



Analysis of Level of Service (LOS) of Urban Roads Using Multiple Linear Regression Models

Rhoma Cindy Tamalah¹, Hamidun Batubara¹, Dody Taufik Sibuea¹, Marwan Lubis²

¹Universitas Negeri Medan, ²Universitas Islam Sumatera Utara

Email: bhamidunbbarakelas@gmail.com

Abstract - Population growth and economic growth cause a person's mobility to increase. Sutomo Street, Pematangsiantar City is one of the roads that is quite congested because Sutomo Street is the center of Pematangsiantar city. The existence of the largest shopping center in the city of Pematangsiantar, which is Horas Market, causes a high level of community mobility around Horas Market. This research aims to determine the traffic volume, road capacity, and Road Level of Service (LoS) based on PKJI 2023, as well as knowing the relationship model and effect of traffic volume and road capacity on the Level of Service (LoS) of Sutomo Street, Pematangsiantar City using multiple linear regression methods with the help of IBM SPSS Statistics software. This research was carried out from Monday to Saturday at 07.00-19.00 WIB on Sutomo Street, Pematangsiantar City, which is precisely in front of the Pasar Horas, Building I, 200 meters long. Data collection on traffic volume and side obstacles is carried out with the help of cameras. From this research, it was found that the highest degree of saturation occurred on Saturday, 02 September 2023 at 12.00-13.00 WIB with a traffic volume of 2380.2 SMP/hour and a road capacity of 4161.6 SMP/hour so that the degree of saturation (D_j) was 0.57 with the road Level of Service (LoS) value being C (stable volume, speed influenced by traffic). The effect of variables X_1 (traffic volume) and X_2 (road capacity) can be explained simultaneously on the largest variable Y (degree of saturation) which is 99,8% with the multiple linear regression model equation, which is $Y = 0,468 + 0,000222X_1 - 0,000103X_2$. Based on partial and simultaneous hypothesis testing, H_0 is rejected so that there is an effect of the independent variable on the dependent variable. This means that variables X_1 and X_2 effect variable Y .

Keywords: *Traffic volume, road capacity, road Level of Service (LoS), Multiple Linear*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi menyebabkan mobilitas seseorang meningkat. Kota Pematangsiantar menjadi kota terbesar ketiga di Provinsi Sumatera Utara dengan jumlah penduduk pada tahun 2022 mencapai 274.056 jiwa (BPS Kota Pematangsiantar, 2023). Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar menjadi salah satu ruas jalan yang cukup padat karena jalan Sutomo menjadi pusat kota Pematangsiantar dan juga sebagai penghubung ke kota lain. Adanya pusat perbelanjaan terbesar di kota Pematangsiantar yaitu Pasar Horas menyebabkan tingginya tingkat mobilitas masyarakat di sekitar Pasar Horas. Adanya pejalan kaki yang berjalan di sisi jalan dan penyeberang jalan, kendaraan yang berhenti dan parkir di sisi jalan, kendaraan yang bergerak lambat, serta kendaraan yang masuk dan keluar sisi jalan menjadi salah satu faktor hambatan dalam kelancaran volume lalu lintas. Hal ini menjadi tolok ukur dalam menilai derajat kejenuhan dan sebagai parameter dalam menentukan *Level of Service (LoS)* jalan.

Dalam mengetahui besarnya pengaruh volume lalu lintas dan kapasitas jalan terhadap *Level Of Service (LoS)* jalan digunakan analisis regresi linear berganda untuk mencari model atau pola hubungan antara volume dan kapasitas terhadap derajat kejenuhan (Senduk, 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis *Level Of Service (LoS)* jalan perkotaan dengan menggunakan model regresi linear berganda.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana volume lalu lintas di Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar?
2. Bagaimana kapasitas Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar?
3. Bagaimana *Level of Service (LoS)* Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar?
4. Bagaimana model hubungan dan pengaruh volume lalu lintas dan kapasitas jalan terhadap *Level of Service (LoS)* Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar dengan menggunakan metode regresi linear berganda?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui volume lalu lintas di Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar.
2. Mengetahui kapasitas Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar.
3. Mengetahui *Level of Service (LoS)* Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar.
4. Mengetahui model hubungan dan pengaruh volume lalu lintas dan kapasitas jalan terhadap *Level of Service (LoS)* Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar dengan menggunakan metode regresi linear berganda.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Perkotaan

Menurut PKJI 2023, jalan perkotaan merupakan jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang atau hampir seluruh jalan. Segmen jalan perkotaan melingkupi tiga tipe jalan, yaitu:

1. Jalan terbagi
2. Jalan tak terbagi
3. Jalan satu arah

Jalan satu arah merupakan jalan dengan sistem pola arus lalu lintas yang satu arah. Sistem satu arah berfungsi untuk meningkatkan keselamatan dan kapasitas jalan sehingga meningkatkan kelancaran lalu lintas yang biasanya diterapkan di wilayah perkotaan.

2.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau garis khayal pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam SMP/jam. Kendaraan di perkotaan diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), dan Kendaraan Sedang (KS). Volume lalu lintas jalan perkotaan dinyatakan dengan persamaan 1.

$$q = (SM \times EMP_{SM}) + MP + (KS \times EMP_{KS}) \quad (1)$$

Volume lalu lintas terdiri dari berbagai jenis kendaraan dengan karakteristik (ukuran, kecepatan, dan lain-lain) yang berbeda-beda sehingga untuk tujuan pengukuran volume lalu lintas perlu dikonversikan ke satuan SMP/jam melalui faktor yang disebut dengan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP).

