

**ANALISIS KINERJA RUAS JALAN SULTAN ALAUDDIN
MENGUNAKAN SOFTWARE PTV VISSIM**

TUGAS AKHIR

**Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dari
Universitas Fajar**

Oleh :

MIKAEL BARA

1920121040



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS KINERJA RUAS JALAN SULTAN ALAUDDIN
MENGUNAKAN SOFTWARE PTV VISSIM**

MIKAEL BARA

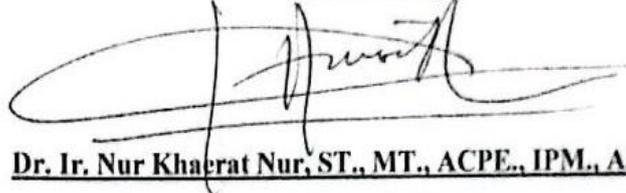
1920121040

Menyetujui

Tim Pembimbing

Makassar, Tanggal 15 Mei 2024

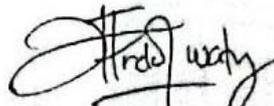
Pembimbing I



Dr. Ir. Nur Khaerat Nur, ST., MT., ACPE., IPM., ASEAN. Eng

NIDN. 0901107301

Pembimbing II

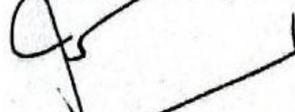


Dr. Erdawaty, ST., MT

NIDN. 0921047802

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Fajar



Prof. Dr. Ir. Erniati, ST., MT

NIDN. 0906107701

Ketua Progran Studi

Teknik Sipil Universitas Fajar



Fatmawaty Rachim, ST., MT

NIDN. 0919117903

PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan Judul “**Analisis Kinerja Ruas Jalan Sultan Alauddin Menggunakan Software Ptv Vissim**” adalah karya orisinalitas saya dan seluruh sumber acuan telah tertulis sesuai dengan panduan ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar.

Makassar, 04 Juli 2024

Yang Menyatakan

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 2000 Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', 'TEL. 20', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '9DC4DAJX005198751'.

Mikael Bara

ABSTRAK

Analisis Kinerja Ruas Jalan Sultan Alauddin Menggunakan Software PTV Vissim. Mikael Bara. Jalan merupakan infrastruktur transportasi yang dibangun untuk mendukung mobilisasi masyarakat untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain. Kinerja ruas jalan merupakan kemampuan ruas jalan untuk melayani kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan fungsinya yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar tingkat pelayanan jalan. Analisis kinerja ruas jalan dan simulasi lalu lintas sangat penting dilakukan seiring dengan bertambahnya volume kendaraan setiap tahun yang seringkali tidak sebanding dengan infrastruktur transportasi yang disediakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik ruas jalan, kinerja ruas dari segi operasional pada ruas, serta melakukan simulasi lalu lintas menggunakan software PTV Vissim pada Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar sesuai dengan kondisi arus lalu lintas yang terjadi dilapangan. Hasil penelitian selama satu minggu dilokasi menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Senin dengan total kendaraan 12462 Skr/jam arah Barat dan Volume lalu lintas terendah terjadi pada hari Minggu dengan total kendaraan 6879,7 Skr/jam arah Timur, nilai dari tingkat pelayanan jalan atau Level Of Service (LOS) dengan nilai terburuk yaitu hari senin arah Timur dengan point 0,852 (E) dan nilai terbaik yaitu hari Minggu arah Timur dengan point 0,423 (B), hasil simulasi arus lalu lintas menggunakan software PTV Vissim dengan mengambil sampel arus lalu lintas tertinggi tiap jam dalam satu hari dengan menggunakan Validasi Geoffey E. Harvest (GEH) menunjukkan bahwa hasil simulasi pada ruas jalan arah Timur dan Barat semuanya dapat diterima dengan nilai rata – rata hasil Validasi dibawah 0,5.

Kata kunci: Karakteristik Ruas Jalan, Analisis Kinerja Ruas Jalan, Software PTV Vissim.

ABSTRACT

Performance Analysis of Jalan Sultan Alauddin Using PTV Vissim Software. Mikael Bara. Roads are transportation infrastructure built to support community mobilization to move from one place to another. Road segment performance is the ability of a road section to serve traffic flow needs in accordance with functions that can be measured and compared with road service level standards. Road segment performance analysis and simulations are very important to carry out as the volume of vehicles increases every year which is often disproportionate to the transportation infrastructure provided. The aim of this research is to determine the characteristics of the road section, the performance of the section from an operational perspective on the section, as well as to carry out traffic simulations using PTV Vissim software on Jalan Sultan Alauddin, Makassar City according to the traffic flow conditions that occur in the field. The results of research for one week at the location show that the highest traffic volume occurred on Monday with a total of 12,462 vehicles/hour in the West direction and the lowest traffic volume occurred on Sunday with a total of 6,879.7 vehicles/hour in the East direction, the value of the service level road or Level of Service (LOS) with the worst value is Monday towards the East with points 0.852 (E) and the best value is Sunday towards the East with points 0.423 (B), traffic flow simulation results using PTV Vissim software by taking flow samples The highest traffic per hour in one day using Geoffrey E. Harvest (GEH) Validation shows that the simulation results on the East and West road sections are all acceptable with an average value of validation results below 0.5.

Keywords: Road Section Characteristics, Road Section Performance Analysis, PTV Vissim Software.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatu dan Salam sejahtera bagi kita semua, dengan mengucapkan syukur yang mendalam atas karunia kesehatan dan kekuatan yang diberikan oleh Tuhan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal tugas akhir yang berjudul “Analisis Kinerja Ruas Jalan Sultan Alauddin Menggunakan Software PTV Vissim” yang menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Teknik Sipil Universitas Fajar.

Ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya saya sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan banyak waktu dan tenaga dalam hal bimbingan beserta bantuan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Olehnya pada kesempatan ini saya menyampaikan secara khusus terima kasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua saya dengan yang tidak henti-hentinya mendoakan, memberikan saran dan nasehat baik berupa materil ataupun non material yang menjadi petunjuk dan motifasi.
2. Rektor Universitas Fajar, Bapak Mulyadi Hamid, SE.,M.Si.
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar, Ibu Prof. Dr. Ir. Erniati, ST.,MT.
4. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Fajar, Ibu Fatmawaty Rachim, S.T.,MT.
5. Bapak Dr. Ir. Nur Khaerat Nur, ST., MT., ACPE., IPM., ASEAN.Eng Selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Erdawaty, ST., MT Selaku pembimbing II. Terima kasih atas bantuan dan bimbingannya yang tidak pernah lelah memberikan saran dan motivasi sampai terselesaikannya Proposal ini.
6. Teman-teman Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Fajar Makassar
7. Serta semua pihak yang telah memberikan kontribusi untuk dapat menyelesaikan Proposal ini.

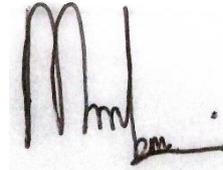
Tak lupa penulis mohon maaf kepada seluruh pihak yang berhubungan dengan pengerjaan proposal ini apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan yang penulis perbuat baik di sengaja maupun tidak di sengaja, baik dalam tutur kata maupun tingkah laku yang tidak berkenaan selama proses penyusunan proposal ini. Besar harapan penulis semoga proposal ini dapat bermamfaat, walaupun penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki banyak kekurangan. Penulis

mengharapkan koreksi serta saran apabila terdapat kekurangan dari penulis untuk di perbaiki.

Demikianlah sepatah kata dari penulis, wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatu.

Makassar, 16 Mei 2023

Penyusun

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'M' followed by a smaller 'B' and a horizontal line with a small dot at the end.

Mikael Bara

1920121040

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Mamfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Jalan Raya.....	5
II.2 Jalan Berdasarkan Wewenang Pembinaan	8
II.3 Karakteristik Jalan.....	9
II.4 Kinerja Ruas Jalan	16
II.5 Tingkat Pelayanan Jalan	24
II.6 Pedoman Kapasaitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014.....	27

II.7 PTV Vissim.....	28
II.8 Jalan Sultan Alauddin	32
II.9 Penelitian Terdahulu.....	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	41
III.2 Alat dan Bahan	43
III.3 Survey Pendahuluan.....	43
III.4 Sumber Data	44
III.5 Teknik Pengolahan Data.....	47
III.6 Analisa Data	51
III.7 Bagan Alur Penelitian	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
IV.1 Kompilasi Data	53
IV.2 Karakteristik Arus Lalu Lintas	55
IV.3 Kinerja Lalu Lintas.....	76
IV.4 Pemodelan PTV Vissim.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	98
V.1 Kesimpulan	98
V. Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 Peta Lokasi Penelitian	41
Gambar III.2 Denah Lokasi Penelitian.....	41
Gambar IV.1 Geometrik Jalan Sultan Alauddin	55
Gambar IV.2 Grafik Volume Arus Total (Q) Arah Timur	61
Gambar IV.3 Grafik Volume Arus Total (Q) Arah Barat.....	62
Gambar IV.4 Grafik Volume Rata - Rata Arus Lalu Lintas Skr/Jam Arah Timur	63
Gambar IV.5 Grafik Volume Rata - Rata Arus Lalu Lintas Skr/Jam Arah Barat	63
Gambar IV.6 Volume Lalu Lintas Tertinggi Skr/Jam Arah Timur	64
Gambar IV.7 Volume Lalu Lintas Tertinggi Skr/Jam Arah Barat.....	64
Gambar IV.8 Volume Lalu Lintas Terendah Skr/Jam Arah Timur	65
Gambar IV.9 Volume Lalu Lintas Terendah Skr/Jam Arah Barat.....	66
Gambar IV.10 Grafik Nilai Kecepatan Jalan Sultan Alauddin Arah Timur....	69
Gambar IV.11 Grafik Nilai Kecepatan Jalan Sultan Alauddin Arah Barat	70
Gambar IV.12 Input Background Images	86
Gambar IV.13 Desain Link Ruas Jalan Sultan Alauddin.....	87
Gambar IV.14 Memasukkan Vehicle Input	88
Gambar IV.15 Memasukkan data Vehicle Composition sesuai reflow	89
Gambar IV.16 Memasukkan Vehicle Routers	90
Gambar IV.17 Data Collection Points	91
Gambar IV.18 Pemasangan Vehicle Travel Time	92
Gambar IV.19 Simulasi sebelum dikalibrasi.....	94
Gambar IV.20 Simulasi setelah dikalibrasi.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk Tipe Jalan 2/2 TT.....	13
Tabel II.2 Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah...	14
Tabel II.3 Ekvivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi	16
Tabel II.4 Kriteria Kelas Hambatan Sampung	16
Tabel II.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD)	18
Tabel II.6 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lalu Lintas Efektif (VBL)	19
Tabel II.7 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Sampung (FV BHS) untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif (LBE).....	19
Tabel II.8 Faktor Penyesuaian Arus Bebas untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FVUK).....	20
Tabel II.9 Nilai Kapasitas Dasar (Co).....	21
Tabel II.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ..	21
Tabel II.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FCPA).....	22
Tabel II.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Sampung (FCHS)	22
Tabel II.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota Ukuran Kota (Juta penduduk)	23
Tabel II.14 Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)	26
Tabel II.15 Kesimpulan dan Hasil Perhitungan Rumus Statistik Geoffey E. Havers	30
Tabel II.16 Penelitian Terdahulu	33
Tabel II.17 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang	38
Tabel III.1 Rencana Survey Lalu Lintas.....	42

Tabel IV.1 Identifikasi Segmen	53
Tabel IV.2 Data Geometrik Ruas Jalan Sultan Alauddin	54
Tabel IV.3 Data Volume Lalu lintas Ruas Jalan Sultan Alauddin.....	56
Tabel IV.4 Data Output Nilai – Nilai Volume Lalu lintas Arah Timur.....	60
Tabel IV.5 Data Output Nilai – Nilai Volume Lalu lintas Arah Barat	60
Tabel IV.6 Komposisi Lalu Lintas Ruas Jalan Sultan Alauddin Arah Timur .	66
Tabel IV.7 Komposisi Lalu Lintas Ruas Jalan Sultan Alauddin Arah Barat...	67
Tabel IV.8 Data Kecepatan Rata – Rata Lalu Lintas/jam Jalan Sultan Alauddin Arah Timur dan Arah Barat.....	68
Tabel IV.9 Data Kecepatan Rata – Rata Harian Kendaraan/jam Jalan Sultan Alauddin Arah Timur Dan Arah Barat	69
Tabel IV.10 Data Hambatan Samping Jarak 200 Meter Jam Puncak.....	76
Tabel IV.11 Analisa Hamnbatan Samping Jarak 200 meter Arah Timur	77
Tabel IV.12 Analisa Hamnbatan Samping Jarak 200 meter Arah Barat	79
Tabel IV.13 Nilai Waktu Tempuh Jalan Sultan Alauddin Arah Timur dan Barat	84
Tabel IV.14 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Sultan Alauddin Arah Timur dan Barat	85
Tabel IV.15 Hasil Simulasi Software PTV Vissim.....	95
Tabel IV.16 Hasil Validasi Geoffey E. Havers (GEH).....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Survey Lalu Lintas Dalam Satu Minggu Penelitian.	103
Lampiran 2. Data Kepadatan Lalu Lintas Dalam Satu Minggu Penelitian	110
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	113

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan infrastruktur transportasi yang di bangun untuk mendukung mobilisasi masyarakat untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain. perencanaan jalan yang baik akan memberikan dampak pada kelancaran kendaraan yang melaluinya, seperti Mobil, Motor, dan pejalan kaki. Jalan raya dapat berupa jalan bebas hambatan, jalan tol, jalan arteri, atau jalan lingkungan yang mempunyai aturan dan tanda-tanda lalu lintas yang di gunakan untuk mencegah pelanggaran jalan dan memastikan keselamatan para pengguna jalan. Di era modern saat ini, jalan raya menjadi infrastruktur penting dan berperan dalam pertumbuhan ekonomi, sosial, dan politik suatu wilayah.

Transportasi merupakan unsur terpenting dalam perkembangan suatu negara, dimana transportasi menjadi salah satu dasar pembangunan ekonomi dan perkembangan masyarakat serta pertumbuhan industrialisasi (Fatimah S, 2019).

Jalan Sultan Alauddin Merupakan salah satu ruas jalan penting di kota makassar, jalan ini menjadi penghubung beberapa jalan utama di dalam kota seperti Jl. A. P. Pettarani, Jl Veteran Selatan, Jl. Sultan Hasanuddin, dan Jl. DR. Ratulangi. Jalan Sultan Alauddin adalah jalan yang memiliki kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi setiap hari, hal ini terjadi karna di lokasi ini terdapat beberapa pusat aktifitas masyarakat kota seperti pusat perbelanjaan, Pendidikan, Kesehatan, Hotel, dan Area kuliner.

Kota Makassar merupakan kota terbesar di wilayah Indonesia bagian timur dan menjadi pusat kota terbesar ke tujuh di Indonesia dengan luas wilayah 175,77 km² dan populasi pada tahun 2020 yaitu 1.484.912 jiwa (DISDUKCAPIL, 2023). Makassar adalah salah satu dari empat pusat pertumbuhan utama di indonesia, bersama dengan Medan, Jakarta, dan Surabaya. Seiring pertumbuhan penduduk yang terus berkembang di kota Makassar dengan data yang setiap tahun menunjukkan pertumbuhan di kota makassar akan berbanding lurus dengan peningkatan penggunaan transportasi masyarakat setiap hari yang dapat

menyebabkan kepadatan lalu lintas di beberapa ruas jalan yang salah satunya di ruas jalan Sultan Alauddin, dimana Jalan ini setiap hari menjadi pusat mobilitas kegiatan masyarakat karna berada di lokasi yang sangat strategis sehingga tidak jarang mengalami kemacetan di waktu-waktu yang di sebabkan oleh hambatan samping, kapasitas jalan tidak sebanding dengan volume kendaraan yang melaluinya, pengguna jalan yang tidak tertib berkendara, dan faktor-faktor lain yang dapat meyebabkan kinerja lalu lintas jadi terganggu.

Untuk dapat mengatasi hal-hal tersebut, kita perlu melakukan analisis kinerja jalan menggunakan metode yang tepat sasaran dan dapat memberikan acuan penyelesaian dari berbagai permasalahan transportasi yang terkadang memperburuk mobilitas transportasi. Metode yang dapat di gunakan adalah menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) untuk mengolah data hasil observasi di lapangan kemudian data yang sudah di olah di masukkan ke dalam Software PTV Vissim yang berfungsi untuk memodelkan lalu lintas dengan skala mikro untuk mensimulasikan pergerakan arus kendaraan yang melalui suatu ruas jalan, simulasi ini outputnya akan sama dengan kondisi pergerakan kendaraan di jalan dengan data-data yang sudah di ambil di lokasi penelitian.

Dari uraian di atas, Penulis bermaksud untuk melakukan penelitian kinerja ruas jalan di salah satu lokasi dengan kepadatan penggunaan alat transportasi yang tinggi di kota Makassar dengan judul **“Analisis Kinerja Ruas Jalan Sultan Alauddin Menggunakan Software PTV Vissim”**.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis bahas di atas, rumusan masalah yang di angkat dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana Karakteristik lalu lintas pada ruas Jalan Sultan Alauddin
2. Bagaimana Kinerja Ruas pada Jalan Sultan Alauddin
3. Bagaimana simulasi lalu lintas menggunakan software PTV Vissim pada ruas Jalan Sultan Alauddin

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui Karakteristik lalu lintas pada ruas Jalan Sultan Alauddin
2. Mengetahui Kinerja Ruas pada Jalan Sultan Alauddin
3. Mengetahui simulasi lalu lintas menggunakan software PTV Vissim pada ruas Jalan Sultan Alauddin

I.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada ruas Jalan Sultan Alauddin di Kota Makassar, Sulawesi Selatan
2. Penelitian hanya menganalisis kinerja ruas jalan periode waktu tertentu yang telah ditentukan
3. Kinerja ruas jalan yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi Karakteristik dan operasional jalan
4. Penelitian hanya menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) dan software PTV Vissim untuk melakukan analisis data dan simulasi arus lalu lintas
5. Penelitian tidak membahas mengenai aspek hukum atau kebijakan terkait dengan pengelolaan jalan raya
6. Jarak pengamatan pada saat survey kendaraan berjarak 200 meter dari arah timur ke barat pada jalur kiri dan sebaliknya dari barat ke timur pada jalur kanan dengan lokasi titik pengamatan surveyor di depan Maridi Rumah Cetak.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari proses penelitian serta analisis data diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis, yaitu

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan kesadaran mahasiswa tentang etika-etika lalu lintas utamanya jalan perkotaan, dan diharapkan semoga Mahasiswa dapat mengetahui cara mendesain kebutuhan jalan

seiring perkembangan yang setiap tahun semakin maju dan kebutuhan akan kinerja jalan yang lebih kompleks.

2. Bagi Masyarakat

Penelitian ini di harapkan supaya ke depannya pengguna ruas jalan Sultan Alauddin bisa lebih mematuhi aturan-aturan lalu lintas dengan memperhatikan rambu-rambu lalu lintas yang sudah di sediakan di sepanjang jalan untuk menghindari penyebab kemacetan bahkan kecelakaan yang di buat oleh masyarakat sendiri.

3. Bagi Pemerintah

Hasil dari penelitian ini bisa menjadi referensi bagi pemerintah Kota Makassar untuk menjadi bahan evaluasi untuk mengatasi dan memperbaiki masalah-masalah lalu lintas yang sering terjadi di jalan Sultan Alauddin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Jalan Raya

II.1.1 Defenisi Jalan Raya

Jalan raya adalah jalan utama yang menghubungkan antara suatu kawasan/wilayah dengan kawasan/wilayah lainnya dalam sektor perhubungan terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa. Penggunaan jalan raya sendiri juga telah di atur dalam undang-undang yang di sepakati. Berdasarkan (UU RI No 38, 2004) tentang jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bagian pelengkap dan perlengkapannya yang di peruntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air serta di atas permukaan air kecuali jalan kereta api, jalan lari dan jalan kabel.

II.1.2 Fungsi Jalan Raya

Seperti yang dituliskan di atas, jalan raya diperuntukkan oleh pengguna kendaraan yang ingin melintas untuk menuju ke suatu tempat. Jadi, jalan raya dapat mendukung berbagai aktivitas dan kebutuhan manusia dalam hal kepentingan mobilitas hingga mencapai tujuan ekonomi dan non ekonomi.

fungsi jalan raya sebagai prasarana transportasi dalam kegiatan ekonomi adalah pemerataan perekonomian dengan adanya jalan raya sebagai penghubung.

II.1.3 Klasifikasi Jalan Raya Berdasarkan Fungsi

Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional (DPUPKP, 2020) singkatan dari Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten.

1. Sistem Jaringan Jalan DPUPKP

Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antarkawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan perdesaan.

Berdasarkan sistem jaringan jalan, maka dikenal 2 istilah, yaitu:

a. Sistem jaringan jalan primer

Jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut:

- menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan.
- menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.

Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan yang menghubungkan antarkawasan perkotaan, yang diatur secara berjenjang sesuai dengan peran perkotaan yang dihubungkannya. Untuk melayani lalu lintas menerus maka ruas-ruas jalan dalam sistem jaringan jalan primer tidak terputus walaupun memasuki kawasan perkotaan.

b. Sistem jaringan jalan sekunder

Jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan yang menghubungkan antarkawasan di dalam perkotaan yang diatur secara berjenjang sesuai dengan fungsi kawasan yang dihubungkannya.

2. Fungsi Jalan

Berdasarkan fungsinya, maka jalan dibedakan menjadi beberapa fungsi, yaitu:

a. Jalan Arteri

- Arteri Primer: Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km per jam, lebar badan jalan minimal 11 meter, lalu lintas jarak jauh tidak boleh mengganggu lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal dan kegiatan lokal, jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi, serta tidak boleh terputus di kawasan perkotaan.
- Arteri Sekunder: Jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 11 meter, dan lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.

b. Jalan Kolektor

- Kolektor Primer: Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Didesain berdasarkan berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 9 meter, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- Kolektor Sekunder: Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 9 meter, dan lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.

c. Jalan Lokal

- Lokal Primer: Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau

pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 7,5 meter, dan tidak boleh terputus di kawasan perdesaan.

- Lokal Sekunder: Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 7,5 meter.

d. Jalan Lingkungan

- Lingkungan Primer: Jalan yang menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 15 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 6,5 meter untuk jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih. Sedangkan jalan yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan minimal 3,5 meter.
- Lingkungan Sekunder: Jalan yang menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km per jam dengan lebar badan jalan minimal 6,5 meter untuk jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih. Sedangkan jalan yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda 3 atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan minimal 3,5 meter.

Lebar badan jalan paling sedikit 3,5 meter ini dimaksudkan agar lebar jalur lalu lintas dapat mencapai 3 meter, dengan demikian pada keadaan darurat dapat dilewati mobil dan kendaraan khusus lainnya seperti pemadam kebakaran, ambulans, dan sebagainya.

II.2 Jalan Berdasarkan Wewenang Pembinaan

1. Jalan Nasional, yang termasuk kelompok ini adalah jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi dan jalan

lainyang strategis dalam kepentingan nasional. Penerapan statusnya diputuskan oleh Menteri

2. Jalan Provinsi, yang termasuk kelompok ini adalah jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota Kabupaten/Kotamadya atau antara ibukota Kabupaten/Kotamadya. Statusnya ditetapkan oleh Mendagri atas usulan Pemda Tingkat I.
3. Jalan Kabupaten/Kotamadya, yang termasuk kelompok jalan ini adalah kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, jalan lokal primer, jalan sekunder dan jalan lain yang tidak termasuk jalan kelompok jalan nasional atau jalan provinsi. Statusnya ditetapkan oleh Gubernur atas usulan Pemda Tingkat II.
4. Jalan Khusus, yang termasuk dalam kelompok ini adalah jalan yang dibangun/dipelihara oleh instansi/badan hukum/perorangan untuk kepentingan masing-masing, sesuai pedoman Menteri Pekerjaan Umum
5. Jalan Tol, adalah merupakan jalan yang dibangun dimana pemilikan dan penyelenggaraannya ada pada pemerintah atas usulan Menteri. Spesifikasinya lebih tinggi dari pada jalan umum yang ada.

II.3 Karakteristik Jalan

II.3.1 Geometrik jalan

Geometrik jalan merupakan suatu bangunan jalan yang menggambarkan tentang ukuran atau bentuk jalan, baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang ataupun aspek lain yang terkait dengan bentuk atau fisik jalan (Lalenoh, Sendow, jansen, 2015).

Geometrik merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dari jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses kerumah-rumah. Tujuan dari perencanaan geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan rasio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan. Ruang, bentuk dan ukuran jalan dikatakan baik jika dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan (Lubis, Nuril Mahda Rangkuti, & Ardan, 2019).

Geometrik jalan didefinisikan sebagai suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk atau ukuran jalan raya Geometrik jalan mempunyai beberapa unsur fisik sebagai berikut :

a. Tipe jalan, Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan yang ditunjukkan oleh jumlah lajur dan arah pada setiap segmen jalan. Tipe jalan untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam PKJI, (2014) dibagi menjadi 4 bagian tipe jalan, yaitu:

- Jalan sedang tipe 2/2TT;
- Jalan raya tipe 4/2T;
- Jalan raya tipe 6/2T;
- Jalan satu-arah tipe 1/1, 2/1, dan 3/1.

