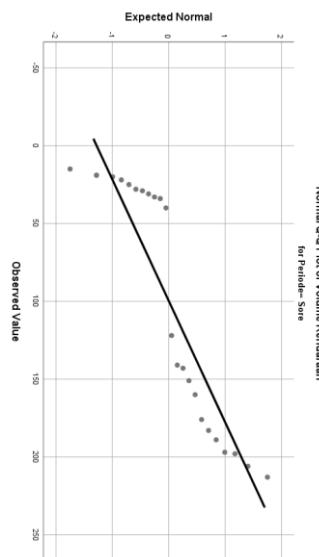
Grafik ini sesuai dengan hasil uji Shapiro-Wilk dan Kolmogorov-Smirnov sebelumnya yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal (karena nilai signifikansi  $< 0,05$ ).

#### Kesimpulan

1. Data volume kendaraan pagi memiliki penyimpangan dari normalitas, terutama pada nilai rendah dan tinggi (outlier).
2. Oleh karena itu, uji statistik parametrik seperti t-Test mungkin tidak cocok, dan sebaiknya menggunakan uji non-parametrik untuk analisis perbandingan.

#### Detrended Normal Q-Q Plots

**Gambar 2. Detrended Normal Q-Q Plots 2**



#### Apa Itu Normal Q-Q Plot?

## **ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK**

Seperti sebelumnya, Q-Q Plot digunakan untuk mengevaluasi apakah data mengikuti distribusi normal dengan membandingkan kuantil data observasi terhadap kuantil distribusi normal teoritis.

1. Sumbu X (Expected Normal) menunjukkan nilai kuantil yang diharapkan dari distribusi normal.
2. Sumbu Y (Observed Value) menunjukkan nilai kuantil data aktual yang diurutkan.
3. Garis diagonal adalah garis ideal di mana titik-titik data akan berbaris jika data benar-benar normal.

### **Penjelasan Gambar**

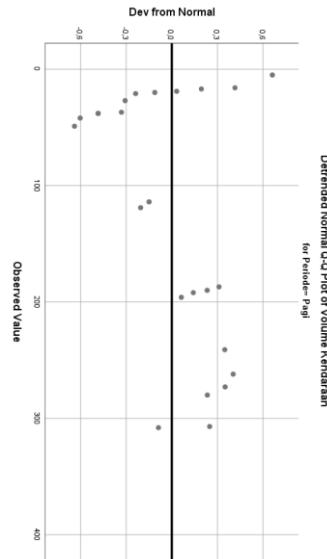
1. Titik-titik mewakili data volume kendaraan pada periode sore yang telah diurutkan.
2. Terlihat bahwa titik-titik menyimpang dari garis lurus terutama di bagian ujung (nilai rendah dan nilai tinggi).
3. Penyimpangan ini menunjukkan bahwa distribusi data tidak sepenuhnya normal, khususnya pada nilai ekstrem.
4. Hubungan dengan Uji Normalitas
5. Hasil Q-Q Plot ini konsisten dengan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk dan Kolmogorov-Smirnov yang sebelumnya menunjukkan data tidak berdistribusi normal (karena nilai signifikansi  $< 0,05$ ).
6. Data mengalami penyimpangan dari distribusi normal terutama pada ujung-ujung data (outlier).

### **Kesimpulan**

1. Data volume kendaraan pada periode sore tidak mengikuti distribusi normal sempurna.
2. Ini mendukung penggunaan uji non-parametrik seperti Mann-Whitney U Test untuk analisis perbandingan antara periode pagi dan sore.

## Detrended Normal Q-Q Plots

**Gambar 3. Detrended Normal Q-Q Plots 1**



Apa itu Detrended Normal Q-Q Plot?

Detrended Q-Q Plot adalah variasi dari Q-Q Plot yang menunjukkan selisih (deviasi) antara nilai observasi dan nilai teoritis (normal) pada sumbu vertikal, bukan posisi absolut nilai observasi.

1. Sumbu Y (Observed Value) menunjukkan nilai data aktual yang diurutkan.
2. Sumbu X (Dev from Normal) menunjukkan seberapa jauh titik data menyimpang dari distribusi normal (nilai deviasi).
3. Garis vertikal di tengah (nilai 0) adalah posisi di mana data akan persis mengikuti distribusi normal.