Tabel 1. Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Untuk Tipe Jalan Tak Terbagi

| Tipe jalan | Volume lalu lintas total dua arah (kend/jam) | EMP _{KS} | EMP _{SM} | |
|------------|--|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | L _{Jalur} ≤ 6m | L _{Jalur} > 6m |
| 2/2-TT | < 1800 | 1,3 | 0,5 | 0,40 |
| | ≥ 1800 | 1,2 | 0,35 | 0,25 |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Tabel 2. Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Untuk Tipe Jalan Terbagi Dan Satu Arah

| Tipe jalan | Volume lalu lintas per lajur (kend/jam) | EMP _{KS} | EMP _{SM} |
|----------------|---|-------------------|-------------------|
| 4/2-T atau 2/1 | < 1050 | 1,3 | 0,40 |
| | ≥ 1050 | 1,2 | 0,25 |
| 6/2-T atau 3/1 | < 1100 | 1,3 | 0,40 |
| | ≥ 1100 | 1,2 | 0,25 |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

2.3 Kapasitas Jalan Perkotaan

Menurut PKJI 2023, kapasitas jalan merupakan volume maksimum yang dapat ditampung suatu ruas jalan atau jumlah kendaraan dan/atau orang maksimum yang melintasi suatu penampang jalan pada periode waktu tertentu dan dalam kondisi jalan tertentu yang dinyatakan dalam satuan SMP/jam. Kapasitas Jalan dapat ditentukan dengan persamaan 2.

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2)$$

Dimana:

C = Kapasitas segmen jalan yang diamati (SMP/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (SMP/jam)

FC_{LJ} = Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} = Faktor koreksi kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas (PA) (hanya untuk tipe jalan tak terbagi)

FC_{HS} = Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS (Kelas Hambatan Samping)

FC_{UK} = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota

Adapun nilai-nilai dari faktor koreksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 s.d Tabel 10.



Tabel 3. Kapasitas Dasar (C_0)

| Tipe jalan | Kapasitas dasar (SMP/jam) | Catatan |
|--|---------------------------|-----------------------|
| 4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah | 1700 | Per lajur (satu arah) |
| 2/2-TT | 2800 | Per jalur (dua arah) |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Tabel 4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur (FC_{LJ})

| Tipe jalan | Lebar efektif lajur lalu lintas (L_{LE}) (m) | FC_{LJ} |
|--|--|-----------|
| 4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah | Lebar lajur (L_{LE}): | |
| | 3,00 | 0,92 |
| | 3,25 | 0,96 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,04 |
| 2/2-TT | 4,00 | 1,08 |
| | Lebar jalur 2 arah (L_{LE} 2 arah): | |
| | 5,00 | 0,56 |
| | 6,00 | 0,87 |
| | 7,00 | 1,00 |
| 2/2-TT | 8,00 | 1,14 |
| | 9,00 | 1,25 |
| | 10,00 | 1,29 |
| | 11,00 | 1,34 |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Tabel 5. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pemisahan Arah Lalu Lintas (FC_{PA})

| Pemisahan arah (PA) (%-%) | 50-50 | 55-45 | 60-40 | 65-35 | 70-30 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FC_{PA} | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |

Dalam menentukan faktor koreksi kapasitas akibat KHS (FC_{HS}) terlebih dahulu menentukan KHS dengan menghitung jumlah nilai frekuensi kejadian. Adapun bobot pengaruh hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas

| No. | Jenis Hambatan Samping | Bobot |
|-----|---|-------|
| 1 | Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang | 0,5 |
| 2 | Kendaraan yang berhenti atau parkir | 1 |
| 3 | Kendaraan masuk dan keluar sisi atau lahan samping jalan | 0,7 |
| 4 | Volume kendaraan bergerak lambat (kendaraan tak bermotor) | 0,4 |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Analisis Kelas Hambatan Samping (KHS) dapat ditentukan dengan persamaan 3.

$$KHS = (PED \times 0,5) + (PSV \times 1) + (EEV \times 0,7) + (SMV \times 0,4) \quad (3)$$

Dimana:

KHS = Kelas Hambatan Samping

PED = Frekuensi pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang

PSV = Frekuensi bobot kendaraan yang berhenti atau parkir

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk dan keluar sisi atau lahan samping jalan

SMV = Frekuensi bobot volume kendaraan bergerak lambat (kendaraan tak bermotor)

Klasifikasi kriteria Kelas Hambatan Samping dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Kriteria Kelas Hambatan Samping

| Kelas Hambatan Samping (KHS) | Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot | Ciri-ciri khusus |
|------------------------------|--|---|
| Sangat rendah (SR) | < 100 | Daerah permukiman, tersedia jalan lingkungan (<i>frontage road</i>) |
| Rendah (R) | 100-299 | Daerah permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot) |
| Sedang (S) | 300-499 | Daerah industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan |
| Tinggi (T) | 500-899 | Daerah komersial, ada aktivitas di sisi jalan yang tinggi |
| Sangat tinggi (ST) | > 900 | Daerah komersial, ada aktivitas pasar di sisi jalan |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Tabel 8. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Dengan Bahu

| Tipe jalan | KHS | FC _{HS} | | | |
|-----------------------------------|---------------|---|------|------|-------|
| | | Lebar bahu efektif (L _{BE}) (m) | | | |
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2,0 |
| 4/2-T | Sangat Rendah | 0,96 | 0,98 | 1,01 | 1,03 |
| | Rendah | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 |
| | Sedang | 0,92 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| | Tinggi | 0,88 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Sangat Tinggi | 0,84 | 0,88 | 0,92 | 0,96 |
| 2/2-TT atau jalan satu arah | Sangat Rendah | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 1,01 |
| | Rendah | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 1,00 |
| | Sedang | 0,89 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Tinggi | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,95 |
| | Sangat Tinggi | 0,73 | 0,79 | 0,85 | 0,91 |

