

EVALUASI KINERJA LALU LINTAS RUAS JALAN PROVINSI PADA SEGMENT JALAN LAKSDA ADI SUCIPTO – JALAN RAYA WENDIT BARAT KOTA MALANG

Mohamad Yordan Pribadi¹, Nusa Sebayang², Annur Ma'ruf³

¹²³⁾ Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang
Email: yordanzhopribadi@gmail.com

ABSTRACT

Changes in Road status on Jl. L. A. Sucipto Malang City and Jalan Raya Mangliawan - Tumpang Malang Regency become Provincial Roads causing traffic problems. Problems that occur in the Jl. Raya Wendit Barat – Junction of Jl. L.A. Sucipto – Jl. Raden Pandji Suroso is characterized by a buildup of vehicles and side obstacles which result in traffic jams which disrupt traffic activities on this road segment. Seeing this problem, it is necessary to evaluate traffic performance by observing and taking into account road capacity factors and the travel time required for drivers to travel as well as taking into account side obstacles which also affect the performance of road segments. The results of field data analysis showed that the road capacity was 2959 pcu/hour with service level C and peak traffic volume was 4427 pcu/hour, the average travel time required was 10 minutes at a distance of 3.01 km with an average speed 34.01 km/hour which is not in accordance with the level of road service in PM No.96 of 2015 where the level of service for provincial roads is at least B. The solution given is to reduce the side drag factors that cause travel delays so that the average travel speed is 65.01 km/hour

Keywords : *Volume, Density, Speed*

ABSTRAK

Perubahan status Jalan pada Jl. L. A. Sucipto Kota Malang dan Jalan Raya Mangliawan - Tumpang Kabupaten Malang menjadi Jalan Provinsi menyebabkan terjadinya masalah lalu lintas. Masalah yang terjadi pada segmen Jl. Raya Wendit Barat – Persimpangan Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raden Pandji Suroso ditandai dengan penumpukan kendaraan dan hambatan samping yang mengakibatkan kemacetan yang menyebabkan terganggunya aktifitas lalu lintas pada segmen jalan tersebut. Melihat permasalahan tersebut diperlukan adanya evaluasi kinerja lalu lintas dengan mengamati dan memperhitungkan faktor kapasitas jalan dan waktu tempuh yang diperlukan pengemudi untuk menempuh perjalanan serta memperhitungkan hambatan samping yang juga memengaruhi kinerja ruas pada segmen jalan. Hasil Analisa data lapangan didapatkan bahwa kapasitas jalan adalah 2959 smp/jam dengan Tingkat pelayanan C dan volume lalu lintas puncak adalah 4427 smp/jam, waktu tempuh rata-rata yang diperlukan adalah 10 menit pada jarak tempuh 3,01 km dengan kecepatan rata-rata 34,01 km/jam yang mana tidak sesuai dengan Tingkat pelayanan ruas jalan pada PM No.96 tahun 2015 dimana Tingkat pelayanan Jalan Provinsi sekurang-kurangnya adalah B. Solusi yang diberikan adalah dengan mengurangi faktor hambatan samping yang menyebabkan tundaan perjalanan sehingga diperoleh kecepatan tempuh rata-rata adalah 65,01 km/jam.

Kata kunci : *Kepadatan, Kecepatan, Volume*

1. PENDAHULUAN

Kota Malang memiliki jumlah penduduk pada bulan Juni Tahun 2022 sebanyak 846.126 jiwa, dengan laju pertumbuhan penduduk tahun 2020-2022 sebesar 0,14 persen. sebagai kota tujuan wisata karena potensi alam dan iklim yang dimiliki. Sebagai kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya, dengan adanya faktor-faktor tersebut membuat kegiatan perekonomian dan mobilitas transportasi yang mempengaruhi aktivitas lalu lintas di kota Malang menjadi sangat padat.

Salah satu lokasi terdampak kemacetan adalah pada ruas Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat yang telah berubah status dari jalan kota menjadi jalan

provinsi (SK Gubernur Jawa Timur No. 188/210/KPTS/013/2023). Pembangunan jalan Tol Pandaan-Malang mengakibatkan perubahan jalur yang dilalui kendaraan ringan maupun berat. Perubahan jalur ini meningkatkan beban lalu lintas.

Kondisi lalu lintas pada ruas Jl. L.A Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat dipengaruhi adanya aktivitas perdagangan dan simpang yang menyebabkan adanya faktor yang menyebabkan terjadinya konflik manajemen lalu lintas, moda (sarana), dan perilaku manusia.

Sungai Temef terletak di Desa Oenino, Kecamatan Oenino, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan

koordinat 124o27'22,4" BT dan 9o42'47,4" LS. Daerah Aliran Sungai Temef seluas 552,58 km². Dengan Panjang sungai Utama 46,48 km.

Masalah yang terjadi pada DAS Temef adalah perubahan volume debit air dan tinggi muka air yang terjadi pada saat musim hujan, banyaknya curah hujan memengaruhi jumlah volume air yang mengalir dari anak sungai ke sungai utama, hal ini dapat memicu terjadinya banjir sehingga aliran air yang dapat membawa hasil rombakan / runtuhnya bukit yang dapat menyapu kawasan hunian dan infrastruktur yang ada.

Dalam menangani permasalahan diatas maka diperlukan upaya untuk mengatasi efek lalu lintas yang di ruas jalan provinsi pada segmen Jl. L. A Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat untuk mengurangi kemacetan serta mrngevaluasi kembali kinerja Ruas Jalan mempertimbangkan masalah kapasitas lalu lintas pada jalan provinsi tersebut..

2. DASAR TEORI

Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukan bagi lalu lintas umum dan dimana penyelenggaraan jalan umum wajib mengusahakan agar jalan dapat digunakan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat, terutama untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional, dengan mengusahakan agar biaya umum perjalanan menjadi serendah-rendahnya

Klasifikasi Jalan

Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

1. Jalan Nasional
Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi
Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan Kabupaten
Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan local, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten
4. Jalan Kota

Adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota

5. Jalan Desa

Merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan..

Kinerja Ruas Jalan

Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninanya yang dinyatakan oleh nilai-nilai derajat kejenuhan (D_j) dan kecepatan tempuh (V_T). Nilai D_j mencerminkan kualitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan mengalirkan arus lalu lintas, apakah segmen jalan yang ada memberikan pelayanan yang baik atau dimensi jalan yang ada mengalami masalah. Nilai V_T merupakan ukuran kinerja kualitas pelayanan yang dapat dikonversi untuk menyatakan waktu tempuh (W_T).

Nilai D_j sebesar 0,85 sering digunakan sebagai Batasan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 dan MKJI'97 menggunakan nilai ini sebagai Batasan kinerja. Jika suatu segmen jalan memiliki nilai $D_j \leq 0,85$ maka segmen tersebut dianggap memiliki kinerja yang masih baik. Nilai $D_j > 0,85$ menunjukkan bahwa segmen jalan tersebut sudah menunjukkan kinerja yang perlu dipertimbangkan.

Hambatan Samping

Hambatan samping, untuk mengetahui kelas hambatan samping, pengamatan frekuensi kejadian hambatan samping perjam per 200 m pada kedua sisi segmen dapat digunakan untuk menentukan kelas hambatan samping. Jika data rinci tentang kejadian hambatan samping tidak tersedia, kelas pandangan rata-rata dari masing-masing kelas dapat digunakan untuk memilih yang paling sesuai dengan keadaan sebenarnya, dan dipilih salah satu yang paling sesuai dengan kondisi sesungguhnya.

Tabel 2. 1 Kriteria 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 (angkutan kota).
Sedang (S)	300–499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500–899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Jika data rinci kegiatan tidak tersedia, kelas hambatan samping dapat ditentukan sebagai berikut :

1. Periksa uraian tentang 'kondisi khas' dari tabel

dan pilih salah satu yang terbaik untuk menggambarkan keadaan dari segmen jalan yang dianalisis.

2. Pelajari foto pada Gambar yang mewakili kekhasan, kesan pandangan rata-rata dari masing-masing kelas hambatan samping, dan pilih salah satu yang paling sesuai dengan kondisi sesungguhnya, kondisi rata-rata lokasi untuk periode yang dipelajari.

Pilih kelas hambatan samping berdasarkan gabungan pertimbangan padalangkah 1) dan 2) di atas.

Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh dalam satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan, atau memperpanjang jarak perjalanan. Nilai perubahan kecepatan adalah mendasar tidak hanya untuk berangkat dan berhenti tetapi untuk seluruh arus lalu lintas yang dilalui. Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu, umumnya adalah mil/jam atau kilometer/jam. Karena begitu beragamnya kecepatan individual dalam aliran lalu lintas, maka kita biasanya menggunakan kecepatan rata-rata. Sehingga jika waktu tempuh $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ diamati untuk n kendaraan yang melalui suatu ruas jalan sepanjang L , maka kecepatan tempuh rata-ratanya adalah :

$$V = \frac{D}{T} = V^- = \frac{\sum V}{n} \dots\dots\dots(2-2)$$

Keterangan :

V = kecepatan sesaat (km/jam)

D = jarak pengamatan (m)

T = waktu tempuh (dtk)

N = jumlah sampel

Kecepatan tempuh rata-rata yang telah dihitung disebut kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*). Disebut kecepatan rata-rata ruang karena penggunaan waktu tempuh rata-rata pada dasarnya memperhitungkan rata-rata berdasarkan panjang waktu yang digunakan setiap kendaraan di dalam ruang.