Analisis kapasitas tipe jalan tak terbagi (2/2TT) dilakukan untuk kedua arah lalu lintas, untuk tipe jalan terbagi (4/2T dan 6/2T) analisis kapasitasnya dilakukan per lajur, masing-masing arah lalu lintas, dan untuk tipe jalan dengan tipe jalan satu arah pergerakan lalu lintas, analisis kapasitasnya sama dengan pendekatan pada tipe jalan terbagi, yaitu per lajur untuk satu arah lalu lintas. Untuk tipe jalan yang jumlah lajurnya lebih dari enam dapat dianalisis menggunakan ketentuan-ketentuan untuk tipe jalan 4/2T.

- b. Bahu jalan adalah bagian tepi jalan yang digunakan sebagai tempat untuk kendaraan yang mengalami kerusakan atau berhenti.
- c. Kereb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan dan bahu jalan yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainase dan mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan serta memberikan ketegasan tepi perkerasan.
- d. lebar jalur lalu lintas merupakan lebar bagian jalan yang dipergunakan untuk keperluan lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan dan dapat terdiri dari beberapa lajur.
- e. Median adalah daerah yang memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan arah pada segmen jalan.
- f. Alinyemen Jalan

Lengkung horisontal dengan jari-jari kecil, akan mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas, karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

II.3.2 Lalu Lintas

Transportasi merupakan alat atau kendaraan yang menjadi kebutuhan penting bagi masyarakat, baik transportasi darat, laut, maupun udara. Tujuan orang menggunakan alat transportasi adalah agar lebih cepat dan lebih mudah dalam perpindahan, baik orang atau barang dari tempat asal ke tempat tujuannya. Pengguna jalan yang semakin meningkat terutama kendaraan sepeda motor mengakibatkan arus lalu lintas menjadi padat dan sulit dikendalikan, terutama di kota-kota besar di Indonesia. Oleh karena itu pemerintah mengeluarkan Undang Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

Lalu lintas di dalam Undang - Undang No. 22 Tahun 2009 didefinisikan gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan. Ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan atau barang yang berupa jalan dan fasilitas penumpang. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan lalu lintas adalah kegiatan kendaraan bermotor dengan menggunakan jalan raya sebagai jalur lintas umum sehari – hari. Lalu lintas identik dengan jalur kendaraan bermotor yang ramai yang menjadi jalur kebutuhan masyarakat umum.

II.3.2.1 Volume Lalu Lintas

Volume merupakan istilah yang di gunakan untuk menggambarkan jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp) yang dikonversikan dengan mengalikan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp). Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan:

$$Q = \frac{N}{T} \dots \dots \dots (II.1)$$

Dimana:

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan PKJI 2014 adalah sebagai berikut :

1. Kendaraan ringan / Light Vehicle (LV) yaitu kendaraan bermotor ber as 2 dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, mini bus, pick-up, oplet dan truck kecil).
2. Kendaraan berat / Heavy Vehicle (HV) yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (meliputi : bis, truck 2 as, truck 3as, dan truck kombinasi)
3. Sepeda Motor / Motor Cycle (MC) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3)
4. Kendaraan tak bermotor / Unmotorised (UM) dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam factor penyesuaian hambatan samping.

Berbagai jenis kendaraan diekivalensikan ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan factor ekivalensi mobi penumpang (emp), emp adalah factor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan.

Volume lalu lintas yaitu ruas jalan atau segmen jalan yang dilewati kendaraan pada waktu tertentu dan di titik tertentu. Untuk mengevaluasi kinerja lalu litas dibutuhkan data arus lalu lintas pada jam puncak atau pada jam-jam sibuk. Data kendaraan yang di survei adalah :

1. Sepeda Motor (SM)
2. Kendaraan Ringan (KR) seperti sedan, mobil penumpang, pick up, jeep, dan lain-lain
3. Kendaraan Berat (KB) seperti truk dan bis
4. kendaraan tidak bermotor (KTB) seperti sepeda, becak, dan lain-lain

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014) semua nilai arus lalu lintas harus diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr). Untuk menghitung satuan kendaraan ringan (skr) dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q = (ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM) \dots \dots \dots (II.2)$$

Keterangan :

Q: Jumlah volume kendaraan bermotor (skr)

ekrKR: Nilai ekivalen untuk Kendaraan Ringan

ekrKB: Nilai ekivalen untuk Kendaraan Berat

ekrSM: Nilai ekivalen untuk Sepeda Motor

KR: Kendaraan Ringan

KB: Kendaraan Berat

SM: Sepeda Motor

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 menyatakan bahwa untuk Ekr untuk kendaraan ringan adalah nilainya 1,0 dan Ekr untuk kendaraan berat dan sepeda motor sudah di tetapkan sesuai dengan yang di tunjukan dalam Tabel berikut ini.

Tabel II.1 Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Tipe Jalan 2/2 TT

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas total dua arah (kend/jam)	Ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu lintas, L Jalur	
			≤ 6 m	> 6 m
2/2 TT	> 3700	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

Tabel II.2 Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe Jalan	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	Ekr	
		KB	SM
2/1 dan 4/2 T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1 dan 6/2 D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

II.3.2.2 Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan lalu lintas adalah tingkat pergerakan lalu lintas atau sebuah kendaraan tertentu yang dinyatakan dalam satuan kilometer/ja,. Kecepatan adalah jarak yang di bagi dengan waktu. Persamaan yang di gunakan untuk menentukan kecepatan adalah sebagai berikut:

$$V_s = \frac{d}{t} \dots\dots\dots(II.3)$$

Dimana: V= Kecepatan (km/jam)

D= Jarak Tempuh (km)

T= Waktu Tempuh (Jam)

Kecepatan dapat di bagi dalam :

- a. Kecepatan titik (Spot Speed) adalah kecepatan sesaat kendaraan berada pada titik/lokasi jalan tertentu.
- b. Kecepatan rata – rata perjalanan (Average Travel Speed) dan Kecepatan perjalanan adalah total waktu tempuh kendaraan untuk suatu segmen jalan yang ditentukan. Waktu perjalanan adalah total waktu ketika kendaraan dalam keadaan bergerak (berjalan) untuk menempuh suatu segmen jalan.
- c. Kecepatan rata – rata ruang (Space Mean Speed) adalah kecepatan rata – rata kendaraan disepanjang jalan yang diamati

$$V_s = \frac{3,6 nd}{t} \dots\dots\dots (II.4)$$

Dimana : V_s = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

d = Jarak Tempuh (meter)

t = Waktu Tempuh (detik)

n = Jumlah Kendaraan yang di amati

d. Kecepatan rata – rata waktu (Time Mean Speed) adalah kecepatan rata – rata yang menggambarkan kecepatan rata – rata dari seluruh kendaraan yang melewati titik pengamatan tertentu.

$$V_t = \frac{v}{n} \dots\dots\dots (II.5)$$

Dimana : V_t = Kecepatan rata-rata waktu (km/jam)

V = Kecepatan Kendaraan (km/jam)

N = Jumlah Kendaraan yang di amati

II.3.2.3 Kepadatan Lalu Lintas

Kepadatan lalu lintas dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati ruas jalan tertentu atau jalur tertentu umumnya di nyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer per lajur (pada ruas jalan tersebut terdiri dari banyak lajur). Kepadatan merupakan jumlah kendaraan yang diamati dan dibagi dengan panjang ruas jalan tersebut. Hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan adalah sebagai berikut:

$$K = \frac{q}{s} \dots\dots\dots (II.6)$$

Dimana : k = Kepadatan lalu lintas (kend/jam)

q = Jumlah Kendaraan pada lintasan (kend/jam)

s = Kecepatan lalu lintas (km/jam)

II.4 Kinerja Ruas Jalan

Menurut (Kolinug, Sendow, Jansen, dan Manoppo, 2013) Kinerja ruas jalan merupakan suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan, Umumnya dalam menilai suatu kinerja jalan dapat dilihat dari kapasitas, derajat kejenuhan (DS), kecepatan rata-rata, waktu perjalanan, tundaan dan antrian melalui suatu kajian mengenai kinerja ruas jalan.

Kinerja ruas jalan mengacu pada kemampuan suatu ruas jalan untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas dengan aman dan efisien. Kinerja ruas jalan dapat diukur berdasarkan beberapa faktor, seperti kecepatan rata-rata, tingkat kepadatan lalu lintas, waktu perjalanan, tingkat kemacetan, tingkat kecelakaan, dan biaya operasional. Semua faktor ini berkontribusi pada kinerja ruas jalan secara keseluruhan. Tujuan dari mengukur kinerja ruas jalan adalah untuk mengevaluasi efektivitas dari desain jalan, perencanaan lalu lintas, dan manajemen jalan sehingga dapat ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas yang semakin kompleks dan meningkat.

II.4.1 Hambatan Samping

Menurut PKJI 2014, hambatan samping yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan..

Adapun tipe hambatan samping terbagi menjadi :

1. Pejalan kaki dan penyebrangan jalan.
2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
4. Arus kendaraan lambat, yaitu arus total(kend/jam) sepeda, becak,delman, pedati, traktor dan sebagainya.

Menurut PKJI tahun 2014, hambatan samping adalah kegiatan di samping (sisi jalan) yang berdampak terhadap kinerja lalu lintas. Aktifitas 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-faktor berbobotnya dapat di lihat pada Tabel II.3 sebagai berikut:

Tabel II.3 Ekvivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi

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

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

Tabel II.4 Kriteria Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Nilai Frekuensi Kejadian (di kedua sisi) di kali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah, S	<100	Daerah pemukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road)
Rendah, R	100-299	Daerah pemukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot)
Sedang, S	300-499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
Tinggi, T	500-899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi, ST	>900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

II.4.2 Kecepatan Arus Bebas (VB)

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 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Kecepatan arus bebas dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times F_{VBHS} \times F_{VBUK} \dots \dots \dots (II.7)$$

Keterangan:

V_B = Kecepatan arus bebas untuk KR (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR

V_{BL} = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

F_{VBHS} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping

F_{VBUK} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Berikut adalah beberapa tabel yang mendukung perhitungan kapasitas jalan. Tabel II.5 dan Tabel II.6 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 (PKJI 2014).

Tabel II.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})

Tipe Jalan	VBD (km/jam)			Rata-rata semua kendaraan
	KR	KB	KB	
6/2 T atau 3/1	61	52	48	57
4/2 T atau 2/1	57	50	47	55
2/2 TT	44	40	40	42

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

Tabel II.6 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (VBL)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif- L_e (m)		VB,I (km/jam)
4/2 T atau Jalan Satu Arah	Per Lajur	3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
2/2 TT	Per Lajur	5,00	-,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

Berikut adalah beberapa tabel faktor penyesuaian akibat hambatan samping. Tabel II.7 dan Tabel II.8 berikut adalah tabel penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dan tabel penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan berdasarkan ukuran kota.

Tabel II.7 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FVBHS) untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif (LBE)

Tipe Jalan	KHS	FVBHS			
		LBE (m)			
		<0,5 m	1,0 m	1,5 m	>2m
4/2 T	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	0,82	0,96
	Sangat Rendah	1,00	1,01	1,01	1,01

2/2 TT atau Jalan Satu Arah	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,78	0,79	0,85	0,81

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

Tabel II.8 Faktor Penyesuaian Arus Bebas untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FVUK)

Ukuran Kota (juta penduduk)	FVUK
,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

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

II.4.3 Analisis Kapasitas Ruas Jalan (C)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi- 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).

$$C = C_0 * F_{CLJ} * F_{CPA} * F_{CHS} * F_{CUK} \dots \dots \dots (II.8)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_{CLJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan.

F_{CPA} = Faktor penyesuaian pemisah arah

F_{CHS} = 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 dapat dilihat pada Tabel II.9 sebagai berikut:

Tabel II.9 Nilai Kapasitas Dasar (Co)

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

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

2. faktor penyesuaian kapasitas (FCLJ) 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 II.10

Tabel II.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FCLJ)

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas-Wc (m)	FCLJ
4/2 T atau Jalan Satu Arah	Lebar Per Lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
2/2 TT	4,00	1,08
	Lebar Jalur Dua Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14

	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

3. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{PA})

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, nilai dari faktor faktorpenyesuaian untuk kapasitas dasar untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel II.11 sebagai berikut:

Tabel II.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah (FC_{PA})

Pemisah Arah PA %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{PA}	Dua-Lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-Lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

4. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCHS) Tabel II.12 berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk hambatan samping berdasarkan PKJI, 2014.

Tabel II.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCHS)

Tipe Jalan	Kelas HS	FCSF			
		Lebar Bahu Efektif LBE			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≤ 2,0
4/2 T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95

	ST	0,73	0,79	0,85	0,91
--	----	------	------	------	------

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

5. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{UK}) Tabel II.13 berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk ukuran kota berdasarkan PKJI 2014.

Tabel II.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota Ukuran Kota (Juta penduduk)

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	FC _{UK}
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

II.4.4 Derajat Kejenuhan (DJ)

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:

$$DJ = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (II.9)$$

Keterangan :

DJ = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

II.4.5 Kecepatan Tempuh (VT)

Kecepatan tempuh (VT) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari DJ dan VB. Waktu tempuh (WT) dapat diketahui berdasarkan nilai VT dalam menempuh segmen ruas jalan yang

dianalisis sepanjang L, menggambarkan hubungan antara WT, L dan VT. Penentuan besar nilai VT dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$WT = \frac{L}{V_T} \dots\dots\dots (II.10)$$

Keterangan :

WT = waktu tempuh rerata kendaraan ringan (jam)

L = panjang segmen (km)

VT = kecepatan tempuh kendaraan ringan atau kecepatan rerata ruang kendaraan ringan (space mean speed, sms), (km/jam)

II.5 Tingkat Pelayanan Jalan (Level Of Service)

Tingkat pelayanan atau level of service (LOS) adalah ukuran yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja jalan raya, terutama pada kondisi lalu lintas yang padat. LOS menggambarkan tingkat kemacetan dan kenyamanan pengguna jalan raya saat melintasi suatu ruas jalan.

Penilaian LOS didasarkan pada beberapa parameter, seperti kecepatan rata-rata kendaraan, kepadatan kendaraan, waktu tunda, dan indeks kenyamanan. Setiap parameter diberi skor atau nilai tertentu, kemudian digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan yang sesuai. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor, yaitu kecepatan dan waktu tempuh, kerapatan (density), tundaan (delay), arus lalu lintas dan arus jenuh (saturation flow) serta derajat kejenuhan (degree of saturation).

$$LOS = \frac{\text{Volume Lalu Lintas}}{\text{Kapasitas Jalan}} = \frac{Q \text{ (smp/jam)}}{C \text{ (smp/jam)}} \dots\dots\dots(II.11)$$

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pelayanan jalan di antaranya:

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 dimaksud 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 daripada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasian jalan satu arah jarang dijumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.
- c. Median, merupakan daerah yang memisahkan arah lalu-lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

2. Kondisi Lingkungan.

- a. 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.
- b. Pejalan Kaki (Pedestrian) Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk ke atau keluar dari tempat tinggal. Dalam jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukkan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan zebra atau penyeberangan pelikan), dan penyeberangan tak sebidang.
- c. Kondisi Parkir, pengaruh dari kendaraan yang parkir di atas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.
- d. Pedagang Kaki Lima, pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktivitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan.

Evaluasi tingkat pelayanan atau Level Of Service (LOS) berguna untuk membantu perencanaan dan perbaikan sistem transportasi jalan raya, termasuk

perluasan jalan, penambahan akses, dan penggunaan teknologi canggih untuk meningkatkan kinerja jalan.

Tabel II.14 Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	NVK (Q/C)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai di batasi oleh kondisi lalu lintas	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45-0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat di kendalikan, V/C masih dapat di tolerir	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet)	$\geq 1,00$

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

Tingkat pelayanan jalan tidak hanya dapat dilihat dari perbandingan rasio Q/C, namun juga tergantung dari besarnya kecepatan operasi pada suatu ruas jalan. Kecepatan operasi dapat diketahui dari survei langsung di lapangan. Apabila kecepatan operasi telah didapat, maka akan dapat dibandingkan dengan kecepatan optimum (kecepatan yang dipilih pengemudi pada saat kondisi tertentu).

II.6 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014

Pedoman ini disusun dalam upaya memutakhirkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) yang telah digunakan lebih dari 12 tahun sejak diterbitkan. Beberapa pertimbangannya yang disimpulkan dari pendapat dan masukan para pakar rekayasa lalu lintas dan transportasi, serta workshop permasalahan MKJI 1997 pada tahun 2009 adalah permasalahan MKJI 1997 pada tahun 2009 adalah:

1. sejak MKJI sejak MKJI 1997 diterbitkan sampai saat ini, banyak perubahan dalam kondisi perlalulintasan dan jalan, diantaranya adalah populasi kendaraan, komposisi kendaraan, teknologi kendaraan, panjang jalan, dan regulasi tentang lalu lintas, sehingga perlu dikaji dampaknya terhadap kapasitas jalan
2. khususnya sepeda motor, terjadinya kenaikan porsi sepeda motor dalam arus lalu lintas yang signifikan
3. terdapat indikasi ketidak akuratan estimasi MKJI 1997 terhadap kenyataannya;
4. MKJI 1997 telah menjadi acuan baik dalam penyelenggaraan jalan maupun dalam penyelenggaraan lalu lintas dan angkutan jalan sehingga perlu untuk secara periodik dimutakhirkan dan ditingkatkan akurasinya.

Indonesia tidak memakai langsung manual-manual kapasitas jalan yang telah ada seperti dari Britania Raya, Amerika Serikat, Australia, Jepang, sebagaimana diungkapkan dalam Laporan MKJI tahap I, tahun 1993. Hal ini disebabkan terutama oleh:

1. komposisi lalu lintas di Indonesia yang memiliki porsi sepeda yang tinggi dan dewasa ini semakin meningkat,
2. aturan “right of way ” di Simpang dan titik-titik konflik yang lain yang tidak jelas sekalipun Indonesia memiliki regulasi prioritas.

Pedoman ini merupakan pemutakhiran kapasitas jalan dari MKJI'97 tentang Jalan Perkotaan yang selanjutnya disebut Pedoman Kapasitas Jalan perkotaan sebagai bagian dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Keseluruhan melingkupi:

- 1) Pendahuluan
- 2) Kapasitas Jalan Antar Kota
- 3) Kapasitas Jalan perkotaan
- 4) Kapasitas Jalan Bebas Hambatan
- 5) Kapasitas Simpang APILL 6) Kapasitas Simpang

7) Kapasitas Jalinan dan Bundaran

8) Perangkat lunak kapasitas jalan yang akan dikemas dalam publikasi terpisah-pisah sesuai kemajuan pemutakhiran.

Pemutakhiran ini, pada umumnya terfokus pada nilai-nilai ekivalen mobil penumpang (emp) atau ekivalen kendaraan ringan (ekr), kapasitas dasar (C0), dan cara penulisan. Nilai ekr mengecil sebagai akibat dari meningkatnya proporsi sepeda motor dalam arus lalu lintas yang juga mempengaruhi nilai C0. Pemutakhiran perangkat lunak kapasitas jalan tidak dilakukan, tetapi otomatisasi perhitungan perhitungan terkait terkait contoh-contoh contoh-contoh (Lampiran) dilakukan dalam bentuk spreadsheet Excell (dipublikasikan terpisah). Sejauh tipe persoalannya sama dengan contoh, spreadsheet tersebut dapat digunakan dengan cara tersebut dapat digunakan dengan cara mengubah data mengubah data masukannya.

Pedoman ini dapat dipakai untuk menganalisis Jalan perkotaan untuk desain jalan yang baru, peningkatan jalan yang sudah lama dioperasikan, dan evaluasi kinerja lalu lintas jalan.

II.7 PTV Vissim

Vissim merupakan alat bantu atau perangkat lunak simulasi lalulintas untuk keperluan rekayasa lalulintas, perencanaan transportasi, waktu sinyal, angkutan umum serta perencanaan kota yang bersifat mikroskopis dalam aliran lalulintas multi ± moda yang diterjemahkan secara visual dan dikembangkan pada tahun 1992 oleh salah satu perusahaan IT di negara Jerman (Hormansyah, Sugiarto, Amalia , 2016).

Vissim merupakan software simulasi yang digunakan oleh profesional untuk membuat simulasi dari skenario lalu lintas yang dinamis sebelum membuat perencanaan dalam bentuk nyata. Vissim mampu menampilkan sebuah simulasi dengan berbagai jenis dan karakteristik dari kendaraan yang kita gunakan sehari ±hari, antara lain vehicles (mobil, bus, truk), public transport (tram, bus), cycles (sepeda, sepeda motor), dan pejalan kaki. Dengan visual 3D, Vissim mampu menampilkan sebuah animasi yang realistis dari simulasi yang dibuat dan tentunya

penggunaan VISSIM akan mengurangi biaya dari perancangan yang akan dibuat secara nyata. Pengguna software ini dapat memodelkan segala jenis perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi.

Vissim dapat mensimulasikan kondisi operasional unik yang terdapat dalam sistem transportasi. Pengguna dapat memasukkan data-data untuk dianalisis sesuai keinginan pengguna. Perhitungan-perhitungan keefektifan yang beragam bisa dimasukkan pada software Vissim, pada umumnya antara lain tundaan, kecepatan, antrian, waktu tempuh dan berhenti. Vissim telah digunakan untuk menganalisis jaringan-jaringan dari segala jenis ukuran jarak persimpangan individual hingga keseluruhan daerah metropolitan

Dalam uji untuk validasi menggunakan jumlah volume arus lalu lintas menurut (Gustavson. 2007), metode terbaik untuk membandingkan data input dan output simulasi adalah dengan menggunakan rumus statistik Geoffrey E. Havers (GEH) yaitu nama dari penemu rumus tersebut. GEH merupakan rumus statistik modifikasi dari Chi-squared dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus GEH berikut ini memiliki ketentuan khusus dari nilai error yang dihasilkan.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q \text{ simulated} - q \text{ observed})^2}{0,5 \times (q \text{ simulated} + q \text{ observed})}} \dots\dots\dots(II.12)$$

Dimana :

q observed adalah data observasi

q simulated adalah data hasil simulasi

Tabel II.15 Kesimpulan dan Hasil Perhitungan Rumus Statistik Geoffrey E. Havers

Nilai GEH	Catatan
GEH < 5,0	Diterima
5,0 ≥ GEH ≤ 10,00	Peringatan: kemungkinan model error atau data buruk
GEH > 10,0	Ditolak

Sumber: Jurnal Kalibrasi Vissim_Zudhi.pmd

II.7.1 Perbandingan Software PTV Vissim dengan Software Lainnya

Perbandingan antara Software PTV Vissim dengan software simulasi lalu lintas lainnya seperti Aimsun, Vissum, Synchro, Cube Avenue, Paramics, Legion, dan PTV Viswalk dapat mencakup berbagai aspek, termasuk fitur, pendekatan simulasi, penggunaan, dan fokus aplikasi. Berikut adalah beberapa perbedaan utama antara Software PTV Vissim dengan Software simulasi lalu lintas lainnya adalah sebagai berikut:

1. Pilihan Simulasi:

PTV Vissim: Merupakan perangkat lunak simulasi lalu lintas yang berfokus pada simulasi mikroskopik, yang berarti mengambil pendekatan pergerakan individu kendaraan untuk menggambarkan lalu lintas yang sangat detail, termasuk perilaku individual pengemudi.

Software Simulasi Lalu Lintas Lainnya: Beberapa perangkat lunak lain mungkin menggunakan pendekatan simulasi makroskopik atau campuran mikroskopik-makroskopik, yang berfokus pada analisis tingkat tinggi terhadap arus lalu lintas secara keseluruhan.

2. Keakuratan dan Detail:

Software PTV Vissim: Dikenal karena akurasinya dalam menggambarkan perilaku individu kendaraan dan pejalan kaki. Ini dapat memberikan gambaran yang sangat rinci tentang lalu lintas di area yang ditentukan.

Software Simulasi Lalu Lintas Lainnya: Beberapa perangkat lunak mungkin memiliki tingkat detail yang lebih rendah atau mengorbankan akurasi mikroskopik untuk keuntungan efisiensi komputasi dalam menghadapi model jaringan yang besar dan kompleks.

3. Fitur Lengkap:

Software PTV Vissim: Memiliki beragam fitur untuk analisis jalan raya, simpul jalan, kontrol sinyal, pejalan kaki, bus dan transportasi umum, dan integrasi dengan sistem kendaraan otonom dan manajemen lalu lintas cerdas.

Software Simulasi Lalu Lintas Lainnya: Beberapa perangkat lunak mungkin lebih terfokus pada area spesifik, seperti analisis transportasi umum atau manajemen lalu lintas.

4. Dukungan dan Pengembangan:

Software PTV Vissim: Dikembangkan oleh PTV Group, yang merupakan salah satu pemimpin industri dalam solusi transportasi dan lalu lintas. Dukungan dan pembaruan reguler tersedia dari perusahaan ini.

Software Simulasi Lalu Lintas Lainnya: Bergantung pada perusahaan atau kelompok pengembang yang berbeda, yang mungkin tidak memiliki sumber daya atau dukungan yang sebanding.