(FC_{HS}) Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Tabel 9. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Dengan Kereb (FC_{HS})

| Tipe jalan | KHS | FC _{HS} | | | |
|-----------------------------------|---------------|--|------|------|-------|
| | | Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh (L _{KP}) (m) | | | |
| | | ≤ 0,5 | 1,0 | 1,5 | ≥ 2,0 |
| 4/2-T | Sangat Rendah | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,01 |
| | Rendah | 0,94 | 0,96 | 0,98 | 1,00 |
| | Sedang | 0,91 | 0,93 | 0,95 | 0,98 |
| | Tinggi | 0,86 | 0,89 | 0,92 | 0,95 |
| | Sangat Tinggi | 0,81 | 0,85 | 0,88 | 0,92 |
| 2/2-TT atau jalan satu arah | Sangat Rendah | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 0,99 |
| | Rendah | 0,90 | 0,92 | 0,95 | 0,97 |
| | Sedang | 0,86 | 0,88 | 0,91 | 0,94 |
| | Tinggi | 0,78 | 0,81 | 0,84 | 0,88 |
| | Sangat Tinggi | 0,68 | 0,72 | 0,77 | 0,82 |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Tabel 10. Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK})



| Ukuran kota (jutaan penduduk) | Kelas kota/kategori kota | | Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FC_{UK}) |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|--|
| < 0,1 | Sangat kecil | Kota kecil | 0,86 |
| 0,1-0,5 | Kecil | Kota kecil | 0,90 |
| 0,5-1,0 | Sedang | Kota menengah | 0,94 |
| 1,0-3,0 | Besar | Kota besar | 1,00 |
| > 3,0 | Sangat besar | Kota metropolitan | 1,04 |

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

2.4 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan. Derajat kejenuhan ditentukan dengan persamaan 4.

$$D_j = \frac{q}{C} \quad (4)$$

Dimana:

D_j = Derajat kejenuhan

q = Volume lalu lintas (SMP/jam)

C = Kapasitas segmen jalan (SMP/jam)

2.5 Level of Service (LoS) Jalan

Penilaian *Level of Service* (LoS) jalan dapat dilihat dari aspek perbandingan antara volume lalu lintas (q) dengan kapasitas jalan (C) yang terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Standar Level of Service (LoS) Jalan

| D_j | Nilai Level of Service (LoS) jalan | Keterangan |
|-----------|------------------------------------|--|
| 0,00-0,19 | A | Volume lancar, volume rendah, kecepatan tinggi |
| 0,20-0,44 | B | Volume stabil, kecepatan terbatas |
| 0,45-0,74 | C | Volume stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas |
| 0,75-0,84 | D | Mendekati volume tidak stabil, kecepatan rendah |
| 0,85-1,00 | E | Volume tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas |
| > 1,00 | F | Volume terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas |

Sumber: (Morlok, 1978)

2.6 Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda didalam penelitian ini digunakan untuk mencari model hubungan antara volume lalu lintas (X_1) dan kapasitas jalan (X_2) terhadap derajat kejenuhan (Y) dan juga mengetahui besarnya pengaruh hubungan tersebut (Suyono, 2015). Model persamaan regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n \quad (5)$$

Dimana:

Y = Variabel terikat

X_1, X_2, X_3, X_n = Variabel bebas

a = Konstanta

b_1, b_2, b_3, b_n = Koefisien regresi

Langkah-langkah dalam menganalisis regresi linear berganda dua variabel bebas menggunakan *software* IBM SPSS *Statistics* adalah sebagai berikut (Kadir, 2017).

- Pada sheet "*Variable View*" isi kolom "*Name*" dengan X_1, X_2, Y , waktu, dan hari. Pada kolom "*Decimals*" isi jumlah desimal yang diinginkan, pada kolom "*Label*" isi dengan penamaan variabel, pada kolom "*Values*" isi "*values label*" untuk waktu dan hari, pada kolom "*Measure*" pilih "*Scale*".
- Masukkan data-data X_1, X_2, Y , waktu, dan hari ke dalam kolom "*Data View*".
- Pada menu utama pilih "*Analyze*", kemudian "*Regression*" dan klik "*linear*".
- Masukkan variabel Y ke "*Dependent*" dan variabel X_1 dan X_2 ke dalam "*Independent(s)*", kemudian klik "*Statistics*".
- Klik atau pilih berturut-turut "*Model fit*", "*R squared change*", dan "*Descriptives*" kemudian pada "*Regression Coefficients*" klik "*Estimates*" dan tekan "*Continue*" untuk kembali ke kotak dialog utama, kemudian tekan "*OK*".

