

**ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN GATOT SUBROTO KP LALANG DI KOTA MEDAN**

SKRIPSI

OLEH:

ADELLIA PURNAMA BATUBARA

178110015



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)3/1/25

**ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN
GATOT SUBROTO KP LALANG DI KOTA MEDAN**

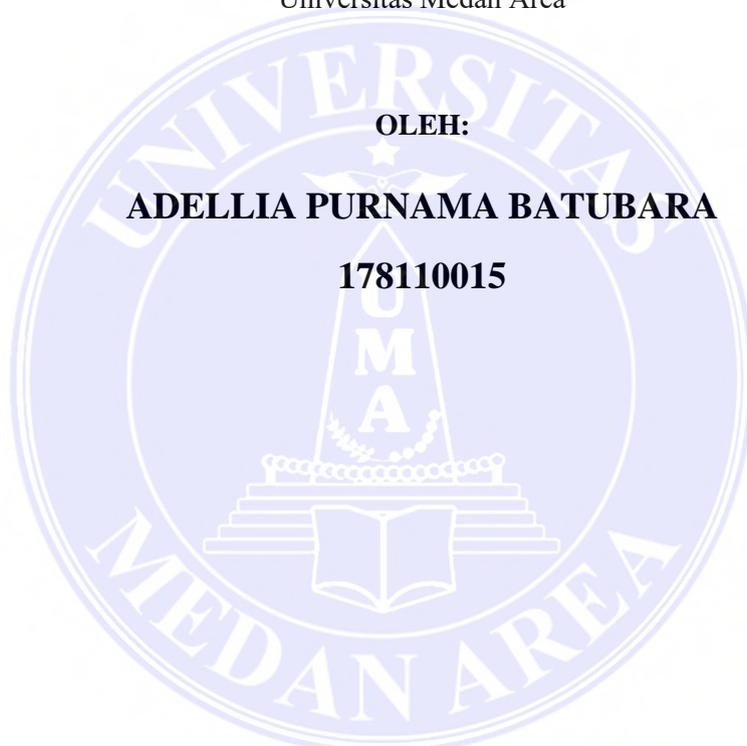
SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

OLEH:

ADELLIA PURNAMA BATUBARA

178110015



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Ruas Jalan Gatoto Subroto KP
Lalang di Kota Medan
Nama : Adellia Purnama Batubara
NPM : 178110015
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing

Ir. Nuril Mahda Riki, MT
Dozen Pembimbing

Mengetahui



Dr. Nurul Huda, ST, MT
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Erisa Wulandari, ST, MT
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 11 Juli 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima saksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan saksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan,



Adellia Purnama
Batubara
178110015



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Adellia Purnama Batubara
NPM : 178110015
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Gatot Subroto KP Lalang Di Kota Medan. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal :
Yang menyatakan



(Adellia Purnama Batubara)



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mulyorejo Pada tanggal 05 Desember 1998 dari Ayah Muliando Batubara dan Ibu Rusiar Rahmawati. Penulis merupakan putri pertama. Tahun 2016 Penulis lulus dari SMA Negeri 2 Binjai dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pada tahun 2020 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Proyek Pembangunan Rumah Sakit Regina Maris PT Prima Abadi Jaya di Jl Brigjend Katamso No.403-405, Sei Mati, Kec. Medan Maimun, Kota Medan, Sumatera Utara 20159



KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini ialah Lalu Lintas dengan judul Analisis Kemacetan Lalu lintas di Ruas Jalan Gatot Subroto KP Lalang di Kota Medan . Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T selaku dosen pembimbing dan ibu Tika Ermita Wulandari, S.T, M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada teman-teman yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan skripsi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.



Abstrak

Kota Medan merupakan salah satu kota besar yang sedang melakukan pembangun di segala bidang, menurut ketersediaan sarana dan transportasi yang baik. Melihat kondisi tersebut dan memperhatikan tingkat perkembangan kota dan pertumbuhan lalu lintas, diharapkan mampu melayani arus lalu lintas yang lewat. Namun kemacetan masih saja merupakan pemandangan yang wajib pada setiap harinya, terutama pada daerah ruas jalan. Beberapa faktor pendukung terjadinya kemacetan, yaitu bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan akan sarana transportasi, kendaraan yang berhenti dan parkir, penyeberang jalan, dan kendaraan tak bermotor. Penelitian ini tentang kinerja lalu lintas akibat besarnya hambatan samping terhadap kecepatan pada suatu ruas jalan. Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisa kinerja suatu ruas jalan diantaranya adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Dari hasil perhitungan didapat volume kendaraan tertinggi di jalan Gatot Subroto KP Lalang sebesar 1266,8 skr/jam dengan kapasitas ruas jalan sebesar 1240,206 skr/jam. Derajat kejenuhan di jalan Gatot Subroto KP Lalang sebesar 1,00 skr/jam. Hambatan samping yang terjadi dari Gatot Subroto KP Lalang arah ke Medan 628,6 dan hambatan samping yang terjadi dari arah sebaliknya sebesar 595,8. hambatan samping di jalan Gatot Subroto KP Lalang memiliki tingkat hambatan samping tinggi(H). Dapat disimpulkan bahwa Jalan Gatot Subroto KP Lalang memiliki tingkat pelayanan kelas E, yaitu Volume lalulintas mendekati mendekati/berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti. Dan dapat disarankan memberikan rambu rambu lalu lintas, menambah lahan parkir, melakukan penertiban secara berkala untuk pedagang dan sosialisasi pengemudi angkutan umum agar tidak berhenti disembarang bahu jalan.

Kata kunci: Kemacetan Jalan, Hambatan Samping, Derjat Kejenuhan, PKJI 2014

Abstract

The city of Medan is one of the big cities that is developing in all fields, based on the availability of good facilities and transportation. Seeing these conditions and paying attention to the level of city development and traffic growth, it is hoped that it will be able to serve the passing traffic flow. However, traffic jams are still a mandatory sight every day, especially on roads. Several factors support the occurrence of traffic jams, namely the increase in population and the need for transportation facilities, stopped and parked vehicles, pedestrians and non-motorized vehicles. This research is about traffic performance due to the magnitude of side obstacles on speed on a road section. Several methods that can be used to analyze the performance of a road section include the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines. From the calculation results, it was found that the highest vehicle volume on the Gatot Subroto KP Lalang road was 1266.8 cur/hour with a road capacity of 1240,206 cur/hour. . The degree of saturation on the Gatot Subroto KP Lalang road is 1.00 cur/hour. The side resistance that occurs from Gatot Subroto KP Lalang in the direction of Medan is 628.6 and the side resistance that occurs in the opposite direction is 595.8. Side obstacles on Jalan Gatot Subroto KP Lalang have a high side resistance level (H). It can be concluded that Jalan Gatot Subroto KP Lalang has a class E service level, namely the traffic volume is approaching/at capacity, the flow is unstable, the speed sometimes stops. And it can be recommended to provide traffic signs, add more parking spaces, carry out regular controls for traders and socialize public transport drivers so that they don't stop anywhere on the road shoulder.

Keywords: Road Congestion, Side Obstacles, Degree of Saturation, PKJI 2014

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTARK.....	vii
ABSTRACK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	2
1.4 Maksud Dan Tujuan	2

1.4.1. Maksud	2
1.4.2 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Kemacetan Lalulintas	8
2.2.1 Faktor Faktor Penyebabnya Kemacetan	10
2.3 Kinerja Jalan	12
2.3.1 Kapasitas Ruas Jalan	15
2.3.2 Kecepatan Tempuh Kendaraan.....	18
2.3.3 Kecepatan Arus Bebas.....	20
2.4 Derajat Kejenuhan	22
2.5 Volume dan Arus Lalulintas	24
2.6 Hambatan Samping.....	26
2.7 Waktu Tempuh.....	27
2.8 Geometri Jalan	28
2.9 <i>Level of Service (los)</i> /Tingkat Pelayanan Jalan	29
2.10 Jaringan Jalan.....	32
2.11 Analisa Kecepatan Arus Bebas (VB).....	33
2.12 Jalan Perkotaan	38
2.13 Klasifikasi berdasarkan Fungsional	39
2.13.1. Jalan Kolektor	39
2.14 Jalur Lalulintas.....	42
2.15 Bahu Jalan.....	42
BAB III.....	44
METODOLOGI PENELITIAN.....	44
3.1 Lokasi Penelitian.....	44
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	45

3.3 Data Primer	46
3.3.1 Pengumpulan Data Geometri Jalan.....	46
3.4 Data Sekunder	47
3.5 Kecepatan Lalulintas.....	47
3.6 Kepadatan Lalulintas	47
3.7 Kerangka Berfikir.....	48
BAB IV.....	49
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Data Penelitian.....	49
4.2 Kondisi Geometri.....	63
4.3 Kondisi Lalulintas.....	63
4.4 Hambatan Samping.....	66
4.5 Penentuan Kecepatan Arus Bebas (VB).....	67
4.6 Perhitungan Kapasitas Arus Jalan.....	67
4.7 Drajat Kejenuhan (DJ).....	68
4.8 Pembahasan	68
BAB V	71
KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kondisi Dasar untuk Menetapkan Kinerja Jalan (Sumber: PKJI, 2014)	14
Tabel 2. Nilai Kapasitas Dasar (Co) (Sumber PKJI,2014).....	16
Tabel 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu lintas (FCLJ) (Sumber: PKJI,2014)	16
Tabel 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Pemisah Arah (FCPA) (Sumber: PKJI, 2014).....	17
Tabel 5. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCHS) (Sumber: PKJI,2014)	18
Tabel 6. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (Sumber: PKJI,2014).....	18
Tabel 7. Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD) (Sumber: PKJI,2014)	22
Tabel 8. Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalulintas Efektif (VBL) (Sumber: PKJI,2014).....	22
Tabel 9. Ekuivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi (Sumber: PKJI,2014).....	25
Tabel 10. Ekuivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi (Sumber: PKJI,2014).....	26
Tabel 11. Pembobotan Hambatan Samping (Sumber: PKJI,2014)	27
Tabel 12. Kelas Hambatan Samping (Sumber: PKJI,2014)	27
Tabel 13. Karakteristik tingkat pelayanan (LOS) berdasarkan Q/S dan DJ (PKJI,2014).....	32
Tabel 14. Kecepatan arus bebas dasar (VBD) jalan perkotaan (Sumber: PKJI,2014).....	33
Tabel 15. Nilai Penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalulintas efektif (VBL) (Sumber: PKJI,2014).....	34
Tabel 16. Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FVBHS) Pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dgn bahu (Sumber: PKJI,2014)	35
Tabel 17. Faktor penyesuaian arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dengan jarak kereb ke penghalang terdekat Lk-p (Sumber: PKJI,2014)	35
Tabel 18. Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas Kendaraan ringan FVBUK (Sumber: PKJI,2014).....	36
Tabel 19. Data geometri ruas jalan Gatot Subroto KP Lalang	46