5. Penggunaan dan Penerapan:

Software PTV Vissim: Umumnya digunakan oleh konsultan transportasi, agensi pemerintah, dan perusahaan yang terlibat dalam perencanaan transportasi, analisis lalu lintas, dan studi transportasi yang mendalam.

Software Simulasi Lalu Lintas Lainnya: Beberapa perangkat lunak mungkin lebih populer dalam industri tertentu atau memiliki penggunaan yang lebih terbatas.

Penting untuk menyadari bahwa setiap perangkat lunak simulasi lalu lintas memiliki kelebihan dan kekurangan, dan pilihan yang tepat akan tergantung pada kebutuhan, tujuan, dan tingkat detail yang diinginkan dalam simulasi lalu lintas yang ingin kita lakukan.

II.8 Jalan Sultan Alauddin

Jalan Sultan Alauddin merupakan salah satu ruas jalan yang sangat penting di kota Makassar, jalan ini juga menjadi penghubung kota Makassar dengan kabupaten Gowa serta menjadi koneksi jalan pusat dalam kota Makassar seperti Jl. A. P. Pettarani, Jl Veteran Selatan, Jl. Sultan Hasanuddin, dan Jl. DR. Ratulangi.

Lokasi jalan Sultan Alauddin yang sangat strategis karena berada di pusat aktivitas masyarakat di dalam kota, penyebab utama jalan Sultan Alauddin sering

macet karna di sepanjang jalan ini terdapat pertokoan, Hotel, perkantoran, universitas, sekolah, pusat kesehatan, resto dan café, serta pusat kuliner masyarakat lainnya yang membuat jalan ini pada jam-jam sibuk selalu padat oleh kendaraan yang setiap hari melewati jalan ini. Tipe Jalan sultan alauddin yaitu 4/2 T atau tipe jalan 4 lajur 2 arah terbagi.

tetapi lebar jalur dan jumlah lajur tidak menjamin kelancaran pada area jalan Sultan Alauddin karna aktivitas masyarakat yang sangat padat pada jam-jam sibuk seperti pada pukul 07:00-08:00,12:00-13:00, dan 16:00-18:00 wita, serta aktivitas di samping jalan yang terkadang di lakukan oleh pengendara yang tidak tertib seperti parkir di area badan jalan, masyarakat yang menggunakan trotoar sebagai tempat berjualan, dan aktivitas hambatan samping lainnya yang dapat mengakibatkan arus lalu lintas tidak lancar sehingga mengakibatkan kemacetan.

II.9 Penelitian Terdahulu

Tabel II.16 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Penulis	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
1	Analisis kinerja ruas jalan Menganti menggunakan Metode PKJI 2014	Iqbal Kharis Hanafi, Hary Moetriono (2020)	Metode yang di gunakan merupakan metode observasi, metode observasi maka penulis melakukan pengamatan di lapangan secara langsung. Data yang di survey yaitu kendaraan melintas, arah lalu lintas. Dan geometrik jalan. Dan berpedoman pada metode PKJI 2014	Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dimana volume lalu lintas (Q) paling padat menunjukkan angka 2208,5 skr/jam dan kapasitas jalan sebesar 2919,312 skr/jam. Hasil dari Derajat Kejenuhan (DJ) didapat dari Q/C maka nilai DJ pada ruas Jalan Raya Menganti adalah 0,76 pada tahun 2022. Sedangkan untuk nilai derajatkejenuhan per tahun selama 5 tahun mendatang yang melebihi 0,85 terjadi pada tahun ke 4 (2026) dengan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,87.
2	Analisa kapsitas ruas jalan Sam Ratulangi dengan metode MKJI 1997 dan PKJI 2014	Rusdianto Horman Laneloh, Theo K. Sendow,	Teknik pengumpulan data dengan malakukan survey di lapangan. Analisis yang di	Berdasarkan hasil komparasi atau perbandingan nilai kapasitas metode MKJI 1997 dan PKJI 2014, nilai kapasitas yang di hasilkan adalah sama namun

		Freddy Jansen (2015)	gunakan berpedoman pada MKJI 1997 dan PKJI 2014	terdapat perbedaan dalam notasi dan satuan dalam faktor penyesuaiannya.
3	Analisa kinerja ruas jalan Demang lebar daun kota Palembang	Farlin Rosyad, Chery Ade Putra (2020)	Metode yang di gunakan yaitu pengumpulan data dengan survey lapangan. Analisis data berfokus pada volume lalu lintas dan klasifikasi kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Didapatkan bahwa perilaku arus lalu lintas pada ruas jalan Demang Lebar Daun kota Palembang memiliki Dj 0,83, kapasitas 3263 skr/jam, rata-rata tundaan akibat kendaraan berhenti 17,33 detik, tundaan akibat kendaraan keluar 13,00 detik, tundaan akibat Kendaraan Masuk 14,77 detik. Panjang antrian dari beberapa tipe kejadian yaitu kendaraan berhenti 46,6 m, kendaraan parkir 46,5 m, kendaraan keluar 63,3, kendaraan masuk 58,7. Waktu tempuh dari A-B 8,4 mnit, B-A 8,64detik dan memiliki tingkat pelayanan D (arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir).

				<ul style="list-style-type: none"> • Kinerja ruas jalan pada 5 (tahun) kedepan memiliki nilai derajat kejenuhan tertinggi yaitu pada tahun 2025 sebesar 0,90, volume 2957 skr/jam, kapasitas 3236 skr/jam dan memiliki tingkat pelayanan E (volume lalu lintas mendekati/berada kapasitas tak stabil dan terkadang berhenti).
4	Perbandingan PKJI 2014 dan MKJI 1997 dengan Software Vissim dalam menganalisa dampak lalu lintas (studi kasus Jalan Jenderal Sudirman Duri)	Indra Fahmi, Vicky Kurniawan, Muhammad Idam (2018)	Teknik pengumpulan data menggunakan teknik survey. Pada penelitian ini analisis data berpedoman pada metode MKJI 1997, PKJI 2014, dan Software Vissim.	<ul style="list-style-type: none"> • Dari hasil hitungan volume dengan kapasitas nilai derajat kejenuhan yang didapat lebih besar dari batas nilai yang telah ditetapkan PKJI 2014 dan MKJI 1997 yaitu $DJ\ 1.20 > 0.85$ sehingga nilai v/c dikategorikan tinggi. • Simulasi vissim yang disesuaikan dengan data kondisi existing lapangan dengan lebar efektif jalan 6.50 m tidak mengalami kemacetan atau kapasitas jalan tidak

				terlampai, sedangkan berdasarkan hitungan PKJI 2014 dan MKJI 1997 kondisi jalan mengalami kemacetan dengan derajat kejenuhan 1.20..
5	Pengaruh Parkir Badan Jalan Pada Fasilitas Buka Median Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan	Tsaqif Nur Ikhsan,2018)	Teknik Pengumpulan data menggunakan teknik survey. Adapun analisis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan PTV Vissim	Hasil penelitian menunjukkan bahwa, dari hasil analisis dengan menggunakan perangkat lunak PTV Vissim menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan rata-rata kondisi eksisting sebesar 29,26 km/jam untuk arah Utara ke Selatan.
6	Analisis kinerja ruas jalan menggunakan metode PKJI 2014 dan PTV Vissim di Jalan Ciwastra Bandung	Mohammad Hilman Nugraha, Thahir Sastrodiningrat, Mudjiyono (2021)	Pada penelitian ini data yang diambil yaitu data arus lalu lintas, hambatan samping, serta kecepatan. Selanjutnya data hasil observasi lapangan tersebut dianalisis menggunakan metode PKJI 2014 dan pemodelan vissim, sehingga nilai kecepatan rata	<ul style="list-style-type: none"> • pemeriksaan nilai kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan (KR) menunjukkan bahwa hasil dari pengamatan lapangan, perhitungan PKJI 2014, dan pemodelan vissim secara berurutan yaitu untuk hari Rabu 24,570 –34,531 km/jam, 26 –36 km/jam, 25,135 –34,42 km/jam. Sedangkan untuk hari Sabtu 25,288 – 31,975 km/jam, 26 –35 km/jam, 25,09 – 31,765 km/jam².

			<p>rata ruang kendaraan ringan dapat diketahui.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai kecepatan ruang kendaraan ringan (KR) berdasarkan pengamatan lapangan, perhitungan PKJI 2014, dan pemodelan vissim secara berurutan saat jam puncak pagi dengan arus tertinggi di hari Rabu jam 07.00 –08.00 sebesar 3164 kend/jam yaitu 29,802 km/jam, 28 km/jam, 29,755 km/jam. Untuk jam siang dengan arus tertinggi di hari Sabtu jam 12.00 – 13.00 sebesar 2387 kend/jam yaitu 31,918 km/jam, 32 km/jam, 31,025 km/jam. Sedangkan untuk jam puncak sore dengan arus tertinggi di hari Sabtu jam 17.00 – 18.00 sebesar 3679 kend/jam yaitu 25,288km/jam, 26 km/jam, 25,090 km/jam.
--	--	--	---	--

Tabel II.17 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No	Judul Penelitian	Penulis	Persamaan	Perbedaan
1	Analisis kinerja ruas jalan Menganti menggunakan Metode PKJI 2014	Iqbal Kharis Hanafi, Hary Moetriono (2020)	Persamaannya adalah tipe jalan yang menjadi lokasi penelitian sama yaitu tipe 4/2 T, dan pada proses pengolahan data sama-sama menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) untuk menganalisis kinerja ruas jalan.	Perbedaannya adalah pada penelitian terdahulu tidak menggunakan software PTV Vissim untuk simulasi serta memodelkan arus lalu lintas, dan Lokasi Penelitian yang berbeda.
2	Analisa kapsitas ruas jalan Sam Ratulangi dengan metode MKJI 1997 dan PKJI 2014	Rusdianto Horman Laneloh, Theo K. Sendow, Freddy Jansen (2015)	Persamaannya adalah pada proses pengolahan data menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) untuk menganalisis kinerja ruas jalan.	Perbedaannya adalah tipe jalan yang di teliti berbeda dimana penelitian terdahulu tipe jalan yang di teliti adalah tipe 2/2 TT sedangkan tipe jalan pada penelitian sekarang adalah 4/2 T, dan pada penelitian terdahulu juga menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) untuk mengolah data.

3	Analisa kinerja ruas jalan Demang lebar daun kota Palembang	Farlin Rosyad, Chery Ade Putra (2020)	Persamaannya adalah tipe jalan yang menjadi lokasi penelitian sama yaitu tipe 4/2 T, dan pada proses pengolahan data sama-sama menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) untuk menganalisis kinerja ruas jalan.	Perbedaannya adalah lokasi penelitian dan kepadatan kendaraan yang berbeda, dan pada penelitian terdahulu tidak menggunakan software PTV Vissim untuk simulasi dan memodelkan arus lalu lintas.
4	Perbandingan PKJI 2014 dan MKJI 1997 dengan Software Vissim dalam menganalisa dampak lalu lintas (studi kasus Jalan Jenderal Sudirman Duri)	Indra Fahmi, Vicky Kurniawan, Muhammad Idam (2018)	Persamaannya adalah pada proses pengolahan data menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), dan menggunakan Software PTV Vissim untuk melakukan simulasi dan memodelkan arus lalu lintas.	Perbedaannya adalah pada proses pengolahan data penelitian terdahulu juga menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) untuk di jadikan pembandingan dengan hasil hitungan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.
5	Pengaruh Parkir Badan Jalan Pada Fasilitas Buka Median Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan	Tsaqif Nur Ikhsan, (2018)	Persamaannya adalah menggunakan software PTV Vissim untuk melakukan simulasi dan memodelkan arus lalu lintas.	Perbedaannya adalah pada proses pengolahan data penelitian terdahulu menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), dan Lokasi

				penelitian serta tipe jalan yang di teliti berbeda.
6	Analisis kinerja ruas jalan menggunakan metode PKJI 2014 dan PTV Vissim di Jalan Ciwastra Bandung	Mohammad Hilman Nugraha, Thahir Sastrodiningrat, Mudjiyono (2021)	Persamaannya adalah pada proses pengolahan data menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), dan menggunakan Software PTV Vissim untuk melakukan simulasi dan memodelkan arus lalu lintas.	Perbedaannya adalah tipe jalan yang di teliti pada penelitian terdahulu adalah tipe 2/2 TT sedangkan penelitian sekarang tipe jalan yang di teliti yaitu 4/2 T, dan waktu survey kendaraan pada penelitian terdahulu hanya di lakukan pada hari rabu dan sabtu sedangkan pada penelitian sekarang di lakukan selama satu minggu.

BAB III

METODE PENELITIAN

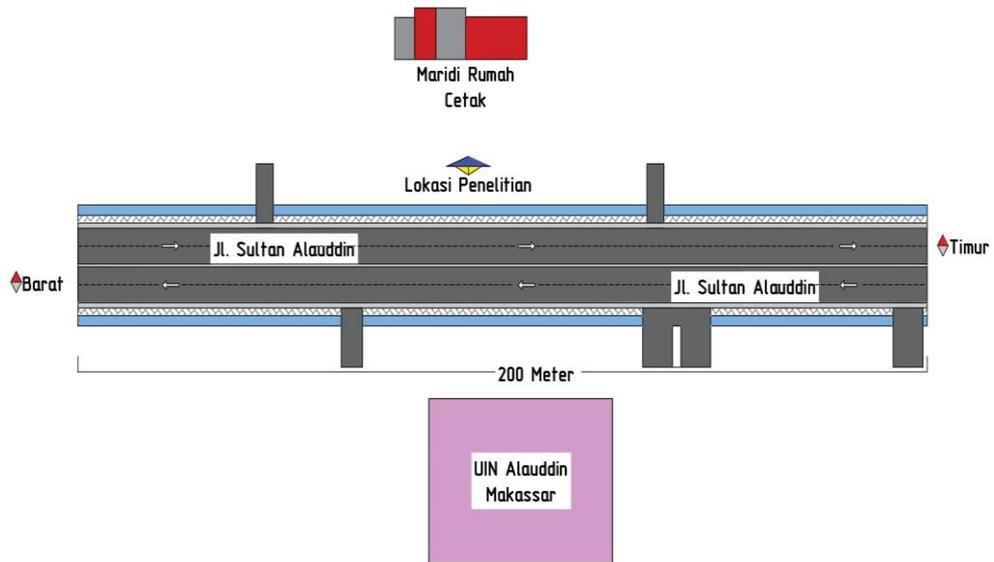
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian akan di laksanakan di ruas Jalan Sultan Alauddin, depan Maridi Rumah Cetak.



Gambar III.1Peta Lokasi Penelitian



Gambar III.2 Denah Lokasi Penelitian

2. Waktu Penelitian

penelitian ini akan di laksanakan dengan metode Kuantitatif, metode kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel dengan menggunakan alat ukur atau instrumen penelitian, analisa data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang telah dibuat. Umumnya, metode kuantitatif terdiri atas metode survei dan metode eksperimen. Survey langsung di lapangan akan di lakukan selama 7 hari berturut-turut yaitu di mulai dari hari senin – hari minggu, mulai dari tanggal 7 Agustus – 13 Agustus 2023. Survey lapangan ini akan di bagi menjadi tiga sesi waktu pengamatan dalam satu hari dengan durasi waktu yang sudah di tentukan untuk mempermudah proses pengambilan data yang akurat dan berpedoman pada waktu-waktu aktifitas padat masyarakat. Adapun rencana survey yang akan di laksanakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel III.1 Rencana Survey Lalu Lintas

Waktu Rencana Survey			
Hari	SESI 1 (WITA)	SESI 2 (WITA)	SESI 3 (WITA)
Senin	07.00-09.00	12.00-14.00	16.00-18.00
Selasa	07.00-09.00	12.00-14.00	16.00-18.00
Rabu	07.00-09.00	12.00-14.00	16.00-18.00
Kamis	07.00-09.00	12.00-14.00	16.00-18.00
Jumat	07.00-09.00	12.00-14.00	16.00-18.00
Sabtu	07.00-09.00	12.00-14.00	16.00-18.00
Minggu	07.00-09.00	12.00-14.00	16.00-18.00

III.2 Alat dan Bahan

Dalam melaksanakan survey di lapangan kita membutuhkan alat dan bahan yang dapat membantu mempermudah proses pengambilan data yang akurat dan keputusan-keputusan terkait dengan data yang ingin kita peroleh.

Alat yang di gunakan selama melaksanakan survey di lapangan sebagai berikut:

1. Kertas / buku
2. Alat tulis
3. Papan survey
4. Alat ukur (meteran roll)
5. Jam
6. Handphone
7. Alat penghitung kendaraan manual (Traffic Counter app)
8. Stopwatch
9. Payung

Bahan yang di gunakan selama melaksanakan survey di lapangan sebagai berikut:

1. Formulir survey

III.3 Survey Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan sebelum dilakukannya pengambilan data dilapangan, survei pendahuluan meliputi:

1. Penentuan lokasi Penelitian
2. Penentuan jam sibuk
3. Penentuan arah dan jumlah gerakan lalu lintas
4. Penentuan jenis kendaraan
5. Penetapan tempat survei yang memudahkan dalam melakukan pengamatan penelitian

III.4 Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini merupakan data yang di dapat dari hasil survey dan referensi-referensi yang berhubungan dengan penelitian yang akan di laksanakan, sumber data yang di gunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya atau data yang dikumpulkan secara langsung di lapangan oleh peneliti melalui metode observasi atau survey, wawancara, kuesioner, eksperimen, atau pengamatan. Data primer biasanya dikumpulkan untuk tujuan penelitian tertentu dan belum pernah dipublikasikan sebelumnya. Data primer memiliki karakteristik yang unik dan dapat diandalkan karena diperoleh dari sumber yang langsung dan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Data primer yang di gunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Geometri Jalan

Geometri jalan merupakan data utama yang harus di ambil dalam penelitian ini. Data geometri jalan di peroleh dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur seperti meteran roll dan kertas atau buku untuk mempermudah proses pengambilan data-data di lokasi. Adapun data-data geometri jalan yang akan di ambil datanya guna untuk kelengkapan olah data nantinya adalah sebagai berikut:

1. Tipe Jalan
2. Lebar lajur, jumlah lajur dan lebar jalur
3. Lebar bahu jalan
4. Bahu jalan
5. Median jalan
6. Trotoar

b. Kondisi Lingkungan

Untuk menentukan kondisi lingkungan dilakukan pengamatan langsung di lapangan secara visual. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa daerah di sekitar ruas jalan yang dilakukan pengamatan merupakan daerah komersial, dagang, atau bahkan pemukiman.

c. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merujuk pada jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan atau persimpangan dalam periode waktu tertentu, biasanya dalam satuan kendaraan per jam. Volume lalu lintas yang tinggi dapat menunjukkan kepadatan lalu lintas dan kemacetan yang tinggi, sementara volume lalu lintas yang rendah dapat menunjukkan kurangnya aktivitas di jalan. Volume lalu lintas juga sering digunakan sebagai ukuran dalam perencanaan transportasi dan pengembangan jalan raya. Untuk mengukur volume lalu lintas, biasanya dilakukan survei dengan menggunakan alat seperti penghitung manual seperti formulir survey kendaraan atau traffic counter untuk mempermudah proses pengambilan data-data kendaraan yang lewat seperti kendaraan berat (KB), kendaraan ringan (KR), dan Sepeda Motor (SM). Pengambilan data kendaraan ini bisa melibatkan 2 atau 3 orang untuk melakukan survey .

d. Kecepatan Kendaraan

metode yang di gunakan untuk memperoleh data kecepatan kendaraan adalah dengan melakukan survey langsung di titik lokasi yang sudah di tentukan oleh peneliti. Tujuan dari penentuan lokasi ini untuk mempermudah proses pengambilan data kecepatan dengan mempertimbangkan jarak pengamatan dan tempat pengamatan yang tidak terganggu. Pengambilan data ini biasanya di lakukan dengan penentuan titik awal kendaraan masuk dan titik akhir kendaraan keluar dengan jarak 20 meter sampai 50 meter . Alat yang di gunakan untuk memperoleh hasil kecepatan adalah stopwatch.

e. Hambatan Samping

Data hambatan samping di gunakan pada kapasitas ruas jalan, data dari hambatan samping ini dapat di peroleh dengan survey kondisi lapangan dengan

memperhatikan bagian-bagian jalan yang menjadi lokasi penelitian. Hambatan samping berkaitan erat dengan kondisi lingkungan dan aktifitas masyarakat yang mempengaruhi ruas jalan tersebut.

f. Perilaku pengemudi (driving behavior)

Data dari perilaku pengemudi atau driving behavior merupakan parameter dari Software Vissim yang di butuhkan untuk melakukan simulasi kondisi perilaku tiap kendaraan yang harus disesuaikan pada keadaan sebenarnya dilapangan. Pada proses ini di perlukan pengamatan yang dilakukan dengan mengamati jarak antar kendaraan menggunakan masking tape sebagai penanda. Perilaku kendaraan yang diamati adalah dengan mengukur jarak tiap kendaraan depan-belakang dalam keadaan kendaraan berjalan dan jarak tiap kendaraan menyamping kanan-kiri saat keadaan kendaraan berjalan, dan perilaku kendaraan untuk menyalip kendaraan lain dengan menyalip dari kanan, kiri, atau dari keduanya.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan sebelumnya oleh orang lain atau lembaga yang terkait dan dapat digunakan kembali oleh peneliti untuk tujuan tertentu. Data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti lembaga pemerintah, lembaga riset, publikasi ilmiah, atau data yang telah diarsipkan oleh organisasi tertentu. Pada penelitian ini data sekunder yang di butuhkan untuk menunjang kebutuhan penelitian adalah sebagai berikut:

a. Peta Lokasi

Peta lokasi sangat di butuhkan dalam penelitian ini untuk memberikan referensi lokasi yang valid tentang situasi dan keadaan suatu tempat, di era modern saat ini peta yang umum di gunakan bersumber dari Google Maps, dan peta ini juga di gunakan untuk melakukan pemodelan menggunakan software vissim

b. Data jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk di gunakan sebagai tolak ukur kepadatan dan kelas ukuran kota, data jumlah penduduk di terbitkan oleh Dinas Kependudukan dan

Pencatatan Sipil (DISDUKCAPIL) dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Makassar yang dimana datanya di update setiap tahun.

III.5 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk konversi data menjadi bentuk yang dapat digunakan dan diinginkan. Dimana konversi ini dilakukan dengan menggunakan urutan operasi yang telah ditentukan baik itu secara manual atau otomatis.

Pengolahan data pada penelitian ini juga akan menggunakan software Microsoft Excel, Fungsi utama program Microsoft Excel adalah untuk menganalisis data, dengan menggunakan rumus dan fungsi yang tepat, pengguna dapat menghitung persentase dari setiap perubahan yang di lakukan selama proses perhitungan, selisih antara data, atau nilai rata-rata dari sekelompok data. Serta untuk membuat grafik data untuk menyajikan data yang lebih mudah di pahami. Tujuan utama dari penggunaan Microsoft Excel pada penelitian ini adalah supaya hasil perhitungan dari data-data yang akan di olah lebih akurat untuk menghindari kesalahan perhitungan.

Pengolahan data ini berdasarkan rumusan masalah yang telah di tentukan pada sebelumnya pada penelitian ini dan data-data lapangan yang sudah dikumpulkan di lokasi penelitian, maka pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik Ruas Jalan Sultan Alauddin

Karakteristik sebuah jalan akan mempengaruhi kinerja dan kapasitas pada sebuah jalan tertentu. Maka dari itu data karakteristik jalan yang akan di ambil seperti Geometrik jalan dan Arus lalu lintas.

a. Geometri Jalan

Data geometrik jalan seperti yang sudah di jelaskan pada data sekunder yaitu meliputi data-data fisik pada jalan. Data geometri jalan yang sudah di ambil di lapangan selanjutnya akan di olah menjadi informasi untuk metode analisis kinerja ruas jalan. Data ini juga akan di gunakan pada pengaplikasian Software Autocad dan Vissim untuk melakukan pemodelan desain jalan sesuai dengan data-data asli di Jalan Sultan Alauddin.

b. Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas ini meliputi data volume lalu lintas dan Kecepatan Tempuh (VT) atau kecepatan tempuh rata-rata kendaraan. Seperti yang sudah di jelaskan pada data sekunder, persamaan untuk mendapatkan volume lalu lintas dapat di lihat pada rumus (II.1) $Q = \frac{N}{T}$, hal (11). data arus lalu lintas yang masuk adalah semua kategori kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan rentang waktu yang sudah di tetapkan. untuk data kecepatan rata-rata kendaraan kita dapat berpatokan pada rumus (II.5) $VT = V/N$, hal (15). dimana hasil dari persamaan ini akan di olah di MS.Excel dengan semua data kecepatan yang sudah di ambil di lapangan.

2. Kinerja Ruas dari segi operasional pada Jalan Sultan Alauddin

Kata operasional juga dapat diartikan sebagai suatu pedoman dalam melakukan kegiatan atau pekerjaan penelitian. Oleh karena itu data-data yang akan di ambil terkait dengan kinerja ruas jalan meliputi :

a. Kapasitas (C)

Untuk mendapatkan nilai dari kapasitas jalan dapat di lihat pada rumus (II.8) $C = C_0 * F_{CLJ} * F_{CPA} * F_{CHS} * F_{CUK}$, hal (20). Pada persamaan ini di jelaskan bahwa nilai kapasitas (c) di ambil dari semua gabungan data geometri jalan dengan berpedoman pada metode pkji 2014 seperti:

1. Kapasitas Dasar (Co)

Data kapasitas dasar dapat di lihat pada Tabel II.9 yang menjadi acuan perhitungan. data kapasitas dasar di peroleh dari tipe jalan.