2.7 Koefisien Korelasi (R)

Koefisien korelasi merupakan koefisien yang memperlihatkan tingkat keeratan hubungan antara variabel X dan Y (Suyono, 2015). Cara mengetahui arah hubungan keduanya dapat dilihat dari tanda positif (+) dan negatif (-).



Tanda positif (+) menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai variabel X maka semakin tinggi pula nilai variabel Y, sedangkan tanda negatif (-) pada nilai R akan menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai variabel X maka semakin rendah nilai variabel Y atau sebaliknya. Interpretasi nilai R dapat ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Interpretasi Nilai R

| R | Interpretasi |
|-----------|-------------------|
| 0 | Tidak berkorelasi |
| 0,01-0,20 | Sangat lemah |
| 0,21-0,40 | Lemah |
| 0,41-0,60 | Cukup lemah |
| 0,61-0,80 | Cukup |
| 0,81-0,88 | Kuat |
| 0,89-1,00 | Sangat kuat |

Sumber: (Suyono, 2015)

2.8 Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien Determinasi (R^2) berfungsi untuk mengetahui berapa persen pengaruh variabel bebas (X) dapat dijelaskan secara simultan terhadap variabel terikat (Y).

2.9 Uji Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Langkah-langkah pengujian hipotesis pada penelitian adalah sebagai berikut

a. Menetapkan H_0 (Hipotesis Nol) dan H_a (Hipotesis Alternatif)

Dalam penelitian terdapat dua macam hipotesis yaitu hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a). H_0 menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Sedangkan H_a menyatakan bahwa terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

b. Menetapkan Taraf Signifikansi

Umumnya taraf signifikansi yang digunakan pada penelitian adalah 5% (0,05) atau 1% (0,01). Jika taraf signifikansi 5% berarti tingkat kepercayaan 95% dan jika taraf signifikansi 1% berarti tingkat kepercayaan 99%.

c. Uji Parsial

Uji-t bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh parsial (individual) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

d. Uji Simultan

Uji simultan (Uji-F) bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh simultan (bersama-sama) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

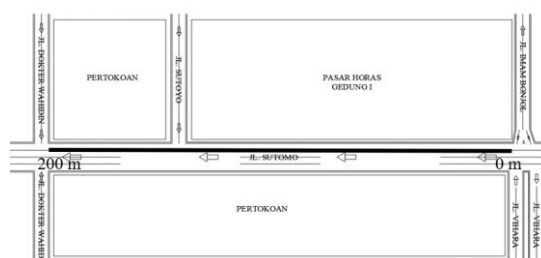
2.10 Pengambilan Keputusan

Jika ditetapkan tingkat kepercayaan 95% atau taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), maka pengambilan keputusan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Jika nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak sehingga terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.
- Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima sehingga tidak terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

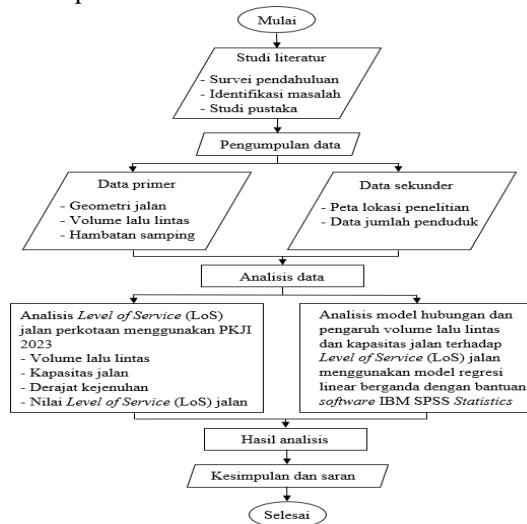


Gambar 1. Denah Lokasi Penelitian



3.2 Diagram Alir Penelitian

Adapun alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

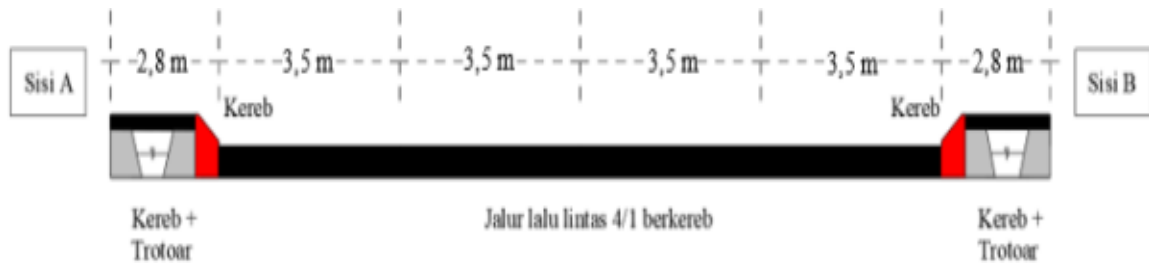


Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

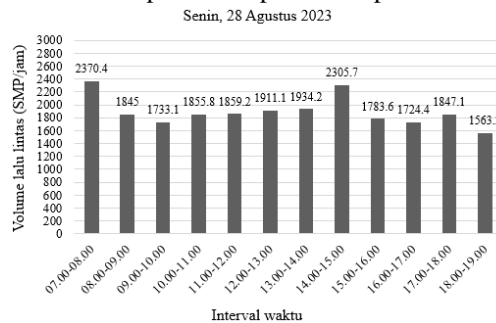
Tipe daerah lokasi penelitian merupakan daerah komersial dengan tipe jalan 4 lajur 1 arah (4/1).