Tabel 34. . Volume Kendaraan (skr/jam) pada jalan Gatot Subroto KP Lalang hari
senin,19 Februari (Gatot Subroto KP Lalang arah Binjai)64

Tabel 35. . Volume Kendaraan (skr/jam) pada jalan Gatot Subroto KP Lalang hari
senin,19 Februari (Gatot Subroto KP Lalang arah Medan).....65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan VT dan DJ (Sumber: PKJI,2014)	19
Gambar 2. Peta lokasi Studi (Sumber: Peta Google Maps)	44
Gambar 3. Denah Lokasi Penelitian	44
Gambar 4. Bagan Alir Penelitian	48
Gambar 6. Grafik Volume Lalulintas.....	69



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel ekr kendaraan (skr/jam) untuk Jalan Gatot Subroto KP Lalang arah ke Medan)	75
Lampiran 2. Tabel ekr kendaraan (skr/jam) untuk Jalan Gatot Subroto KP Lalang arah ke Binjai	76
Lampiran 3. Tabel pembobotan hambatan samping dari arah Gatot Subroto KP Lalang ke Medan	77
Lampiran 4. Tabel pembobotan hambatan samping dari arah Gatot Subroto KP Lalang ke Binjai	77
Lampiran 5. Dokumentasi kondisi lalulintas di jalan Gatot Subroto KP Lalang	78



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Medan merupakan salah satu kota besar yang sedang melakukan pembangun di segala bidang, menurut ketersediaan sarana dan transportasi yang baik. Melihat kondisi tersebut dan memperhatikan tingkat perkembangan kota dan pertumbuhan lalu lintas, diharapkan mampu melayani arus lalu lintas yang lewat. Namun kemacetan masih saja merupakan pemandangan yang wajib pada setiap harinya, terutama pada daerah ruas jalan.

Jalan raya adalah sarana transportasi yang berperan penting dalam berbagai aktivitas masyarakat di suatu daerah baik perkotaan maupun pedesaan. Jalan merupakan salah satu prasarana penting dalam melayani pergerakan orang dan barang. Infrastruktur jalan berkualitas akan memperlancar distribusi angkutan barang yang selanjutnya mampu meningkatkan daya saing suatu negara. (Abdul Wahab,2009)

Permasalahan-permasalahan yang terjadi seperti pada jalan Gatot Subroto KP Lalang ini terdapat adanya Pusat pasar tradisional, pertokoan, dan parkir disembarang tempat yang akan mempengaruhi kemacetan di jalan Gatot Subroto KP Lalang Medan.

Jalan Gatot Subroto KP Lalang dikota Medan memiliki kepadatan cukup tinggi secara bergantian di setiap jalur , disebabkan karena kendaraan-kendaraan akan melaju dengan kecepatan rata-rata serta pengemudi yang berada dalam keadaan waspada. Dimana kendaraan-kendaraan dapat melaju dengan kecepatan sedang serta rendahnya tingkat kewaspadaan pengemudi, disinilah konflik akan

terjadi. Untuk menanggulangi faktor-faktor tersebut dan hal-hal yang menyebabkan terjadinya kecelakaan maka perlu sebuah analisa, yaitu dengan menggunakan metode PKJI 2014.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja ruas jalan terhadap ruas jalan lalu lintas Gatot Subroto KP Lalang?
2. Faktor yang mempengaruhi arus lalu lintas Gatot Subroto KP Lalang?

1.3 Ruang Lingkup

Untuk mendapatkan suatu saran yang lebih terarah dan jelas, dimana ruang lingkup penelitian Jalan Gatot Subroto KP Lalang cukup luas maka perlu diadakan ruang lingkup penelitian, hal ini dapat dilakukan untuk menghasilkan penelitian yang lebih objektif. Antara lain:

1. Jalan yang di tinjau adalah jalan Gatot Subroto KP Lalang dengan menggunakan Metode PKJI, 2014.
2. Mencoba menganalisis kemacetan dan kinerja lalu lintas pada waktu jam sibuk yang di tinjau.

1.4 Maksud dan Tujuan

1.4.1 Maksud

Adapun maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah menggunakan pendekatan PKJI 2014 untuk Menganalisis kemacetan lalu lintas di ruas jalan Gatot Subroto di Kota Medan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Menganalisis kemacetan lalu lintas di ruas jalan Gatot Subroto di Kota Medan dengan metode PKJI 2014

1.4.2 Tujuan

Tujuan akhir dari proyek penelitian ini adalah untuk mengukur kinerja ruas jalan Gatot Subroto KP Lalang dan memastikan tingkat kemacetan yang ada disana

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang ada pada penelitian ini yaitu :

1. Dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai pengaruh kemacetan jalan.
2. Dapat menambah pengetahuan pada bidang Teknik sipil khususnya dalam bidang transportasi.
3. Dapat dijadikan sebagai data dasar mengenai gelombang kejut terhadap karakteristik arus lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan jalan dalam melakukan usaha penanganan penanggulangan permasalahan lalu lintas yang ada di Kota Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang penulis lakukan sedikit banyaknya mendapat inspirasi dan referensi dari penelitian-penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis lain sebelumnya. Hal ini guna untuk melakukan perbandingan sehingga pada penelitian berikutnya dapat diperoleh banyak wawasan, pengetahuan, inspirasi dan juga teori.

Penelitian tentang “Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Raya Pasar Baru Bojong Gede Kabupaten Bogor (Studi Kasus Area Sekitar Stasiun Bojong Gede)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebab-sebab terjadinya kemacetan di area sekitar Stasiun Bojong Gede, serta memberikan usulan perbaikan dan solusi mengurangi kemacetan di area sekitar Stasiun Bojong Gede dengan menggunakan metode deskriptif dalam bentuk penelitian kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan hasil analisis, kemacetan yang terjadi disebabkan oleh hambatan yang terjadi sangat tinggi, kapasitas jalan yang tidak memadai pada jam-jam sibuk dan integrasi antara stasiun dan terminal yang belum maksimal (Ni Luh Wayan Rita Kurniati, 2015)

Penelitian Tentang “Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Suatu Wilayah (Studi Kasus Di Jalan Teuku Umar, Bandar Lampung)” Tujuan dari penelitian ini untuk menemukan penyebab kemacetan yang terjadi di jalan Teuku Umar arah Tanjung Karang maupun arah Rajabasa yang dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap lokasi kemacetan, sehingga diperoleh data arus kendaraan dan kecepatan perjalanan kendaraan baik pada saat kondisi normal maupun kondisi padat. Dari

hasil pengamatan ditemukan penyebab kemacetan lalu lintas yang terjadi di jalan Teuku Umar arah Tanjung Karang maupun arah Rajabasa. Penyebab kemacetan yang terjadi tersebut yaitu aktivitas pejalan kaki yang cukup banyak, perilaku pengemudi angkutan kota, banyaknya jumlah kendaraan yang melaju dan juga persimpangan jalanserta minimnyarambu. Berdasarkan masalah yang ditemukan di setiap ruas ini maka perlu dilakukan rekomendasi untuk upaya penanganan terutama pada ruas-ruas padat. Diharapkan dengan upaya pengelolaan lalu lintas yang memadai dapat mengurangi permasalahan yang terjadi. Upaya pengelolaan dapat dilakukan dengan cara memperbaiki fasilitas yang ada untuk pejalan kaki, penambahan fasilitas bagi para pejalan kaki dan juga perubahan sistem lalu lintas kendaraan. (Octavia Kanjeng Putri, Ahmad Herison, 2012)

Penelitian Tentang “Analisis Penyebab Kemacetan Lalu Lintas Di Kota Banda Aceh” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi penyebab kemacetan lalu lintas di Kota Banda Aceh . Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari hasil penelitian dengan cara menyebarkan kuesioner kepada penduduk Kota Banda Aceh. Total Sampel dalam penelitian ini yaitu 100 responden yang diambil secara acak dengan menggunakan rumus Slovin dan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisa maka diketahui bahwa yang mempengaruhi terjadinya kemacetan lalu lintas yaitu pendapatan, jumlah penduduk, kepemilikan kendaraan pribadi dan fasilitas umum dimana faktor-faktor tersebut memiliki hubungan terhadap padatnya lalu lintas di Kota Banda Aceh dan menyebabkan kemacetan. Implikasi

dari penelitian ini adalah penting untuk dilakukan pengamatan ulang terhadap fasilitas umum yang telah tersedia, ketegasan terhadap kepemilikan kendaraan pribadi dan kesadaran dari masyarakat itu sendiri guna mengurangi dampak dari kemacetan lalu lintas yang terus meningkat. (Nurul Putri Qadhri, 2018)

Penelitian Tentang “Analisis Kemacetan Lalu Lintas Pada Pasar Palmerah Di Ruas Jalan Palmerah Barat” Penelitian ini menggunakan Metode yang digunakan adalah metode deskriptif, dimana penelitian dimulai dari pengumpulan data-data yang dibutuhkan secara aktual dengan beberapa survei. Dan perhitungannya dengan mencari Derajat Kejenuhan (DS) dan kecepatan bergerak yang dialami kendaraan-kendaraan pada tiga titik tinjauan, didapatlah DS di titik tinjau sebelum pasar sebesar 0,89, DS di titik tinjau pada pasar sebesar 1,05 dan DS di titik tinjau setelah pasar sebesar 0,89. Lalu didapat pula kecepatan bergerak di titik tinjau sebelum pasar sebesar 32,05 km/jam, di titik tinjau pada pasar sebesar 27,5975 km/jam dan di titik tinjau setelah pasar sebesar 33,35 km/jam. Nilai tundaan di depan pasar akibat adanya hambatan samping yang disebabkan oleh pedagang kaki lima dan angkot ngetem adalah sebesar 10 menit. Hasilnya membuktikan bahwa memang terjadi tundaan lalu lintas yang terjadi di depan pasar. Dari angka tersebut dikarenakan banyak angkot yang ngetem dan terdapat penyempitan lajur operasi di depan pasar yang diakibatkan adanya pedagang kaki lima dan motor yang berhenti di trotoar dengan aktifitas jual beli di trotoar. (Vivi Ade Setiana, 2019)