Kepadatan

Kepadatan (*density*) adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km). Panjang ruas yang diamati adalah L , dan terdapat n kendaraan, maka kepadatan k dapat dihitung sebagai berikut:

$$K = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots(2-3)$$

Derajat Kejenuhan

D_j adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_j menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang longgar dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan kondisi dimana arus sudah kondisi kapasitas. Untuk suatu nilai D_j , kepadatan arus dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam. D_j dihitung menggunakan persamaan :

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

Keterangan:

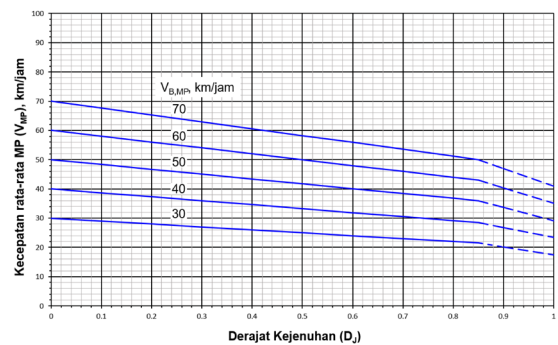
D_j = adalah derajat kejenuhan.

C = adalah kapasitas simpang, dalam smp/jam.

q = adalah semua arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua lengan simpang yang masuk ke dalam simpang dengan satuan smp/jam.

Hubungan Antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan

Pada PKJI 2023, hubungan antara V_{MP} dengan D_j dan V_B pada jalan 2/2-TT dinyatakan dalam gambar sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Hubungan V_{MP} dengan D_j dan V_B pada tipe jalan 2/2-TT

Pada gambar diatas dapat dilihat hubungan antara kecepatan dan kepadatan adalah linier. Kecepatan akan menurun seiring dengan bertambahnya nilai D_j . Kecepatan arus bebas akan terjadi apabila kepadatan = 0. Ketika angka kecepatan = 0 maka terjadilah kemacetan. Apabila angka kepadatan naik maka volume juga naik. Jika kondisi kepadatan angka maksimum, kecepatan kendaraan akan mendekati angka nol, demikian pula arus lalu lintas akan mendekati angka nol karena tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi.

Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan pada ruas jalan berdasarkan peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 halaman 16 Diklasifikasikan atas :

1. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi :
 - a. Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 (delapan puluh) kilometer per jam;
 - b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah;
 - c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit.
2. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi :
 - a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam;
 - b. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan;
 - c. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan
3. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi :
 - a. Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi, dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 (enam puluh) kilometer per jam;
 - b. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat;
 - c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur dan mendahului.
4. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi :
 - a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 (lima puluh) kilometer per jam;
 - b. Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus;
 - c. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;
 - d. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat
5. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi :
 - a. Arus lebih rendah dari pada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 (tiga puluh) kilometer per jam pada jalan perkotaan;
 - b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi;
 - c. Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

6. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi :
 - a. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 (tiga puluh) kilometer per jam;
 - b. Kecepatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadikemacetan untuk durasi yang cukup lama;
 - c. Dalam kendaraan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan primer sesuai fungsinya meliputi :

1. Jalan arteri primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B
2. Jalan kolektor primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B
3. Jalan lokal primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
4. Jalan tol, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan sekunder sesuai fungsinya meliputi :

1. Jalan arteri sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C
2. Jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D
3. Jalan lokal sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D

Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D

Tabel 2. 2 Tingkat pelayanan pada ruas jalan

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)
A	< 5
B	5 – 15
C	15 – 25
D	25 – 40
E	40 – 60
F	>60

Kinerja Pelayanan

Kapasitas jalan perkotaan harus dipisahkan menjadi beberapa segmen jika karakteristik jalan berubah secara signifikan. Perubahan-perubahan pada

lebar jalur lalu lintas dan bahu (sampai dengan 15% (lima belas persen)), tipe jalan, jarak pandang, tipe alinemen jalan, dan jalan keluar dari daerah perkotaan atau semi perkotaan, meskipun karakteristik geometriknya atau yang lain tidak berubah. Analisis kapasitas jalan perkotaan hanya dilakukan untuk tipe alinemen vertikal yang datar atau hamper datar, dan tipe alinemen horizontal yang lurus atau hamper lurus.

Kapasitas jalan adalah jumlah jalan yang dapat melewati kendaraan yang akan melintasi pada suatu jalan raya, baik satu arah maupun dua arah, pada jalan raya satu jalur maupun banyak jalur, pada satuan waktu tertentu, di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum, di mana kapasitas jalan sangat dipengaruhi oleh geometri jalan, tipe fasilitas lalu lintas (karakteristik dan komponen arus lalu lintas), kontrol keadaan jalan, dan kondisi jalan umum lainnya. Dalam teknik lalu lintas dikenal tiga macam kapasitas :

1. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang dianggap ideal.
2. Kapasitas rencana adalah jumlah kendaraan maksimum yang direncanakan yang dapat melewati suatu ruas jalan yang direncanakan selama satu jam pada kondisi lalu lintas yang dapat dipertahankan sesuai dengan tingkat pelayanan jalan tertentu, artinya kepadatan dan gangguan lalu lintas yang terjadi pada arus lalu lintas dalam batas-batas yang ditetapkan. Besaran kapasitas ini merupakan suatu besaran yang ditetapkan sedemikian, sehingga lebih rendah dari kapasitas aktual. Kapasitas ini ditetapkan untuk keperluan perencanaan suatu jalan untuk menampung volume rencana jalan.
3. Kapasitas mungkin adalah jalan yang sebenarnya diartikan sebagai jumlah kendaraan maksimum yang masih mungkin untuk melewati suatu ruas jalan dalam periode waktu tertentu pada kondisi jalan raya dan lalu lintas yang umum.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain :

1. Faktor jalan, seperti lebar lajur, kebebasan internal, bahu jalan, dan median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain.
2. Faktor lalu lintas, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, gangguan samping dan lain-lain. Kapasitas dinyatakan dalam satuan kendaraan ringan (skr). Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah :

$$C = C_0 \times FC_{LI} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Dimana :

C = Kapasitas Segmen Jalan yang diamati

C_0 = Kapasitas dasar kondisi segmen (SMP/jam)

FC_{LI} = Faktor koreksi kapasitas perbedaan

FC_{PA} = Faktor koreksi kapasitas akibat pemisah arah lalu lintas (PA)

FC_{HS} = Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi

KHS pada jalan

FC_{UK} = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran

kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal

Nilai C_0 , FC_{LI} , FC_{PA} , FC_{HS} ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan nilai yang tertera pada tabel-tabel berikut :

Tabel 2. 3 Kapasitas Dasar (C_0) tipe jalan 2/2-TT

Tipe jalan	C_0 (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 dua arah

Kapasitas dasar untuk jalan yang lebih dari empat lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur pada tabel diatas meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak standar

Tabel 2. 4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalan Lalu Lintas (FC_{LI})

Tipe jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LI}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	$L_{JE2 \text{ arah}} = 5,00$	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai per lajur yang diberikan untuk jalan empat dan enam lajur

Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC_{PA})

PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{PA}	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Penentuan faktor koreksi pada pemisahan arah didasarkan pada kondisi aruslalu lintas dari kedua arah atau jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah dan atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1.0.

Tabel 2. 6faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{HS})

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

Kecepatan Arus Bebas (V_{BD})

Kecepatan arus bebas (V_{BD}) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan lain di jalan.

Persamaan untuk Penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umumsebagai berikut :

$$V_B = (V_{BD} + FV_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

Dimana:

V_B = Kecepatan arus bebas MP pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_{B-W} = Penyesuaian kecepatan untuk lebar efektif jalur lalu lintas

(km/jam) penambahan

FV_{B-HS} = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (perkalian)

FV_{B-FJ} = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan (perkalian)

Nilai V_{BD}, FV_{B-W}, FV_{B-HS}, dan FV_{B-FJ} ditentukan berdasarkan tipe jalan yang ditunjukkan pada tabel-tabel berikut :

Tabel 2. 7 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Untuk Jalan Dalam Kota

Tipe jalan		V _{BD} , km/jam			
		MP	KS	SM	Rata-rata semua kendaraan
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	61	52	48	57
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Tabel 2. 8 Nilai Koreksi Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas Efektif (V_{BL})

Tipe jalan		L _{LJ} atau L _{LE} (m)	V _{BL} (km/jam)
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	L _{LE} = 3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	L _{LJ} = 5,00	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Tabel 2. 9 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Bahu Efektif (FV_{B-HS})

Tipe jalan		KHS	FV _{BHS}			
			L _{BE} (m)			
			≤0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥2 m
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,02
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,99	1,00
		S	0,90	0,93	0,96	0,99
		T	0,82	0,86	0,90	0,95
		ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 2. 10 Faktor Koreksi Kecepatan arus Bebas Akibat ukuran Kota (FV_{BUK}) untuk Jenis Kendaraan MP

Ukuran kota (Juta jiwa)	FV _{BUK}
<0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

3. METODOLOGI STUDI

Pengumpulan Data

Data Data-data untuk memenuhi kebutuhan studi ini, data primer dan sekunder akan dikumpulkan.