2. Faktor Penyesuaian Kapasitas (FCLJ)

Data penyesuaian kapasitas dapat di lihat pada Tabel II.10. sama seperti kapasitas dasar nilai dari faktor penyesuaian ini di tentukan oleh tipe jalan dan lebar jalur.

3. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCPA)

Data faktor pemisah arah di tentukan oleh ukuran dan tipe jalan dengan presentase sesuai data yang sudah di ambil di lapangan. Pedoman untuk menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah dapat di lihat pada Tabel II.11.

4. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCHS)

Nilai untuk faktor penyesuaian hambatan samping dapat di lihat pada Tabel II.12. data hambatan samping di peroleh dengan mengetahui tipe jalan dan lebar bahu jalan.

5. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{UK})

Untuk faktor penyesuaian dapat di lihat pada Tabel II.13. nilai faktor penyesuaian ukuran kota di dapat dari data jumlah penduduk tahun 2022 yang di keluarkan oleh BPS kota makassar.

b. Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Untuk mendapatkan nilai Kecepatan arus bebas kendaraan dapat di lihat pada rumus (II.7) $V_B = (V_{BD} + V_{BL} + FV_{BHS} \times FV_{BUK})$, hal (18) . Data kecepatan arus ini di dapat dengan berpedoman pada nilai pada V_{BD} , V_{BL} , FV_{BHS} , dan FV_{BUK} . Nilai nilai dari kecepatan bebas ini dapat di lihat pada tabel II.5 s/d Tabel II.8.

c. Derajat Kejenuhan (DJ)

Nilai derajat kejenuhan adalah ukuran utama yang di gunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Untuk memperoleh nilai derajat kejenuhan dapat di lihat pada rumus (II.9) $DJ = \frac{Q}{C}$, hal (23). dimana, nilai derajat kejenuhan dapat di peroleh dengan menentukan nilai Arus lalu lintas (skr) dan kapsitas (skr/jam).

d. Hambatan Samping

Untuk mendapatkan nilai dari Data hambatan samping dapat di lihat pada Tabel II.3 dan II.4. penentuan nilai hambatan samping ini di dapat dari data survey lapangan dengan pengamatan nilai frekuensi kejadian pada kedua sisi jalan kemudian data tersebut jadi ukuran pada data yang telah di tentukan pada tabel PKJI 2014.

e. Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)

Hasil dari Tingkat pelayanan jalan dapat di lihat pada rumus (II.11) $LOS = \frac{Q}{C}$, hal (24). Untuk menentukan kinerja pelayanan data yang dibutuhkan adalah data volume lalu lintas dengan data kapasitas jalan yang sudah di olah dengan berpedoman pada perhitungan metode PKJI 2014.

3. simulasi lalu lintas menggunakan software PTV Vissim pada ruas jalan Sultan Alauddin

a. Simulasi Lalu Lintas

Sebelum melakukan proses simulasi pada Vissim ada beberapa tahapan yang harus di lakukan yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan input background. Data yang di masukkan dalam background yaitu peta yang di ambil dari peta google maps yang mencakup lokasi atau wilayah jalan yang akan di simulasikan.
2. Membuat jaringan jalan atau Link pada vissim berdasarkan data kondisi lapangan kemudian menentukan jenis-jenis kendaraan yang akan di modelkan pada software Vissim
3. Melakukan input kecepatan arus bebas pada masing-masing jenis kendaraan sesuai dengan data hasil survey lapangan.
4. Menentukan arah/rute asal dan tujuan pada jaringan jalan (link)
5. Melakukan input volume kendaraan sesuai data hasil survey lapangan
6. Mengatur komposisi kendaraan berdasarkan jenis kendaraan. Vehicle composition di atur langsung pada pilihan default.
7. Running model Vissim untuk mendapatkan output berupa volume lalu lintas yang sudah tersimulasi dan kecepatan lalu lintas rata-rata kendaraan

b. Kalibrasi Model Vissim

Kalibrasi pada Vissim dilakukan dengan mengubah nilai pada parameter-parameter yang terdapat pada driving behavior. Proses kalibrasi dilakukan secara trial and error pada parameter-parameter tersebut sehingga perilaku pada Vissim dapat menggambarkan perilaku seperti di lapangan. Parameter-parameter tersebut antara lain Following behavior, Lane change behavior, dan Lateral behavior.

c. Validasi Model Vissim

Proses validasi yang di lakukan pada Vissim yaitu berdasarkan jumlah volume arus lintas dan panjang antrian. Pada proses ini metode yang dipakai adalah dengan menggunakan rumus Chi-squared berupa rumus statistik

Geof rey E. Havers (GEH) (Gustavsson, 2007) dapat di lihat pada rumus

$$(II.8) \text{ GEH} = \sqrt{\frac{(q \text{ simulated} - q \text{ observed})^2}{0,5 \times (q \text{ simulated} + q \text{ observed})}}$$
, hal (29). dan Tabel II.12,

(dimana untuk dapat mendapatkan nilai GEH data yang di butuhkan adalah data volume arus lalu lintas simulasi dan observasi atau survey.

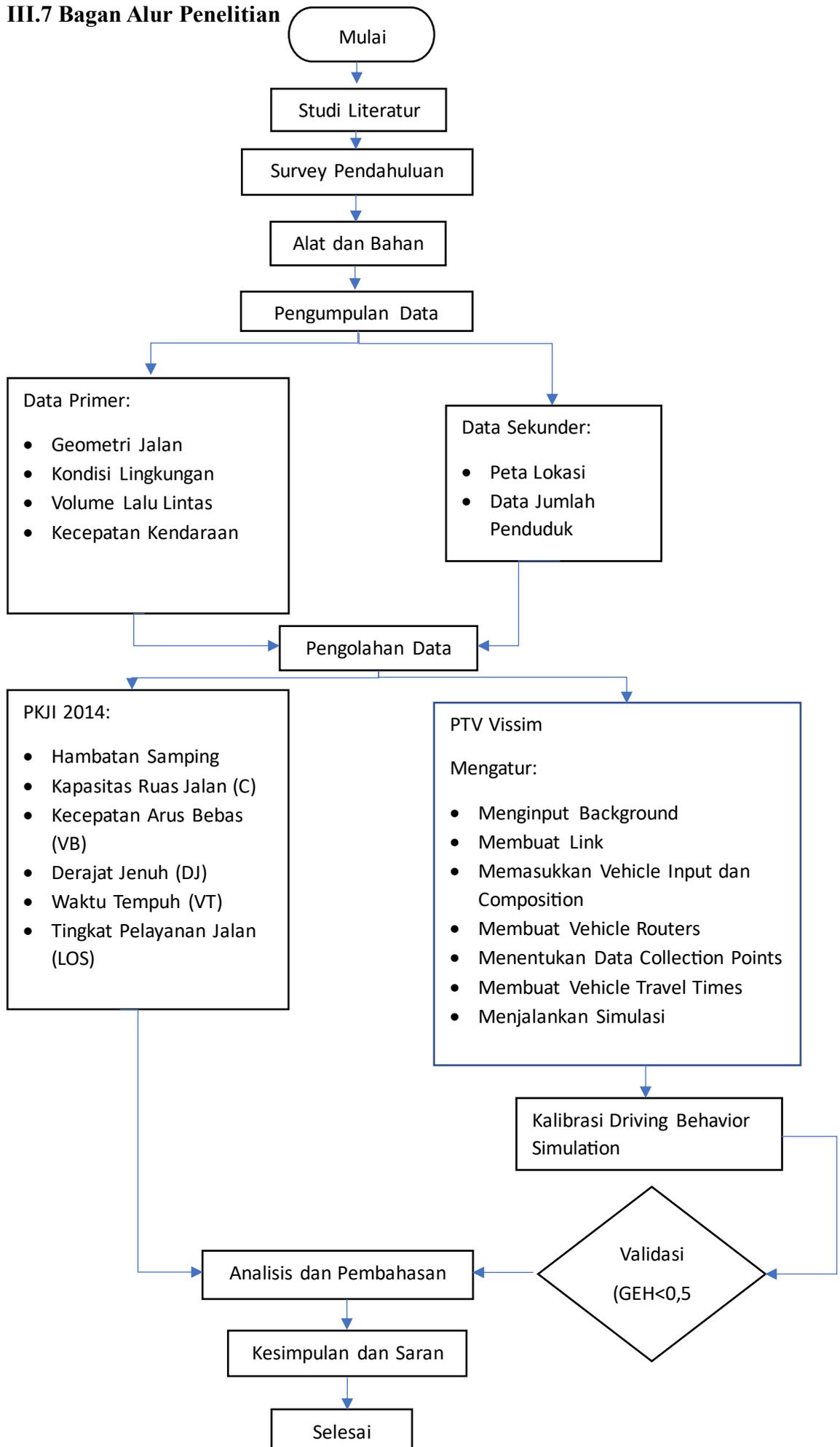
III.6 Analisa Data

Analisis data adalah proses pengolahan data untuk tujuan menemukan informasi yang berguna yang dapat dijadikan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk memecahkan suatu masalah.

pada penelitian ini analisa data yang digunakan adalah data informasi yang bersumber dari data primer dan sekunder Seperti yang telah di uraikan dalam teknik pengolahan data, perhitungan analisis penelitian ini berpedoman pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) dan untuk simulasi lalu lintas menggunakan software PTV Vissim. Analisa data pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai karakteristik, kinerja, dan pemodelan lalu lintas pada ruas jalan yang di teliti adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Karakteristik Ruas Jalan Sultan Alauddin
Untuk mengetahui ukuran dan volume dari geometri dan arus lalu lintas pada Jalan Sultan Alauddin.
2. Menentukan nilai Kinerja Ruas dari segi operasional jalan Sultan Alauddin.
Untuk mengetahui nilai kinerja jalan yang dapat di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti kapasitas jalan, kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan, waktu tempuh, hambatan samping, dan tingkat pelayanan jalan.
3. Menentukan simulasi lalu lintas menggunakan software PTV Vissim pada ruas Jalan Sultan Alauddin.
Mengetahui jenis pemodelan dan simulasi ruas jalan sesuai parameter-parameter data asli lapangan.

III.7 Bagan Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Kompilasi Data

Dari kompilasi data (data tersusun) yang sudah di kumpulkan baik data primer dan data sekunder yang sudah di peroleh dengan melakukan survey di lapangan dan dari sumber terpercaya lainnya kemudian akan di olah menjadi data yang lebih valid. Data yang sudah di ambil masih dalam bentuk data-data mentah yang selanjutnya akan di di susun dan di olah terlebih dahulu untuk selanjutnya akan di lakukan analisis data.

IV.1.1 Identifikasi Segmen

Gambaran data umum pada segmen Jalan Sultan Alauddin, kota Makassar dapat dilihat pada Tabel IV.1 sebagai berikut:

Tabel IV. 1 Identifikasi Segmen

No	Uraian	Keterangan
1	Lokasi/kota	Makassar
2	Ukuran kota	Padat
3	Tipe daerah	Komersil
4	Panjang segmen	200 meter
5	Status Jalan	Jalan kota

Sumber: Survey Lokasi Penelitian

IV.1.1 Data Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk di peroleh dari data sekunder di mana data ini di dapatkan dari instansi Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Makassar. Dari data yang sudah di ambil menunjukkan bahwa jumlah penduduk kota makassar sesuai dengan update terbaru dari BPS untuk tahun 2022 adalah 1.432.189 jiwa. Dimana data ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah penduduk kota makassar dari tahun sebelumnya yaitu 1.427.619 jiwa pada tahun 2021.

IV.1.2 Data Geometrik Ruas Jalan

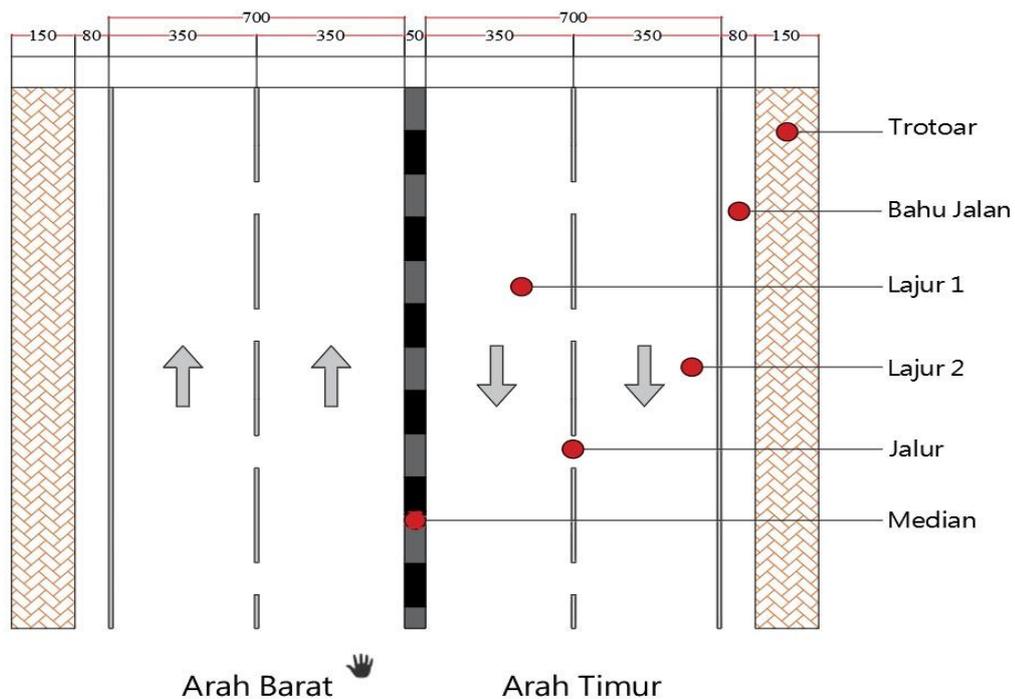
Data Geometrik jalan adalah data yang termasuk dalam kondisi jalan itu sendiri secara nyata di lapangan. Data geometrik jalan ini berupa tipe daerah, tipe jalan, jenis perkerasan, lebar efektif jalan, lebar jalur, lebar lajur, lebar bahu jalan dan Trotoar untuk pejalan kaki. Gambar geomerik jalan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar IV.1 dan data geometrik dapat dilihat pada Table IV.2 Berikut:

Tabel IV.2 Data Geometrik Ruas Jalan Sultan Alauddin

Data	Keterangan
Nama Jalan	Jalan Sultan Alauddin
Tipe Jalan	Empat Lajur Dua Arah Terbagi (4/2 T)
Lebar Per Jalur	7,00 meter
Lebar Per Lajur	3,50 meter
Lebar Bahu Jalan	0,80 meter
Lebar Trotoar	1,50 meter
Lebar Median	0,50 meter
Kondisi Jalan	Baik

Sumber: Survey Lokasi Penelitian

Data pada Tabel IV.2 diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan di Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar, dengan ukuran lebar jalan total arah Timur dan Barat yaitu 7,00 meter dimana lebar tiap – tiap lajur pada kedua arah adalah 3,50 meter, dengan lebar bahu jalan 1,50 meter pada kedua sisi jalan arah Timur dan arah Barat dengan median jalan atau pemisah arah 0,50 meter dan ukuran lebar trotoar pada kedua sisi jalan arah Timur dan Barat adalah 1,50 meter. Total panjang segmen jalan yang akan menjadi lokasi titik penelitian yaitu 200 meter dan titik lokasi survey di tengah – tengah segmen. Dan setelah survey keseluruhan pada segmen jalan Sultan Alauddin dapat disimpulkan jalan tersebut dalam kondisi Baik.



Gambar IV.1 Geometrik Jalan Sultan Alauddin

IV.2 Karakteristik Lalu Lintas

IV.2.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang di devinisikan sebagai jumlah kendaraan yang lewat pada suatu titik ruas jalan atau pada suatu jalur selama interval waktu tertentu. Walaupun dapat dinyatakan dengan cara lain yaitu satuan

EKR untuk Kendaraan Ringan (KR) : 1,00

EKR untuk Kendaraan Berat (KB) : 1,2

EKR untuk Sepeda Motor (SM) : 0,25

EKR untuk Tak Bermotor (KTB) : 0,2

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014) semua nilai arus lalu lintas harus di ubah menjadi satuan kendaraan ringan (Skr). Berikut data volume lalu lintas yang sudah di ubah menjadi (Skr) dapat di lihat pada Tabel IV.3.

Tabel IV. 3 Data Volume Lalu lintas Ruas Jalan Sultan Alauddin

Waktu	Tipe Kendaraan								Volume Total (Q)	
	SM	0,25	KR	1,00	KB	1,2	KTB	0,2	Kend/ Jam	Skr/ Jam
	Kend/ Jam	Skr/ Jam	Kend/ Jam	Skr/ Jam	Kend/ Jam	Skr/ Jam	Kend/ Jam	Skr/ Jam		
Senin, 07 Agustus 2023. Arah Timur										
07:00 – 08:00	4606	1151,5	719	719	98	117,6	8	1,6	5431	1989,7
08:00 – 09:00	3794	948,5	986	986	49	58,8	3	0,6	4832	1993,9
12:00 – 13:00	4791	1197,75	885	885	49	58,8	2	0,4	5727	2141,95
13:00 – 14:00	3947	986,75	618	618	21	25,2	1	0,2	4587	1630,15
16:00 – 17:00	3716	929	700	700	151	181,2	0	0	4567	1810,2
17:00 – 18:00	4560	1140	1323	1323	149	178,8	5	1	6037	2642,8
Total/Hari	25414	6353,5	5231	5231	517	620,4	19	3,8	31181	12208,7
Senin, 07 Agustus 2023 Arah Barat										
07:00 – 08:00	4193	1048,25	1174	1174	163	195,6	13	2,6	5543	2420,45
08:00 – 09:00	4261	1065,25	972	972	150	180	1	0,2	5384	2217,45
12:00 – 13:00	3939	984,75	791	791	115	138	0	0	4845	1913,75
13:00 – 14:00	4059	1014,75	823	823	49	58,8	0	0	4931	1896,55
16:00 – 17:00	3879	969,75	768	768	154	184,8	3	0,6	4804	1923,15
17:00 – 18:00	4241	1060,25	892	892	114	136,8	8	1,6	5255	2090,65
Total/Hari	24572	6143	5420	5420	745	894	25	5	30762	12462
Selasa, 08 Agustus 2023. Arah Timur										
07:00 – 08:00	3417	854,25	596	596	58	69,6	7	1,4	4078	1521,25
08:00 – 09:00	3765	941,25	771	771	66	79,2	4	0,8	4606	1792,25
12:00 – 13:00	3164	791	742	742	71	85,2	4	0,8	3981	1619
13:00 – 14:00	3404	851	758	758	58	69,6	1	0,2	4221	1678,8
16:00 – 17:00	3257	814,25	669	669	74	88,8	3	0,6	4003	1572,65
17:00 – 18:00	3463	865,75	1096	1096	92	110,4	3	0,6	4654	2072,75
Total/Hari	20470	5117,5	4632	4632	419	502,8	22	4,4	25543	10256,7
Selasa, 08 Agustus 2023. Arah Barat										
07:00 – 08:00	3957	989,25	1420	1420	111	133,2	9	1,8	5497	2544,25
08:00 – 09:00	3766	941,5	858	858	85	102	5	1	4714	1902,5

12:00 – 13:00	3817	954,25	853	853	114	136,8	2	0,4	4786	1944,45
13:00 – 14:00	3935	983,75	860	860	61	73,2	0	0	4856	1916,95
16:00 – 17:00	4412	1103	793	793	99	118,8	6	1,2	5310	2016
17:00 – 18:00	4278	1069,5	797	797	93	111,6	0	0	5168	1978,1
Total/Hari	24165	6041,25	5581	5581	563	675,6	22	4,4	30331	12302,25
Rabu, 09 Agustus 2023. Arah Timur										
07:00 – 08:00	4037	1009,25	527	527	83	99,6	12	2,4	4659	1638,25
08:00 – 09:00	4486	1121,5	820	820	96	115,2	3	0,6	5405	2057,3
12:00 – 13:00	3511	877,75	513	513	135	162	4	0,8	4163	1553,55
13:00 – 14:00	3633	908,25	504	504	64	76,8	2	0,4	4203	1489,45
16:00 – 17:00	4505	1126,25	816	816	89	106,8	5	1	5415	2050,05
17:00 – 18:00	4375	1093,75	1135	1135	100	120	5	1	5615	2349,75
Total/Hari	24547	6136,75	4315	4315	567	680,4	31	6,2	29460	11138,35
Rabu, 09 Agustus 2023. Arah Barat										
07:00 – 08:00	5005	1251,25	894	894	102	122,4	17	3,4	6018	2271,05
08:00 – 09:00	4429	1107,25	771	771	106	127,2	5	1	5311	2006,45
12:00 – 13:00	3131	782,75	509	509	105	126	4	0,8	3749	1418,55
13:00 – 14:00	4113	1028,25	546	546	80	96	4	0,8	4743	1671,05
16:00 – 17:00	3318	829,5	702	702	118	141,6	6	1,2	4144	1674,3
17:00 – 18:00	4631	1157,75	733	733	87	104,4	3	0,6	5454	1995,75
Total/Hari	24627	6156,75	4155	4155	598	717,6	39	7,8	29419	11037,15
Kamis, 10 Agustus 2023. Arah Timur										
07:00 – 08:00	3557	889,25	1341	1341	54	64,8	12	2,4	4964	2297,45
08:00 – 09:00	3565	891,25	831	831	73	87,6	5	1	4474	1810,85
12:00 – 13:00	3596	899	844	844	88	105,6	0	0	4528	1848,6
13:00 – 14:00	3946	986,5	845	845	89	106,8	5	1	4885	1939,3
16:00 – 17:00	4145	1036,25	784	784	119	142,8	1	0,2	5049	1963,25
17:00 – 18:00	4690	1172,5	1041	1041	82	98,4	7	1,4	5820	2313,3
Total/Hari	23499	5874,75	5686	5686	505	606	30	6	29720	12172,75
Kamis, 10 Agustus 2023. Arah Barat										
07:00 – 08:00	3930	982,5	619	619	60	72	9	1,8	4618	1675,3
08:00 – 09:00	3699	924,75	427	427	84	100,8	2	0,4	4212	1452,95

12:00 – 13:00	3021	755,25	369	369	95	114	4	0,8	3489	1239,05
13:00 – 14:00	3239	809,75	583	583	88	105,6	3	0,6	3913	1498,95
16:00 – 17:00	3131	782,75	509	509	94	112,8	0	0	3734	1404,55
17:00 – 18:00	3758	939,5	442	442	57	68,4	6	1,2	4263	1451,1
Total/Hari	20778	5194,5	2949	2949	478	573,6	24	4,8	24229	8721,9
Jumat, 11 Agustus 2023. Arah Timur										
07:00 – 08:00	2886	721,5	509	509	58	69,6	3	0,6	3456	1300,7
08:00 – 09:00	4219	1054,75	614	614	50	60	7	1,4	4890	1730,15
12:00 – 13:00	2973	743,25	315	315	69	82,8	2	0,4	3359	1141,45
13:00 – 14:00	3047	761,75	465	465	39	46,8	0	0	3551	1273,55
16:00 – 17:00	3629	907,25	540	540	52	62,4	4	0,8	4225	1510,45
17:00 – 18:00	4281	1070,25	878	878	71	85,2	9	1,8	5239	2035,25
Total/Hari	21035	5258,75	3321	3321	339	406,8	25	5	24720	8991,55
Jumat, 11 Agustus 2023. Arah Barat										
07:00 – 08:00	4087	1021,75	733	733	85	102	11	2,2	4916	1858,95
08:00 – 09:00	3702	925,5	593	593	64	76,8	7	1,4	4366	1596,7
12:00 – 13:00	3388	847	472	472	111	133,2	3	0,6	3974	1452,8
13:00 – 14:00	3039	759,75	496	496	99	118,8	2	0,4	3636	1374,95
16:00 – 17:00	3623	905,75	587	587	114	136,8	8	1,6	4332	1631,15
17:00 – 18:00	4136	1034	511	511	59	70,8	1	0,2	4707	1616
Total/Hari	21975	5493,75	3392	3392	532	638,4	32	6,4	25931	9530,55
Sabtu, 12 Agustus 2023. Arah Timur										
07:00 – 08:00	3451	862,75	374	374	42	50,4	15	3	3882	1290,15
08:00 – 09:00	4113	1028,25	556	556	33	39,6	6	1,2	4708	1625,05
12:00 – 13:00	4187	1046,75	583	583	30	36	0	0	4800	1665,75
13:00 – 14:00	3835	958,75	468	468	45	54	7	1,4	4355	1482,15
16:00 – 17:00	4191	1047,75	518	518	58	69,6	1	0,2	4768	1635,55
17:00 – 18:00	4893	1223,25	918	918	39	46,8	10	2	5860	2190,05
Total/Hari	24670	6167,5	3417	3417	247	296,4	39	7,8	28373	9888,7
Sabtu, 12 Agustus 2023. Arah Barat										
07:00 – 08:00	3988	997	842	842	73	87,6	3	0,6	4906	1927,2
08:00 – 09:00	4035	1008,75	767	767	51	61,2	12	2,4	4865	1839,35

12:00 – 13:00	3363	840,75	387	387	78	93,6	0	0	3828	1321,35
13:00 – 14:00	3498	874,5	451	451	84	100,8	0	0	4033	1426,3
16:00 – 17:00	4149	1037,25	543	543	66	79,2	4	0,8	4762	1660,25
17:00 – 18:00	4281	1070,25	587	587	21	25,2	2	0,4	4891	1682,85
Total/Hari	23314	5828,5	3577	3577	373	447,6	21	4,2	27285	9857,3
Minggu, 13 Agustus 2023. Arah Timur										
07:00 – 08:00	2075	518,75	359	359	40	48	22	4,4	2496	930,15
08:00 – 09:00	3209	802,25	433	433	57	68,4	10	2	3709	1305,65
12:00 – 13:00	3263	815,75	403	403	22	26,4	0	0	3688	1245,15
13:00 – 14:00	2457	614,25	360	360	45	54	3	0,6	2865	1028,85
16:00 – 17:00	2531	632,75	396	396	25	30	0	0	2952	1058,75
17:00 – 18:00	3199	799,75	453	453	48	57,6	4	0,8	3704	1311,15
Total/Hari	16734	4183,5	2404	2404	237	284,4	39	7,8	19414	6879,7
Minggu, 13 Agustus 2023. Arah Barat										
07:00 – 08:00	3377	844,25	574	574	37	44,4	35	7	4023	1469,65
08:00 – 09:00	3496	874	465	465	41	49,2	10	2	4012	1390,2
12:00 – 13:00	2631	657,75	370	370	75	90	2	0,4	3078	1118,15
13:00 – 14:00	3384	846	458	458	36	43,2	6	1,2	3884	1348,4
16:00 – 17:00	2819	704,75	343	343	52	62,4	12	2,4	3226	1112,55
17:00 – 18:00	3376	844	433	433	56	67,2	3	0,6	3868	1344,8
Total/Hari	19083	4770,75	2643	2643	297	356,4	68	13,6	22091	7783,75

Sumber: Hasil Analisa Data

Data volume lalu lintas pada Tabel IV.3 merupakan rekap semua data hasil penelitian selama satu minggu di lapangan pada jalan Sultan Alauddin arah timur dan barat dengan menggunakan aplikasi Traffic Counter untuk memudahkan hasil pengambilan data tiap – tiap kendaraan. data volume lalu lintas kemudian diolah di excel dari data yang awalnya diambil per 15 menit dilapangan kemudian diolah menjadi data tiap jam seperti yang ditunjukkan pada Tabel IV.3. setelah data tersebut diperoleh selanjutnya data – data dalam tiap jam bisa dikelompokkan dalam satuan hari.