Penelitian Tentang “Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Persimpangan Jalan di Kota Makassar” Kemacetan menjadi fenomena di kota-kota besar yang dipicu oleh meningkatnya jumlah penduduk itu sendiri dan

meningkatnya tuntutan kehidupan masyarakat yang mengakibatkan meningkatnya volume dan frekuensi kegiatan penduduk. Kemacetan yang terjadi di kota Makassar memang tidak separah yang terjadi di Jakarta, namun cukup parah untuk ukuran kota seperti Makassar. Kondisi seperti ini sering mengakibatkan terjadinya kemacetan lalu lintas di berbagai ruas jalan di Kota Makassar termasuk disimpang Jl. Veteran Selatan – Jl. Landak Lama/Baru dan simpang Jl. Kakatua - Jl. Dr. Ratulangi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor kemacetan dan solusi kemacetan pada simpang jalan tersebut. Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada Dinas Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum kota Makassar. Data dari kuesioner di olah menggunakan RII untuk mengetahui factor-faktor yang sangat berpengaruh. Dari hasil penelitian diperoleh, dari sembilan faktor kemacetan terdapat empat faktor yang sangat berpengaruh untuk kemacetan dan dari tujuh faktor solusi kemacetan terdapat empat faktor yang sangat berpengaruh untuk solusi kemacetan. (St Maryam H , Lambang Basri Said , Hajrah, 2021)

Penelitian Tentang “Analisis Faktor Faktor Pendorong Penyebab Terjadinya Kemacetan di Kawasan Pajus Padang Bulan Medan” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) faktor penyebab kemacetan lalu lintas di kawasan Pajus Padang Bulan Medan (2) upaya untuk mengurangi kemacetan lalu lintas di kawasan Pajus Padang Bulan Medan. Berdasarkan hasil analisis lokasi, penyebab utama terjadinya kemacetan di kawasan Pajus Padang Bulan Medan dikarenakan lahan parkir yang sembarangan sehingga jalur lalu lintas menjadi sempit dan terhambat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini, adalah observasi langsung dan studi pustaka. Dampak yang dihasilkan dari terjadinya kemacetan

menimbulkan banyak kerugian baik dari segi materi, waktu dan tenaga. Dari aspek ekonomi kemacetan menghambat proses distribusi dari aspek kesehatan kemacetan menyumbangkan dampak negatif yaitu mempengaruhi kondisi fisik dan psikis para pengguna lalu lintas. (Emia Br S. Maha,2021)

2.2 Kemacetan Lalu Lintas

Lalu lintas didalam Undang-undang No. 22 Tahun 2009 didefinisikan sebagai gerak Kendaraan dan orang di Ruang Lalu Lintas Jalan, sedang yang dimaksud dengan Ruang Lalu Lintas Jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Pemerintah mempunyai tujuan untuk mewujudkan lalu lintas dan angkutan jalan yang selamat, aman, cepat, lancar, tertib dan teratur, nyaman dan efisien melalui manajemen lalu lintas dan rekayasa lalu lintas. Tata cara berlalu lintas di jalan diatur dengan peraturan perundangan menyangkut arah lalu lintas, prioritas menggunakan jalan, lajur lalu lintas, jalur lalu lintas dan pengendalian arus di persimpangan.

Kemacetan lalu lintas adalah terganggunya pergerakan kendaraan bermotor, dari satu tempat ke tempat lain. Kemacetan adalah turunnya tingkat kelancaran arus lalu lintas pada jalan yang ada, dan sangat mempengaruhi para pelaku perjalanan, baik yang menggunakan angkutan umum maupun angkutan pribadi, hal ini berdampak pada ketidaknyamanan serta menambah waktu perjalanan bagi pelaku perjalanan. (Margareth, dkk 2015)

Pengertian kemacetan menurut merupakan kondisi tersendatnya atau berhentinya lalu lintas yang dikarenakan oleh jumlah kendaraan yang terlalu banyak dan melebihi kapasitas jalan yang tersedia. (Gito Sugiyanto)

Dalam kata lain, kemacetan adalah kondisi kendaraan yang sangat banyak sehingga terjadi penumpukan yang dikarenakan kapasitas jalan tidak sesuai dengan jumlah kendaraan (Lubis Aulia Yusuf, 2016).

Menurut penelitian Administration (2005), terdapat 7 penyebab kemacetan, yaitu:

1. Physical Bottlenecks Physical Bottlenecks adalah kemacetan yang terjadi karena jumlah kendaraan sudah melewati batas maksimum. Batas tersebut diperoleh dari faktor jalan, persimpangan jalan, dan tata letak jalan.
2. Kecelakaan Lalu Lintas (traffic incident) Kemacetan kecelakaan lalu lintas yaitu kemacetan yang diakibatkan dari adanya insiden atau kecelakaan di jalur perjalanan. Kecelakaan tersebut mengakibatkan kemacetan karena kendaraan yang terlibat kecelakaan tersebut menutup sebagian ruas jalan. Hal inilah yang menyebabkan adanya kemacetan karena perlu waktu dalam mengevakuasi kendaraan yang terlibat kecelakaan.
3. Area Pekerjaan (work zone) Kemacetan ini merupakan kemacetan yang dikarenakan oleh adanya aktivitas konstruksi pada jalan. Aktivitas tersebut akan mengakibatkan perubahan kondisi lingkungan jalan. Perubahanperubahan kondisi lingkungan jalan tersebut seperti ketinggian jalan ataupun lebar jalan yang berbeda, pengalihan ataupun penutupan jalan, dan lain sebagainya.

4. Cuaca yang Buruk (bad weather) Kondisi cuaca juga dapat mengakibatkan perubahan cara mengemudi seorang pengemudi kendaraan, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi arus lalu lintas. Misalnya kondisi cuaca dalam keadaan hujan lebat dapat mengurangi jarak penglihatan pengemudi, sehingga banyak pengemudi menurunkan kecepatan dalam berkendara.
5. Alat Pengatur Lalu Lintas (poor signal timing) Kemacetan yang dikarenakan alat pengatur lalu lintas merupakan pengaturan lalu lintas yang bersifat kaku dan tidak mengikuti tinggi rendahnya arus lalu lintas. Selain lampu merah, jalur kereta api juga mempengaruhi tingkat kepadatan jalan, sehingga jalur kereta api yang memotong jalan harus seoptimal mungkin.

2.2.1 Faktor Faktor Penyebabnya Kemacetan

Boediningsih (2011) menyatakan bahwa “Kemacetan lalu lintas terjadi karena beberapa faktor, seperti banyak pengguna jalan yang tidak tertib, pemakaian jalan melawan arus, kurangnya petugas lalu lintas yang mengawasi, adanya mobil yang parkir di badan jalan, permukaan jalan tidak rata, tidak ada jembatan penyeberangan, dan tidak ada pembatasan jenis kendaraan. Banyaknya pengguna jalan yang tidak tertib, seperti adanya pedagang kaki lima yang berjualan di tepi jalan, dan parkir liar. Selain itu, ada pemakaian jalan yang melawan arus. Hal ini terjadi karena kurangnya jumlah petugas lalu lintas dalam mengatasi jalannya lalu lintas terutama di jalan-jalan yang rawan macet. Penyebab lainnya adalah permukaan jalan yang tidak rata. Sebaiknya dilakukan perbaikan jalan agar jalan

kembali rata. Selain itu, jenis kendaraan yang lewat di jalan-jalan tertentu sebaiknya ada pembatasan, misalnya untuk mobil truk tidak boleh melewati jalan yang rawan macet pada jam-jam sibuk dengan tujuan untuk menghindari kemacetan lalu lintas”.

Menurut penelitian Administration (2005), terdapat 7 penyebab kemacetan, yaitu:

1. *Physical Bottlenecks*: Kemacetan yang disebabkan oleh jumlah kendaraan yang melebihi batas atau berada pada tingkat tertinggi. Kapasitas tersebut ditentukan dari faktor jalan, persimpangan jalan, dan tata letak jalan.
2. Kecelakaan Lalu Lintas (*traffic incident*): Kemacetan yang disebabkan oleh adanya kejadian atau kecelakaan dalam jalur perjalanan. Kecelakaan akan menyebabkan macet, karena kendaraan yang terlibat kecelakaan tersebut memakan ruas jalan. Hal tersebut mungkin akan berlangsung lama, karena kendaraan yang terlibat kecelakaan tersebut perlu waktu untuk disingkirkan dari jalur lalu lintas.
3. Area Pekerjaan (*work zone*): Kemacetan yang disebabkan oleh adanya aktivitas konstruksi pada jalan. Aktivitas tersebut akan mengakibatkan perubahan keadaan lingkungan jalan. Perubahan tersebut seperti penurunan pada jumlah atau lebar jalan, pengalihan jalur, dan penutupan jalan.
4. Cuaca yang Buruk (*bad weather*): Keadaan cuaca dapat menyebabkan perubahan perilaku pengemudi, sehingga dapat mempengaruhi arus lalu lintas. Contohnya: hujan deras, akan mengurangi jarak penglihatan pengemudi, sehingga banyak pengemudi menurunkan kecepatan mereka.

5. Alat Pengatur Lalu Lintas (poor signal timing): Kemacetan yang disebabkan oleh pengaturan lalu lintas yang bersifat kaku dan tidak mengikuti tinggi rendahnya arus lalu lintas. Selain lampu merah, jalur kereta api juga mempengaruhi tingkat kepadatan jalan, sehingga jalur kereta api yang memotong jalan harus seoptimal mungkin.
6. Acara Khusus (special event): Merupakan kasus khusus dimana terjadi peningkatan arus yang disebabkan oleh adanya acara-acara tertentu. Misalnya, akan terdapat banyak parkir liar yang memakan ruas jalan pada suatu acara tertentu.
7. Fluktuasi pada Arus Normal (fluctuations in normal traffic): Kemacetan yang disebabkan oleh naiknya arus kendaraan pada jalan dan waktu tertentu. Contohnya, kepadatan jalan akan meningkat pada jam masuk kantor dan pulang kantor.