Survei langsung ke lapangan dan lembaga terkait akan digunakan untuk mendapatkan catatan data. Metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

1. Data Sekunder

Pengumpulan Data sekunder terdiri dari dokumentasi resmi dan data yang dikumpulkan dari penelitian sebelumnya atau publikasi dari berbagai lembaga lain. Penelitian ini membutuhkan data jumlah penduduk Malang pada tahun 2023

2. Data Primer

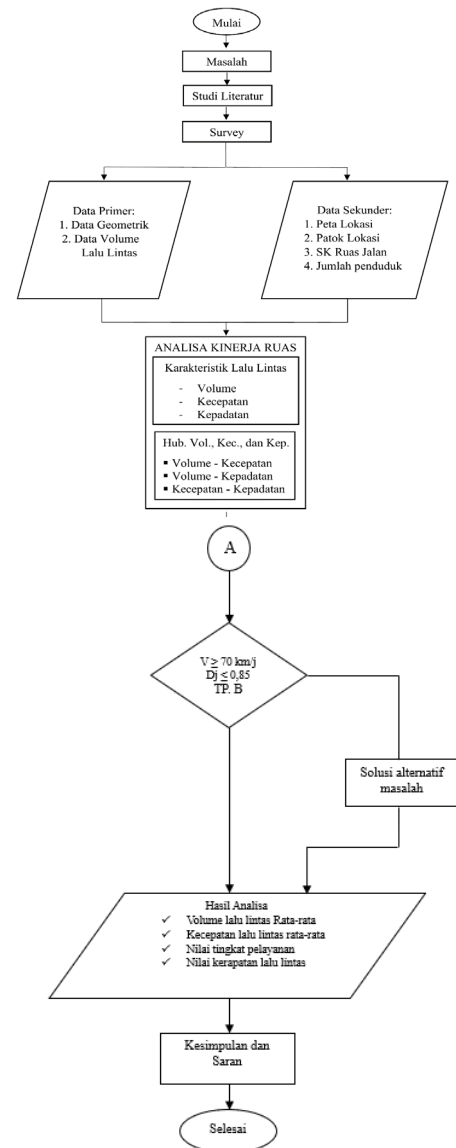
- Survey Geometrik, survei ini untuk mengukur dimensi pada segmen jalan yang meliputi panjang jalan, lebar jalan, dan fasilitas yang ada disekitar.
- Survey jarak dilapangan dari titik awal Jl. Raya Wendit Barat sampai jarak titik simpang antara Jl. Laksda Adi Sucipto dan Jl. Raden Panji Suroso ditempuh secara normal yaitu selama 20 menit dan apabila pada saat memasuki jam puncak jarak tempuh dari titik awal ke titik akhir Jl. S. Supriadi bisa ditempuh selama 33 menit
- Survei Volume Kendaraan dilakukan dengan cara menghitung kendaraan secara manual dengan menggunakan traffic counter. Jenis kendaraan yang diamati adalah sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), dan kendaraan berat (KB).
- Data hambatan samping yang berupa mengidentifikasi jenis hambatan samping dan jumlahnya. Jenis-jenis hambatan yaitu kendaraan parker atau berhenti (PSV), kendaraan lambat dan tidak bermotor (SMV), dan kendaraan keluar-masuk (EEV).

Metode Analisis

Metode analisis yang akan digunakan sebagai panduan untuk pengumpulan data perhitungan dan penyelesaian adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. PKJI adalah sebuah metode atau panduan yang digunakan untuk menghitung kapasitas dan perilaku lalu lintas disegmen-segmen jalan di Indonesia.

Selain menggunakan metode PKJI, metode yang akan di gunakan sebagai daya dukung untuk mensimulasikan pemodelan kapasitas atau perilaku - perilaku yang ada pada suatu simpang yang akan di analisis atau yang akan di evaluasi.

Bagan Alir (Flowchart)

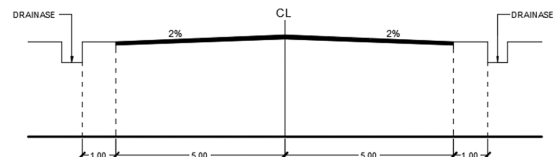


Gambar 2. Flowchart

4. PEMBAHASAN

Data Geometrik

Data geometrik didapatkan dari hasil pengukuran langsung kondisi yang ada pada lokasi



studi. Data geometrik yang diperoleh meliputi : lebar jalur, lebar pemisah jalan, tinggi pemisah jalan, lebar bahu jalan.

Gambar 4. 1 Penampang Melintang Jalan

Berikut data geometrik dari dua ruas jalan Provinsi Kota Malang :

- Ruas Jalan Lakasda Adi Sucipto
 - Lebar Jalan : 11 Meter
 - Panjang Jalan : 1,91 Kilometer
- Ruas Jalan Raya Wendit Barat
 - Lebar Jalan : 8 Meter
 - Panjang Jalan : 1,1 Kilometer

Panjang Ruas Jalan Nasional Kota Malang sebesar 18.2 km2 dari Titik Awal Jl. L. A. Sucipto – Tumpang, namun difokuskan pada Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat dengan panjang total ruas pada segmen tersebut 3,01 km.

Tabel 4. 1 Uraian Panjang Jalan Pada Segmen Jalan Provinsi Kota Malang

Nama Jalan Provinsi Kota Malang	Panjang Jalan (Km)
Jl. L. A. Sucipto	1.91
Jl. Raya Wendit Barat	1.10
Panjang Total Segmen Jalan Provinsi Kota Malang	3.01

Dari table di atas panjang dari dua ruas jalan yang melintasi jalan Provinsi Kota Malang berbeda-beda dapat dilihat yaitu Jl. L.A. Sucipto dengan panjang 1,91 km dan Jl. Raya Wendit Barat dengan panjang 1,10 km.

Kecepatan Perjalanan

Tabel 4. 2 Data kecepatan perjalan melintasi Jalan Provinsi Kota Malang pada hari senin 08 Juli 2024

No	Periode	Arah Perjalanan	Panjang Segmen Jalan Provinsi Kota Malang (Km)	Waktu Tempuh (Menit) (Jam)		Kecepatan (Km/jam)
1	Pagi (07:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	13.41	0.2235	13.47
2	Pagi (07:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	07.10	0.118333	25.44
3	Siang (11:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	09.27	0.1545	19.48
4	Siang (11:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	05.31	0.0885	34.01
5	Sore (16:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	10.17	0.1695	17.76
6	Sore (16:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	09.13	0.152167	19.78

Dari Diketahui waktu tempuh Pagi hari Jl. Raya Wendit Barat (Titik Awal Jalan Provinsi Kota Malang) sampai ke Jl. L. A. Sucipto (Titik Akhir Jalan Provinsi Kota Malang) dengan jarak 3,01 km maka kecepatan sepeda motor adalah :

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,2235 \text{ jam}$$

$$= 13,47 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,1545 \text{ jam}$$

$$= 19,48 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,1695 \text{ jam}$$

$$= 17,76 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,11833 \text{ jam}$$

$$= 25,44 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,0885 \text{ jam}$$

$$= 34,01 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,15217 \text{ jam}$$

$$= 19,78 \text{ Km/jam}$$

Dari uraian data kecepatan di atas pada senin 08 Juli 2024, menunjukkan bahwa aktifitas berkendara yang padat dari arus Jl. Raya Wendit Barat (Titik Awal Jalan Provinsi Kota Malang) ke arah Jl. L. A. Sucipto (Titik Akhir Jalan Nasional Kota Malang) terjadi pada pagi hari dengan kecepatan berkendara 13,47 km/jam, Sedangkan waktu yang paling lancar pada waktu pagi hari dari arus Jl. L. A. Sucipto (Titik Awal Jalan Provinsi Kota Malang) kearah Jl. Raya Wendit Barat (Titik Akhir Jalan provinsi Kota Malang) dengan kecepatan berkendara 34,01 Km/jam

Tabel 4. 3 Data kecepatan perjalanan melintasi Jalan Provinsi Kota Malang pada hari kamis 11 Juli 2024

No	Periode	Arah Perjalanan	Panjang Segmen Jalan Provinsi Kota Malang (Km)	Waktu Tempuh (Menit) (Jam)		Kecepatan (Km/jam)
1	Pagi (07:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	10.07	0.167833	17.93
2	Pagi (07:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	06.11	0.101833	29.56
3	Siang (11:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	09.31	0.155167	19.40
4	Siang (11:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	04.45	0.074167	40.58
5	Sore (16:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	09.25	0.154167	19.52
6	Sore (16:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	11.37	0.1895	15.88

Diketahui waktu tempuh Pagi hari Jl. Raya Wendit Barat (Titik Awal Jalan Provinsi Kota Malang) sampai ke Jl. L. A. Sucipto (Titik Akhir Jalan Provinsi Kota Malang) dengan jarak 3,01 km maka kecepatan sepeda motor adalah :

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,2235 \text{ jam}$$

$$= 13,47 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,1545 \text{ jam}$$

$$= 19,48 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,1695 \text{ jam}$$

$$= 17,76 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,11833 \text{ jam}$$

$$= 25,44 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,0885 \text{ jam}$$

$$= 34,01 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,15217 \text{ jam}$$

$$= 19,78 \text{ Km/jam}$$

Dari uraian data kecepatan di atas pada senin 08 Juli 2024, menunjukkan bahwa aktifitas berkendara yang padat dari arus Jl. Raya Wendit Barat (Titik Awal Jalan Provinsi Kota Malang) ke arah Jl. L. A. Sucipto (Titik Akhir Jalan Nasional Kota Malang) terjadi pada pagi hari dengan kecepatan berkendara 13,47 km/jam, Sedangkan waktu yang paling lancar pada waktu pagi hari dari arus Jl. L. A. Sucipto (Titik Awal Jalan Provinsi Kota Malang) ke arah Jl. Raya Wendit Barat (Titik Akhir Jalan provinsi Kota Malang) dengan kecepatan berkendara 34,01 Km/jam.