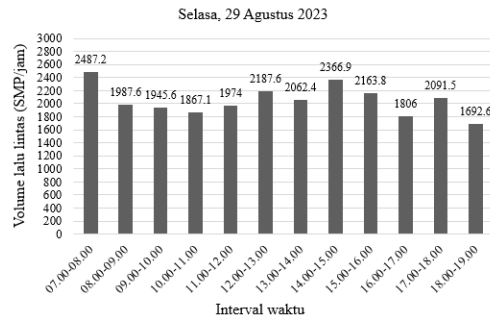
Gambar 3. Penampang Melintang Ruas Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar (Data lapangan, 2023)

4.2 Volume Lalu Lintas

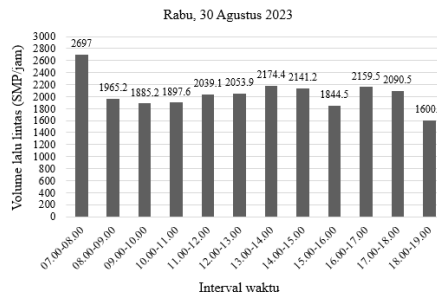
Data volume lalu lintas dianalisis dengan cara mengkonversi setiap jenis kendaraan (kend/jam) dengan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk tipe jalan 4/1 dengan volume kendaraan <4400 kend/jam. Data volume lalu lintas yang diperoleh berdasarkan survei yang dilakukan pada Hari Senin s.d Sabtu (28 Agustus 2023 – 02 September 2023) pada pukul 07.00-19.00 WIB per hari dapat dilihat pada Tabel 4 s.d Tabel 9.



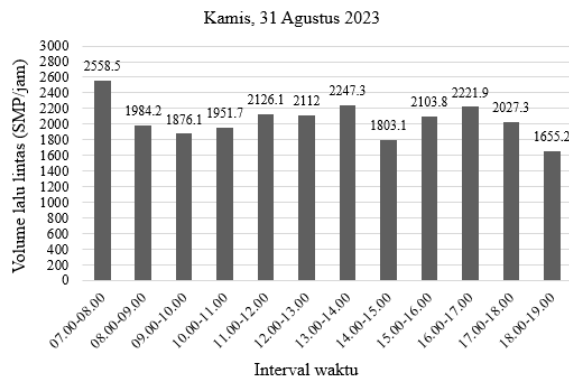
Gambar 4. Grafik Volume Lalu Lintas Hari Senin, 28 Agustus 2023 (Pengolahan data, 2023)



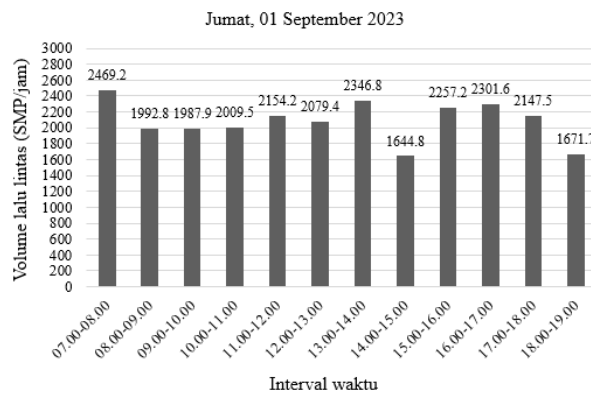
Gambar 5. Grafik Volume Lalu Lintas Hari Selasa, 29 Agustus 2023 (Pengolahan data, 2023)



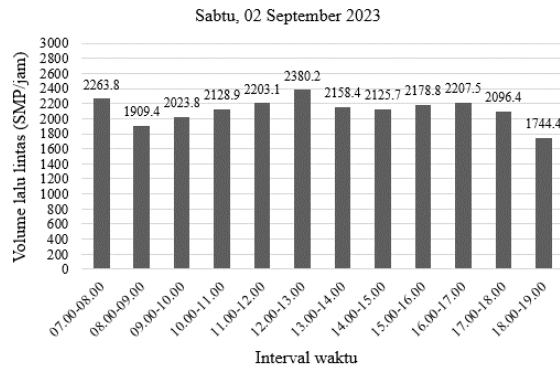
Gambar 6. Grafik Volume Lalu Lintas Hari Rabu, 30 Agustus 2023 (Pengolahan data, 2023)



Gambar 7. Grafik Volume Lalu Lintas Hari Kamis, 31 Agustus 2023 (Pengolahan data, 2023)



Gambar 8. Grafik Volume Lalu Lintas Hari Jumat, 01 September 2023 (Pengolahan data, 2023)



Gambar 9. Grafik Volume Lalu Lintas Hari Sabtu, 02 September 2023 (Pengolahan data, 2023)

Diperoleh volume lalu lintas tertinggi sebesar 2.697 smp/jam pada segmen waktu pagi Hari Rabu, 30 Agustus 2023.

4.3 Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas jalan diperoleh dari kapasitas dan faktor penyesuaian yang ditampilkan pada Tabel 10 s.d Tabel 15 berikut ini.