2.3 Kinerja Jalan

Indonesia mempergunakan PKJI'14 sebagai dasar untuk menganalisa kinerja jalan. Tingkat kinerja berdasarkan PKJI'14 merupakan ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas. Variabel penunjuk ukuran kinerja suatu ruas jalan memberikan gambaran tentang kondisi arus lalu lintas pada jalan tersebut. Tujuan analisis operasional untuk segmen jalan tertentu dengan kondisi geometrik, lalu lintas, dan lingkungan yang ada, adalah untuk menentukan kapasitas; untuk menentukan derajat kejenuhan sehubungan dengan arus lalu lintas saat ini; dan atau untuk menentukan kecepatan tempuh pada jalan tersebut.

Menurut (Bukhari R.A, 2004) jalan ideal adalah jalan yang mempunyai lebar lajunya sebesar 3,75 m atau 12 ft dan tidak ada gangguan benda lain sejauh 2 m atau 6 ft dari tepi perkerasan. Menurut (Sukirman, 1999, pp. 24,28,29), lebar jalan minim untuk jalan local adalah 5,50 m ($2 \times 2,75$ m), lebar ini cukup memadai untuk jalan 2 lajur 2 arah. Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DJ) pada suatu kondisi jalan tertentu terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan baik untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi desain. Agar kinerja lalu lintas yang diharapkan tercapai, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika DJ sudah mencapai 0,85, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya. Sedangkan untuk jalan lokal, jika DJ sudah mencapai 0,90, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya.

Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,75 maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan. Untuk jalan lokal, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,90 maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya. Cara lain untuk menilai kinerja lalu lintas adalah dengan melihat derajat kejenuhan eksisting yang dibandingkan dengan derajat kejenuhan desain sesuai umur pelayanan yang diinginkan. Jika derajat kejenuhan desain terlampaui oleh derajat

kejenuhan eksisting, maka perlu untuk merubah dimensi penampang melintang jalan untuk meningkatkan kapasitasnya. Untuk tujuan praktis dan didasarkan pada anggapan jalan memenuhi kondisi dasar (ideal), maka dapat disusun Tabel 1 untuk membantu menganalisis kinerja jalan secara cepat.

Tabel 1. Kondisi Dasar untuk Menetapkan Kinerja Jalan (Sumber: PKJI, 2014)

No	Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
		Jalan Sedang tipe 2/2TT	Jalan Raya tipe 4/2T	Jalan Raya tipe 6/2T	Jalan Satu Arah tipe 1/1, 2/1,3/1
1	Lebar Jalur lalu lintas (m)	7	4x3,5	6x3,5	2x3,5
2	Lebar Bahu efektif dikedua sisi (m)	1,5	Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kereb di kedua sisinya		2
3	Jarak terdekat kereb ke penghalang (m)		2	2	2
4	Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan	Ada. Tanpa bukaan	
5	Pemisahan arah (%)	50-50	50-50	50-50	
6	Hambatan Samping	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran kota, juta jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
8	Tipe <i>alinemen</i> jalan komposisi	Datar	Datar	Datar	Datar
9	KR:KB:SM	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
10	Faktor-k	0,08	0,08	0,08	

2.3.1 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas satu ruas jalan dalam satu sistem jalan raya adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun kedua arah) dalam periode waktu tertentu dan dibawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Dalam mengevaluasi permasalahan lalu-lintas perkotaan perlu ditinjau klasifikasi fungsional dan sistem jaringan dari ruas jalan yang ada. Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan perkotaan dibedakan kedalam jalan arteri, kolektor, lokal. Sedangkan klasifikasi berdasarkan sistem jaringan terdiri atas jalan primer dan sekunder. Penjelasan mengenai penentuan klasifikasi jalan diuraikan secara rinci dalam buku Klasifikasi Jaringan Jalan Perkotaan, Nomor : 10 / BNKT / 1991, Direktorat Pembinaan Jalan Kota.

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut (PKJI, 2014).

$$C = CO \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCLJ = Faktor penyesuaian lebar jalan.

FCPA = Faktor penyesuaian pemisah arah

FCHS = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FCUK = Faktor penyesuaian ukuran kota.

1. Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk suatu kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan).

Menurut PKJI tahun 2014 nilai dari faktor ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Nilai Kapasitas Dasar (Co) (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (skr/jam)	Catatan
4/2 T atau Jalan 1 Arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per lajur (dua arah)

2. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas. Menurut PKJI tahun 2014, nilai dari faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FCLJ) (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu lintas -	
	Wc (m)	FC _l
4/2 T atau Jalan 1 Arah	Lebar per lajur	
	3	0,92
	3,25	0,96

Lanjutan Tabel 3

	3,5	1
	3,75	1,04
	4	1,08
	Lebar jalur dua arah	
	5	0,56
2/2TT	6	0,87
	7	1
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

3. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCSP). Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, nilai dari faktor faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Pemisah Arah (FCPA) (Sumber: PKJI, 2014)

Pemisah arah PA %-%	50- 50	55- 45	60- 40	65- 35	70- 30
Dua jalur 2/2	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
FCPA Empat-lajur 4/2	1.00	0.985	0.97	0.955	0.94

4. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCHS), berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan PKJI, 2014.

Tabel 5. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCHS) (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe Jalan	Kelas HS	FCsf Lebar bahu efektif Ws			
		≤0,5	1	1,5	≥2,0
4/2 T	SR	0,96	1	1	1,03
	R	0,94	1	1	1,02
	S	0,92	1	1	1
	T	0,88	0,9	1	0,98
	ST	0,84	0,9	0,9	0,96
2/2 TT atau jalan satu arah	SR	0,94	1	1	1,01
	R	0,92	0,9	1	1
	S	0,89	0,9	1	0,98
	T	0,82	0,9	0,9	0,95
	ST	0,73	0,8	0,9	0,91

5. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCUK) Tabel 6 berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk ukuran kota berdasarkan PKJI, 2014.

Tabel 6. Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (Sumber: PKJI, 2014)

Ukuran kota (Juta penduduk)	Fcuk
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,9
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1
>3,0	1,04

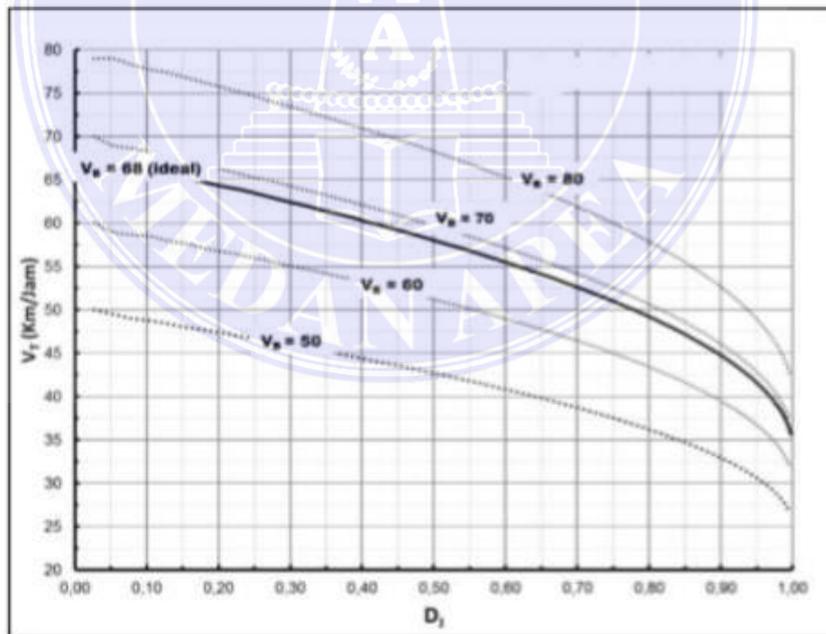
2.3.2 Kecepatan Tempuh Kendaraan

Definisi kecepatan menurut Roess,dkk (2011) diartikan sebagai rasio pergerakan dalam jarak per satuan waktu. Sedangkan pengertian kecepatan oleh Dirjen Bina Marga Tahun 1990 Tentang Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Waktu Lalu Lintas adalah tingkat pergerakan lalu lintas atau kendaraan

tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometer per jam. Faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan yaitu perilaku pengguna jalan dan pejalan kaki, kendaraan, prasarana, arus lalu lintas, kondisi cuaca dan kondisi lingkungan.

Menurut (Zul Andri dkk,2017) kecepatan adalah besaran jarak yang ditempuh oleh suatu kendaraan yang dibagi waktu tempuh. Di Indonesia biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam). Semakin cepat kecepatan yang dapat disediakan suatu sistem, maka semakin singkat waktu yang diperlukan untuk mencapai tempat tujuan.

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari D_j dan V_B . Penentuan besar nilai V_T dilakukan dengan menggunakan diagram pada Gambar 2.1 untuk jalan raya atau jalan satu arah.



Gambar 1. Hubungan V_T dan D_j (Sumber: PKJI, 2014)

Kecepatan dapat didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$V_s = \frac{L}{TT}$$

Keterangan:

L = Panjang penggal jalan (m)

V_s = Kecepatan tempuh rata-rata (km/jam, m/dt)

TT = Waktu tempuh rerata sepanjang segmen jalan (detik)

2.3.3 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (V_B) didefinisikan sebagai kecepatan teoritis rata-rata lalu lintas (km/jam) pada tingkat kepadatan nol, yaitu kecepatan yang dipilih oleh pengemudi berdasarkan kondisi geometrik dan pengendalian lalu lintas serta lingkungan di mana jalan tersebut berada, yang dirasa paling nyaman karena tidak dipengaruhi kendaraan motor lain atau tidak terdapat kendaraan lain di jalan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut:

1. Tipe jalan.
2. Lebar lajur, lajur efektif, hambatan samping.
3. Keberadaan kereb dan jarak dari kereb ke penghalang.
4. Adanya bahu efektif dan ukuran kota.
5. Fungsi jalan.