Tabel 4. 4 Data kecepatan perjalanan melintasi Jalan Provinsi Kota Malang pada hari sabtu 13 Juli 2024

No	Periode	Arah Perjalanan	Panjang Segmen Jalan Provinsi Kota Malang (Km)	Waktu Tempuh (Menit)	Waktu Tempuh (Jam)	Kecepatan (Km/jam)
1	Pagi (07:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	07.53	0.1255	23.98
2	Pagi (07:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	07.10	0.1183333	25.44
3	Siang (11:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	11.27	0.1878333	16.02
4	Siang (11:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	05.31	0.0885	34.01
5	Sore (16:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	3.01	08.02	0.1336667	22.52
6	Sore (16:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	3.01	04.20	0.07	43.00

Diketahui waktu tempuh Pagi hari Jl. Raya Wendit Barat (Titik Awal Jalan Provinsi Kota Malang) sampai ke Jl. L. A. Sucipto (Titik Akhir Jalan Provinsi Kota Malang) dengan jarak 3,01 km maka kecepatan sepeda motor adalah :

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,2235 \text{ jam}$$

$$= 13,47 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,1545 \text{ jam}$$

$$= 19,48 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,1695 \text{ jam}$$

$$= 17,76 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,11833 \text{ jam}$$

$$= 25,44 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,0885 \text{ jam}$$

$$= 34,01 \text{ Km/jam}$$

$$V = \text{Jarak (s)} / \text{Waktu (t)}$$

$$= 3,01 \text{ km} / 0,15217 \text{ jam}$$

$$= 19,78 \text{ Km/jam}$$

Kinerja Ruas Jalan

Untuk nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) 2/2 TT antara lain:

- Tipe Alinyemen datar
- Sepeda motor (SM) = 0,4
- Mobil Penumpang (MP) = 1,0
- Kendaraan Sedang (KS) = 1,3
- Bus Besar (BB) = 1,2
- Truk Besar (TB) = 1,8

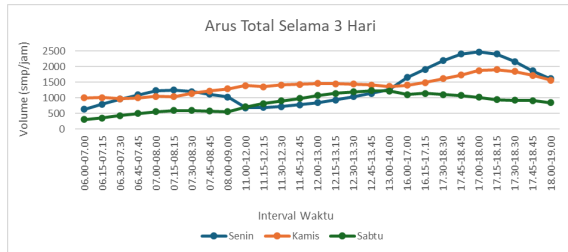
Kinerja Ruas Jalan Provinsi untuk mendapatkan data volume kendaraan bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 5 Data Arus Kendaraan Volume Lalu Lintas Per Jam Selama 3 Hari Pengamatan arus dari arah Timur – Barat

INTERVAL WAKTU	JUMLAH KENDARAAN Senin 08 Juli 2024		JUMLAH KENDARAAN Kamis 11 Juli 2024		JUMLAH KENDARAAN Sabtu 13 Juli 2024	
	(kend/jam)	sm/jam	(kend/jam)	sm/jam	(kend/jam)	sm/jam
06.00-07.00	1076	634.2	1514	1000.5	499	294.5
06.15-07.15	1354	798	1549	1009.5	527	314.9
06.30-07.30	1648	1036.6	1513	972.3	552	325.7
06.45-07.45	1945	1279	1557	999.3	579	355.5
07.00-08.00	2224	1481.1	1603	1045.4	584	368.7
07.15-08.15	2462	1677.3	1593	1039.5	574	374.4
07.30-08.30	2502	1730.4	1676	1146.6	561	380
07.45-08.45	2431	1712.1	1749	1223.1	556	388.5
08.00-09.00	2372	1726.5	1826	1288.8	553	394
11.00-12.00	914	661.4	1923	1390	1493	975.4
11.15-12.15	909	662.7	1947	1366.3	1502	972.3
11.30-12.30	951	698.5	2072	1412.2	1520	977.1
11.45-12.45	1003	749.6	2089	1433.3	1601	1021
12.00-13.00	1036	778.6	2090	1463.6	1701	1085
12.15-13.15	1044	794.4	2023	1455.1	1794	1146.8
12.30-13.30	1051	786.6	1948	1444	1874	1195.4
12.45-13.45	1190	849.4	1912	1409.5	1909	1228.4
13.00-14.00	1264	885.1	1873	1368.7	1930	1241.7
16.00-17.00	2570	1737.8	2030	1405.4	446	304.4
16.15-17.15	2886	1943.1	2111	1486.7	449	316.7
17.30-18.30	3231	2176.9	2258	1611.6	445	315.9
17.45-18.45	3593	2400.1	2377	1734.3	458	330.7
17.00-18.00	3666	2471.3	2536	1872.9	474	342.5
17.15-18.15	3483	2405.5	2508	1903	473	334.7
17.30-18.30	3088	2159.5	2489	1848.2	526	360.9
17.45-18.45	2656	1869.3	2313	1723.7	606	408.9
18.00-19.00	2265	1619.3	2142	1570.4	731	491.1

Berdasarkan tabel di atas didapatkan volume arus kendaraan selama tiga hari survey yaitu pada hari senin 08 Juli 2024, kamis 11 Juli 2024 dan sabtu 13 Juli 2024. Selama 3 (tiga) hari waktu pengamatan survey serta pengolahan data volume lalu lintas, dapat

diketahui bahwa pada hari kerja (senin) jumlah kendaraan yang melintas merupakan yang paling tinggi jumlah kendarannya dibandingkan dengan hari lain (kamis dan sabtu). Berikut ini adalah gaber grafik volume arus lalu lintas kombinasi selama 3 hari waktu pengamatan survey.



Grafik 4. 1 Kombinasi volume arus lalu lintas per jam selama 3 hari dari arus timur Jl. Raya Wendit Barat ke barat Jl. L. A. Sucipto

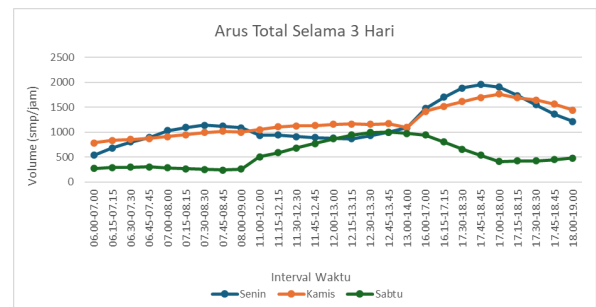
Tabel 4. 6 Jam dan arus puncak Jl. Raya Wendit Barat – Jl. L. A. Sucipto (timur – barat)

Hari	Pukul	Arus (smp/jam)
Senin		
Pagi	07.15-08.15	1252.3
Siang	13.00-14.00	1260.3
Sore	17.00-18.00	2471.3
Kamis		
Pagi	08.00-09.00	1288.8
Siang	12.00-13.00	1463.6
Sore	17.15-18.15	1903
Sabtu		
Pagi	07.15-08.15	591.2
Siang	12.45-13.45	1233.3
Sore	16.15-17.15	1141.9

Tabel 4. 7 Volume arus lalu lintas selama 3 hari per jam dari arah barat – selatan

INTERVAL WAKTU	JUMLAH KENDARAAN Senin 08 Juli 2024		JUMLAH KENDARAAN Kamis 11 Juli 2024		JUMLAH KENDARAAN Sabtu 13 Juli 2024	
	(kend/jam)	smp/jam	(kend/jam)	smp/jam	(kend/jam)	smp/jam
06.00-07.00	928	539	1095	784.5	497	272.3
06.15-07.15	1157	679.2	1175	832.1	522	287
06.30-07.30	1330	799	1227	850.8	525	295.9
06.45-07.45	1476	893	1270	870.6	502	300.8
07.00-08.00	1683	1028.5	1369	912.2	466	284.3
07.15-08.15	1795	1096.5	1450	946.9	429	265.1
07.30-08.30	1889	1138.2	1514	989.1	401	250.4
07.45-08.45	1830	1117.4	1566	1018.1	375	241
08.00-09.00	1742	1085.1	1536	996.4	390	258
11.00-12.00	1385	935.3	1584	1052.2	785	507.3
11.15-12.15	1370	943.9	1640	1106.1	880	587.2
11.30-12.30	1278	909.5	1651	1126.8	1010	682.9
11.45-12.45	1211	890.9	1631	1134.3	1112	767.9
12.00-13.00	1179	881.2	1617	1153.8	1221	869
12.15-13.15	1149	867.4	1605	1164.8	1331	942.8
12.30-13.30	1237	927.8	1590	1155.9	1391	992.6
12.45-13.45	1360	996.7	1619	1170.7	1423	999.8
13.00-14.00	1402	1086.9	1442	1095.2	1433	974.8
16.00-17.00	2174	1472.5	1912	1417.5	1299	941.8
16.15-17.15	2506	1701.3	2039	1519.6	1107	803.3
17.30-18.30	2749	1883.4	2185	1614.6	906	658.5
17.45-18.45	2854	1955.7	2312	1694.1	791	536.4
17.00-18.00	2756	1905.7	2395	1767.7	649	411.3
17.15-18.15	2478	1733.1	2187	1692	644	423.3
17.30-18.30	2187	1550.6	2101	1644.1	626	419.5
17.45-18.45	1894	1389.2	1867	1562.9	657	446
18.00-19.00	1686	1211.7	1800	1443.4	691	476.2

Berdasarkan tabel di atas didapatkan volume arus kendaraan selama tiga hari survey yaitu pada hari senin 08 Juli 2024, kamis 11 Juli 2024 dan sabtu 13 Juli 2024. Selama 3 (tiga) hari waktu pengamatan survey serta pengolahan data volume lalu lintas, dapat diketahui bahwa pada hari kerja (senin) jumlah kendaraan yang melintas merupakan yang paling tinggi jumlah kendarannya dibandingkan dengan hari lain (kamis dan sabtu). Berikut ini adalah gaber grafik volume arus lalu lintas kombinasi selama 3 hari waktu pengamatan survey.