Tabel 10. Kapasitas Jalan Pada Hari Senin, 28 Agustus 2023

| Waktu | Jam | C _o (SMP/jam) | FC _{LJ} | FC _{HS} | FC _{UK} | C (SMP/jam) |
|-------|-------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Pagi | 07.00-08.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |
| | 08.00-09.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 09.00-10.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Siang | 10.00-11.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 11.00-12.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 12.00-13.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 13.00-14.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 14.00-15.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 15.00-16.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Sore | 16.00-17.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 17.00-18.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 18.00-19.00 | 6800 | 1 | 0,86 | 0,9 | 5263,2 |

Sumber: (Pengolahan data, 2023)

Pada Hari Senin, 28 Agustus 2023 diperoleh kapasitas jalan tertinggi di waktu sore hari, pukul 18.00-19.00, yaitu sebesar 5263,2 smp/jam.

Tabel 11. Kapasitas Jalan Pada Hari Selasa, 29 Agustus 2023

| Waktu | Jam | C _o (SMP/jam) | FC _{LJ} | FC _{HS} | FC _{UK} | C (SMP/jam) |
|-------|-------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Pagi | 07.00-08.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |
| | 08.00-09.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 09.00-10.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Siang | 10.00-11.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 11.00-12.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 12.00-13.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 13.00-14.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 14.00-15.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 15.00-16.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Sore | 16.00-17.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 17.00-18.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 18.00-19.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |

Sumber: (Pengolahan data, 2023)

Pada Hari Selasa, 29 Agustus 2023 diperoleh kapasitas jalan tertinggi di segmen waktu pagi dan sore, yaitu sebesar 4773,6 smp/jam.

Tabel 12. Kapasitas Jalan Pada Hari Rabu, 30 Agustus 2023



| Waktu | Jam | C _o (SMP/jam) | FC _{LJ} | FC _{HS} | FC _{UK} | C (SMP/jam) |
|-------|-------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Pagi | 07.00-08.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |
| | 08.00-09.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 09.00-10.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Siang | 10.00-11.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 11.00-12.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 12.00-13.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 13.00-14.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Sore | 14.00-15.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 15.00-16.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 16.00-17.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 17.00-18.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 18.00-19.00 | 6800 | 1 | 0,86 | 0,9 | 5263,2 |

Sumber: (Pengolahan data, 2023)

Pada Hari Rabu, 30 Agustus 2023 diperoleh kapasitas jalan tertinggi di segmen waktu sore, yaitu sebesar 5263,2 smp/jam.

Tabel 13. Kapasitas Jalan Pada Hari Kamis, 31 Agustus 2023

| Waktu | Jam | C _o (SMP/jam) | FC _{LJ} | FC _{HS} | FC _{UK} | C (SMP/jam) |
|-------|-------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Pagi | 07.00-08.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |
| | 08.00-09.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 09.00-10.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Siang | 10.00-11.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 11.00-12.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 12.00-13.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 13.00-14.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Sore | 14.00-15.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 15.00-16.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 16.00-17.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 17.00-18.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 18.00-19.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |

Sumber: (Pengolahan data, 2023)

Pada Hari Kamis, 31 Agustus 2023 diperoleh kapasitas jalan tertinggi di waktu pagi dan sore, yaitu sebesar 4773,6 smp/jam.

Tabel 14. Kapasitas Jalan Pada Hari Jumat, 01 September 2023

| Waktu | Jam | C _o (SMP/jam) | FC _{LJ} | FC _{HS} | FC _{UK} | C (SMP/jam) |
|-------|-------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Pagi | 07.00-08.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |
| | 08.00-09.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 09.00-10.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Siang | 10.00-11.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 11.00-12.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 12.00-13.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 13.00-14.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Sore | 14.00-15.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 15.00-16.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 16.00-17.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 17.00-18.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 18.00-19.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |

Sumber: (Pengolahan data, 2023)

Pada Hari Jum'at, 1 September 2023 diperoleh kapasitas jalan tertinggi di segmen waktu pagi dan sore, yaitu sebesar 4773,6 smp/jam.

Tabel 15. Kapasitas Jalan Pada Hari Sabtu, 02 September 2023

| Waktu | Jam | C _o (SMP/jam) | FC _{LJ} | FC _{HS} | FC _{UK} | C (SMP/jam) |
|-------|-------------|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Pagi | 07.00-08.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |
| | 08.00-09.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 09.00-10.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Siang | 10.00-11.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 11.00-12.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 12.00-13.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 13.00-14.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| Sore | 14.00-15.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 15.00-16.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 16.00-17.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 17.00-18.00 | 6800 | 1 | 0,68 | 0,9 | 4161,6 |
| | 18.00-19.00 | 6800 | 1 | 0,78 | 0,9 | 4773,6 |

Sumber: (Pengolahan data, 2023)



Pada Hari Selasa, 29 Agustus 2023 diperoleh kapasitas jalan tertinggi di segmen waktu pagi dan sore, yaitu sebesar 4773,6 smp/jam.