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, nilai kecepatan arus bebas jenis kendaraan ringan ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja

segmen jalan, nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor ditetapkan hanya sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan biasanya 1015% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Kecepatan arus bebas dihitung menggunakan persamaan berikut

$$VB = (VBD + VBL)XFVBHSXFVBUK$$

Keterangan:

L = Panjang penggal jalan (m)

Vs =Kecepatan tempuh rata-rata (km/jam, m/dt)

TT = Waktu tempuh rerata sepanjang segmen jalan (detik)

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014), komposisi lalu lintas dibagi menjadi empat jenis kendaraan yaitu :

1. Kendaraan Ringan , yaitu kendaraan bermotor as dua dengan empat roda dan jarak as 2,0 – 3,0 m. Kendaraan ringan meliputi: Sedan, jeep, kombi, angkot, minibus, minibox, pickup.
2. Kendaraan Berat, yaitu kendaraan bermotor dengan roda lebih dari empat roda. Kendaraan berat meliputi : Bus, truk kecil, truk dua sumbu, bus kecil, truk gandeng, truk tiga sumbu.
3. Sepeda Motor, yaitu kendaraan bermotor dengan roda dua atau tiga roda. Kendaraan bermotor meliputi : sepeda motor, kendaraan tiga roda.
4. Kendaraan tak bermotor, yaitu kendaraan yang digerakkan oleh orang atau manusia. Kendaraan tak bermotormeliputi : sepeda, becak, kereta kuda, kereta dorong.

Berikut adalah beberapa tabel yang mendukung perhitungan kapasitas jalan.

Tabel 7 dan Tabel 8 berikut adalah tabel kecepatan arus bebas dasar berdasarkan

jenis kendaraan dan lebar jalur lalu lintas efektif menurut tipe jalan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014.

Tabel 7. Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD) (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe Jalan	KR	KB	SM	Vbd (km/jam) Rata rata semua kendaraan
6/2 T atau 3/1	50	52	48	57
4/2 T atau 2/1	57	50	47	55
2/2TT	44	40	40	42

Tabel 8. Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (VBL) (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe Jalan	Lebar Jalur efektif-Le(m)	Vb,1 (km/jam)
4/2T Atau Jalan Satu Arah	Per Lajur	3
		-4
		3,25
		-2
2/2TT		3,5
		0
		3,75
		2
	Per Lajur	4
		4
		5
		-5
		6
		-3
	7	
	0	
	8	
	3	
	9	
	4	
	10	
	6	
	11	
	7	

2.4 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DJ) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang

lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara arus total sesungguhnya (Q) dengan kapasitas sesungguhnya (C).

Menurut (Juniarso dkk, 2023) derajat kejenuhan (DJ) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.

Derajat kejenuhan ialah pencerminan kenyamanan pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya. Derajat kejenuhan (DJ) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan ada tidaknya permasalahan pada segmen jalan tersebut. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut.

$$D_j = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots$$

Keterangan :

DJ = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.5 Volume dan Arus Lalu Lintas

Menurut (Bukhari R.A, 2004), volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang jalan dalam 1 satuan waktu atau secara praktis dapat ditentukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang lewat dalam 1 satuan waktu. Volume lalu lintas yang terjadi selalu tidak stabil, tetapi dapat berubah menurut hari pada jalur tetap. Volume lalu lintas ini dapat dipengaruhi oleh musim dalam setahun, hari dalam seminggu, jam dalam sehari. Di samping itu juga dapat dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas, pembagian jurusan jalan, klasifikasi jalan, jenis penggunaan daerah, sifat jalan dan secara umum di pengaruhi oleh geometrik jalan.

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Jenis volume yang digunakan adalah volume jam puncak. Volume jam puncak merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama satu jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Menurut PKJI 2014, semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr).

Menurut PKJI' 14, arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melalui suatu titik pada suatu penggal jalan per satuan waktu yang dinyatakan dalam satuan kend/jam (Q_{kend}), atau skr/jam (Q_{skr}), atau skr/hari. Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT). Besarnya arus lalu lintas dinyatakan dengan volume (V) dan atau arus (rate of flow = q). Volume (V) dan atau arus (rate of flow = q) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$V = q = \frac{n}{T} \dots \dots \dots$$

Keterangan :

V = Volume lalu lintas (kend/jam)

q = Arus lalu lintas (kend/menit)

n = Jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan (kend)

T = Interval waktu pengamatan (menit, jam, hari)

Jenis volume yang digunakan adalah volume jam puncak. Volume jam puncak merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama satu jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Menurut PKJI 2014, semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr). Bobot nilai ekivalensi kendaraan ringan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 9. Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe Jalan	Arus Lalulintas per Lajur (kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1, dan < 1050		1	0,4
4/2T ≥ 1050		1	0,3
3/1, dan < 1110		1	0,4
6/2D ≥ 1100		1	0,3

Untuk kepentingan analisis, kendaraan yang disurvei, diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Kendaraan ringan (KR) yang terdiri dari mobil penumpang, jeep, sedan, bis mini, pick up, dll.
2. Kendaraan berat (KB), terdiri dari bus dan truk.
3. Sepeda motor (SM).

2.6 Hambatan Samping

Menurut (Juniarso dkk, 2023) hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan. Banyaknya aktivitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas.

Hambatan samping (HS) memiliki peran terhadap prosedur perhitungan analisis kinerja jalan. Tingkat hambatan samping dikelompokkan dalam lima kelas, dimulai dari kelas yang paling rendah hingga yang tinggi, sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan diamati. Kelas hambatan samping per jam 200 m pada kedua sisi yang diamati sebagai berikut:

1. Jumlah pejalan kaki yang berjalan disisi jalan dan menyebrang di sepanjang segmen jalan.
2. Jumlah kendaraan bermotor yang berhenti sesaat dan parkir.
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar samping jalan.
4. Arus kendaraan yang bergerak lambat (sepeda, becak, dll)

Menurut PKJI tahun 2014, hambatan samping adalah kegiatan di samping (sisi jalan) yang berdampak terhadap kinerja lalu lintas. Aktivitas pada sisi jalan sering menimbulkan konflik yang berpengaruh terhadap lalu lintas terutama pada kapasitas jalan dan kecepatan lalu lintas jalan perkotaan. Kategori hambatan samping dan faktor berbobotnya dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 10. Ekuivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe Kejadian	Simbol	Faktor Berbobot
Kendaraan Berhenti atau Parkir	KP	1,0
Pejalan Kaki	PK	0,5
Kendaraan Tidak Bermotor	UM	0,4
Kendaraan Keluar Masuk	MK	0,7

Frekuensi kejadian hambatan samping dari masing-masing tipe kejadian diubah menjadi frekuensi kejadian berbobot. Setelah diubah, selanjutnya dijumlahkan sehingga dapat ditentukan kelas hambatan samping (KHS) dari jalan yang ditinjau. Faktor pembobotan kriteria kelas hambatan samping sebagai berikut.

Tabel 11. Pembobotan Hambatan Samping (Sumber: PKJI, 2014)

No	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki dibadan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 12. Kelas Hambatan Samping (Sumber: PKJI, 2014).

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah bobot Kejadian Per 200 m/jam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman: jalan samping tersedia
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman: beberapa angkutan umum dsb
Sedang	M	300-499	Daerah industri: Beberapa toko sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah Komersial Aktifitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial: Aktifitas pasar sisi jalan

2.7 Waktu Tempuh

Waktu tempuh dapat diketahui berdasarkan nilai kecepatan tempuh, dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L . Persamaan hubungan antar waktu tempuh, kecepatan tempuh dan panjang segmen sebagai berikut.

$$W_T = \frac{L}{v_T} \dots \dots (2.7)$$

Keterangan :

WT = Waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan (jam)

L = Panjang segmen (km)

VT = Kecepatan tempuh atau kecepatan rata-rata KR (km/jam)

2.8 Geometri Jalan

Geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), diantara yang termasuk dalam geometri jalan sebagai berikut:

1. Tipe jalan: Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan yang tercantum dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

1. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median (2/2 UD)
2. Jalan empat-lajur dua arah
3. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
4. Terbagi (dengan median) (4/2 UD)
5. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
6. Jalan satu arah (1-3/1)

2. Lebar jalur lalu lintas: Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas. Menurut pandangan Sukirman (1994) jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan. Lebar jalur lalu

lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

3. **Kreb:** Sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kreb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kreb atau bahu.
4. **Bahu:** Jalan perkotaan tanpa kreb kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
5. **Ada atau tidaknya median, median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.**

2.9 Level Of Service (LOS) / Tingkat Pelayanan Jalan

LOS adalah tingkat pelayanan, bertujuan untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas (demand) semaksimal mungkin. Baik buruknya pelayanan dapat dikatakan sebagai tingkat pelayanan (Arrafi, 2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

1. **Kondisi Fisik Jalan**
 - a. **Lebar Jalan Pada Persimpangan**

Pada jalan satu arah lebar jalan yang menuju persimpangan diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Sedangkan pada jalan dua arah, yang bermaksud dengan lebar jalan adalah jarak dari permukaan kerb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.

b. Jalan Satu Arah Dan Jalan Dua Arah

Pada pengoperasiannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan dari pada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasian jalan satu arah jarang di jumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.

c. Median

Median merupakan daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

1. Kondisi Lingkungan.

1. Faktor Jam Sibuk (Peak Traffic Factor,PHF)

Faktor jam sibuk menunjukkan bahwa arus lalu lintas tidak selalu konstan selama 1 jam penuh. Dalam analisa tentang kapasitas dan tingkat pelayanan sebuah ruas jalan, biasanya PHF ditetapkan berdasarkan periode 15 menit.

2. Pejalan kaki (*Pedestrian*)

Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk atau keluar dari tempat tinggal. Dalam keputusan Direktur

Jendral Bina Marga No. 76/KPTS/Db/1999 jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan pelican), dan penyeberangan tak sebidang.

3. Kondisi Parkir

Pengaruh dari kendaraan yang parkir diatas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dan padat dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang layak yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.