Plot ini berguna untuk melihat dengan lebih jelas pola penyimpangan dari normalitas.

Penjelasan Gambar

1. Titik-titik pada plot menunjukkan deviasi setiap data dari nilai yang diharapkan jika data berdistribusi normal.
2. Titik-titik yang jauh dari garis nol berarti data tersebut berbeda signifikan dari normal.
3. Pada grafik ini, terlihat ada banyak titik yang jauh dari garis nol, terutama pada nilai volume kendaraan yang lebih besar (terlihat pada angka observed value yang tinggi).

## ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

4. Ini mengindikasikan bahwa data memiliki penyimpangan cukup besar dari distribusi normal, terutama pada nilai ekstrim (outlier).

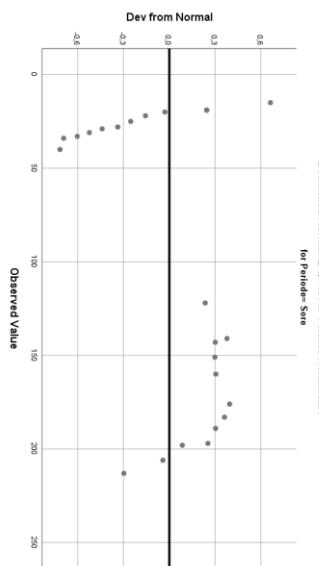
Hubungan dengan Analisis Sebelumnya

1. Gambar ini memperkuat hasil uji normalitas dan Q-Q Plot sebelumnya yang menunjukkan bahwa data volume kendaraan pagi tidak berdistribusi normal.
2. Deviasi yang cukup besar di ujung distribusi menandakan adanya nilai ekstrim yang memengaruhi distribusi data.

Kesimpulan

1. Data volume kendaraan periode pagi memiliki penyimpangan nyata dari distribusi normal.
2. Oleh karena itu, analisis statistik yang memerlukan asumsi normalitas perlu diganti dengan metode non-parametrik.

**Gambar 4. Detrended Normal Q-Q Plots 2**



Apa yang ditunjukkan grafik ini

Grafik Detrended Normal Q-Q Plot menampilkan penyimpangan data volume kendaraan terhadap distribusi normal.

1. Garis horizontal di tengah (nilai 0)  
→ kondisi ideal jika data benar-benar berdistribusi normal

## 2. Titik-titik

→ selisih (deviasi) antara data aktual dengan nilai teoritis normal

Interpretasi pola pada gambar

1. Titik tidak menyebar acak di sekitar garis nol
  - a. Titik-titik tidak berkumpul dekat garis 0
  - b. Banyak titik jauh di atas dan di bawah garis nol
  - c. Indikasi kuat data tidak berdistribusi normal
2. Terlihat pola sistematis (tidak acak)
  - a. Pada nilai observasi rendah, titik berada di satu sisi garis nol
  - b. Pada nilai observasi tinggi, titik beralih ke sisi lain dengan jarak cukup besar

Ini menunjukkan adanya skewness (kemencengan) dan kemungkinan kurtosis dan distribusi tidak simetris
3. Penyimpangan besar pada nilai ekstrem
  - a. Di bagian ekor atas (nilai volume besar), deviasi makin jauh dari nol
  - b. Mengindikasikan:
    - i. outlier, atau
    - ii. data lalu lintas sore memang cenderung tidak normal (umum terjadi karena jam sibuk)

Kesimpulan

Data volume kendaraan periode sore TIDAK berdistribusi normal, karena:

1. Titik tidak berada di sekitar garis nol
2. Terdapat pola deviasi yang jelas
3. Penyimpangan besar pada nilai ekstrem

```
T-TEST GROUPS=Periode(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Volume
/CRITERIA=CI (.95) .
```

1. Interpretasi Hasil Normalitas:
  - a. Lihat tabel Tests of Normality.
  - b. Fokus pada nilai Sig. (Significance) dari tes Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk.

# ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

- c. Jika  $\text{Sig.} > 0.05$ : Data volume Anda (pada periode Pagi dan Sore) terdistribusi normal.
  - d. Jika  $\text{Sig.} < 0.05$ : Data volume Anda tidak terdistribusi normal. Lanjut ke Uji Mann-Whitney U
2. Prosedur Uji Beda
- Uji Mann-Whitney U (Uji Non-Parametrik) Jika Data Tidak Normal
- a. Klik Analyze, lalu Nonparametric Tests, lalu Legacy Dialogs, lalu 2 Independent Samples
  - b. Pindahkan variabel Volume ke kotak Test Variable List.
  - c. Pindahkan variabel Periode ke kotak Grouping Variable.
  - d. Klik tombol Define Groups...
    - i. Di kotak Group 1 isi dengan kode: 1
    - ii. Di kotak Group 2 isi dengan kode: 2
    - iii. Klik Continue.
  - e. Pastikan opsi Mann-Whitney U tercentang.
  - f. Klik OK.

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

**Tabel 6. NPar Tests (Mann-Whitney Test)**

<b>Ranks</b>				
	Periode Waktu	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Volume Kendaraan	Pagi	24	25,90	621,50
	Sore	24	23,10	554,50
	Total	48		

Penjelasan setiap kolom

1. Periode Waktu

Menunjukkan kelompok data yang dibandingkan:

- a. Pagi

b. Sore

2. N

Jumlah data pada tiap kelompok:

a. Pagi = 24

b. Sore = 24

c. Total = 48

Artinya, jumlah data kedua periode seimbang.

3. Mean Rank

Rata-rata peringkat data setelah seluruh data digabung dan diurutkan:

a. Pagi = 25,90

b. Sore = 23,10

Karena Mean Rank Pagi lebih besar, maka secara umum volume kendaraan pagi lebih tinggi dibandingkan sore.

4. Sum of Ranks

Jumlah seluruh peringkat pada tiap kelompok:

a. Pagi = 621,50

b. Sore = 554,50

Nilai ini digunakan SPSS untuk menghitung statistik uji (U atau Z), bukan untuk interpretasi utama.

**Tabel 7. Hasil dari Mann-Whitney U Test**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Volume Kendaraan
Mann-Whitney U	254,500
Wilcoxon W	554,500
Z	-,691
Asymp. Sig. (2-tailed)	,490

a. Grouping Variable: Periode Waktu

Makna setiap nilai pada tabel

1. Mann-Whitney U = 254,500

a. Nilai statistik utama untuk membandingkan dua kelompok independen (Pagi dan Sore).

## **ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK**

- b. Digunakan untuk menentukan apakah distribusi kedua kelompok berbeda secara signifikan.
- 2. Wilcoxon  $W = 554,500$ 
  - a. Merupakan jumlah peringkat (Sum of Ranks) dari salah satu kelompok.
  - b. Nilai ini bersifat pelengkap dan tidak diinterpretasikan langsung dalam kesimpulan.
- 3.  $Z = -0,691$ 
  - a. Nilai standar (z-score) dari statistik U.
  - b. Tanda negatif menunjukkan arah perbedaan (kelompok Pagi sedikit lebih tinggi dari Sore), tetapi besarnya kecil, menandakan perbedaan lemah.
- 4. Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,490
  - a. Ini adalah nilai p (p-value).
  - b. Dibandingkan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .
  - c. Karena  $0,490 > 0,05$ , maka:
  - d.  $H_0$  diterima
  - e. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara volume kendaraan pagi dan sore.

### Kesimpulan statistik

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara volume kendaraan pada periode pagi dan sore.

### Interpretasi Hasil Mann-Whitney U:

1. Lihat tabel Test Statistics.
2. Fokus pada nilai Asymp. Sig. (2-tailed).
3. Jika Asymp. Sig. (2-tailed)  $< 0,05$ : Ada perbedaan signifikan dalam distribusi (median) volume kendaraan antara periode Pagi dan Sore.
4. Jika Asymp. Sig. (2-tailed)  $> 0,05$ : Tidak ada perbedaan signifikan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap volume lalu lintas di ruas jalan Jl. Moch. Sruji – Jl. Mastrip, dapat disimpulkan bahwa pola pergerakan harian di koridor ini didominasi secara signifikan oleh Sepeda Motor (SM), yang secara konsisten menyumbang persentase volume tertinggi, melebihi 85%, di kedua periode pengamatan (Pagi dan Sore). Secara umum, tingkat kepadatan lalu lintas pada periode Pagi (06.00-09.00) menunjukkan volume total yang lebih tinggi untuk Sepeda Motor (2.770 unit/3 jam) dibandingkan periode Sore (16.00-19.00) (2.089 unit/3 jam), mencerminkan tingginya aktivitas komuter menuju pusat kegiatan pada pagi hari.