Dari hasil data penelitian volume lalu lintas pada ruas Jalan Sultan Alauddin dari arah Timur dan dari arah barat dapat di ketahui nilai dari volume arus total,

rata- rata volume lalu lintas, nilai tertinggi (max) volume arus lalu lintas, dan nilai terendah (min) volume arus lalu lintas. Data-data tersebut dapat di lihat pada Tabel IV.4 berikut.

Tabel IV.4 Data Output Nilai – Nilai Volume Lalu lintas Arah Timur

Waktu	Volume Total (Q) (Skr/Jam)	Rata – Rata Volume Lalu Lintas	Nilai Tertinggi Volume Lalu Lintas	Nilai Terendah Volume Lalu Lintas
Senin, 07 Agustus 2023	12208,7	2034,78	2642,8	1630,15
Selasa, 08 Agustus 2023	10256,7	1709,45	2072,75	1521,25
Rabu, 09 Agustus 2023	11138,35	1856,39	2349,75	1489,45
Kamis, 10 Agustus 2023	12172,75	2028,79	2313,3	1810,85
Jumat, 11 Agustus 2023	8991,55	1498,59	2035,25	1141,45
Sabtu, 12 Agustus 2023	9888,7	1648,12	2190,05	1290,15
Minggu, 13 Agustus 2023	6879,7	1146,62	1311,15	930,15

Sumber: Hasil Analisa Data

Data pada Tabel IV.4 menunjukkan bahwa nilai volume arus total (skr/jam) terjadi pada hari senin yaitu 12208,7 Skr/jam dan Volume arus total terendah terjadi pada hari minggu yaitu 6879,7 Skr/jam, nilai arus lalu lintas tertinggi juga pada hari senin tepatnya pada Pukul 17:00 – 18:00 yaitu 2642,8 Skr/jam dan nilai arus terendah terjadi pada hari minggu pukul 07:00 – 08:00 dengan nilai 930,15 Skr/jam.

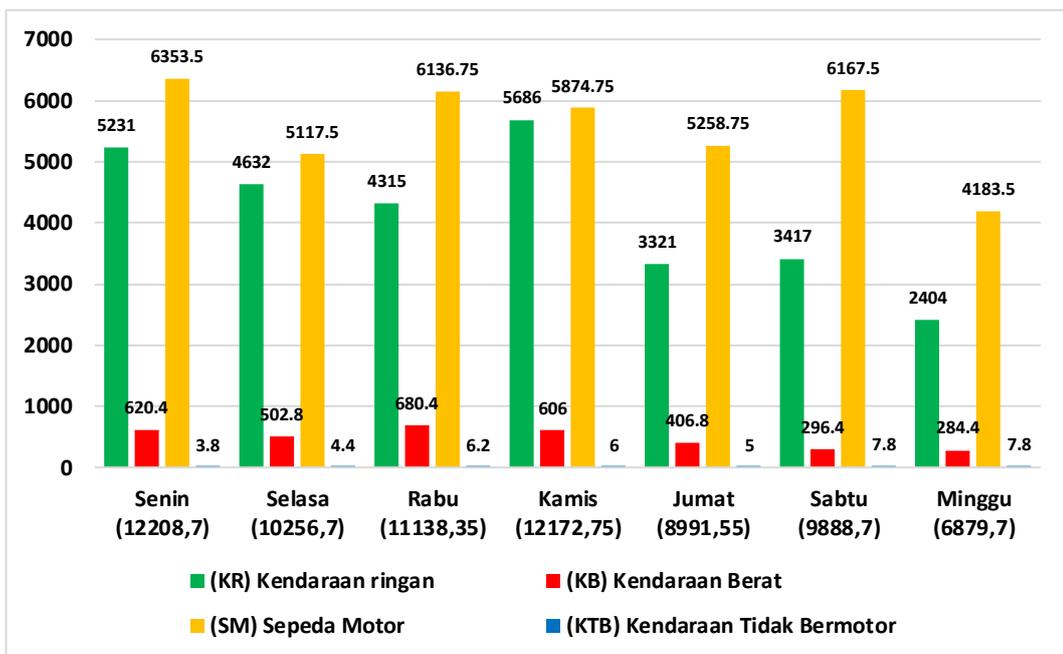
Tabel IV. 5 Data Output Nilai – Nilai Volume Lalu lintas Arah Barat

Waktu	Volume Total (Q) (Skr/Jam)	Rata – Rata Volume Lalu Lintas	Nilai Tertinggi Volume Lalu Lintas	Nilai Terendah Volume Lalu Lintas
Senin, 07 Agustus 2023	12462	2077,00	2420,45	1896,55
Selasa, 08 Agustus 2023	12302,25	2050,38	2544,25	1902,5
Rabu, 09 Agustus 2023	11037,15	1839,53	2271,05	1418,55
Kamis, 10 Agustus 2023	8721,9	1453,65	1675,3	1239,05
Jumat, 11 Agustus 2023	9530,55	1588,43	1858,95	1374,95
Sabtu, 12 Agustus 2023	9857,3	1642,88	1927,2	1321,35
Minggu, 13 Agustus 2023	7783,75	1297,29	1469,65	1112,55

Sumber: Hasil Analisa Data

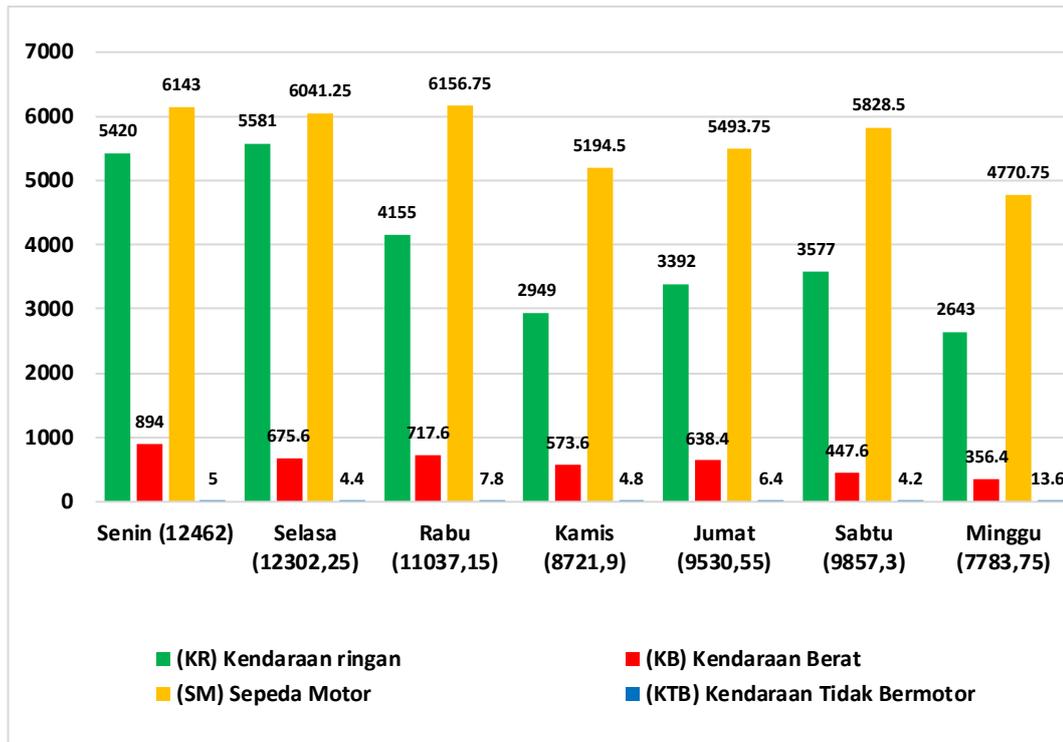
Data pada Tabel IV.5 menunjukkan bahwa nilai volume arus total (skr/jam) Jalan Sultan Alauddin arah Barat terjadi pada hari senin yaitu 12462 Skr/jam dan Volume arus total terendah terjadi pada hari minggu yaitu 7783,75, nilai arus lalu lintas tertinggi terjadi pada hari selasa pada pukul 07:00 – 08:00 yaitu 2642,8 Skr/jam dan nilai arus terendah terjadi pada hari minggu pada pukul 16:00 – 17:00 dengan nilai 1112,55 Skr/jam.

Setelah mendapatkan hasil data dari volume total arus lalu lintas, nilai rata – rata volume arus lalu lintas, nilai tertinggi dan nilai terendah arus lalu lintas. Berikutnya data – data volume lalu lintas dapat di buatkan grafik. Grafik volume lalu lintas dapat di lihat pada Gambar IV.2 berikut.



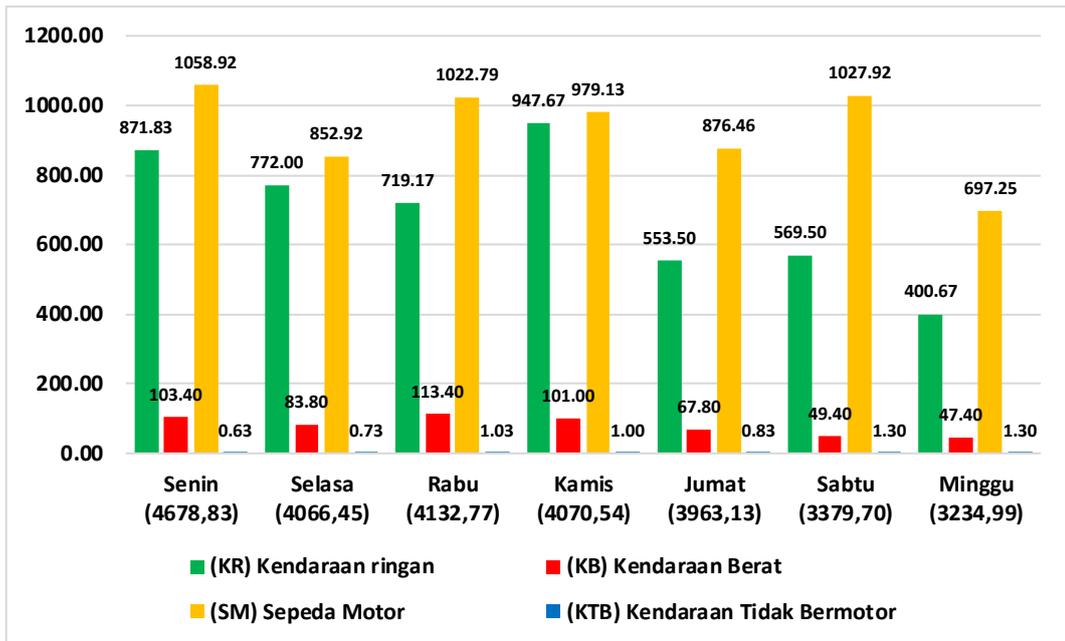
Gambar IV.2 Grafik Volume Arus Total (Q) Arah Timur

Dari grafik data Gambar IV.2 volume total kendaraan di ruas jalan Sultan Alauddin arah Timur selama satu minggu penelitian di lokasi, menunjukkan bahwa total (Q) volume kendaraan atau arus lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Senin, 07 Agustus 2023 dengan total Skr 12208,7 dimana KR= 5231, KB= 620,4, SM= 6353,5, dan KTB= 3,8. Dan volume total kendaraan terjadi pada hari Minggu, 13 Agustus 2023 dengan total Skr 6879,7 dimana, KR=2404, KB= 284,4, SM= 4183,5 dan KTB= 7,8.

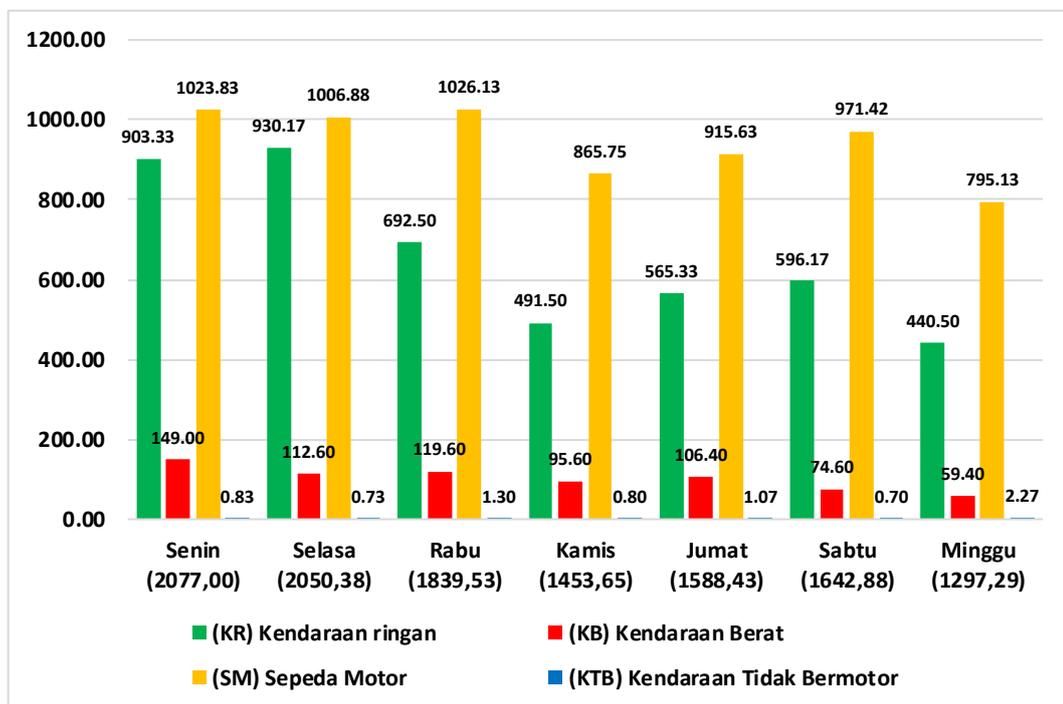


Gambar IV.3 Grafik Volume Arus Total (Q) Arah Barat

Dari grafik data Gambar IV.3 volume total kendaraan di ruas jalan Sultan Alauddin arah Barat selama satu minggu penelitian di lokasi, menunjukkan bahwa total (Q) volume kendaraan atau arus lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Senin, 07 Agustus 2023 dengan total Skr 12462 dimana KR= 5420, KB=894, SM=6143, dan KTB=5. Dan volume kendaraan total terendah terjadi pada hari Minggu, 13 Agustus 2023 dengan total Skr 7783,75 dimana KR=2643, KB=356,4 Skr/Jam, SM=4770,75, dan KTB=13,6.

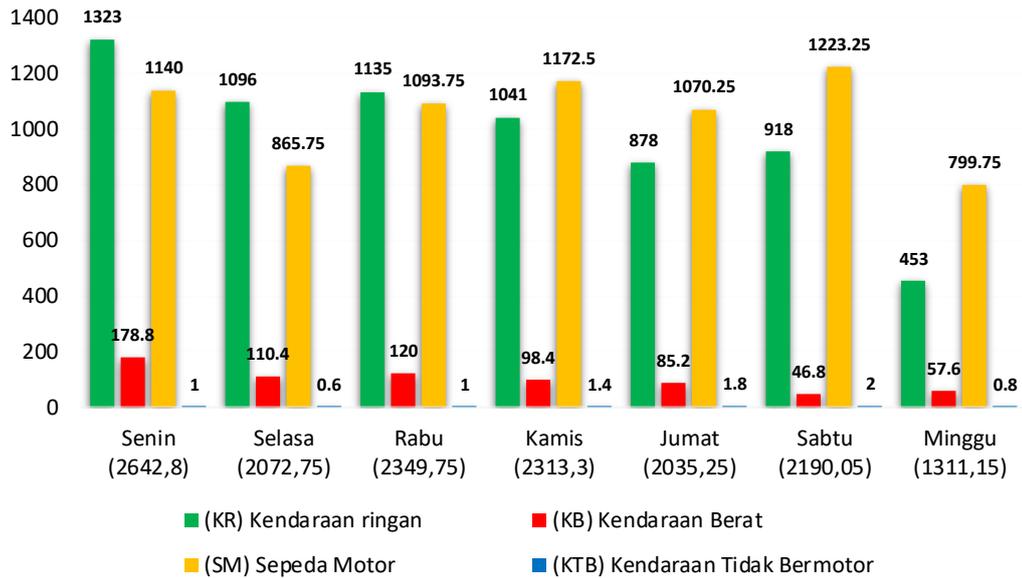


Gambar IV.4 Grafik Volume Rata - Rata Arus Lalu Lintas Skr/Jam Arah Timur



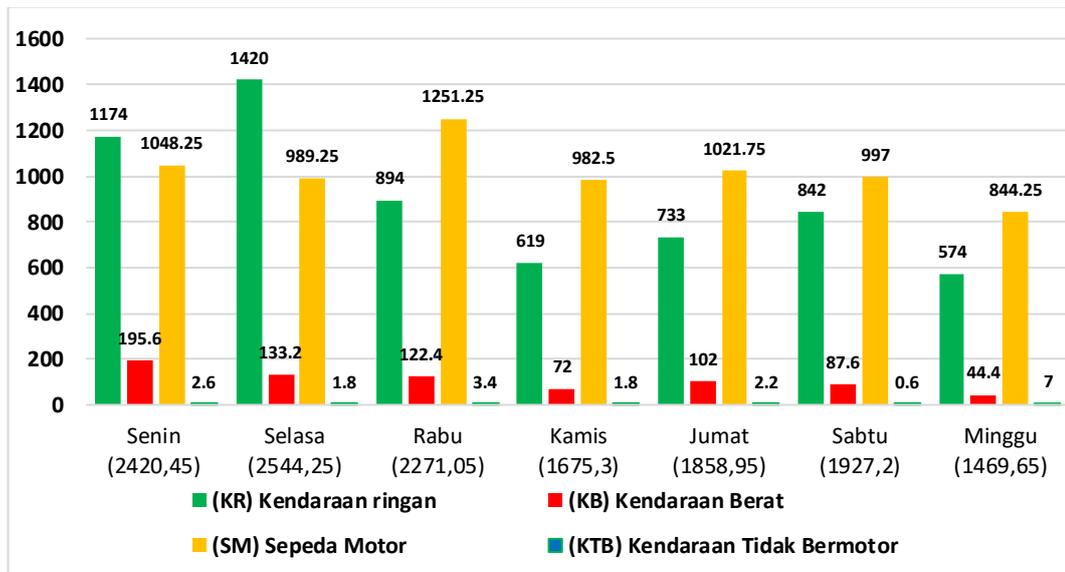
Gambar IV.5 Grafik Volume Rata - Rata Arus Lalu Lintas Skr/Jam Arah Barat

Data volume rata – rata arus lalu lintas arah timur dan arah barat dari Gambar IV.5 menunjukkan bahwa tren atau mayoritas volume kendaraan mulai dari hari senin sampai dengan hari minggu mengalami penurunan volume rata-rata kendaraan.



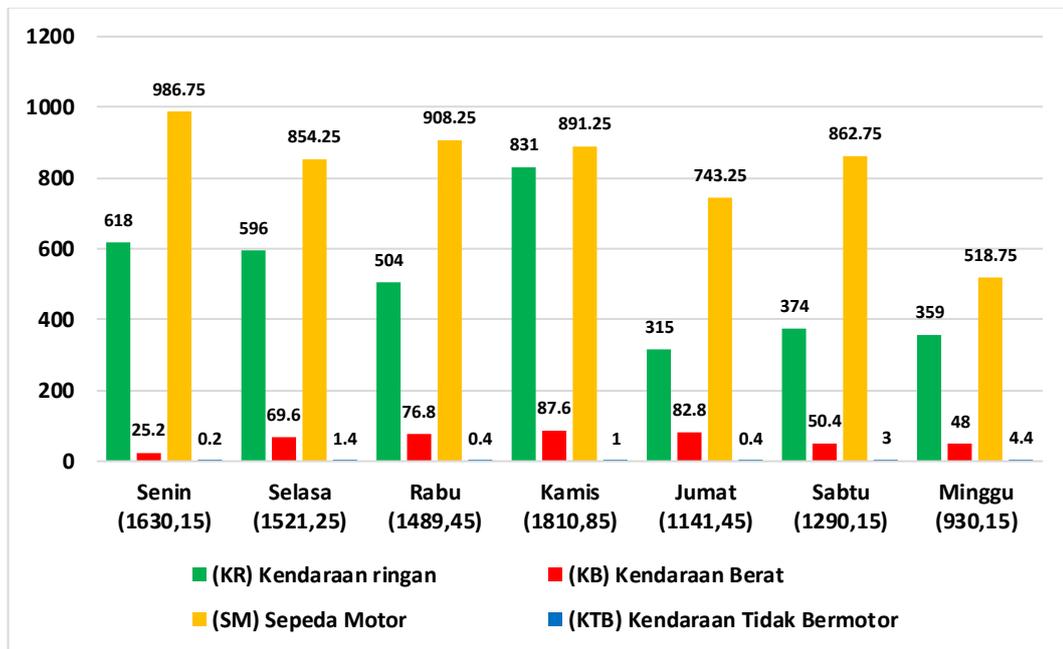
Gambar IV.6 Volume Lalu Lintas Tertinggi Skr/Jam Arah Timur

Dari data volume arus lalu lintas pada jalan Sultan Alauddin arah timur seperti yang di tunjukkan pada Gambar IV.6, menunjukkan bahwa nilai tertinggi kendaraan terjadi pada hari Senin, 07 Agustus 2023 pada pukul 17:00 – 18:00 Wita, dengan total kendaraan 2642,8 Skr/jam dimana KR= 1323 Skr/jam, KB= 178,8 Skr/jam, SM= 1140 Skr/jam, dan KTB = 1 Skr/Jam. Sehingga dapat di simpulkan bahwa pukul 17:00 – 18:00 merupakan jam tersibuk lalu lintas arah Timur.