Grafik 4. 2 Grafik kombinasi volume arus lalu lintas per jam selama 4 hari dari arah barat Jl. L. A. Sucipto ke timur Jl. Raya Wendit Barat

Tabel 4. 8 Jam dan arus puncak Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat (barat-timur)

Hari	Pukul	Arus (smp/jam)
Senin		
Pagi	07.30-08.30	1138.2
Siang	13.00-14.00	1086.9
Sore	17.45-18.45	1955.7
Kamis		
Pagi	07.45-08.45	1018.1
Siang	12.45-13.45	1170.7
Sore	17.00-18.00	1767.7
Sabtu		
Pagi	07.15-08.15	591.2
Siang	12.45-13.45	1233.3
Sore	16.15-17.15	1141.9

Kapasitas Segmen Jalan

Dengan menggunakan perhitungan PKJI 2023 untuk jalan Dalam kota diperoleh data dan hasil sebagai berikut :

No	Faktor Analisa	Kondisi	Nilai
1	Kapasitas dasar (C _d)	Tipe Jalan 2/2 TT	2800
2	Faktor penyesuaian lalu lintas (F _{CLJ})	Lebar Jalur 2 arah 11,00 m	1.34
3	Faktor penyesuaian pemisah arah (F _{CPA})	Pembagi arah 50%-50%	1.00
4	Faktor penyesuaian hambatan sampling (F _{CSa})	Hambatan Sampling (T)	0.86
5	Faktor penyesuaian ukuran kota (F _{CUK})	Jumlah penduduk 0,5-1,0 juta jiwa	0.94

Kapasitas (C) untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2 TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total 2 (dua) arah. C untuk tipe jalan terbagi 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T, ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur. C segmen jalan secara umum dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$C = C_0 \times F_{CLJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \times F_{CUK}$$

$$= 2800 \times 1,34 \times 1,00 \times 0,86 \times 0,93$$

$$= 3033,117 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan (DJ) dihitung berdasarkan arah lalu lintas (q) dibagikapasitas (C) dalam satuan smp/jam.

Contoh perhitungan derajat kejenuhan pada hari senin pagi 08 Juli 2024 arah Jl. Raya Wendit Barat – Jl. L. A. Sucipto pukul pada pukul 06.00 – 07.00

Data masukan :

$$q = 634,2 \text{ smp/jam}$$

$$C = 3033,117 \text{ smp/jam}$$

Keterangan :

q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas segmen jalan (smp/jam)

Dj = Derajat kejenuhan

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

$$= \frac{634,2}{3033,117}$$

$$= 0,209$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan selengkapnya diperlihatkan pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 9 Derajat kejenuhan pada ruas jalan Provinsi Jl. Raya Wendit Barat – Jl. L. A. Sucipto (timur-barat)

INTERVAL WAKTU	Senin, 08 Juli 2024			Kamis, 11 Juli 2024			Sabtu, 13 Juli 2024		
	q	C	DJ	q	C	DJ	q	C	DJ
smp/jam	smp/jam	q/C	smp/jam	smp/jam	q/C	smp/jam	smp/jam	q/C	smp/jam
06.00-07.00	634.2	3033.1168	0.20909848	1000.5	3033.1168	0.32986712	303.5	3033.1168	0.10002688
06.15-07.15	798	3033.1168	0.26309206	1009.5	3033.1168	0.33262566	366.9	3033.1168	0.12086934
06.30-07.30	999	3033.1168	0.32936741	972.3	3033.1168	0.32056135	428.7	3033.1168	0.14133976
06.45-07.45	1098	3033.1168	0.36200386	999.3	3033.1168	0.329463079	500.3	3033.1168	0.16494841
07.00-08.00	1280.5	3033.1168	0.42206893	1045.4	3033.1168	0.344661966	560.1	3033.1168	0.18461534
07.15-08.15	1252.3	3033.1168	0.412875627	1038.5	3033.1168	0.342716772	591.2	3033.1168	0.19491503
07.30-08.30	1201	3033.1168	0.39596232	1146.6	3033.1168	0.37805985	580.6	3033.1168	0.19471797
07.45-08.45	1115.3	3033.1168	0.36767567	1223.1	3033.1168	0.403248566	578.1	3033.1168	0.19056023
08.00-09.00	1028.7	3033.1168	0.339156079	1288.8	3033.1168	0.42499453	566.4	3033.1168	0.18644166
11.00-12.00	685.8	3033.1168	0.22610492	1390	3033.1168	0.458774072	711.6	3033.1168	0.23460154
11.15-12.15	687.1	3033.1168	0.226532654	1356.3	3033.1168	0.447163789	812.6	3033.1168	0.26790234
11.30-12.30	719.7	3033.1168	0.23780674	1412.2	3033.1168	0.465593676	900.4	3033.1168	0.29685636
11.45-12.45	779.6	3033.1168	0.25702913	1413.3	3033.1168	0.47250216	980.1	3033.1168	0.32312929
12.00-13.00	844.6	3033.1168	0.27805848	1461.6	3033.1168	0.48253994	1073.1	3033.1168	0.35394025
12.15-13.15	930.6	3033.1168	0.30681311	1455.1	3033.1168	0.479757543	1146.6	3033.1168	0.37806585
12.30-13.30	1040.9	3033.1168	0.343178344	1444	3033.1168	0.476077941	1190.9	3033.1168	0.392632424
12.45-13.45	1139.1	3033.1168	0.37555493	1405.5	3033.1168	0.464701502	1233.3	3033.1168	0.406614443
13.00-14.00	1265.3	3033.1168	0.41735179	1386.7	3033.1168	0.451251993	1224.8	3033.1168	0.40289946
16.00-17.00	1655	3033.1168	0.54564346	1405.4	3033.1168	0.46351758	1108	3033.1168	0.365300802
16.15-17.15	1909.1	3033.1168	0.629418557	1486.7	3033.1168	0.490155869	1141.9	3033.1168	0.376477424
17.00-18.00	2189.3	3033.1168	0.721978978	1611.6	3033.1168	0.531348452	1103.5	3033.1168	0.363881718
17.45-18.45	2403.1	3033.1168	0.79258245	1734.3	3033.1168	0.57178807	1073.1	3033.1168	0.35394046
17.00-18.00	2471.3	3033.1168	0.81472448	1872.9	3033.1168	0.617483639	1018.9	3033.1168	0.33525029
17.15-18.15	2405.5	3033.1168	0.793078592	1903	3033.1168	0.627407425	938.7	3033.1168	0.308483631
17.30-18.30	2159.5	3033.1168	0.712197893	1848.2	3033.1168	0.609340311	920.1	3033.1168	0.303333242
17.45-18.45	1863.3	3033.1168	0.614296794	1725.7	3033.1168	0.56892316	928	3033.1168	0.30622662
18.00-19.00	1619.3	3033.1168	0.533873275	1570.4	3033.1168	0.517751245	849.1	3033.1168	0.279943061

Dari tabel diatas diketahui nila DJ tertinggi pada 3 hari pengamatan arah barat dari Jl. Raya Wendit Barat – Jl. L. A. Sucipto terjadi pada haris senin sore, pukul 17.00 – 18.00 sebesar 0,8148 dengan total arus sebesar 2471,3 smp/jam.

Tabel 4. 10 Derajat kejenuhan pada ruas jalan Provinsi Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat (barat-timur)

INTERVAL WAKTU	Senin, 08 Juli 2024			Kamis, 11 Juli 2024			Sabtu, 13 Juli 2024		
	q	C	DJ	q	C	DJ	q	C	DJ
smp/jam	smp/jam	q/C	smp/jam	smp/jam	q/C	smp/jam	smp/jam	q/C	smp/jam
06.00-07.00	539	3033.1168	0.17769893	784.5	3033.1168	0.258644837	272.3	3033.1168	0.09007569
06.15-07.15	679.2	3033.1168	0.223928073	822.1	3033.1168	0.271382406	287	3033.1168	0.09462199
06.30-07.30	799	3033.1168	0.26335268	890.6	3033.1168	0.2936054	286.9	3033.1168	0.09459616
06.45-07.45	881	3033.1168	0.290446621	870.6	3033.1168	0.287031479	300.8	3033.1168	0.099517515
07.00-08.00	1028.5	3033.1168	0.33909014	812.2	3033.1168	0.267746743	284.3	3033.1168	0.09371966
07.15-08.15	1061.5	3033.1168	0.350009212	846.5	3033.1168	0.278917212	286.9	3033.1168	0.09459616
07.30-08.30	1138.2	3033.1168	0.37525757	989.1	3033.1168	0.326102020	250.4	3033.1168	0.08255344
07.45-08.45	1117.4	3033.1168	0.36899924	1018.3	3033.1168	0.335661324	241	3033.1168	0.07946221
08.00-09.00	1085.1	3033.1168	0.357759813	994.4	3033.1168	0.327696967	258	3033.1168	0.085041017
11.00-12.00	935.3	3033.1168	0.30826267	1022.2	3033.1168	0.336903986	307.3	3033.1168	0.101753086
11.15-12.15	943.9	3033.1168	0.311288039	1106.1	3033.1168	0.364604386	587.2	3033.1168	0.19359627
11.30-12.30	909.5	3033.1168	0.29985657	1126.8	3033.1168	0.371489407	682.9	3033.1168	0.22514794
11.45-12.45	980.9	3033.1168	0.326574264	1134.1	3033.1168	0.37391752	611.3	3033.1168	0.201371916
12.00-13.00	881.2	3033.1168	0.290526234	1153.8	3033.1168	0.380400781	868	3033.1168	0.286174275
12.15-13.15	867.4	3033.1168	0.285976458	1164.8	3033.1168	0.384027414	942.8	3033.1168	0.31085379
12.30-13.30	927.8	3033.1168	0.30599998	1155.9	3033.1168	0.381093128	962.6	3033.1168	0.31727421
12.45-13.45	996.7	3033.1168	0.32850575	1170.7	3033.1168	0.385972607	999.9	3033.1168	0.329627926
13.00-14.00	1086.9	3033.1168	0.35844262	1095.2	3033.1168	0.361080721	974.8	3033.1168	0.31818579
16.00-17.00	1472.5	3033.1168	0.485474236	1417.6	3033.1168	0.46742523	941.8	3033.1168	0.31056082
16.15-17.15	1701.3	3033.1168	0.56086917	1574.6	3033.1168	0.519200797	803.3	3033.1168	0.26484381
17.00-18.00	1883.4	3033.1168	0.620945425	1614.6	3033.1168	0.532323714	658.5	3033.1168	0.2170341
17.45-18.45	1955.7	3033.1168	0.64474291	1694.1	3033.1168	0.558534376	536.4	3033.1168	0.17687789
17.00-18.00	1950.7	3033.1168	0.64297168	1767.7	3033.1168	0.582798485	411.3	3033.1168	0.135602887
17.15-18.15	1731.1	3033.1168	0.571380437	1692	3033.1168	0.557843019	423.3	3033.1168	0.13955111
17.30-18.30	1550.6	3033.1168	0.51123307	1644.1	3033.1168	0.542059883	419.5	3033.1168	0.13836576
17.45-18.45	1591.2	3033.1168	0.52461299	1562.9	3033.1168	0.515278541	448	3033.1168	0.14790464
18.00-19.00	1211.7	3033.1168	0.39949006	1443.4	3033.1168	0.475880124	491.2	3033.1168	0.16000218