4.4 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan. Berdasarkan hasil pengolahan data volume lalu lintas dan kapasitas jalan didapatkan nilai derajat kejenuhan yang kemudian nilai tersebut diklasifikasikan dalam bentuk huruf. Derajat kejenuhan (D_j) tertinggi terjadi pada Hari Sabtu, 02 September 2023 pukul 12.00-13.00 WIB dengan perhitungan sebagai berikut.

$$D_j = \frac{q}{C}$$

$$D_j = \frac{2380,2}{4161,6}$$

$$D_j = 0,57$$

4.5 Level of Service (LoS) Jalan

Adapun nilai *Level of Service* (LoS) Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Level of Service (LoS) Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar

| Waktu | Jam | Level of Service (LoS) Jalan | | | | | |
|-------|-------------|------------------------------|--------|------|-------|-------|-------|
| | | Senin | Selasa | Rabu | Kamis | Jumat | Sabtu |
| Pagi | 07.00-08.00 | C | C | C | C | C | C |
| | 08.00-09.00 | C | C | C | C | C | C |
| | 09.00-10.00 | B | C | C | C | C | C |
| Siang | 10.00-11.00 | C | C | C | C | C | C |
| | 11.00-12.00 | C | C | C | C | C | C |
| | 12.00-13.00 | C | C | C | C | C | C |
| | 13.00-14.00 | C | C | C | C | C | C |
| Sore | 14.00-15.00 | C | C | C | B | B | C |
| | 15.00-16.00 | B | C | C | C | C | C |
| | 16.00-17.00 | B | B | C | C | C | C |
| | 17.00-18.00 | C | C | C | C | C | C |
| | 18.00-19.00 | B | B | B | B | B | B |

Sumber: (Pengolahan data, 2023)

Dari Tabel 16 diperoleh *level of service* jalan tertinggi berada pada level B dan *level of service* terendah pada level C untuk setiap segmen waktu.

4.6 Analisis Regresi Linear Berganda

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, persamaan model regresi linear berganda dan besar pengaruh yang dapat dijelaskan variabel X (volume lalu lintas dan kapasitas jalan) secara simultan terhadap variabel Y (derajat kejenuhan) per hari dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Rekapitulasi Persamaan Regresi Linear Berganda dan Koefisien Determinasi

| No. | Hari | Persamaan Regresi Linear Berganda | R ² Secara Simultan | R ² Secara Parsial | |
|-----|--------|---|--------------------------------|-------------------------------|----------------|
| | | | | X ₁ | X ₂ |
| 1 | Senin | $Y = 0,378 + 0,000213X_1 - 0,00007899X_2$ | 99,3% | 77,2% | 29,3% |
| 2 | Selasa | $Y = 0,482 + 0,000228X_1 - 0,00011X_2$ | 99,3% | 78% | 15,5% |
| 3 | Rabu | $Y = 0,456 + 0,000203X_1 - 0,0000919X_2$ | 99,5% | 75,1% | 32,5% |
| 4 | Kamis | $Y = 0,453 + 0,00022X_1 - 0,0000989X_2$ | 99,4% | 80,9% | 11,3% |
| 5 | Jumat | $Y = 0,468 + 0,000222X_1 - 0,000103X_2$ | 99,8% | 83,9% | 18,5% |
| 6 | Sabtu | $Y = 0,5 + 0,000213X_1 - 0,000106X_2$ | 99,5% | 76,3% | 54,2% |

Sumber: (Analisis data, 2023)

Berdasarkan uji hipotesis secara parsial, didapat nilai signifikansi sebagai berikut.

Tabel 18. Rekapitulasi Nilai Signifikansi Variabel X₁ Terhadap Y

| Hari | Sig. | < / > | α |
|--------|------|-------|----------|
| Senin | 0 | < | 0,05 |
| Selasa | 0 | < | 0,05 |
| Rabu | 0 | < | 0,05 |
| Kamis | 0 | < | 0,05 |
| Jumat | 0 | < | 0,05 |
| Sabtu | 0 | < | 0,05 |

Sumber: (Analisis data, 2023)

Tabel 19. Rekapitulasi Nilai Signifikansi Variabel X₂ Terhadap Y



| Hari | Sig. | < / > | α |
|--------|------|-------|----------|
| Senin | 0 | < | 0,05 |
| Selasa | 0 | < | 0,05 |
| Rabu | 0 | < | 0,05 |
| Kamis | 0 | < | 0,05 |
| Jumat | 0 | < | 0,05 |
| Sabtu | 0 | < | 0,05 |

Sumber: (Analisis data, 2023)

Variabel X_1 (volume lalu lintas) memiliki taraf signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Variabel X_2 (kapasitas jalan) memiliki taraf signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini berarti secara parsial variabel kapasitas jalan berpengaruh terhadap derajat kejenuhan. Berdasarkan uji hipotesis secara simultan, didapat nilai signifikansi sebagai berikut.

Tabel 20. Rekapitulasi Nilai Signifikansi Pada Uji Hipotesis Secara Simultan

| Hari | Sig. | < / > | α |
|--------|------|-------|----------|
| Senin | 0 | < | 0,05 |
| Selasa | 0 | < | 0,05 |
| Rabu | 0 | < | 0,05 |
| Kamis | 0 | < | 0,05 |
| Jumat | 0 | < | 0,05 |
| Sabtu | 0 | < | 0,05 |

Sumber: (Analisis data, 2023)