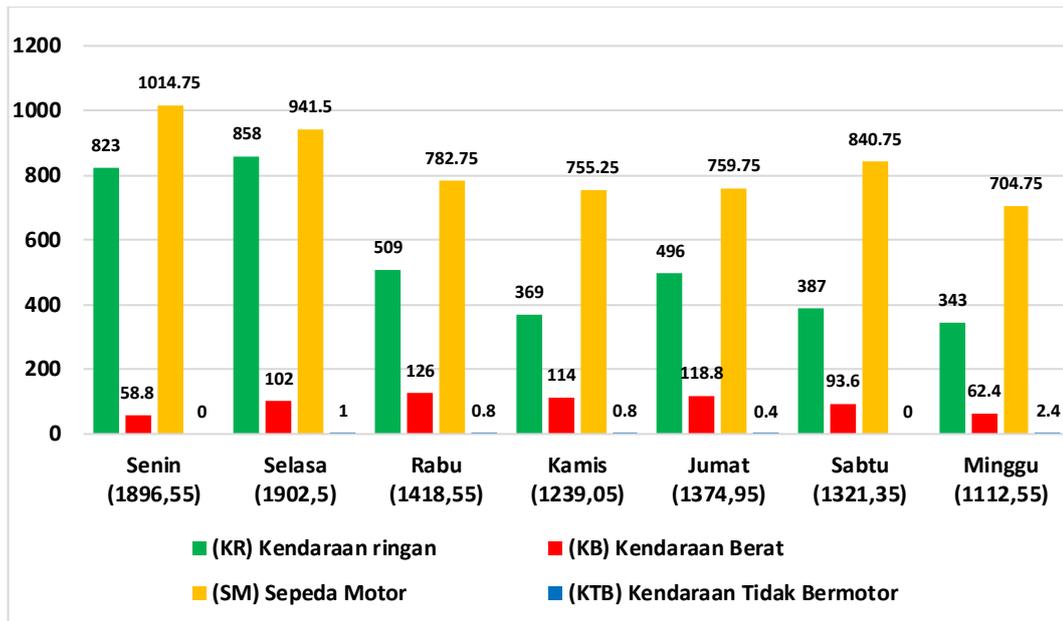
Gambar IV.7 Volume Lalu Lintas Tertinggi Skr/Jam Arah Barat

Dari data volume arus lalu lintas pada jalan Sultan Alauddin arah timur seperti yang di tunjukkan pada Gambar IV.7, menunjukkan bahwa nilai tertinggi atau jam sibuk lalu lintas terjadi pada hari Selasa, 08 Agustus 2023 pukul 07:00 – 08:00 Wita, dengan total kendaraan 2544,25 Skr/jam dimana, KR= 1420 Skr/jam, KB= 133,2 Skr/jam, SM= 989,25 Skr/jam, dan KTB= 1,8 Skr/jam. Dari keterangan di atas dapat di ketahui bahwa jam tersibuk pada ruas jalan Sultan Alauddin arah Barat adalah pukul 07:00 – 08:00.



Gambar IV.8 Volume Lalu Lintas Terendah Skr/Jam Arah Timur

Data volume lalu lintas ruas jalan Sultan Alauddin arah timur seperti yang di tunjukkan pada Gambar IV.8 menunjukkan bahwa volume kendaraan terendah atau non sibuk terjadi pada hari Minggu, 13 Juli 2023 pukul 07:00 – 08:00 dengan total kendaraan 930,15 Skr/jam dimana KR= 359 Skr/jam, KB= 48 Skr/jam, SM= 518,75 Skr/jam, dan KTB= 4,4 Skr/jam.



Gambar IV.9 Volume Lalu Lintas Terendah Skr/Jam Arah Barat

Data volume lalu lintas ruas jalan Sultan Alauddin arah barat seperti yang di tunjukkan pada Gambar IV.9 menunjukkan bahwa volume kendaraan terendah atau non sibuk terjadi pada hari Minggu, 13 Agustus 2023 pukul 16:00 – 17:00 dengan total kendaraan 1112,55 Skr/jam dimana KR= 343 Skr/jam, KB= 62,4 Skr/jam, SM= 704,75 Skr/jam, dan KTB= 2,4 Skr/jam.

IV.2.2 Komposisi Lalu Lintas

Komposisi lalu lintas merupakan jenis atau tipe kendaraan, baik yang berupa kendaraan bermotor ataupun kendaraan tidak bermotor yang melewati suatu ruas jalan. Komposisi kendaraan yang melewati suatu ruas jalan juga sangat mempengaruhi arus lalu lintas yang terjadi pada lokasi penelitian.

Tabel IV.6 Komposisi Lalu Lintas Ruas Jalan Sultan Alauddin Arah Timur

Waktu	Komposisi Lalu Lintas								Volume Total (Q)
	KR	%	KB	%	SM	%	KTB	%	
Senin	5231	16,78	517	1,66	25414	81,50	19	0,06	31181
Selasa	4632	18,13	419	1,64	20470	80,14	22	0,09	25543
Rabu	4315	14,65	567	1,92	24547	83,32	31	0,11	29460
Kamis	5686	19,13	505	1,70	23499	79,07	30	0,10	29720
Jumat	3321	13,43	339	1,37	21035	85,09	25	0,10	24720
Sabtu	3417	12,04	247	0,87	24670	86,95	39	0,14	28373
Minggu	2404	12,38	237	1,22	16734	86,20	39	0,20	19414

Sumber: Analisa Data

Data pada Tabel IV.6 komposisi lalu lintas pada Jalan Sultan Alauddin arah Timur menunjukkan nilai presentase tertinggi dari jenis kendaraan sepeda motor (SM) dengan presentase rata – rata nilai 79% - 86%, Kemudian Kendaraan ringan (KR) dengan rata – rata presentase diatas 12% - 19%, Kendaraan berat (KB) dengan presentase rata – rata diatas 1%, dan presentase terendah yaitu kendaraan tidak bermotor (KTB) dengan rata – rata nilai tidak sampe 1% dari total kendaraan.

Tabel IV.7 Komposisi Lalu Lintas Ruas Jalan Sultan Alauddin Arah Barat

Waktu	Komposisi Lalu Lintas								Volume Total (Q)
	KR	%	KB	%	SM	%	KTB	%	
Senin	5420	17,62	745	2,42	24572	79,88	25	0,08	30762
Selasa	5581	18,40	563	1,86	24165	79,67	22	0,07	30331
Rabu	4155	14,12	598	2,03	24627	83,71	39	0,13	29419
Kamis	2949	12,17	478	1,97	20778	85,76	24	0,10	24229
Jumat	3392	13,08	532	2,05	21975	84,74	32	0,12	25931
Sabtu	3577	13,11	373	1,37	23314	85,45	21	0,08	27285
Minggu	2643	11,96	297	1,34	19083	86,38	68	0,31	22091

Sumber: Analisa Data

Data pada Tabel IV.7 komposisi lalu lintas Jalan Sultan Alauddin arah Barat menunjukkan nilai presentase tertinggi dari jenis kendaraan sepeda motor (SM) dengan presentase rata – rata nilai diatas 79% - 86%, Kemudian Kendaraan ringan (KR) dengan rata – rata presentase diatas 11% - 18%, Kendaraan berat (KB) dengan presentase rata – rata diatas 1% - 2%, dan presentase terendah yaitu kendaraan tidak bermotor (KTB) dengan rata – rata nilai tidak sampe 1% dari total kendaraan.

IV.2.3 Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan tempuh di dapatkan melalui perbandingan antara panjang jalan dengan waktu yang ditempuh oleh masing-masing jenis kendaraan untuk melewati ruas jalan yang sudah ditentukan. Pada survei kali ini jarak yang ditentukan yaitu 50 m dengan masing - masing sampel yang di ambil di lapangan adalah 3 sampel kecepatan setiap jam untuk masing – masing jenis kendaraan. Kemudian data – data kecepatan ini di olah di excel dengan output nilai rata – rata kendaraan setiap jam dari 3 sampel penelitian dalam satu hari sesuai dengan jenis kendaraanya. Data kecepatan kendaraan pada ruas jalan Sultan Alauddin arah Timur dan Barat dapat di lihat pada Tabel IV.8

Tabel IV.8 Data Kecepatan Rata – Rata Lalu Lintas/Jam Jalan Sultan Alauddin Arah Timur dan Arah Barat

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Tipe Kendaraan			Tipe Kendaraan		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
	Km/jam	Km/jam	Km/jam	Km/jam	Km/jam	Km/jam
Senin, 07 Agustus 2023						
07:00 – 08:00	22,02	15,56	29,67	18,62	13,39	24,32
08:00 – 09:00	20,70	17,01	30,35	18,34	12,55	28,27
12:00 – 13:00	21,25	15,65	31,58	16,35	12,21	24,29
13:00 – 14:00	21,57	18,00	31,43	15,66	12,44	23,70
16:00 – 17:00	19,48	16,22	34,65	13,05	14,59	23,70
17:00 – 18:00	16,54	15,86	34,95	16,50	11,72	20,45
Selasa, 08 Agustus 2023						
07:00 – 08:00	19,81	16,39	36,62	17,00	12,21	25,14
08:00 – 09:00	21,44	15,86	35,12	17,27	13,05	24,09
12:00 – 13:00	20,09	16,07	35,60	18,16	12,38	23,51
13:00 – 14:00	22,23	16,01	40,01	15,91	13,10	24,10
16:00 – 17:00	20,86	15,59	38,76	15,66	12,16	21,10
17:00 – 18:00	20,26	14,06	33,16	17,18	12,92	21,02
Rabu, 09 Agustus 2023						
07:00 – 08:00	21,24	16,55	39,02	17,70	12,85	27,60
08:00 – 09:00	20,98	15,19	35,95	17,16	13,59	24,67
12:00 – 13:00	20,10	15,73	37,14	18,50	14,25	25,01
13:00 – 14:00	20,45	15,66	41,35	17,09	14,04	25,54
16:00 – 17:00	21,46	16,11	41,36	16,55	13,29	22,21
17:00 – 18:00	19,43	14,45	33,81	17,92	13,23	22,15
Kamis, 10 Agustus 2023						
07:00 – 08:00	20,18	16,33	36,63	16,74	14,22	30,88
08:00 – 09:00	21,34	15,58	36,65	18,92	14,47	33,57
12:00 – 13:00	20,01	16,71	36,81	17,21	13,47	31,15
13:00 – 14:00	22,32	15,19	33,85	17,43	13,32	29,14
16:00 – 17:00	20,86	15,73	40,48	15,98	13,14	24,59
17:00 – 18:00	18,88	16,40	34,37	15,77	12,46	25,01
Jumat, 11 Agustus 2023						
07:00 – 08:00	22,04	14,31	34,38	17,66	14,03	32,57
08:00 – 09:00	19,83	15,43	34,76	18,50	13,60	33,32
12:00 – 13:00	20,38	15,54	35,52	19,35	14,98	31,15
13:00 – 14:00	22,86	15,27	29,77	17,88	14,18	29,02
16:00 – 17:00	22,37	16,66	34,12	17,29	13,80	26,75
17:00 – 18:00	22,49	15,16	32,82	18,16	13,92	24,26
Sabtu, 12 Agustus 2023						
07:00 – 08:00	21,46	16,02	32,42	16,74	14,00	30,88
08:00 – 09:00	19,85	16,34	36,40	18,92	14,64	33,57
12:00 – 13:00	20,08	16,13	36,00	17,21	13,80	31,15
13:00 – 14:00	21,73	15,64	34,58	17,43	13,91	29,14

16:00 – 17:00	19,86	15,52	41,13	15,98	13,87	24,04
17:00 – 18:00	19,17	16,10	37,10	15,47	14,23	22,19
Minggu, 13 Agustus 2023						
07:00 – 08:00	21,48	16,55	33,01	17,38	14,34	32,42
08:00 – 09:00	22,37	15,63	39,02	18,54	15,13	33,97
12:00 – 13:00	20,86	15,93	38,09	19,72	13,72	37,82
13:00 – 14:00	22,74	15,79	39,07	17,81	13,55	30,72
16:00 – 17:00	21,62	15,54	39,39	16,97	13,99	27,70
17:00 – 18:00	21,61	16,57	34,50	18,85	13,95	27,80

Sumber : Analisa Data

Data pada Tabel IV.8 diatas merupakan hasil olah data sampel kecepatan beberapa kendaraan dilapangan pada ruas Jalan arah Timur dan Barat, kemudian diolah pada ms.excel dengan output data rata – rata tiap jam untuk memudahkan proses olah data kinerja ruas jalan berikutnya.

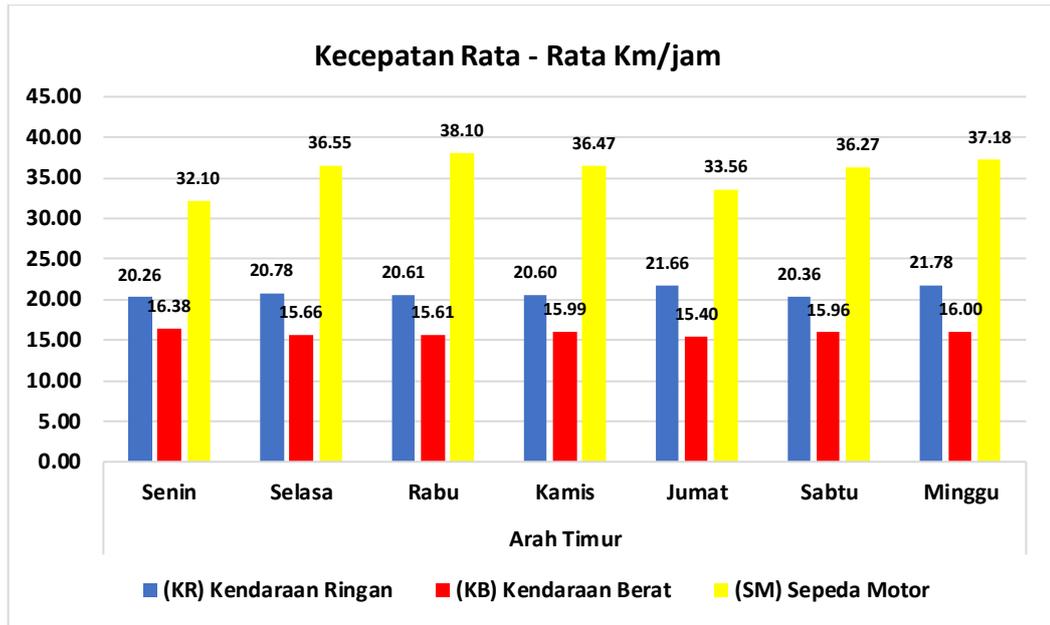
Setelah kita mendapatkan data kecepatan lalu lintas/jam maka selanjutnya bisa di tentukan nilai kecepatan rata – rata dalam satu hari dari masing – masing jenis kendaraan. Data kecepatan rata – rata masing – masing kendaraan dalam satu hari dapat di lihat pada Tabel IV.9.

Tabel IV.9 Data Kecepatan Rata – Rata harian Kendaraan/jam Jalan Sultan Alauddin Arah Timur Dan Arah Barat

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Jenis Kendaraan			Jenis Kendaraan		
	KR	KB	SM	KR	KB	SM
Senin	20,26	16,38	32,10	16,42	12,81	24,12
Selasa	20,78	15,66	36,55	16,86	12,64	23,23
Rabu	20,61	15,61	38,10	17,49	13,54	24,53
Kamis	20,60	15,99	36,47	17,01	13,51	29,06
Jumat	21,66	15,40	33,56	18,14	14,08	29,51
Sabtu	20,36	15,96	36,27	16,96	14,08	28,50
Minggu	27,78	16,00	37,18	18,21	14,11	31,74

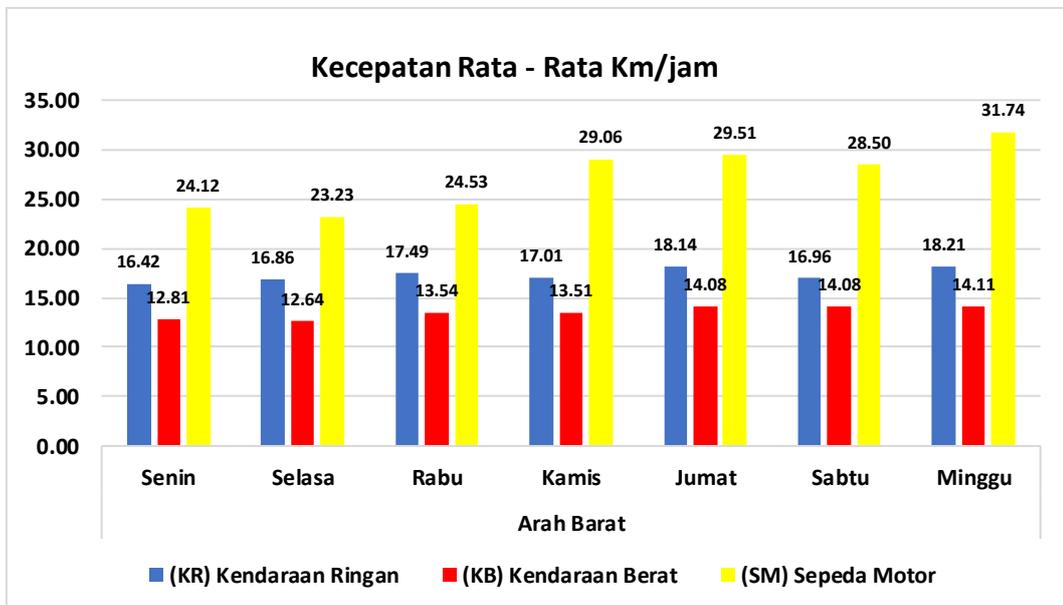
Sumber : Analisa Data

Data pada Tabel IV.9 merupakan data kecepatan rata – rata harian masing – masing jenis kendaraan yang sudah diolah di ms. Excel, data pada tabel diatas menunjukkan pada arah Timur kecepatan rata – rata harian KR berada pada nilai 20 km/jam, KB 15 km/jam dan SM 35 Km/jam. Pada arah Barat Kecepatan rata – rata harian KR 16 – 18 Km/jam, KB 12 – 14 Km/jam, dan SM 23 – 31 Km/jam.



Gambar IV.10 Grafik Nilai Kecepatan Jalan Sultan Alauddin Arah Timur

Berdasarkan nilai dari Gambar IV.10 menunjukkan nilai kecepatan tertinggi pada ruas Jalan Sultan Alauddin dengan jenis kendaraan ringan (KR) terjadi pada hari Minggu dengan kecepatan rata – rata 21,78 km/jam, untuk jenis kendaraan berat (KB) terjadi pada hari Senin dengan kecepatan rata – rata 16,38 km/jam, dan untuk sepeda motor (SM) kecepatan tertinggi terjadi pada hari Rabu dengan kecepatan rata – rata 38,10 km/jam. Dari data di atas dapat di simpulkan bahwa kecepatan rata – rata kendaraan setiap hari di ruas Jalan Sultan Alauddin relatif stabil dari hari senin – minggu dengan nilai kecepatan yang tidak terlalu berbeda.



Gambar IV.11 Grafik Nilai Kecepatan Jalan Sultan Alauddin Arah Barat

Berdasarkan nilai kecepatan yang di tunjukkan pada Gambar IV.11 menunjukkan bahwa nilai kecepatan tertinggi pada ruas jalan sultan alauddin arah barat dengan jenis kendaraan ringan (KR) terjadi pada hari Minggu dengan kecepatan rata – rata 18,21 km/jam, untuk jenis kendaraan berat (KB) terjadi pada hari Jumat dan Sabtu dengan nilai kecepatan rata – rata kendaraan sama yaitu 14,08 km/jam, dan untuk sepeda motor (SM) kecepatan rata – rata tertinggi terjadi pada hari Minggu dengan kecepatan 31,74 km/jam. Dari data yang di tunjukkan pada grafik dapat di simpulkan bahwa nilai kecepatan kendaraan tertinggi pada ruas Jalan Sultan Alauddin arah Barat terjadi pada hari minggu, hal ini di sebabkan karna hari libur sehingga terjadi penurunan volume kendaraan dan kecepatan kendaraan bertambah.

IV.2.5 Kepadatan Lalu Lintas

Kepadatan lalu lintas merupakan nilai dari jumlah kendaraan yang menempati panjang dari ruas jalan tertentu atau jalur yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer. Data yang di masukkan adalah volume kendaraan tertinggi/jam dalam satu hari di bagi dengan kecepatan rata – rata masing-masing jenis kendaraan. Kepadatan lalu lintas pada ruas Jalan Sultan Alauddin dapat di hitung dengan menggunakan rumus II.6.

$K = \frac{q}{s}$ dimana, q= Jumlah kendaraan pada lintasan, dan s= Kecepatan kendaraan

Perhitungan kepadatan lalu lintas pada ruas Jalan Sultan Alauddin sebagai berikut:

1. Kepadatan lalu lintas pada hari Senin, 07 Agustus 2023:

a. Arah Timur

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{1323}{20,26} = 65,30 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{149}{16,38} = 9,10 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{4560}{32,10} = 142,06 \text{ Kend/km}$$

b. Arah Barat

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{1174}{16,42} = 71,50 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{163}{12,81} = 12,72 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{4193}{24,12} = 174,05 \text{ Kend/km}$$

2. Kepadatan Lalu Lintas pada hari Selasa, 08 Agustus 2023

a. Arah Timur

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{1096}{20,78} = 52,74 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{92}{15,66} = 5,87 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{3463}{36,55} = 94,75 \text{ Kend/km}$$

b. Arah Barat

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{1420}{16,86} = 84,22 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{111}{12,64} = 8,78 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{3957}{23,23} = 170,34 \text{ Kend/km}$$

3. Kepadatan Lalu Lintas pada hari Rabu, 09 Agustus 2023

a. Arah Timur

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{1135}{20,61} = 55,07 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{100}{15,61} = 6,41 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{4375}{38,10} = 114,83 \text{ Kend/km}$$

b. Arah Barat

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{894}{17,49} = 51,11 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{102}{13,54} = 7,53 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{5005}{24,53} = 204,04 \text{ Kend/km}$$

4. Kepadatan Lalu Lintas pada hari Kamis, 10 Agustus 2023

a. Arah Timur

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{1041}{20,60} = 50,53 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{82}{15,99} = 5,13 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{4690}{36,47} = 128,60 \text{ Kend/km}$$

b. Arah Barat

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{619}{17,01} = 36,39 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{60}{13,51} = 4,44 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{3930}{29,06} = 135,24 \text{ Kend/km}$$

5. Kepadatan Lalu Lintas pada hari Jumat, 11 Agustus 2023

a. Arah Timur

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{878}{21,66} = 40,54 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{71}{15,40} = 4,61 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{4281}{33,56} = 127,56 \text{ Kend/km}$$

b. Arah Barat

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{733}{18,14} = 40,41 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{85}{14,08} = 6,04 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{4087}{29,51} = 138,50$$

6. Kepadatan Lalu Lintas pada hari Sabtu, 12 Agustus 2023

a. Arah Timur

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{918}{20,36} = 45,09 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{39}{15,96} = 2,44 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{4893}{36,27} = 134,90 \text{ Kend/km}$$

b. Arah Barat

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{842}{16,96} = 49,65 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{73}{14,08} = 5,18 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{3988}{28,50} = 139,93 \text{ Kend/km}$$

7. Kepadatan Lalu Lintas pada hari Minggu, 13 Agustus 2023

a. Arah Timur

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{453}{21,78} = 20,98 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{48}{16,00} = 3,00 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{3199}{37,18} = 86,04 \text{ Kend/km}$$

b. Arah Barat

- Kendaraan Ringan (KR)

$$K = \frac{574}{18,21} = 31,52 \text{ Kend/km}$$

- Kendaraan Berat (KB)

$$K = \frac{37}{14,11} = 2,62 \text{ Kend/km}$$

- Sepeda Motor (SM)

$$K = \frac{3377}{31,74} = 106,40 \text{ Kend/km}$$

IV.3 Kinerja Lalu Lintas

IV.3.1 Hambatan Samping

Data hambatan samping di peroleh dari survey lapangan dengan cara pengamatan jarak 200 meter di titik lokasi, dengan waktu survey hambatan samping di 3 jam puncak setiap hari yaitu Pukul 06:30 – 07:30, 12:30 – 13:30, dan 16:30 – 17:30. Pengamatan hambatan samping di lakukan oleh 2 surveyor yaitu di arah Timur dan Barat untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Dan untuk mendapatkan jumlah bobot kejadian sepanjang waktu pengamatan di gunakan Tabel II.3 Dari data kelas hambatan samping yang sudah dilakukan dapat dilihat kelas hambatan samping dalam per periode waktu. Yang termasuk kategori hambatan samping pada penelitian ini adalah kendaraan berhenti atau parkir (KP), pejalan kaki (PK), kendaraan tidak bermotor/kendaraan lambat (UM), dan kendaraan keluar masuk (MK). Berikut tabel survey hambatan samping Jalan Sultan Alauddin arah Timur dan Barat.