Dari tabel diatas diketahui nila DJ tertinggi pada 3 hari pengamatan arah barat dari Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat terjadi pada haris senin sore, pukul 17.45 – 18.45 sebesar 0,6448 dengan total arus sebesar 1955,7 smp/jam.

Dari hasil perhitungan pada tabel di atas didapatkan derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada hari senin sore, pukul 17.00 – 18.00 arah barat dari Jl. Raya Wendit Barat – Jl. L. A. Sucipto dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi 0,8148 dan total arus sebesar 2471,3 smp/jam. Disimpulkan bahwa DJ = 0,8148 < 1,00 maka kondisi arus lalu lintas pada kepadatan arus sedang.

Kecepatan Kendaraan

Analisa kecepatan kendaraan berdasarkan hasil survey waktu tertentu (spot speed) dengan pelaksanaan survey volume lalu lintas. Surveyor ditempatkan berjarak 500 meter. Perhitungan

kecepatan diketahui bahwa pada pengamatan satuan yang diambil adalah meter dan detik, namun untuk mencari nilai kecepatan dalam satuan km/jam maka jarak dibagi dengan 500 (meter) dan waktu dibagi dengan 3600 (detik ke jam). Untuk hasil data dapat disajikan dalam table sebagai berikut ini :

Tabel 4. 11 Kecepatan kendaraan pada hari senin 08 Juli 2024 (timur-barat)

No	Periode Waktu (WIB)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan										Rata-Rata (km/jam)
			Sepeda Motor (SM)		Mobil Pemangsup (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Bus Besar (BB)		Truk Berat (TB)		
			Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	
1	06.00 - 07.00	500	52.00	34,62	49,26	36,54	11,00	13,96	49,44	24,62	24,00	24,00	30,04
2	07.00 - 08.00	500	56,26	31,99	48,18	36,40	48,71	27,39	75,23	23,00	24,20	23,02	26,55
3	08.00 - 09.00	500	48,54	37,24	44,32	40,41	67,30	26,71	78,45	22,84	42,50	28,00	31,45
4	11.00 - 12.00	500	51,41	35,06	46,20	37,24	48,57	17,29	53,14	24,61	34,50	21,34	31,43
5	12.00 - 13.00	500	57,00	31,58	50,13	34,47	51,43	35,00	60,21	22,44	41,32	22,13	27,46
6	13.00 - 14.00	500	53,42	32,48	50,57	35,58	62,34	26,78	61,50	22,00	38,71	22,83	26,36
7	16.00 - 17.00	500	50,71	36,32	45,17	27,62	43,33	26,42	75,32	23,50	51,30	23,00	26,41
8	17.00 - 18.00	500	45,13	39,71	48,53	26,27	47,28	26,79	60,17	23,45	41,48	21,56	27,45
9	18.00 - 19.00	500	56,21	31,95	49,53	36,71	50,01	35,36	76,48	22,67	51,32	22,00	27,60

Tabel 4. 12 Kecepatan kendaraan pada hari kamis 11 Juli 2024 (timur-barat)

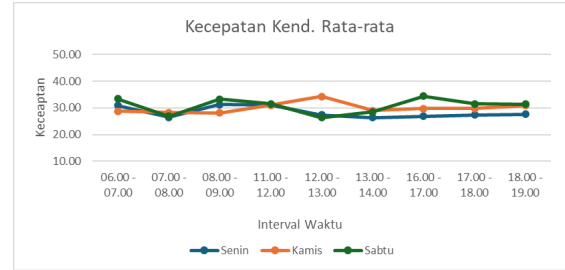
No	Periode Waktu (WIB)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan										Kec. Rata-Rata (km/jam)
			Sepeda Motor (SM)		Mobil Pemangsup (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Bus Besar (BB)		Truk Berat (TB)		
			Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	
1	06.00 - 07.00	500	51,11	35,69	42,00	39,01	50,51	36,21	75,32	21,00	35,55	24,41	28,60
2	07.00 - 08.00	500	57,00	31,58	49,34	35,96	41,25	29,49	41,45	29,29	51,31	23,24	28,49
3	08.00 - 09.00	500	48,56	37,22	44,50	37,91	65,31	27,47	75,45	21,86	42,50	24,00	29,50
4	11.00 - 12.00	500	49,75	36,53	58,42	30,11	43,32	26,43	75,32	23,50	40,01	20,00	31,43
5	12.00 - 13.00	500	53,41	32,88	57,20	31,47	61,17	29,43	65,17	27,62	42,23	28,92	34,46
6	13.00 - 14.00	500	41,41	39,84	62,33	38,62	69,59	29,71	43,47	28,56	43,32	28,47	28,96
7	16.00 - 17.00	500	51,20	33,76	59,48	30,36	53,45	33,44	75,33	23,49	66,32	27,14	29,35
8	17.00 - 18.00	500	41,41	39,84	57,11	31,41	54,53	30,13	75,32	23,50	42,23	28,92	34,46
9	18.00 - 19.00	500	43,14	39,84	45,70	39,79	47,34	30,42	57,31	27,71	43,34	27,12	30,42

Tabel 4. 13 Kecepatan kendaraan pada hari sabtu 13 Juli 2024 (timur-barat)

No	Periode Waktu (WIB)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan										Kec. Rata-Rata (km/jam)
			Sepeda Motor (SM)		Mobil Pemangsup (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Bus Besar (BB)		Truk Berat (TB)		
			Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	
1	06.00 - 07.00	500	40,00	45,00	52,20	34,49	31,63	56,45	25,64	60,11	29,59	33,56	33,56
2	07.00 - 08.00	500	56,26	31,99	46,40	37,11	46,40	26,32	49,25	25,99	26,32	22,82	26,80
3	08.00 - 09.00	500	50,71	36,32	45,00	33,33	50,00	30,31	43,00	28,37	44,34	25,98	33,33
4	11.00 - 12.00	500	41,50	43,52	57,00	31,58	47,00	26,57	61,34	29,59	48,21	26,59	31,55
5	12.00 - 13.00	500	46,26	39,60	49,46	35,99	46,46	29,79	76,72	24,75	51,01	25,06	26,41
6	13.00 - 14.00	500	52,72	34,45	58,59	30,83	65,00	27,69	72,28	24,90	51,12	24,42	28,50
7	16.00 - 17.00	500	48,21	39,63	56,46	34,00	46,46	30,63	60,63	28,36	46,36	26,59	34,46
8	17.00 - 18.00	500	45,77	39,07	57,25	34,41	51,38	30,63	60,63	28,36	46,36	26,59	34,46
9	18.00 - 19.00	500	41,44	41,44	60,30	29,90	61,20	28,43	71,90	25,03	59,20	30,36	31,44

Tabel 4. 14 Rekapitulasi hasil kecepatan kendaraan rata-rata selama 3 hari (timur-barat)

Interval Waktu	Kecepatan kendaraan rata-rata (km/jam)		
	Senin	Kamis	Sabtu
06.00 - 07.00	30.94	28.80	33.36
07.00 - 08.00	26.55	28.29	26.87
08.00 - 09.00	31.26	28.19	33.26
11.00 - 12.00	31.13	31.03	31.55
12.00 - 13.00	27.36	34.26	26.41
13.00 - 14.00	26.36	28.96	28.50
16.00 - 17.00	26.83	29.75	34.37
17.00 - 18.00	27.35	29.76	31.51
18.00 - 19.00	27.69	30.92	31.44



Grafik 4. 3 Grafik kecepatan kendaraan rata-rata (timur-barat)

Dari ilustrasi grafik 4.22 di atas kecepatan kendaraan rata-rata yang paling rendah terjadi pada hari sabtu siang dengan kecepatan 26,41 km/jam terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dan kecepatan paling tinggi terjadi pada hari sabtu pagi dengan kecepatan 33,26 km/jam pada pukul 08.00 – 09.00.