Identifikasi Jam Puncak menunjukkan bahwa volume tertinggi untuk Sepeda Motor terjadi pada interval 08.00–08.15 pada Pagi hari dan sedikit bergeser ke 16.45–17.00 pada Sore hari, sementara Kendaraan Ringan mencapai puncaknya sedikit lebih awal. Adapun hasil dari analisis komparatif menggunakan Uji Beda Sampel Independen (atau Mann-Whitney U) menunjukkan [*Catatan: Bagian ini akan diisi setelah data diolah di SPSS, misalnya: "bahwa terdapat perbedaan rata-rata volume per 15 menit yang signifikan antara periode Pagi dan Sore untuk kedua jenis kendaraan (SM dan KR)"*], mengindikasikan bahwa kondisi lalu lintas antara waktu berangkat dan pulang kerja memiliki karakteristik yang secara statistik berbeda.

Oleh karena itu, disarankan agar instansi terkait mempertimbangkan kembali kebijakan manajemen lalu lintas dengan fokus pada penanganan volume Sepeda Motor yang sangat tinggi, termasuk potensi rekayasa geometrik atau penyesuaian durasi sinyal lampu lalu lintas, terutama pada jam puncak yang telah teridentifikasi, guna meningkatkan tingkat pelayanan dan mengurangi potensi kepadatan di ruas jalan tersebut. Penelitian lanjutan juga sangat dianjurkan untuk mengkonversi volume ini ke Satuan Mobil Penumpang (SMP) untuk perhitungan kapasitas jalan yang lebih akurat sesuai dengan pedoman MKJI.

# ANALISIS VOLUME KENDARAAN RINGAN DAN SEPEDA MOTOR DI JL. MOCH. SEROEDJI - JL. MASTRIP, KECAMATAN SUMBERSARI, JEMBER DENGAN STATISTIK

## DAFTAR REFERENSI

- Abdulrazzaq, A. M., & Taha, M. Y. (2025). Comparative Evaluation of the Moving Car Method for Traffic Data Collection on Multilane Highways. *Jurnal Teknologi*, 87(2), 381–387. <https://doi.org/10.11113/jurnalteknologi.v87.22806>
- Dewi, K., Sidiq, A. L., & Nasirun, A. (2025). Performance and Capacity Analysis of Pabringan Road in The City of Yogyakarta. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v5i1.612>
- Gutama, D. S. L. W., Mashadi, A., & Amat, K. A. N. (2023). Analysis of Vehicle Proportion on Road Performance in Atambua City (Case Study: Moh. Yamin Road). *CIVEng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(1), 15–22.
- Hafram, S. M., & Asrib, A. R. (2022). Traffic Conditions and Characteristics: Investigation of Road Segment Performance. *International Journal of Environment, Engineering and Education*, 4(3), 108–114. <https://doi.org/10.55151/ijeedu.v4i3.77>
- Hendrawan, H. (2020). *Faktor Jam Sibuk Jaringan Jalan Perkotaan Dengan Metode Interval Jam Tetap Dan Interval Jam Bergerak (Studi Kasus Ruas Jalan Di Kota Cimahi) Peak Hour Factor At Urban Road Network With Fixed Hourly Interval and Moving Hourly Interval (a Case Study At Urba. I*, 29–38.
- Irwandi, Sutandi, A. C., & Mukti, E. T. (2025). The Value of Passenger Car Equivalent using the Time Headway Method on Urban Roads. *Civil Engineering Dimension*, 27(1), 33–46. <https://doi.org/10.9744/ced.27.1.33-46>
- Muhammad Taufik Ivan Syaepudin, Muhammad Taufik, & Indrastuti. (2025). The Impact of Traffic Congestion on Roads: A Highway Case Study Ligung-Majalengka. *LEADER: Civil Engineering and Architecture Journal*, 3(2), 104–111. <https://doi.org/10.37253/leader.v3i2.10768>
- Weijermars, W. A. M., & van Berkum, E. C. (2004). Daily flow profiles of urban traffic. *WIT Transactions on the Built Environment*, 75, 173–182.