Tabel IV.10 Data Hambatan Samping Jarak 200 Meter Jam Puncak

Waktu	Arah Timur				Arah Barat			
	Tipe Kejadian Hambatan Samping				Tipe Kejadian Hambatan Samping			
	KP	PK	UM	MK	KP	PK	UM	MK
Senin, 07 Agustus 2023								
07:30 – 08:30	46	32	11	89	39	12	14	144
12:30 – 13:30	54	48	3	132	60	24	2	122
16:30 – 17:30	65	26	5	92	47	43	11	124
Selasa, 08 Agustus 2023								
07:30 – 08:30	67	11	11	63	28	34	14	86
12:30 – 13:30	43	29	5	108	33	16	2	142
16:30 – 17:30	38	34	6	124	29	22	6	115
Rabu, 09 Agustus 2023								
07:30 – 08:30	21	22	15	39	16	10	22	76
12:30 – 13:30	47	8	6	154	49	17	8	115

16:30 – 15:30	15	20	10	128	21	9	9	138
Kamis, 10 Agustus 2023								
07:30 – 08:30	19	8	17	60	20	19	11	64
12:30 – 13:30	54	15	5	118	34	6	7	143
16:30 – 15:0	27	32	8	160	57	22	6	168
Jumat, 11 Agustus 2023								
07:30 – 08:30	10	17	10	35	14	18	18	113
12:30 – 13:30	36	8	2	89	43	24	5	79
16:30 – 15:30	15	19	13	104	26	4	9	128
Sabtu, 12 Agustus 2023								
07:30 – 08:30	36	14	21	65	18	12	15	86
12:30 – 13:30	76	5	7	168	24	7	0	166
16:30 – 15:30	28	14	11	205	54	22	6	93
Minggu, 13 Agustus 2023								
07:30 – 08:30	27	45	32	38	35	10	45	102
12:30 – 13:30	44	12	3	112	22	7	8	64
16:30 – 15:30	31	9	4	91	32	13	15	137

Sumber : Analisa Data

Data pada Tabel IV.10 merupakan data hasil observasi yang dikelompokkan menjadi data perjam untuk memudahkan proses pengolahan data selanjutnya. Berikutnya data hambatan samping di atas di kalikan dengan faktor berbobot sesuai dengan tipe kejadian untuk dapat menentukan nilai frekuensi berbobot sehingga dapat ditentukan nilai dari kriteria kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel II.4. Nilai kelas hambatan samping Jalan Sultan Alauddin Arah Timur dan Barat dapat dilihat pada Tabel IV.11 Dan Tabel IV.12.

Tabel IV.11 Analisa Hambatan Samping Jarak 200 meter Arah Timur

Waktu	Tipe Kejadian Hambatan Samping					
	KP (1,0)	PK (0,5)	UM (0,4)	MK (0,7)	Berbobot Kejadian	Kelas Hambatan Samping
Senin, 07 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	46	16	4,4	62,3	128,7	Rendah (R)
12:30 – 13:30	54	24	1,2	92,4	171,6	Rendah (R)

16:30 – 17:30	65	13	2	64,4	144,4	Rendah (R)
Selasa, 08 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	67	5,5	4,4	44,1	121	Rendah (R)
12:30 – 13:30	43	14,5	2	75,6	135,1	Rendah (R)
16:30 – 17:30	38	17	2,4	86,8	144,2	Rendah (R)
Rabu, 09 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	21	11	6	27,3	65,3	Rendah (R)
12:30 – 13:30	47	4	2,4	107,8	161,2	Rendah (R)
16:30 – 17:30	15	10	4	89,6	118,6	Rendah (R)
Kamis, 10 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	19	4	6,8	42	71,8	Rendah (R)
12:30 – 13:30	54	7,5	2	82,6	146,1	Rendah (R)
16:30 – 17:30	27	16	3,2	112	158,2	Rendah (R)
Jumat, 11 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	10	8,5	4	24,5	47	Sangat Rendah (S)
12:30 – 13:30	36	4	0,8	62,3	103,1	Rendah (R)
16:30 – 17:30	15	9,5	5,2	72,8	102,5	Rendah (R)
Sabtu, 12 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	36	7	8,4	45,5	96,9	Sangat Rendah (S)
12:30 – 13:30	76	2,5	2,8	117,6	198,9	Rendah (R)
16:30 – 17:30	28	7	4,4	143,5	182,9	Rendah (R)
Minggu, 13 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	27	22,5	12,8	26,6	88,9	Sangat Rendah (S)
12:30 – 13:30	44	6	1,2	78,4	129,6	Rendah (R)
16:30 – 17:30	31	4,5	1,6	63,7	100,8	Rendah (R)

Sumber : Analisa Data

Data hasil olah data hambatan samping pada Tabel IV.11 jalan Sultan Alauddin arah Timur diatas menunjukkan bahwa aktifitas hambatan samping pada ruas jalan Sultan Alauddin arah Timur dari hari Senin sampai hari Minggu masuk dalam kategori Rendah (R) hal ini terjadi karena sepanjang sepanjang segmen jalan kurang pedagang kaki lima yang terkadang membuat pengendara berhenti untuk membeli sesuatu dan pertokoan yang sudah memadai parkirannya.

Tabel IV.12 Analisa Hambatan Sampung Jarak 200 meter Arah Barat

Waktu	Tipe Kejadian Hambatan Sampung					
	KP (1,0)	PK (0,5)	UM (0,4)	MK (0,7)	Berbobot Kejadian	Kelas Hambatan Sampung
Senin, 07 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	39	6	5,6	100,8	151,4	Rendah (R)
12:30 – 13:30	60	12	0,8	85,4	158,2	Rendah (R)
16:30 – 17:30	47	21,5	4,4	86,8	159,7	Rendah (R)
Selasa, 08 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	28	17	5,6	60,2	110,8	Rendah (R)
12:30 – 13:30	33	8	0,8	99,4	141,2	Rendah (R)
16:30 – 17:30	29	11	2,4	80,5	122,9	Rendah (R)
Rabu, 09 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	16	5	8,8	53,2	83	Sangat Rendah (S)
12:30 – 13:30	49	8,5	3,2	80,5	141,2	Rendah (R)
16:30 – 17:30	21	4,5	3,6	96,6	125,7	Rendah (R)
Kamis, 10 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	20	9,5	4,4	44,8	78,7	Sangat Rendah (S)
12:30 – 13:30	34	3	2,8	100,1	139,9	Rendah (R)
16:30 – 17:30	57	11	2,4	117,6	188	Rendah (R)
Jumat, 11 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	14	9	7,2	79,1	109,3	Rendah (R)
12:30 – 13:30	43	12	2	55,3	112,3	Rendah (R)
16:30 – 17:30	26	2	3,6	89,6	121,2	Rendah (R)
Sabtu, 12 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	18	6	6	60,2	90,2	Sangat Rendah (S)
12:30 – 13:30	24	3,5	0	116,2	143,7	Rendah (R)
16:30 – 17:30	54	11	2,4	65,1	132,5	Rendah (R)
Minggu, 13 Agustus 2023						
07:30 – 08:30	35	5	18	71,4	129,4	Rendah (R)
12:30 – 13:30	22	3,5	3,2	44,8	73,5	Sangat Rendah (S)
16:30 – 17:30	32	6,5	6	95,9	140,4	Rendah (R)

Sumber : Analisa Data

Data hasil olah data hambatan samping pada Tabel IV.12 menunjukkan nilai hambatan samping pada Jalan Sultan Alauddin arah Barat dari hari Senin sampai hari Minggu adalah mayoritas diperoleh nilai Rendah (R) tidak jauh beda dengan arah Timur.

IV.3.2 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas sebagai kecepatan yang terjadi pada arus nol, dimana kecepatan ini kebanyakan di pilih pengemudi jika akan mengendarai kendaraan tanpa adanya pengaruh dari kendaraan yang lain di suatu ruas jalan. Untuk menghitung kecepatan arus bebas menggunakan Persamaan II.7 Yaitu sebagai berikut :

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

Dari persamaan di atas dapat di tentukan nilai dengan mengacu pada Tabel II.5 – II.8 Yaitu sebagai berikut:

- Kecepatan arus bebas dasar (VBD) = 55
- Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif (VBL) = 0
- Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FVBHS) untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif (LBE) = 0,98
- Faktor Penyesuaian Arus Bebas untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FVUK) = 1,00

$$VB= (55 + 0) \times 0,98 \times 1,00 = 53,9$$

Jadi, kecepatan arus bebas pada ruas jalan sultan alauddin adalah 53,9 km/jam

IV.3.3 Kapasitas

Untuk dapat menghitung kapasitas jalan pada ruas Jalan Sultan Alauddin, dapat di tentukan dengan mengacu pada perhitungan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 pada Tabel II.9 – II.13 dan untuk rumus pengerjaanya di gunakan persamaan II.8 Yaitu sebagai berikut:

$$C=Co \cdot FCLJ \cdot FC_{PA} \cdot FC_{HS} \cdot FC_{UK}$$

1. Menentukan kapasitas dasar (Co)

Nilai kapasitas dasar yang di gunakan yaitu 1650 Skr/jam untuk setiap lajur jadi Karna tipe Jalan Sultan Alauddin 4/2 T nilainya adalah

2. Menentukan penyesuaian kapasitas (FCLJ) lebar jalur

Untuk tipe jalan 4/2 T dengan ukuran lebar jalur lalu lintas efektif 3,50 meter, nilai FCLJ adalah 1,00

3. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCHS Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCPA)

Nilai FCPA dengan tipe jalan 4/2 T dengan perbandingan 50 – 50 % adalah 1,00

4. Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCHS)

Nilai FCHS sesuai dengan data hambatan samping di Jalan Sultan Alauddin adalah 0,94

5. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCUK)

Untuk nilai FCUK di dapat dari data jumlah penduduk kota makassar saat ini dengan nilai yang sudah di tentukan oleh PKJI 2014 yaitu penduduk dengan jumlah 1.427.619 jiwa maka nilai FCUK adalah 1,00

Maka nilai kapasitas pada ruas Jalan Sultan Alauddin adalah sebagai berikut:

- a. Nilai kapasitas pada hari Senin, untuk arah Timur dan Barat

$$C = 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 3102 \text{ Skr/jam}$$

- b. Nilai kapasitas pada hari Selasa, untuk arah Timur dan Barat

$$C = 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 3102 \text{ Skr/jam}$$

- c. Nilai kapasitas pada hari Rabu, untuk arah Timur dan Barat

$$C = 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 3102 \text{ Skr/jam}$$

- d. Nilai kapasitas pada hari Kamis, untuk arah Timur dan Barat

$$C = 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 3102 \text{ Skr/jam}$$

- e. Nilai kapasitas pada hari Jumat, untuk arah Timur dan Barat

$$C = 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 3102 \text{ Skr/jam}$$

- f. Nilai kapasitas pada hari Sabtu, untuk arah Timur dan Barat

$$C = 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 3102 \text{ Skr/jam}$$

- g. Nilai kapasitas pada hari Minggu, untuk arah Timur dan Barat

$$C = 3300 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,00 = 3102 \text{ Skr/jam}$$

Dari nilai kapasitas pada hari Senin – Minggu nilainya sama, hal ini terjadi karna ruas jalan sultan alauddin pada kedua arah memiliki geometri jalan yang sama dan kelas hambatan samping yang sama yaitu Rendah, sehingga nilai kapasitasnya tidak berubah.

IV.3.4 Derajat Kejenuhan (DJ)

Setelah mendapatkan nilai kapasitas jalan, maka selanjutnya dapat di tentukan nilai derajat kejenuhan pada ruas Jalan Sultan Alauddin dengan menggunakan persamaan II.9. nilai volume lalu lintas yang di ambil yaitu nilai tertinggi Skr/jam pada arah Timur dan Barat dalam satu hari. Nilai derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DJ = \frac{Q}{C} \text{ dimana, } Q = \text{Arus Lalu lintas Skr/jam dan } C = \text{Kapasitas Skr/jam}$$

1. Nilai derajat kejenuhan hari, Senin :

a. Arah Timur

$$DJ = \frac{2642,8}{3102} = 0,852$$

b. Arah Barat

$$DJ = \frac{2420,45}{3102} = 0,780$$

2. Nilai derajat kejenuhan hari, Selasa :

a. Arah Timur

$$DJ = \frac{2072,75}{3102} = 0,668$$

b. Arah Barat

$$DJ = \frac{2544,25}{3102} = 0,820$$

3. Nilai derajat kejenuhan hari, Rabu :

a. Arah Timur

$$DJ = \frac{2349,75}{3102} = 0,757$$

b. Arah Barat

$$DJ = \frac{2271,05}{3102} = 0,732$$

4. Nilai derajat kejenuhan hari, Kamis :

a. Arah Timur

$$DJ = \frac{2313,3}{3102} = 0,746$$

b. Arah Barat

$$DJ = \frac{1675,3}{3102} = 0,540$$

5. Nilai derajat kejenuhan hari, Jumat :

a. Arah Timur

$$DJ = \frac{2035,25}{3102} = 0,656$$

b. Arah Barat

$$DJ = \frac{1858,95}{3102} = 0,599$$

6. Nilai derajat kejenuhan hari, Sabtu :

a. Arah Timur

$$DJ = \frac{2190,05}{3102} = 0,706$$

b. Arah Barat

$$DJ = \frac{1927,2}{3102} = 0,621$$

7. Nilai derajat kejenuhan hari, Minggu :

a. Arah Timur

$$DJ = \frac{1311,15}{3102} = 0,423$$

b. Arah Barat

$$DJ = \frac{1469,65}{3102} = 0,474$$

IV.3.5 Waktu Tempuh

Waktu tempuh merupakan salah satu ukuran untuk menilai kinerja suatu ruas jalan, untuk dapat melakukan perhitungan waktu tempuh dapat menggunakan persamaan II.10. pada penelitian ini jarak yang di pakai yaitu 1 km dengan menggunakan kecepatan rata – rata harian kendaraan ringan untuk mendapatkan waktu tempuh pada kedua arah ruas Jalan Sultan Alauddin. Nilai waktu tempuh dapat di lihat pada Tabel IV.13

$$WT = \frac{L}{V_T} \text{ dimana } L = \text{Panjang Segmen Jalan (km)}$$

V_T = Kecepatan rata – rata rata ruang kendaraan ringan (km/jam)

Tabel IV.13 Nilai Waktu Tempuh Jalan Sultan Alauddin Arah Timur dan Barat

Waktu	Waktu Tempuh KR					
	Arah Timur			Arah Barat		
	L (Km)	VT (Km/jam)	WT (Jam/km)	L (Km)	VT (Km/jam)	WT (Jam/km)
Senin	1	20,26	0,049 (2,96 menit)	1	16,42	0,061 (3,65 menit)
Selasa	1	20,78	0,048 (2,89 menit)	1	16,86	0,059 (3,56 menit)
Rabu	1	20,61	0,049 (2,91 menit)	1	17,49	0,057 (3,43 menit)
Kamis	1	20.60	0,049 (2,91 menit)	1	17,01	0,059 (3,53 menit)
Jumat	1	21,66	0,046 (2,77 menit)	1	18,14	0,055 (3,31 menit)
Sabtu	1	20,36	0,049 (2,95 menit)	1	16,96	0,059 (3,54 menit)
Minggu	1	21,78	0,046 (2,75 menit)	1	18,21	0,55 (3,29 menit)

Sumber : Analisa Data

Hasil olah data pada Tabel IV.13 menunjukkan bahwa nilai waktu tempuh pada arah Timur lebih cepat dari arah Barat hal ini terjadi karena kepadatan kendaraan pada arah barat lebih tinggi sehingga berpengaruh pada waktu tempuh kendaraan jadi lebih lambat sedangkan pada arah timur kepadatan kendaraan lebih rendah dibandingkan dengan arah Barat sehingga nilai waktu tempuhnya lebih cepat dibandingkan dengan arah Barat.

IV.3.6 Tingkat Pelayanan Jalan

Nilai dari tingkat pelayanan jalan atau Level Of Service (LOS) adalah data nilai derajat kejenuhan (DJ) yaitu volume total puncak lalu lintas/jam (Q) di bagi dengan nilai kapasitas jalan (C). Untuk menentukan tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Sultan Alauddin sesuai dengan ketentuan pedoman kapasitas jalan indonesia (PKJI) 2014 dapat di lihat pada Tabel II.14. Nilai tingkat pelayanan pada ruas Jalan Sultan Alauddin Dapat di lihat pada Tabel IV.14 berikut:

Tabel IV.14 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Sultan Alauddin Arah Timur dan Barat

Segmen Jalan Sultan Alauddin	Derajat Kejenuhan (Q/C)	Tingkat Pelayanan
Senin, 07 Agustus 2023		
Arah Timur	0,852	E
Arah Barat	0,780	D
Selasa, 08 Agustus 2023		
Arah Timur	0,668	C
Arah Barat	0,820	D
Rabu, 09 Agustus 2023		
Arah Timur	0,757	D
Arah Barat	0,732	C
Kamis, 10 Agustus 2023		
Arah Timur	0,746	C
Arah Barat	0,540	C
Jumat, 11 Agustus 2023		
Arah Timur	0,656	C
Arah Barat	0,599	C
Sabtu, 12 Agustus 2023		
Arah Timur	0,706	C
Arah Barat	0,621	C
Minggu, 13 Agustus 2023		
Arah Timur	0,423	B
Arah Barat	0,474	C

Sumber : Analisa Data

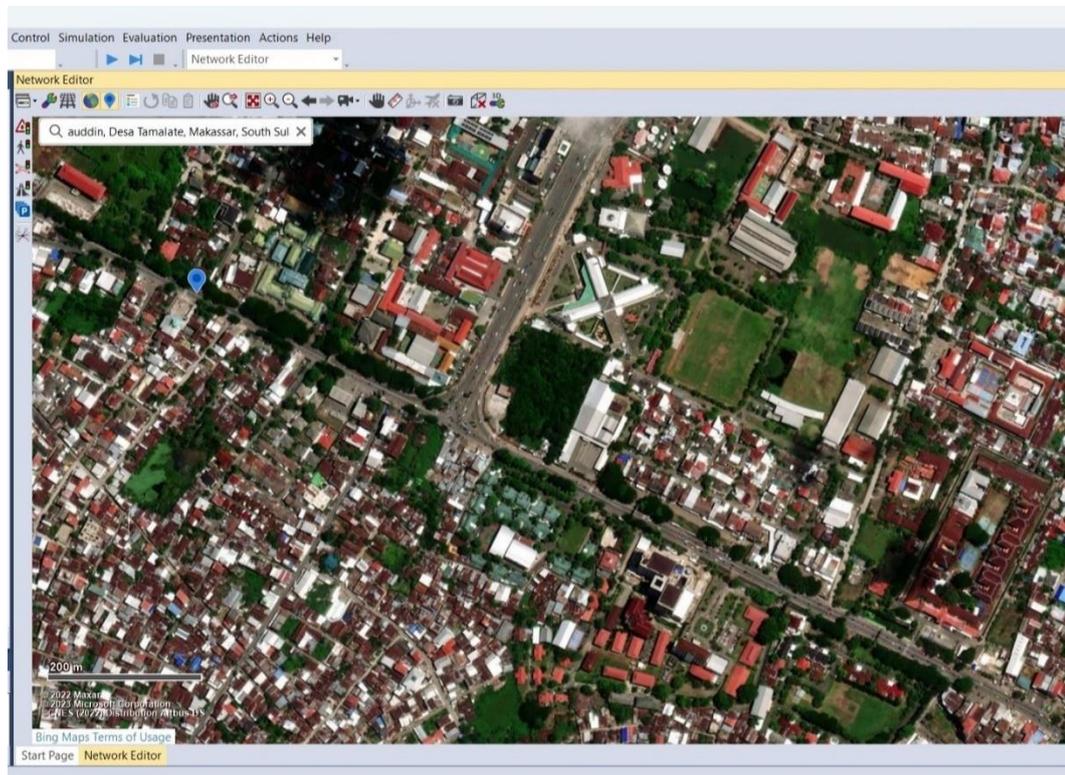
Data pada Tabel IV.14 menunjukkan setelah proses olah data diperoleh nilai tingkat pelayanan ruas Jalan Sultan Alauddin pada arah Timur dan Barat dengan hasil tingkat pelayanan ruas jalan terburuk terjadi pada hari Senin, 07 Agustus 2023 arah Timur dengan nilai E (0,852) sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 hal ini terjadi karena Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas. Dan nilai tingkat pelayanan ruas jalan terbaik terjadi pada hari Minggu 13 Agustus 2023 arah Timur dengan nilai B (0,423) sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 hal ini terjadi karena Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai di batasi oleh kondisi lalu lintas.

IV.4 Pemodelan PTV Vissim

Pemodelan pada software PTV Vissim bisa di lakukan jika data – data geometrik jalan dan karakteristik lalu lintas sudah di dapatkan, seperti ukuran lebar ruas jalan, volume lalu lintas, kecepatan rata – rata kendaraan dan jenis kendaraan. Pada penelitian ini data – data yang akan di masukkan dalam Vissim adalah data volume lalu lintas tertinggi/jam dalam satu hari. Berikut adalah langkah – langkah pemodelan pada software PTV Vissim.

IV.4.1 Input Background Images

Proses input background pada vissim dapat di lakukan dengan dua cara yaitu dengan screenshoot peta di google maps dan memasukkan peta langsung di vissim dengan menggunakan jaringan data. Pada proses input bacground images pada penelitian ini saya menggunakan peta bawaan vissim dengan memasukkan Jalan Sultan Alauddin pada Maps Vissim. Tampilan awal input bacground vissim dapat di lihat pada Gambar IV.12.

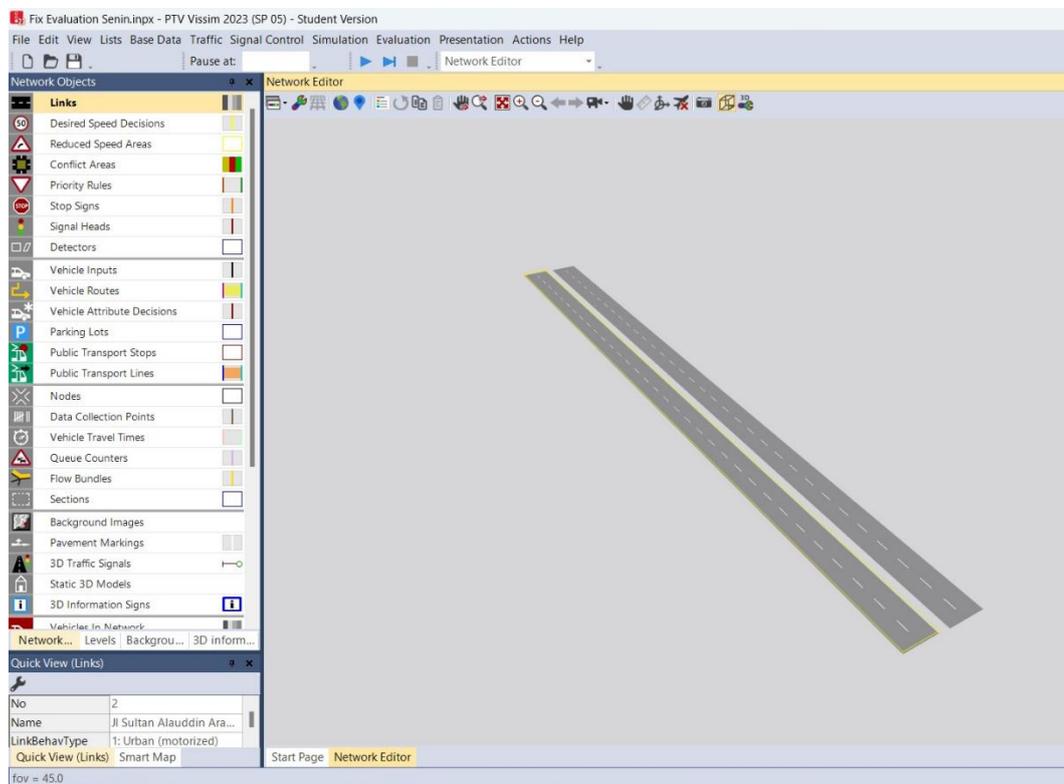


Gambar IV.12 Input Background Images

Gambar IV.12 menunjukkan bahwa kondisi pada kedua sisi ruas Jalan Sultan Alauddin sangat padat dengan berbagai jenis bangunan seperti ruko, pertokoan, fasilitas pendidikan, kuliner dan lain sebagainya.

IV.4.2 Membuat Link

Setelah memasukkan background images langkah selanjutnya yaitu memasukkan link atau desain ruas jalan dari arah timur dan arah barat. Data yang di masukkan pada link yaitu data geometri jalan seperti lebar jalan, jumlah jalur dan nama jalan. Pembuatan link dapat di lihat pada Gambar IV.13.



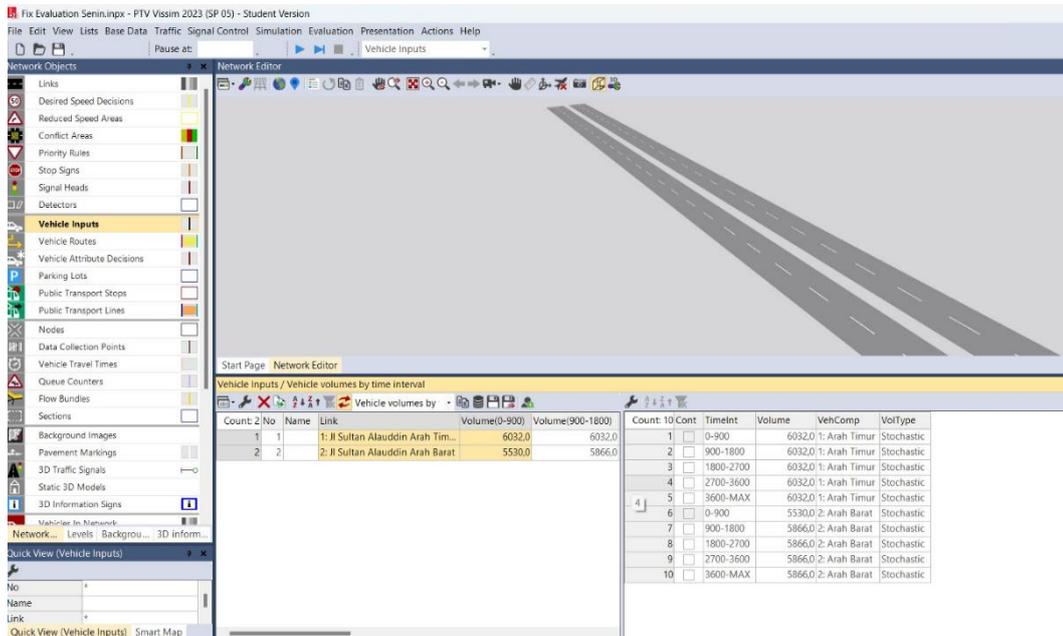
Gambar IV.13 Desain Link Ruas Jalan Sultan Alauddin

Data – data yang diinput pada Links seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.13 yaitu sesuai dengan data geometrik jalan yang sudah disurvey dilapangan dengan tipe jalan 4/2 T atau empat lajur 2 arah terbagi, data – data geometrik jalannya yaitu lebar tiap lajur 3,5 meter di pasang pada empat lajur, dan total lebar tiap jalur arah Timur 7 meter dan Barat 7 meter.