Variabel X_1 dan X_2 secara simultan memiliki taraf signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Hal ini berarti secara simultan variabel volume lalu lintas dan kapasitas jalan berpengaruh terhadap derajat kejenuhan.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada Hari Rabu, 30 Agustus 2023 pukul 07.00-08.00 WIB yaitu 2697 SMP/jam. Volume lalu lintas terendah terjadi pada Hari Senin, 28 Agustus 2023 pukul 18.00-19.00 WIB yaitu 1563,3 SMP/jam. Pada saat cuaca hujan deras yang terjadi pada Hari Jumat, 01 September 2023 pukul 14.00-15.00 volume lalu lintas yaitu 1644,8 SMP/jam. Volume ini menurun dibandingkan dengan volume lalu lintas di jam yang sama di hari yang lain. Volume lalu lintas fluktuatif karena dipengaruhi oleh mobilitas masyarakat yang berbelanja di Pasar Horas maupun toko lain dan jalan tersebut juga merupakan jalan lintas ke daerah lain sehingga kendaraan melewati Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar.
2. Kapasitas jalan terendah sebesar 4161,6 SMP/jam dan kapasitas jalan tertinggi sebesar 5263,2 SMP/jam. Nilai kapasitas jalan terendah berkurang 2638,4 SMP/jam dari kapasitas dasar yaitu 6800 SMP/jam. Kapasitas jalan ini berkurang karena adanya faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS (Kelas Hambatan Samping) pada jalan yang dilengkapi kereb dan trotoar (FC_{HS}) dimana FC_{HS} tertinggi 0,86 dan terendah 0,68. Nilai kapasitas jalan terendah terjadi pada FC_{HS} terendah yaitu 0,68. Jumlah frekuensi kejadian hambatan samping dikali bobot tertinggi terjadi pada Hari Sabtu, 02 September 2023 pukul 14.00-15.00 WIB sebesar 1782,6 dengan KHS sangat tinggi dan FC_{HS} sebesar 0,68. Jumlah frekuensi kejadian hambatan samping dikali bobot terendah terjadi pada Hari Senin, 28 Agustus 2023 pukul 18.00-19.00 WIB yaitu 421,7 dengan KHS sedang dan FC_{HS} sebesar 0,86.
3. Derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada Hari Sabtu, 02 September 2023 pukul 12.00-13.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 2380,2 SMP/jam dan kapasitas jalan sebesar 4161,6 SMP/jam sehingga diperoleh derajat kejenuhan (D_j) sebesar 0,57 dengan nilai *Level of Service* (LoS) jalan adalah C. Derajat kejenuhan terendah terjadi pada Hari Senin, 28 Agustus 2023 pukul 18.00-19.00 WIB dengan volume lalu lintas yaitu 1563,3 SMP/jam dan kapasitas jalan sebesar 5263,2 SMP/jam sehingga diperoleh derajat kejenuhan (D_j) sebesar 0,30 dengan nilai *Level of Service* (LoS) jalan adalah B.
4. Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, terlihat bahwa besar pengaruh yang dapat dijelaskan variabel X secara simultan terhadap variabel Y mendekati nilai sempurna dengan koefisien determinasi tertinggi 99,8% dengan persamaan regresi linear berganda yaitu $Y = 0,468 + 0,000222X_1 - 0,000103X_2$ dimana setiap peningkatan nilai X_1 (volume lalu lintas) akan mengakibatkan peningkatan nilai Y (derajat kejenuhan) dan setiap peningkatan nilai X_2 (kapasitas jalan) akan mengakibatkan penurunan nilai Y, asumsi variabel lainnya konstan. Pengaruh variabel X_1 dapat dijelaskan secara parsial terhadap variabel Y dengan koefisien determinasi terbesar yaitu 83,9%. Pengaruh variabel X_2 dapat dijelaskan secara parsial terhadap variabel Y dengan koefisien determinasi terbesar yaitu 32,5%. Berdasarkan hasil uji hipotesis secara parsial dan simultan didapat taraf signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga terdapat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.



Hal ini berarti secara parsial dan simultan variabel volume lalu lintas dan kapasitas jalan berpengaruh terhadap derajat kejenuhan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Instansi terkait dapat melakukan pembenahan manajemen lalu lintas agar Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar bebas dari hambatan samping sehingga kapasitas jalan ideal.
2. Perguruan tinggi dapat menyediakan literatur acuan agar pembaca mendapat wawasan tentang *Level of Service* (LoS) jalan dan model hubungan serta pengaruh volume lalu lintas dan kapasitas jalan terhadap *Level of Service* (LoS) jalan perkotaan pada Jalan Sutomo Kota Pematangsiantar.
3. Perlunya kesadaran pejalan kaki untuk berjalan di trotoar dan menyeberang melalui jembatan penyeberangan, perlunya halte sebagai sarana pendukung fasilitas transportasi untuk menaik-turunkan penumpang agar pengemudi tidak berhenti di badan jalan, dan pengalihan tempat parkir agar hambatan samping berkurang sehingga kapasitas jalan ideal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. BPS Kota Pematangsiantar. (2023). *Kota Pematangsiantar Dalam Angka 2023*. Pematangsiantar: Badan Pusat Statistik Kota Pematangsiantar.
- [2]. Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- [3]. Kadir. (2017). *Statistika Terapan: Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Depok: Rajawali Pers.
- [4]. Morlok, E. K. (1978). *Introduction to Transportation Engineering and Planning*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- [5]. Senduk, T. T. (2018). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Kota Tomohon (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Pesanggrahan-Persimpangan Jl. Pasuwengan). *Jurnal Sipil Statik*, 461-470.
- [6]. Suyono. (2015). *Analisis Regresi untuk Penelitian*. Yogyakarta: Deepublish.