4. Pedagang Kaki Lima

Pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktifitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan. Sedangkan tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat, dan untuk menentukan nilai tingkat pelayanan tersebut Berikut merupakan karakteristik tingkat pelayanan (LOS) berdasarkan Q/Catau DJ pada segmen yang ada pada tabel 13.

Tabel 13. Karakteristik tingkat pelayanan (LOS) berdasarkan Q/C atau DJ (PKJI, 2014)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup (Q/C)
A	Kondisi lalu lintas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati / berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar	$\geq 1,00$

2.10 Jaringan Jalan

Jaringan jalan mempunyai peranan yang penting dalam sistem transportasi kota dan dapat dikatakan terpenting karena biasanya menjadi masalah dalam transportasi kota adalah kekurangan jaringan jalan. Ditinjau dari fungsi kota terhadap wilayah pengembangannya maka sistem jaringan jalan ini ada 2 macam yaitu sistem primer dan sistem sekunder . Sistem primer yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan fungsi-fungsi kota yang bersifat regional, seperti kawasan industri, kawasan pergudangan, kawasan perdagangan grosir dan pelabuhan. Ciri- ciri lain ialah bahwa lalu lintas jalan primer ini merupakan jalan lintas truk. Sistem sekunder, yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan pergerakan lalu lintas bersifat didalam kota saja.

2.11 Analisa Kecepatan Arus Bebas (VB)

Menurut PKJI 2014 langkah perhitungan analisa kecepatan arus bebas (VB) terbagi atas 5(lima) data, yaitu:

1. Penyesuaian kecepatan arus bebas dasar (VBD).
2. Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalan (VBL).
3. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FVBHS).
4. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FVUK).
5. Penentuan kecepatan arus bebas (VB)

1. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD)

Kecepatan arus bebas dasar (VBD) merupakan kecepatan arus pada segmen jalan, untuk menentukan kecepatan arus bebas dasar menggunakan tabel 13. sebagai berikut:

Tabel 14. Kecepatan arus bebas dasar (VBD) jalan perkotaan (Sumber: PKJI, 2014).

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (VBD) (km/jam)			
	Kendaraan Ringan(KR)	Kendaraan Berat(KB)	Sepeda motor (SM)	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

2. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalan (VBL)

Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalan (VBL) dengan menentukan penyesuaian lebar jalur lalu lintas dari tabel 14. berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (L_e).

Tabel 15. Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif (VBL) (Sumber: PKJI, 2014).

Tipe jalan	Lebar jalur efektif (L_e) (m)	VBL (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua-lajur tak-terbagi	5,00	-9,50
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
	10,00	6
	11,00	7

3. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FVBHS)

Faktor penyesuaian arus bebas untuk hambatan samping (FVBHS) dengan menggunakan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dari tabel 15 dan tabel 16.

Tabel 16. Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FVBHS) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dgn bahu (Sumber: PKJI, 2014)

Tipe jalan	KHS	FVBS			
		(m)			
		LB _t			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Dua-lajur takterbagi	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
2/2UD atau Jalan satuarah	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Tabel 17. Faktor Penyesuaian arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dengan jarak kereb ke penghalang terdekat Lk-p (Sumber: PKJI, 2014).

Tipe Jalan	KHS	FVBHS			
		Lk-p (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	1,0 m
Empat-lajur Terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Dua-lajur Takterbagi 2/2	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
UD atau Jalan satu-arah	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

4. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota

(FVBUK)

Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota (FVBUK) dengan menentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota dari table 17.

Tabel 18. Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan FVBUK (Sumber: PKJI, 2014).

<u>Ukuran kota (Juta penduduk)</u>	<u>Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, FVBUK</u>
< 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

5. Penentuan Kecepatan Arus Bebas

Nilai VB jenis KR ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai VB untuk KB dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi. VB untuk KR biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. VB dihitung menggunakan persamaan.

$$VB = (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK$$

Dimana:

VB = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam).

VBD = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam).

VBL = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam).

FVBHS = Faktor penyesuaian hambatan samping.

FVBUK = Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota.

Jika kondisi eksisting sama dengan kondisi dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan VB menjadi sama dengan VBD. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FVHS untuk jalan 4/2T yang disesuaikan menggunakan persamaan.

$$FV6HS = 1 - \{0,8 \times (1 - FV4HS)\}$$

Dimana:

FV6HS = Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan 6/2T.

FV4HS = Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2T.

6. Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Dirjen Bina Marga, kapasitas adalah volume maksimum kendaraan per jam yang melalui suatu potongan lajur jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu potongan jalan (untuk jalan dua lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas ideal. Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah/median jalan, hambatan bahu/ kereb jalan, gradien jalan, di daerah perkotaan atau luar kota, ukuran kota.

Menurut PKJI 2014 untuk jalan tak terbagi, analisa dilakukan pada kedua arah lalu lintas. Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Besarnya kapasitas suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$C = C_o \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

Dimana:

C = Kapasitas (skr/jam).

C_o = Kapasitas dasar (skr/jam).

FCLJ = Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalur lalu lintas.

FCPA = Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah.

FCHS = Faktor penyesuaian kapasitas terkait kelas hambatan samping.

FCUK = Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota.

2.12 Jalan Perkotaan

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) mendefinisikan jalan perkotaan sebagai jalan yang memiliki pembangunan yang sedang berlangsung dan permanen di sepanjang atau sebagian besar panjang jalan, atau setidaknya di satu sisi. Jalan raya perkotaan juga mencakup jalan yang terletak di atau dekat dengan pusat kota dengan populasi 100.000 jiwa atau lebih (atau lebih sedikit jika ada pembangunan permanen di pinggir jalan).

Terdapat puncak lalu lintas di pagi dan sore hari, dan sebagian besar mobil pribadi. Selain itu, salah satu ciri dari infrastruktur jalan perkotaan adalah adanya trotoar. Jalan perkotaan memiliki beberapa jenis bahu jalan sebagai berikut:

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD).
2. Jalan empat lajur dua arah:
 - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 D).
 - b. Tak terbagi (dengan median) (4/2 D).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2D).
4. Jalan satu arah (1-3/1).

2.13 Klasifikasi Berdasarkan Fungsional

2.13.1 Jalan Kolektor

Jalan raya yang menghubungkan kota-kota terdekat di sebuah distrik dikenal sebagai jalan kolektor. Kendaraan ringan, termasuk truk dan kendaraan kecil lainnya, biasanya melintasi jalan kolektor. Ketika lalu lintas padat di jalan arteri, jalan ini biasanya digunakan sebagai jalan memutar. Jalan ini juga berfungsi sebagai kolektor atau pembagi lalu lintas dengan ciri-ciri sebagai berikut: jumlah kendaraan yang masuk dibatasi, kecepatan rata-rata sedang, dan jarak tempuh sedang. Secara khusus, ada dua kategori jalan raya kolektor yaitu:

1. Jalan Kolektor Primer

Jalan raya kolektor primer adalah jalan raya yang dibangun untuk menghubungkan dan melayani kota-kota antar daerah berskala kecil atau pusat kegiatan regional. Jalan raya kolektor primer memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Jalan kolektor primer kota melalui atau terhubung dengan jalan arteri primer;
- b. Jalan kolektor primer merupakan perpanjangan dari jalan kolektor primer di luar kota.
- c. Rute kolektor primer direncanakan memiliki kecepatan minimum 40 km/jam.
- d. Badan jalan kolektor utama memiliki lebar minimum 7 meter.

2. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder adalah jalan dengan karakteristik perjalanan jarak menengah yang mendukung angkutan pembagian atau pengumpulan. Karena fungsi layanan distribusi untuk masyarakat di dalam kota dan kecepatan rata-rata yang sedang, jalan ini biasanya dipahami sebagai rute antara area ketiga dan area sekunder kedua.

Jalan kolektor sekunder memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Proyeksi kecepatan minimum 20 km/jam untuk pembangunan jalan kolektor sekunder.
- b. Lebar badan jalan kolektor sekunder minimal 7 meter.
- c. Truk dengan muatan berat tidak diperbolehkan untuk mengoperasikan rute ini di kawasan pemukiman.
- d. Parkir tidak diperbolehkan di badan jalan.
- e. Perlu memiliki peralatan yang cukup untuk jalan raya.
- f. Volume lalu lintas rata-rata sering kali lebih kecil daripada volume lalu lintas sistem utama dan arteri minor.

Dengan kualitas perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata yang tinggi, akses yang dibatasi secara efektif, dan layanan untuk distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, jalan arteri adalah jalan yang mendukung transportasi utama atau pusat. Terdapat dua kategori jalan arteri:

1. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer berfungsi sebagai sarana yang efektif untuk menghubungkan kota- kota jenjang pertama yang berdekatan, kota-kota jenjang pertama dengan kota-kota jenjang kedua, dan pusat-pusat kegiatan nasional dengan pusat-pusat kegiatan regional. Berikut ini adalah atribut jalan arteri primer:

- a. Jalan arteri kelas satu direncanakan dengan mempertimbangkan kecepatan design minimum 60 km/jam.
- b. Area penggunaan jalan memiliki lebar minimum 11 meter.
- c. Persimpangan jalan arteri primer diatur dengan cara tertentu tergantung pada jenis dan volume lalu lintas yang ditanganinya.
- d. Perlengkapan jalan yang memadai, termasuk penerangan jalan, sinyal lalu lintas, marka, dan rambu-rambu lalu lintas, diperlukan. Sepeda dan kendaraan lain yang bergerak lambat harus memiliki akses ke jalan yang telah ditentukan.
- e. Median harus dipasang di jalan arteri primer dengan empat lajur lalu lintas atau lebih (sesuai dengan kriteria geometrik).
- f. Apabila kriteria akses jalan dan jarak akses jalan tidak terpenuhi, jalur lambat dan jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (seperti sepeda dan becak) harus ditambahkan pada jalur arteri utama.

2. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang mendukung sistem transportasi primer dan memiliki ciri-ciri sebagai berikut: jarak tempuh yang jauh, kecepatan rata-rata yang tinggi, dan jumlah jalan masuk yang terbatas. Rute yang menghubungkan lokasi primer dengan kawasan sekunder atau kawasan sekunder dengan kawasan sekunder juga sering disebut sebagai rute arteri sekunder. Berikut ini adalah ciri-ciri jalan arteri minor:

- a. Mereka dibangun dengan mempertimbangkan kecepatan minimum yang diinginkan yaitu 30 km/jam.
- b. Lebar badan jalan adalah delapan meter atau lebih. Tidak boleh ada akses langsung kurang dari 250 meter.
- c. Jalan ini dapat digunakan oleh bus layanan kota dan truk kargo ringan.

2.14 Jalur dan Lalu Lintas

Seluruh area trotoar yang dialokasikan untuk lalu lintas mobil dikenal sebagai lajur lalu lintas. Terdapat beberapa lajur mobil di jalur lalu lintas. Lalu lintas adalah bagian dari jalur lalu lintas yang dimaksudkan untuk dilewati oleh satu urutan mobil yang bergerak dalam satu arah. Bagian jalan yang paling mempengaruhi lebar total penyeberangan jalan adalah lebar lajur lalu lintas.

2.15. Bahu Jalan

Area di sebelah jalur lalu lintas pinggir jalan, yang dikenal sebagai "bahu jalan", ditetapkan untuk digunakan dalam keadaan darurat. Berikut ini adalah cara

kerja bahu jalan:

1. Area di mana mobil dapat berhenti sejenak dalam keadaan darurat atau hanya untuk beristirahat atau mendapatkan petunjuk arah ke tempat tujuan harus disediakan.
2. Tempat di mana orang dapat melarikan diri dalam keadaan darurat untuk menghindari kecelakaan.
3. Meningkatkan kelegaan pengemudi dan, dengan demikian, kapasitas jalan.
4. Menawarkan dukungan samping untuk konstruksi trotoar.
5. Ruang tambahan untuk penempatan alat dan penyimpanan material saat melakukan perbaikan atau pemeliharaan, dan jalan raya. Ruang untuk mobil patroli dan ambulans- yang sangat diperlukan selama keadaan darurat seperti kecelakaan-untuk lewat

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dijadikan objek penelitian adalah jalan Gatot Subroto KP Lalang . Lokasi ini terletak di Kecamatan Medan Sunggal. Merupakan jalan kelas I (4/2 UD) yang sering mengalami kemacetan di jam-jam puncak. Penelitian ini dilakukan pada saat jam sibuk pada pagi, siang dan sore hari.



Gambar 2. Peta Lokasi Studi (Sumber: Peta Google Maps)



Gambar 3. Denah Lokasi Penelitian

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan di jalan yang akan diteliti yaitu pada ruas jalan Gatot Subroto KP Lalang. Survei volume lalu lintas dilakukan pada jalan yang dianggap mewakili volume yang akan ditinjau. Sumber data yang diambil berupa:

Data primer yang didapat melalui pengumpulan data yang dilakukan adalah teknik observasi yaitu suatu cara pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan segala yang tampak pada objek penelitian yang pelaksanaannya dapat dilakukan secara langsung pada tempat dimana suatu peristiwa atau dapat dilakukan secara langsung pada tempat dimana suatu peristiwa atau kejadian terjadi. Adapun alat yang digunakan dalam pengamatan ini yaitu peralatan manual, untuk yang paling sederhana yaitu dengan mencatat lembar formulir survei. Data yang dikumpulkan antara lain:

1. Data volume lalulintas di ruas Jalan Flamboyan Raya pada jam sibuk (*peakhour*).
2. Data geometrik Ruas Jalan.
3. Data kondisi lingkungan.

Waktu survei lalu lintas dilakukan selama 7 hari, yaitu hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at, Sabtu, dan Minggu. Volume lalu lintas diambil setiap 2 jam, yaitu waktu pagi (pukul 07.00 – 09.00 wib), siang (pukul 12.00 – 14.00 wib), dan sore pada (pukul 16.00 – 18.00). Alasan pemilihan ini adalah agar mendapatkan data yang lebih akurat sehingga hasilnya dapat digunakan untuk perencanaan dan perbaikan di masa yang akan datang.

3.3 Data Primer

Data primer yang didapat melalui pengumpulan data yang dilakukan adalah teknik observasi yaitu suatu cara pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan segala yang tampak pada objek penelitian yang pelaksanaannya dapat dilakukan secara langsung pada tempat dimana suatu peristiwa atau kejadian terjadi. Adapun alat yang digunakan dalam pengamatan ini yaitu peralatan manual, untuk yang paling sederhana yaitu dengan mencatat lembar formulir survei. adapun bentuk survei primer yaitu:

3.3.1 Pengumpulan Data Geometrik Jalan

Metode pengumpulan data geometrik jalan dilakukan dengan pengukuran langsung dilapangan. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk mendapatkan tipe lokasi, jumlah lajur, lebar lajur, dan kondisi parkir. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran gulung, dan waktu pengambilan dilakukan pada tengah malam saat kendaraan tidak banyak melintas di jalan. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu arus lalu lintas di ruas jalan tersebut.

Tabel 19. Data geometri ruas Jalan Flamboyan Raya

No	Nama jalan	Lebar Media	Lebar Bahu Luar	Lebar Bahu Dalam	Lebar lajur	Banyaknya Lajur
1	Jalan Gatot Subroto KP Lalang	3m	2m	1m	3m	4 Lajur

3.4 Data Sekunder

Sebelum melakukan survei ke lapangan terlebih dahulu dilaksanakan pengumpulan data sekunder seperti:

Buku-buku yang berkaitan dengan transportasi, dan data data instansi terkait

3.5 Kecepatan Lalulintas

Kecepatan lalulintas adalah perbandingan antara jarak yang ditempuh dengan waktu yang diperlukan untuk menempuh jalan tersebut. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan, atau memperpanjang jarak perjalanan. Data kecepatan yang diperoleh masih dalam satuan menit sehingga harus diubah ke dalam satuan km/jam.

3.6 Pengumpulan Data Volume Lalulintas

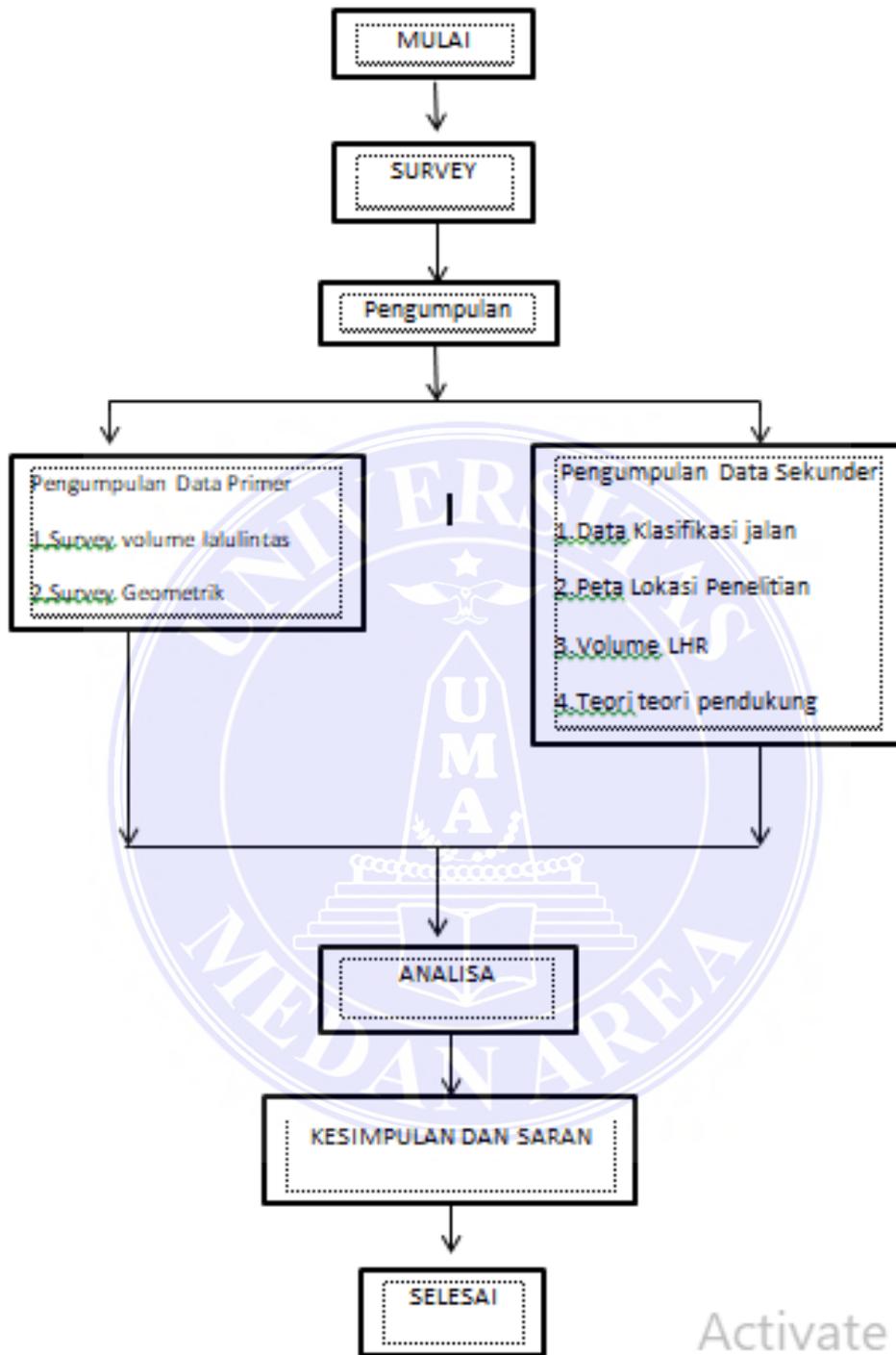
Metode pengumpulan data volume lalulintas dilakukan secara manual, pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data volume lalulintas.

Untuk mendapatkan data ini ditempatkan 4 pos pengamatan yang setiap pos ditempati 2 orang petugas yang bertugas untuk mencatat jumlah dan asal dari kendaraan yang melalui pos pencatatan. Pada setiap pos, petugas dilengkapi dengan formulir jumlah dan jenis kendaraan. Pos petugas ditempatkan pada posisi yang mudah mengamati pergerakan arah lalulintas yang sedang dihitung.