Tabel 4. 15 Kecepatan kendaraan pada hari senin 08 Juli 2024 (barat-timur)

No	Periode Waktu (WIB)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan										Kec. Rata-Rata (km/jam)
			Sepeda Motor (SM)		Mobil Pemangsup (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Bus Besar (BB)		Truk Berat (TB)		
			Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	
1	06.00 - 07.00	500	43,25	41,62	59,00	30,51	53,33	33,75	29,08	30,47	69,25	25,99	32,47
2	07.00 - 08.00	500	49,31	36,50	62,11	28,98	57,38	31,37	63,27	28,45	73,21	24,59	29,98
3	08.00 - 09.00	500	39,47	45,60	54,57	32,99	65,47	27,49	65,34	27,55	64,34	27,98	32,32
4	11.00 - 12.00	500	41,38	43,50	52,28	34,43	66,53	27,06	71,34	25,23	66,47	26,29	31,50
5	12.00 - 13.00	500	53,41	33,70	69,17	29,95	67,54	26,65	72,99	24,80	79,34	22,69	28,76
6	13.00 - 14.00	500	47,54	38,02	64,39	27,95	63,33	28,42	68,47	26,29	72,58	24,80	29,10
7	16.00 - 17.00	500	51,28	35,10	61,45	29,29	61,32	29,35	71,39	25,21	71,39	24,53	28,70
8	17.00 - 18.00	500	59,17	35,74	69,17	29,97	62,77	28,91	72,98	24,47	71,44	23,86	28,75
9	18.00 - 19.00	500	53,38	33,72	60,47	29,77	65,57	27,45	73,11	24,62	72,28	24,90	28,09

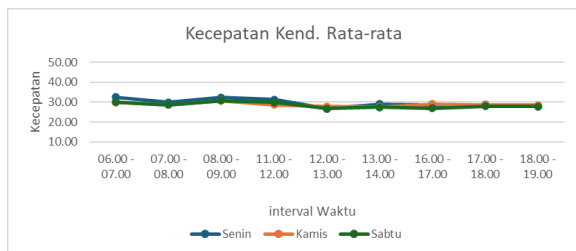
Tabel 4. 16 Kecepatan kendaraan pada hari kamis 11 Juli 2024 (barat-timur)

No	Periode Waktu (WIB)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan										Kec. Rata-Rata (km/jam)
			Sepeda Motor (SM)		Mobil Pemangsup (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Bus Besar (BB)		Truk Berat (TB)		
			Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	
1	06.00 - 07.00	500	49,00	36,73	59,03	30,49	61,31	29,36	65,17	27,62	72,37	24,87	29,82
2	07.00 - 08.00	500	51,45	34,99	64,28	29,00	65,35	27,54	63,28	28,45	75,00	24,00	28,40
3	08.00 - 09.00	500	46,31	38,87	56,47	31,88	59,38	30,31	71,57	25,15	65,01	27,69	30,78
4	11.00 - 12.00	500	56,27	31,99	59,39	30,31	63,54	28,33	69,19	26,02	67,43	26,65	28,66
5	12.00 - 13.00	500	45,57	39,50	60,50	28,26	66,35	27,11	71,21	24,59	81,45	21,66	27,72
6	13.00 - 14.00	500	52,29	34,43	61,31	29,35	65,59	27,44	72,48	24,83	81,37	22,12	27,64
7	16.00 - 17.00	500	46,11	39,04	62,39	28,76	58,47	30,79	75,39	23,88	79,39	22,67	29,03
8	17.00 - 18.00	500	45,73	39,67	65,32	27,56	61,48	29,28	79,38	22,48	72,34	23,89	28,62
9	18.00 - 19.00	500	51,54	34,92	59,34	30,33	62,38	28,86	78,11	23,04	71,35	25,23	28,48

Tabel 4. 17 Kecepatan kendaraan pada hari sabtu 13 Juli 2024 (barat-timur)

No	Periode Waktu (WIB)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan										Kec. Rata-Rata (km/jam)
			Sepeda Motor (SM)		Mobil Pemangsup (MP)		Kendaraan Sedang (KS)		Bus Besar (BB)		Truk Berat (TB)		
			Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (detik)	Kecepatan (km/jam)	
1	06.00 - 07.00	500	46,25	38,92	61,57	29,24	59,34	30,38	68,21	26,59	71,19	25,28	30,04
2	07.00 - 08.00	500	47,40	37,97	65,27	27,54	62,00	29,00	71,55	25,14	75,55	24,83	28,70
3	08.00 - 09.00	500	43,32	41,55	55,06	32,33	65,11	30,58	68,21	26,59	71,19	25,28	30,04
4	11.00 - 12.00	500	45,35	39,54	56,31	32,02	67,37	29,67	70,48	25,54	69,25	25,95	29,96
5	12.00 - 13.00	500	53,48	32,74	66,33	27,14	65,25	26,76	75,59	24,81	83,63	21,52	26,67
6	13.00 - 14.00	500	50,27	35,81	63,37	28,22	69,22	28,41	70,48	22,77	78,58	22,91	27,12
7	16.00 - 17.00	500	51,27	35,31	64,28	28,00	69,31	25,97	70,00	27,78	77,15	23,12	27,02
8	17.00 - 18.00	490,35	49,35	36,47	58,31	30,67	67,35	26,77	75,32	23,90	81,83	21,31	26,02

Interval Waktu	Kecepatan kendaraan rata-rata (km/jam)		
	Senin	Kamis	Sabtu
06.00 - 07.00	32.47	29.82	30.04
07.00 - 08.00	29.98	28.60	28.70
08.00 - 09.00	32.32	30.78	30.71
11.00 - 12.00	31.30	28.66	29.96
12.00 - 13.00	26.76	27.72	26.76
13.00 - 14.00	29.10	27.64	27.52
16.00 - 17.00	28.70	29.03	27.00
17.00 - 18.00	28.75	28.62	28.02
18.00 - 19.00	28.09	28.48	27.88



Grafik 4. 4 Grafik kecepatan kendaraan rata-rata (timur-barat)

Dari ilustrasi grafik 4.23 di atas kecepatan kendaraan rata-rata yang paling rendah terjadi pada hari sabtu siang dengan kecepatan 26,76 km/jam terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dan kecepatan paling tinggi terjadi pada hari senin pagi dengan kecepatan 32,47 km/jam pada pukul 06.00 – 07.00.

Kepadatan Lalu Lintas

Untuk mengetahui besaran kepadatan lalu lintas pada segmen jalan dapat diperoleh dari basil pembagian antara volume dengan kecepatan kendaraan seperti disajikan pada tabel 4.64 berikut ini:

Tabel 4. 19 Data volume (q), kecepatan (V), dan kepadatan (K) 3 hari (timur-barat)

Interval Waktu	Senin			Kamis			Sabtu		
	q	V	K	q	V	K	q	V	K
	smp/jam	km/jam	smp/jam	smp/jam	km/jam	smp/jam	smp/jam	km/jam	smp/jam
06.00 - 07.00	634.2	30.94	20.494515	1000.5	28.80	34.7418266	303.5	33.36	9.097327
07.00 - 08.00	1230.5	26.55	46.352579	1045.4	28.29	36.950439	560.1	26.87	20.84223
08.00 - 09.00	1028.7	31.26	32.906444	1288.8	28.19	45.720672	556.4	33.26	16.72918
11.00 - 12.00	685.8	31.13	22.030543	1390	31.03	44.7934156	711.6	31.55	22.55516
12.00 - 13.00	844.6	27.36	30.865266	1463.6	34.26	42.7164256	1073.3	26.41	40.64389
13.00 - 14.00	1260.3	26.36	47.819371	1368.7	28.96	47.2586977	1224.8	28.50	42.97861
16.00 - 17.00	1655	26.83	61.690195	1405.4	29.75	47.239687	1108	34.37	32.23692
17.00 - 18.00	2471.3	27.35	90.363026	1872.9	29.76	62.9343072	1018.9	31.51	32.3383
18.00 - 19.00	1619.3	27.69	58.479744	1570.4	30.92	50.7938106	849.1	31.44	27.00411

Tabel 4. 20 Data volume (q), kecepatan (V), dan kepadatan (K) 3 hari (barat-timur)

Interval Waktu	Senin			Kamis			Sabtu		
	q	V	K	q	V	K	q	V	K
	smp/jam	km/jam	smp/jam	smp/jam	km/jam	smp/jam	smp/jam	km/jam	smp/jam
06.00 - 07.00	539	32.47	16.601061	784.5	29.82	26.3115681	272.3	30.04	9.063835
07.00 - 08.00	1028.5	29.98	34.308329	912.2	28.60	31.9002553	284.3	28.70	9.904749
08.00 - 09.00	1085.1	32.32	33.572079	996.4	30.78	32.3726555	258	30.71	8.402518
11.00 - 12.00	935.3	31.30	29.880853	1052.2	28.66	36.7143392	507.3	29.96	16.93151
12.00 - 13.00	881.2	26.76	32.933631	1153.8	27.72	41.6303285	868	26.76	32.43267
13.00 - 14.00	1086.9	29.10	37.353309	1095.2	27.64	39.6299755	974.8	27.52	35.42609
16.00 - 17.00	1472.5	28.70	51.310969	1417.5	29.03	48.8357229	941.8	27.00	34.88553
17.00 - 18.00	1905.7	28.75	66.289738	1694.1	28.62	59.202934	411.3	28.02	14.67882
18.00 - 19.00	1211.7	28.09	43.132512	1443.4	28.48	50.686313	476.2	27.88	17.08033

Alternatif Solusi

Alternatif I adalah melakukan pelebaran jalan dengan dilakukan pembebasan lahan maka direncanakan menambah lebar jalan 1 meter ke kiri dan 1 meter ke kanan. Dimana pelebaran tersebut memanfaatkan daerah milikjalan yang ada. Dengan type jalan 2 jalur 2 arah (2/2TT) dan mengurangi hambatan sampingdi sepanjang ruas jalan.

Berikut ini dapat disajikan dalam tabel eksisting dan asumsi dimensi lebar jalan dan pengurangan hambatan samping.

Tabel 4. 21 Data eksisting dan asumsi

Kondisi	Jl. L. A. Sucipto		Jl. Raya Wendit Barat	
	Lebar Jalur	Lebar Jalan	Lebar Jalur	Lebar Jalan
	(m)	(m)	(m)	(m)
Eksisting	5.50	11.00	4.00	8.00
Asumsi	6.50	13.00	5.00	10.00

Menghitung kapasitas terlebih dahulu dengan melakukan identifikasi kondisi dan faktor penyesuaian ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 4. 22 Identifikasi kapasitas jalan provinsi setelah pelebaran

No	Faktor Analisa	Kondisi	Nilai
1	Kapasitas dasar (C_0)	Type Jalan 2/2 TT	2800
2	Faktor penyesuaian lalu lintas (FC_L)	Lebar Jalur 2 arah 10,00m	1.29
3	Faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{PA})	Pembagi arah 50%-50%	1.00
4	Faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{HS})	Hambatan Samping (T)	1.00
5	Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{UK})	Jumlah penduduk 0,5-1,0 juta jiwa	0.94

Berdasarkan uraian faktor penyesuaian untuk perhitungan kapasitas didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \\
 &= 2800 \times 1,29 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \\
 &= 3395,28 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- C = Kapasitas
- C_0 = Kapasitas Dasar (smp/jam)
- $FCLJ$ = Faktor Penyesuaian lalu lintas
- $FCPA$ = Faktor Penyesuaian pemisah arah
- $FCHS$ = Faktor Penyesuaian Hambatan Samping
- $FCUK$ = Faktor Penyesuaian ukuran kota

Dari hasil perhitungan kapasitas berdasarkan dengan melakukan pelebaran jalan dan pengurangan hambatan samping, sehingga diperoleh perubahan kapasitas dimana perubahan kapasitas adalah sebesar 3395,28 smp/jam.

Alternatif II adalah mengubah kecepatan perjalanan untuk meminimalisir kemacetan yang terjadi pada ruas jalan Provinsi Kota Malang Malang Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat yang disebabkan oleh waktu tundaan di beberapa pada simpang yang ada pada ruas jalan tersebut.

Perbandingan nilai kecepatan perjalanan pada eksisting dan setelah mengurangi waktu tundaan pada simpang pada saat melintasi jalan Provinsi Kota Malang tersebut, dapat di lihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. 23 Perbandingan kecepatan perjalanan (km/jam) pada kondisi eksisting dan hasil pengurangan tundaan waktu perjalanan, pada senin 08 Juli 2024

No	Periode	Arah Perjalanan	Kecepatan Eksisting (Km/Jam)	Kecepatan (Km/Jam)	% Perubahan
1	Pagi (07:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	13.47	18.10	4.63%
2	Pagi (07:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	25.44	42.89	17.46%
3	Siang (11:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	19.48	33.84	14.36%
4	Siang (11:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	34.01	60.75	26.74%
5	Sore (16:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	17.76	28.82	11.06%
6	Sore (16:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	19.78	25.97	6.19%

Tabel 4. 24 Perbandingan kecepatan perjalanan (km/jam) pada kondisi eksisting dan hasil pengurangan tundaan waktu perjalanan, pada kamis 11 Juli 2024

No	Periode	Arah Perjalanan	Kecepatan Eksisting (Km/Jam)	Kecepatan (Km/Jam)	% Perubahan
1	Pagi (07:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	17.93	28.83	10.89%
2	Pagi (07:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	29.56	46.38	16.82%
3	Siang (11:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	19.40	35.89	16.49%
4	Siang (11:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	33.14	55.96	22.82%
5	Sore (16:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	19.52	33.08	13.55%
6	Sore (16:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	15.88	19.74	3.85%

Tabel 4. 25 Perbandingan kecepatan perjalanan (km/jam) pada kondisi eksisting dan hasil pengurangan tundaan waktu perjalanan, pada sabtu 13 Juli 2024

No	Periode	Arah Perjalanan	Kecepatan Eksisting (Km/Jam)	Kecepatan (Km/Jam)	% Perubahan
1	Pagi (07:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	23.98	38.08	14.09%
2	Pagi (07:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	25.44	34.58	9.15%
3	Siang (11:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	16.02	21.50	5.48%
4	Siang (11:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	34.01	65.01	31.00%
5	Sore (16:00)	Jl. Raya Wendit Barat ke arah Jl. L. A. Sucipto	22.52	31.02	8.50%
6	Sore (16:00)	Jl. L. A. Sucipto ke arah Jl. Raya Wendit Barat	43.00	65.20	22.20%

Berdasarkan perbandingan persentase perubahan kecepatan perjalanan di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan kecepatan yang mendominasi yaitu pada hari kamis dengan perubahan kecepatan tertinggi yaitu 65,01 km/jam sedangkan kecepatan eksisting adalah sebesar 34,01 km/jam dengan persentase perubahan sebesar 31,00 %. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pada ruas jalan

Provinsi Kota Malang Jl. MT. Haryono-Jl. Raya Tlogomas yaitu tingkat pelayanan mengalami perubahan menjadi C

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan studi yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil kecepatan waktu tempuh perjalanan rata-rata sebesar 34,01 km/jam dengan tingkat pelayanan E dengan waktu tertunda pada persimpangan sebesar 68,65 detik/kend.
2. Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan provinsi di Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat pada kondisi eksisting diperoleh volume lalu lintas pada jam puncak sebesar 2471,3 smp/jam, mempunyai kapasitas (C) sebesar 2959 skr/jam, kecepatan arus bebas (Vs) sebesar 36,66 km/jam dan memiliki kondisi derajat kejenuhan (Dj) pada jam puncak sebesar 0,8148 dan kriteria hambatan samping tinggi (T).
3. Hasil analisis alternatif Solusi pada ruas jalan Provinsi Kota Malang pada segmen Jl. L. A. Sucipto – Jl. Raya Wendit Barat adalah dengan melakukan pengurangan waktu hambatan pada persimpangan untuk mengurangi waktu tempuh pada segmen ruas jalan Provinsi tersebut dengan diperoleh hasil kecepatan tempuh rata-rata sebesar 65,01 km/jam setelah dikurangi waktu tertunda pada persimpangan sehingga tingkat pelayanan segmen ruas jalan Provinsi Kota Malang menjadi.

Saran

1. Berdasarkan Dengan menata simpang disepanjang ruas jalan dengan memutus arus lalu lintas dengan memasang lampu isyarat lalu lintas setiap simpang agar ada alternative pengemudi untuk menghindari kemacetan, setelah memungkinkan dilepas kembali arus lalu lintas untuk mencegah antrian yang panjang pada.
2. Diperlukannya upaya evaluasi pada simpang pada ruas segmen jalan Provinsi agar pelayanan kelas jalan dapat sesuai.
3. Penelitian selanjutnya, disarankan dalam melakukan evaluasi terhadap simpang pada ruas jalan Provinsi Kota Malang pada lokasi studi.

DAFTAR PUSTAKA

Andrianus, A. (2024). *Analisa Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Provinsi Ruas Jalan*

- Karanglo-Bts Kota Batu Karangploso Kabupaten Malang.*
- Dolpali, I. T. (2023). *Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Provinsi Di Jalan Raya Tlogomas Kota Malang.*
- Gamur, Y. (2023). *Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Ruas Jalan Provinsi Pada Jalan Mt. Haryono-Jalan Raya Tlogomas Kota Malang.*
- Indonesia, M. P. R. (2015). *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Kementerian Perhubungan, Republik Indonesia.*
- Indonesia, P. R. (2006). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.*
- Indonesia, P. R. (2011). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Analisis Dampak Lalu Lintas Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.*
- Indonesia, PERGUB. (2023). *Tentang Penetapan Status Jalan Sebagai Jalan Provinsi, Jawa Timur.*
- Indonesia, S. N. R. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004 Tentang Tentara Nasional Indonesia. Lembaran Ri Tahun, 34.*
- Malang, B. P. S. K. (2023). *Kota Malang Dalam Angka 2023.*
- Marga, D. J. B. (2021). *Surat Edaran Nomor: 20/Se/Db/2021 Tentang Pedoman Desain Geometrik Jalan. Kp Marga, Pedoman Desain Geometrik Jalan.*
- Menteri, P. U. P. R. (2023). *Pedoman Kapaitas Jalan Indonesia. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta*
- Menteri, P. U. P. R. (2023). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Perencanaan Teknis Jalan. Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.*
- Nuzula, R., Firdausi, M., & Mirzayanti, Y. W. (2024). *Hubungan Volume, Kecepatan, Kepadatan Dengan Metode Greenshields Dan Greenberg Pada Ruas Jalan Ahmad Yani Sidoarjo.*
- Rosadi, M. (2023). *Evaluasi Kinerja Kelancaran Lalu Lintas Di Ruas Jalan Nasional Kota Malang.*