Adapun klasifikasi kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut, yaitu:

- a. Kendaraan Ringan (KR) : Mobil Penumpang ,Pickup dan Angkot.
- b. Kendaraan Berat (KB) : Truck dua sumbu dan Truck Trailer.
- c. Sepeda Motor (SM) : Sepeda motor dan kendaraan roda tiga.
- d. Kendaraan tak bermotor (KTB) : Sepeda dan becak dayung.

3.7 Kerangka Berfikir



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan didapat volume kendaraan tertinggi di jalan Gatot Subroto KP Lalang sebesar 1266,8 skr/jam dengan kapasitas ruas jalan sebesar 1240,206 skr/jam. Derajat kejenuhan di jalan Gatot Subroto KP Lalang 1,00skr/jam
2. Hambatan samping yang terjadi dari Gatot Subroto KP Lalang arah ke Medan 628,6 dan hambatan samping yang terjadi dari arah sebaliknya sebesar 595,8. Maka berdasarkan Tabel 12 dapat di tetapkan bahwa kelas hambatan samping di jalan Gatot Subroto KP Lalang memiliki tingkat hambatan samping tinggi(H). Dapat disimpulkan bahwa Jalan Gatot Subroto KP Lalang memiliki tingkat pelayanan kelas E, yaitu Volume lalulintas mendekati mendekati/berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah penulis lakukan, maka dapat diperoleh saran sebagai berikut :

1. Jalan Gatot Subroto KP Lalang yang merupakan jalan utama lokasi pasar tradisional dipinggir jalan menunjukkan tingkat pelayanan kelas H. Oleh karena itu perlu memberi rambu-rambu lalu lintas, menambah lahan

parkir, melakukan penertiban secara berkala untuk pedagang dan sosialisasi pengemudi angkutan umum agar tidak berhenti sembarangan di bahu jalan.

2. Memberikan penanganan lebih lanjut bagi para pedagang agar lebih tertib berjualan, untuk tidak berjualan memakai badan jalan demi kelancaran pengguna jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ridwan, Dkk. (2019). Gedung Olah Raga Kabupaten Trenggalek. 2(2), 203–213.
- Roess, Dkk, 2011. Traffic Engineering: Fourth Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Setiawan, Dkk ,2021. Evaluasi Penerapan Jalan Satu Arah Di Ruas Jalan Mataram
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : Alfabeta, CV.
- Yogyakarta Dengan Metode PKJI 2014. EQUILIB. Vol. 2. No. 2.
- Safitri, R. (2015). Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Hartono Lifestyle Mall.
- Saleh, Dkk, U.S.(2017). Studi Dampak Lalu Lintas Kawasan Akibat Pembanguna Jalan Layang (Flyover) Simpang Surabaya Dan Jalan Lintas Bawah (Underpass) Kuta Alam Kota Banda Aceh. 1(September), 11–16.
- Sinaga, R. A. . (2016). Bab I Pendahuluan. 1–5.
- Uwandi, J. (2017). Dampak Lalu Lintas Pembangunan Apartemen Di Jakarta Selatan. 2(2), 123–132.
- Yogyakarta Dengan Metode PKJI 2014. EQUILIB. Vol. 2. No. 2.

LAMPIRAN



Lampiran 1 Tabel ekr kendaraan (skr/jam) untuk Jalan Gatot Subroto KP Lalang arah ke Medan

Hari/ Tgl	Waktu	Jumlah Kendaraan						Total Kendaraan
		Sepeda Motor		Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat		
		Kendaraan	Skr/ jam	Kendaraan	Skr/jam	Kendaraan	Skr/ jam	
Senin 19-02- 2024	07.00-							
	09.00	778	311,2	328	328	60	78	717,2
	12.00-							
	14.00	796	267,2	225	225	56	72,8	565
	16.00-							
Selasa 20-02- 2024	18.00	730	292	268	268	38	49,4	609,4
	07.00-							
	09.00	820	328	398	398	72	93,3	819,3
	12.00-							
	14.00	672	268,8	262	262	42	54,6	585,4
Rabu 21-02- 2024	16.00-							
	18.00	656	262,4	373	373	51	66,3	701,7
	07.00-							
	09.00	774	309,6	419	419	63	81,9	810,5
	12.00-							
Kamis 22-02- 2024	14.00	648	259,2	281	281	25	32,5	761,1
	16.00-							
	18.00	654	261,6	506	506	37	59,8	827,4
	07.00-							
	09.00	742	296,8	383	383	55	71,5	751,3
Jum'at 23-02- 2024	12.00-							
	14.00	633	253,2	187	187	31	40,3	480,5
	16.00-							
	18.00	630	252	292	292	56	76,7	620,7
	07.00-							
Sabtu 24-02- 2024	09.00	788	315,2	453	453	59	76,7	844,9
	12.00-							
	14.00	598	239,2	237	237	40	50,7	526,9
	16.00-							
	18.00	662	264,8	317	317	69	89,7	671,5
Minggu 25-06- 2023	07.00-							
	09.00	821	328,4	469	469	63	81,9	879,3
	12.00-							
	14.00	587	234,8	176	176	37	44,2	455
	16.00-							
Minggu 25-06- 2023	18.00	678	271,2	359	359	62	223,6	853,8
	07.00-							
	09.00	739	295,6	486	486	36	46,8	828,4
	12.00-							
Minggu 25-06- 2023	14.00	583	233,2	252	252	19	24,7	509,9
	16.00-							
	18.00	731	292,4	320	320	36	46,8	659,2

Lampiran 2 Tabel ekr kendaraan (skr/jam) untuk Jalan Gatot Subroto KP Lalang arah ke Binjai

Hari/ Tgl	Waktu	Jumlah Kendaraan						Total Kendaraan
		Sepeda Motor		Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat		
		Kendaraan	Skr/ jam	Kendaraan	Skr/jam	Kendaraan	Skr/ jam	
Senin 19-02- 2024	07.00-	526	234,4	284	284	24	31,2	549,6
	09.00							
	12.00-	542	216	330	216	29	31,2	577,2
	14.00							
	16.00-	815	326	428	428	58	75,4	829,2
	18.00							
Selasa 20-02- 2024	07.00-	542	229	336	336	19	24,7	590,3
	09.00							
	12.00-	530	212	240	240	18	15,6	467,6
	14.00							
	16.00-	787	314	346	346	31	40,3	701,1
	18.00							
Rabu 21-02- 2024	07.00-	338	139,2	436	436	29	37,7	612,9
	09.00							
	12.00-	427	170,8	270	270	18	23,4	464,2
	14.00							
	16.00-	800	320	310	310	30	31,2	661,2
	18.00							
Kamis 22-02- 2024	07.00-	348	139,2	398	398	11	15,6	552,8
	09.00							
	12.00-	406	162,4	296	296	20	26	480,5
	14.00							
	16.00-	751	300,4	330	330	35	45,5	675,9
	18.00							
Jum'at 23-02- 2024	07.00-	383	153,2	411	411	20	24,7	588,9
	09.00							
	12.00-	294	117,6	307	307	10	13	437,6
	14.00							
	16.00-	737	294,8	356	356	30	39	689,8
	18.00							
Sabtu 24-02- 2024	07.00-	357	142,8	374	374	13	16,9	533,7
	09.00							
	12.00-	309	123,6	310	310	21	28,6	462,2
	14.00							
	16.00-	768	307,2	381	381	50	42,9	731,1
	18.00							
Minggu 25-06- 2023	07.00-	342	136,8	338	338	29	37,7	512,5
	09.00							
	12.00-	282	112,8	272	272	22	28,6	413,4
	14.00							
	16.00-	371	148,4	296	296	34	44,2	488,6
	18.00							

Lampiran 3 Tabel pembobotan hambatan samping dari arah Gatot Subroto KP Lalang ke Medan

Tipe hambatan samping	Frekuensi	Faktor	Frekuensi
	Kejadian	Bobot	Berbobot
Pejalan kaki	320	0,5	160
Kendaraan berhenti	215	1	215
Kendaraan keluar/masuk	172	0,7	120,4
Kendaraan lambat/ kendaraan tak bermotor	333	0,4	133,2
Total			628,6

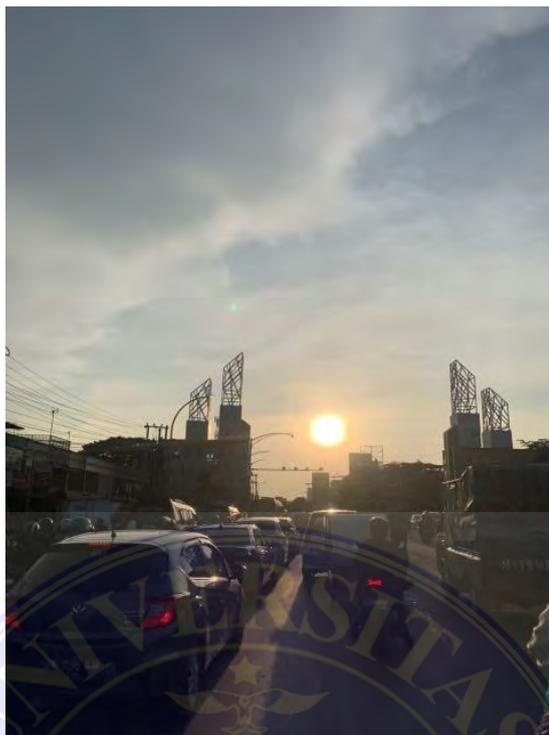
Lampiran 4 Tabel pembobotan hambatan samping dari arah Gatot Subroto KP Lalang ke Binjai

Tipe hambatan samping	Frekuensi	Faktor	Frekuensi
	Kejadian	Bobot	Berbobot
Pejalan kaki	258	0,5	129
Kendaraan berhenti	222	1	222
Kendaraan keluar/masuk	172	0,7	120,4
Kendaraan lambat/ kendaraan tak bermotor	312	0,4	124,8
Total			596,2

Lampiran 5 Dokumentasi kondisi lalu lintas di jalan Gatot Subroto KP Lalang



Kondisi Jalan Gatot Subroto KP Lalang di Pagi Hari



Kondisi Jalan Gatot Subroto KP Lalang di Sore Hari