IV.4.3 Vehicle Input

Vehicle input atau volume kendaraan adalah data utama yang akan di olah di Software PTV vissim. Data yang di masukkan adalah data tertinggi/jam dalam satu hari. Memasukkan volume kendaraan hanya bisa di lakukan jika link jalan sudah di buat. Cara memasukkan volume kendaraan adalah dengan menekan ruas jalan atau

link kemudian data volume lalu lintas yang akan di masukkan di sesuaikan dengan data hasil observasi. Memasukkan vehicle input dapat di lihat pada Gambar IV.14.

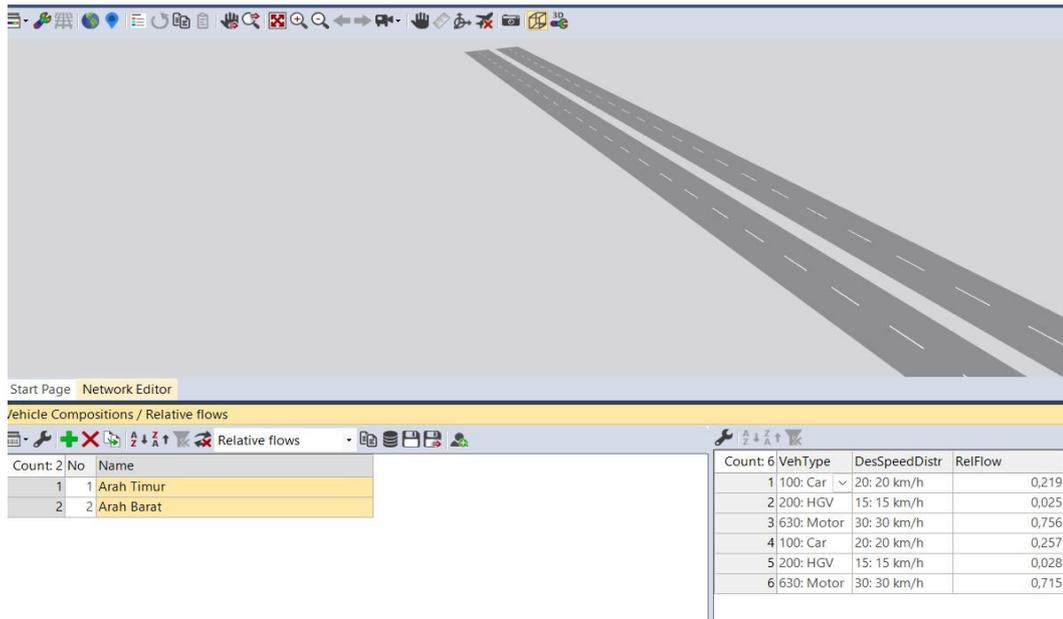


Gambar IV.14 Memasukkan Vehicle Input

Data - data yang dimasukkan pada vehicle input seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.14 merupakan lanjutan dari setelah pembuatan Links atau Lajur jalan. Dimana data tertinggi yang dimasukkan adalah nilai tertinggi volume lalu lintas semua kendaraan (Q)/jam dalam satu hari, dan pada vehicle input data yang diisi berjumlah dua tabel yaitu dengan ketentuan arah Timur dan Barat sebagai contoh data hari senin arah Timur 6032 dan arah Barat 5530 kendaraan.

IV.4.4 Vehicle Composition

Vehicle composition atau komposisi kendaraan merupakan lanjutan dari vehicle input, data vehicle composition merupakan data yang di peroleh di lapangan dengan membagi reflow masing – masing jenis kendaraan tidak lebih dari satu untuk semua jenis kendaraan sebelum di masukkan ke Vissim. Vehicle composition dapat di lihat pada Gambar IV.15.

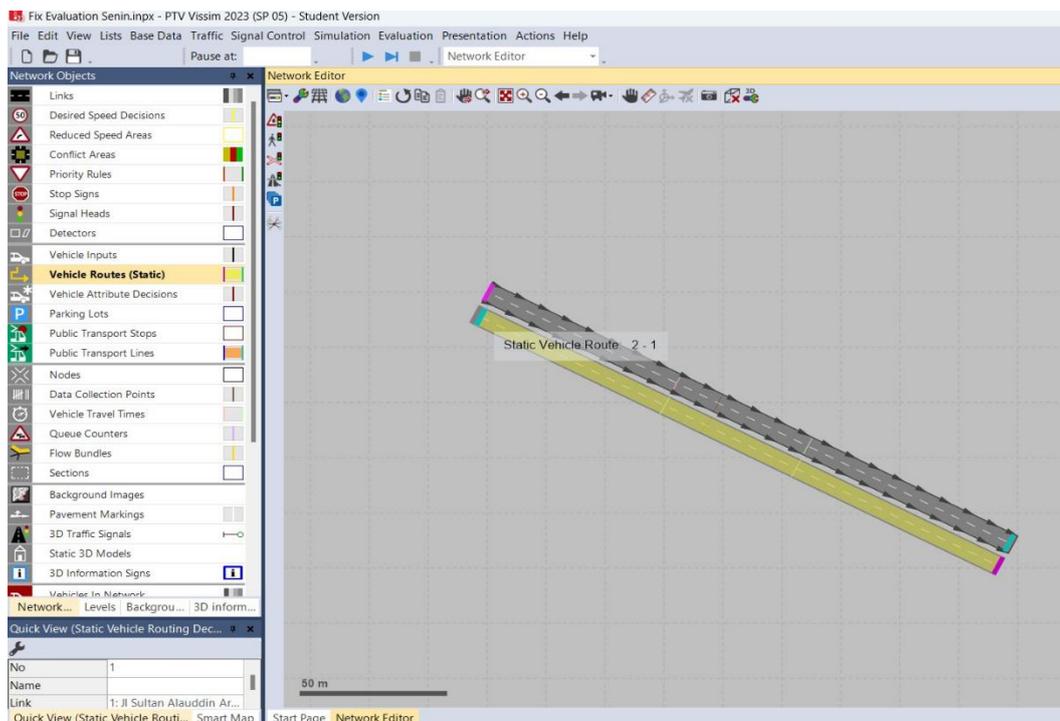


Gambar IV.15 Memasukkan data Vehicle Composition sesuai relflow

Pada vehicle composition data – data semua kendaraan di bagi sesuai dengan relflow yang di atur pada nilai 1 untuk semua jenis kendaraan, data – data yang dimasukkan kemudian dibagi sesuai dengan jenis nilai volume kendaraan. data vehicle composition diolah dalam Ms.excel untuk menghindari kesalahan perhitungan kemudian diinput pada menu yang sudah di sediakan PTV Vissim. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.15 nilai relflow pada arah Timur yaitu Car (0,219), HGV (0,025), Motor (0,756) untuk arah Barat Car (0,257), HGV (0,028), Motor (0,715).

IV.4.5 Vehicle Routers

Tujuan dari pembuatan vehicle routers atau rute kendaraan yaitu supaya pergerakan arah kendaraan saat simulasi sesuai dengan arah yang telah di tentukan. Karna pada penelitian ini arah pergerakan kendaraan hanya dua yaitu dari arah timur dan arah barat jadi pembuatan rute kendaraan ada dua. Vehicle routers dapat di lihat pada Gambar IV.16.

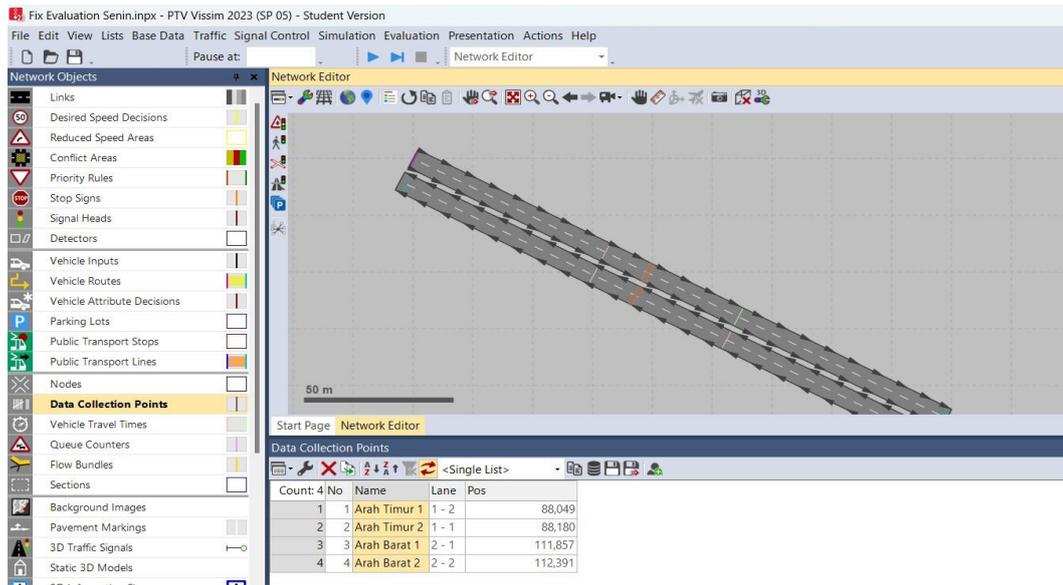


Gambar IV.16 Memasukkan Vehicle Routers

Pada vehicle routers seperti pada Gambar IV.16, ditentukan arah pergerakan semua jenis kendaraan dari kedua arah yaitu timur ke barat dan barat ke timur karena jika salah dalam penentuan routers atau rute kendaraan maka data – data pada vehicle input dan vehicle composition juga akan ikut salah. Kemudian pada tabel routhecoichemeth disetting static dan tabel reflow 1.

IV.4.6 Data Collection Points

Memasukkan data collection points pada setiap link jalan di lakukan dengan menekan setiap lajur karna data collection points hanya akan membaca data pergerakan kendaraan lalu lintas yang sudah terpasang data collection pointnya. Tujuan utama dari data collection point adalah membaca volume kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, tipe Ruas jalan Sultan Alauddin 4/2 T maka data collection point yang di pasang pada ruas jalan kiri dan kanan adalah empat karna terdapat empat lajur pada kedua ruas jalan tersebut. Data collection points dapat di lihat pada Gambar IV.17.

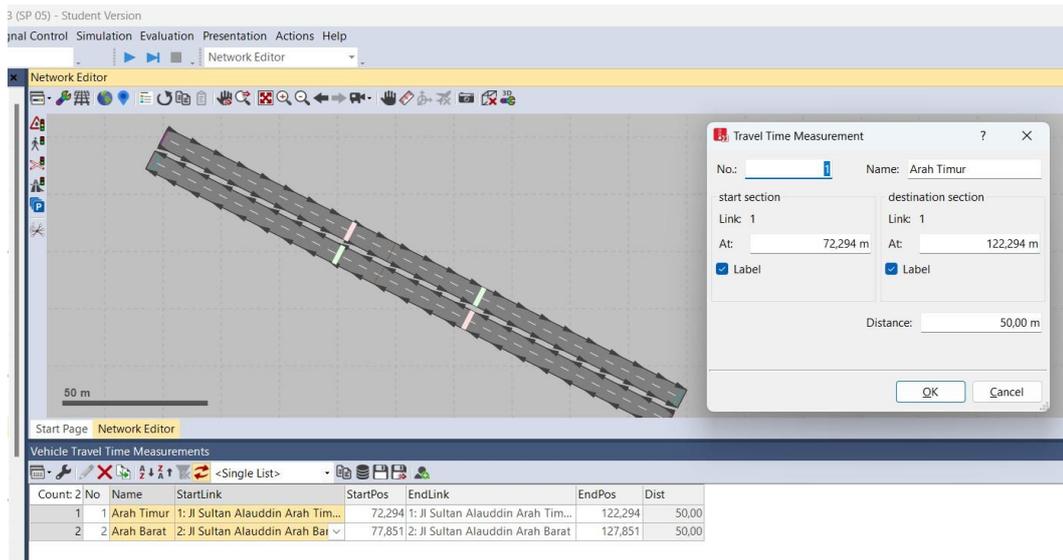


Gambar IV.17 Data Collection Points

Ada empat data collection points yang dimasukkan pada menu sesuai dengan arah masing – masing, seperti pada Gambar IV.17 untuk arah Timur 1 laneynya di isi 1-2, arah Timur 2 laneynya diisi 1-1, arah Barat 1 laneynya di isi 2-1, arah Barat 2 laneynya di isi 2-2. Dan untuk nilai pos tidak perlu di rubah karena akan terinput secara otomatis.

IV.4.7 Vehicle Travel Times

Pembuatan vehicle travel times atau waktu tempuh kendaraan merupakan bagian akhir dari pemodelan ruas jalan Sultan Alauddin pada software PTV Vissim. Data Pembuatan vehicle travel times mengikuti pengamatan kecepatan kendaraan saat observasi yaitu jarak pengamatan di tengah ruas dengan jarak pengamatan 50 meter. Jadi tujuan dari pemasangan vehicle travel times yaitu untuk membaca kecepatan rata – rata semua kendaraan yang melewati ruas jalan sesuai dengan kecepatan di lapangan. Data vehicle travel times dapat di lihat pada Gambar IV.18.



Gambar IV.18 Pemasangan Vehicle Travel Time

Pengaturan vehicle travel times seperti pada Gambar IV.18 hanya mengisi data panjang jalan pada menu distance dengan nilai 50 meter sesuai dengan data pengambilan data kecepatan saat di lapangan, dan mencentang kedua menu label supaya semua kendaraan yang melewati area vehicle travel times dapat terinput secara otomatis saat running pemodelan dijalankan.

IV.4.8 Running Pemodelan (Simulasi)

Setelah semua tahap pemodelan ruas jalan telah dilakukan langkah selanjutnya adalah running atau simulasi lalu lintas. Tapi sebelum melakukan simulasi ada beberapa hal penting yang perlu di atur pada software PTV Vissim untuk bisa mendapatkan output volume dan kecepatan rata – rata kendaraan yang diinginkan, berikut langkah – langkah setting PTV Vissim sebelum running:

1. Pada menu Simulation nilai parameter yang di masukkan seharusnya adalah periode 3600 simulation second (1 jam), tapi software yang di gunakan adalah versi student version maka nilai maksimal periode yang bisa di masukkan adalah 600 (10 menit) simulation second.
2. Pada menu Evaluation data data yang di centang pada konfigurasi ada dua data yaitu data collection dan vehicle travel times.

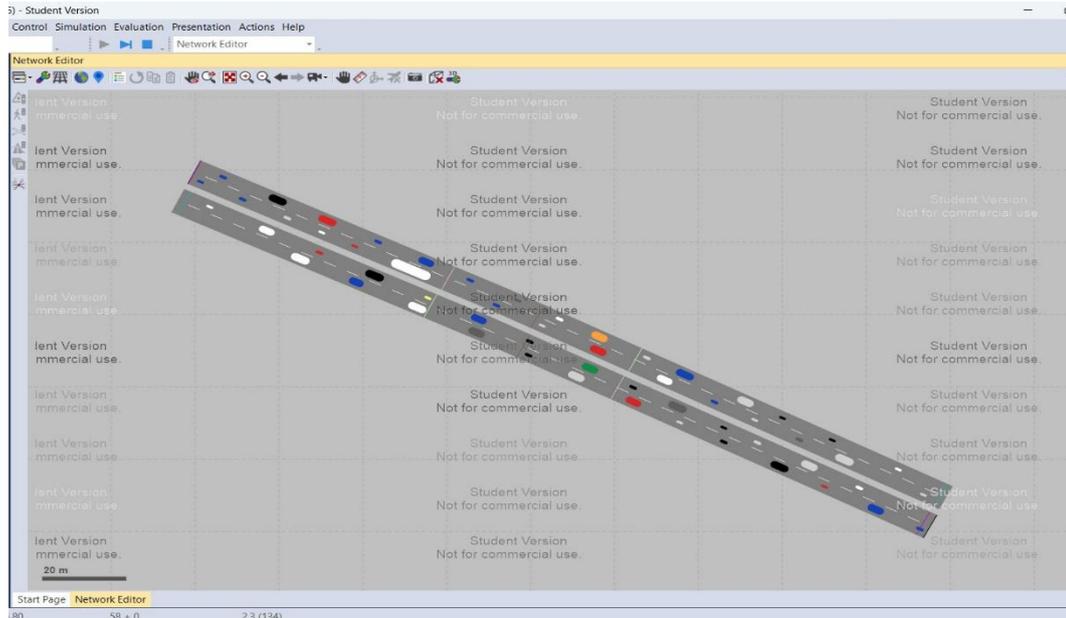
3. Masih di menu Evaluation pada data measurement definition, di sini kita memasukkan semua data – data lajur yang sudah di pasang DCP hal ini berfungsi supaya pembacaan volume lalu lintas bisa di dapatkan.
4. Setelah semua OK kita bisa melakukan simulasi dengan menekan simulation continuous.

IV.4.9 Kalibrasi Driving Behaviors simulation

Kalibrasi merupakan proses setelah simulasi telah selesai namun hasil dari simulasi Software tidak sesuai dengan data – data hasil observasi sesungguhnya di lapangan. Hal ini umum bisa terjadi karna pada software PTV Vissim perilaku pengendara atau driving behaviornya masih disetting standar dan sangat jauh berbeda dengan perilaku pengendara di indonesia utamanya pada jalan perkotaan. Pengaturan driving behavior dapat di lakukan dengan menekan Base Data pada menu utama kemudian pilih menu driving behaviors dan setting nilainya pada Urban (motorized). Berikut data – data yang di ganti pada Urban (motorized)

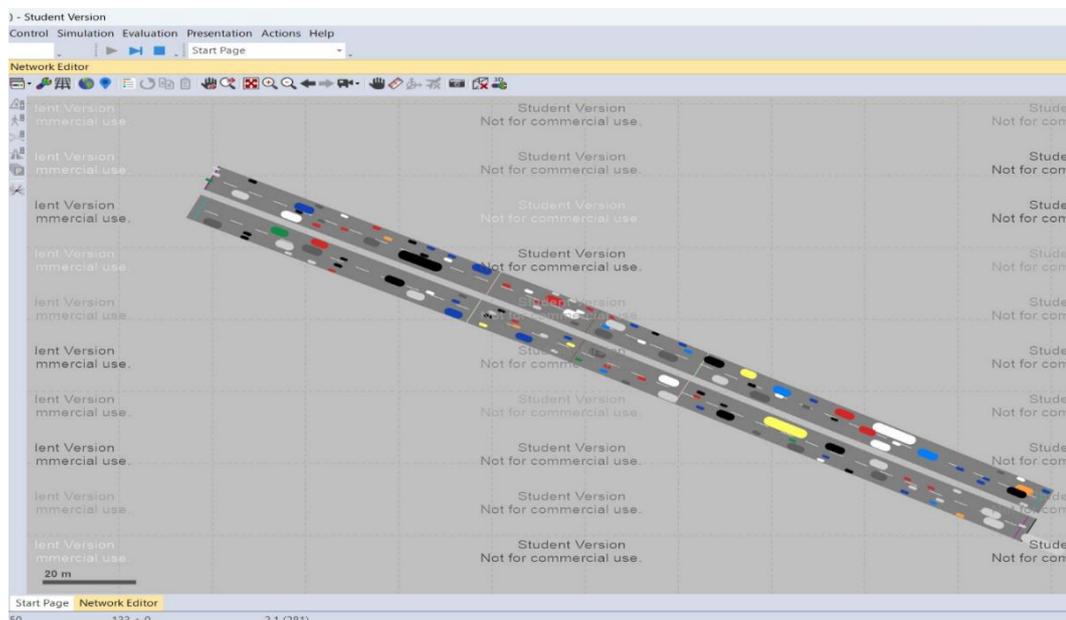
1. Mengaktifkan standstill distance for static obstacles
2. Average standstill distance 2,00 m diganti 1,00 m
3. Additive part of safety distance 2,00 diganti 0,60
4. Multiplic part of safety distance 3,00 diganti 1,00
5. Distance driving 1,00 m diganti 0,40 m
6. Mengaktifkan OvtLDef
7. Mengaktifkan OvtRDef

Setelah melakukan kalibrasi pada Urban (motorized) maka proses simulasi dapat dilakukan kembali. Proses simulasi dapat di lakukan secara berulang dengan melakukan pengaturan ulang pada driving behaviors sampai mendekati nilai yang kita inginkan sesuai dengan data – data yang sudah di peroleh di lapangan.



Gambar IV.19 Simulasi sebelum dikalibrasi

Dapat dilihat pada Gambar IV.19 hasil simulasi setelah melakukan pemodelan tampak bahwa jarak antar kendaraan sangat jauh dan relatif sama sehingga sangat berbeda dengan keadaan yang terjadi dilapangan. Hal ini terjadi karena pada Software PTV Vissim pengaturan pergerakan lalu lintas dan perilaku pengemudi masih default dan standart oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan data observasi dilapangan.



Gambar IV.20 Simulasi setelah dikalibrasi

Hasil simulasi setelah melakukan kalibrasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar IV.20 sudah sangat jauh berbeda dengan hasil simulasi sebelum dikalibrasi, terlihat jelas bagaimana jarak antar kendaraan dan perilaku pengendara sudah mendekati kejadian yang sebenarnya dilapangan.

IV.4.10 Hasil Simulasi Software PTV Vissim

Setelah melakukan simulasi dan pengaturan pada driving behaviors maka nilai dari voume lalu lintas dan kecepatan rata – rata (V_t) semua kendaraan sudah di dapatkan dengan melakukan beberapa kali trial and error. Hasil simulasi pada ruas Jalan Sultan Alauddin dapat di lihat pada Tabel IV.15

Tabel IV.15 Hasil Simulasi Software PTV Vissim

Waktu	Ruas Jalan	Volume (Q)	Kecepatan rata – rata kendaraan (V_t)
Senin	Arah Timur	5694	24,30
	Arah Barat	5262	24,34
Selasa	Arah Timur	4434	25,03
	Arah Barat	5184	24,70
Rabu	Arah Timur	5256	25,03
	Arah Barat	5634	26,28
Kamis	Arah Timur	5466	25,19
	Arah Barat	4392	28,34
Jumat	Arah Timur	4950	26,07
	Arah Barat	4668	27,42
Sabtu	Arah Timur	5514	26,39
	Arah Barat	4662	27,33
Minggu	Arah Timur	3558	28,39
	Arah Barat	3768	28,98

Sumber : Analisa Data

Data pada Tabel IV.15 merupakan output hasil simulasi lalu lintas Jalan Sultan Alauddin arah Timur dan Barat pada software PTV Vissim dengan melakukan

beberapa kali trial and error sampai mendapatkan hasil yang mendekati nilai hasil observasi dilapangan.

Setelah data output volume lalu lintas sudah didapatkan di software PTV Vissim maka selanjutnya untuk mendapatkan nilai perbandingan antara software dengan hasil observasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan II. 12 yaitu validasi Geoffrey E. Havers (GEH) supaya kita dapat mengetahui apakah proses pemodelan dan simulasi pada software PTV Vissim sudah dapat diterima atau tidak dengan menggunakan nilai ketentuan pada Tabel II.15 . hasil dari validasi GEH dapat dilihat pada Tabel IV. 16.

Tabel IV.16 Hasil Validasi Geoffrey E. Havers (GEH)

Waktu	Ruas Jalan	Observasi	PTV Vissim	Validasi (GEH)	Hasil
Senin	Arah Timur	6032	5694	4,41	Diterima
	Arah Barat	5530	5262	3,65	Diterima
Selasa	Arah Timur	4651	4434	3,22	Diterima
	Arah Barat	5488	5184	4,16	Diterima
Rabu	Arah Timur	5610	5256	4,80	Diterima
	Arah Barat	6001	5634	4,81	Diterima
Kamis	Arah Timur	5813	5466	4,62	Diterima
	Arah Barat	4609	4392	3,23	Diterima
Jumat	Arah Timur	5230	4950	3,92	Diterima
	Arah Barat	4905	4668	3,43	Diterima
Sabtu	Arah Timur	5850	5514	4,46	Diterima
	Arah Barat	4903	4662	3,48	Diterima
Minggu	Arah Timur	3700	3558	2,36	Diterima
	Arah Barat	3988	3768	3,53	Diterima

Sumber : Analisa Data

Data pada Tabel IV.16 menunjukkan bahwa nilai GEH dari hari Senin sampai dengan hari Minggu pada arah timur dan barat semua nilainya berada pada <5,0, sesuai dengan ketentuan pada validasi Geoffrey E. Havers (GEH) nilai ini dapat

diterima. Jadi pemodelan pada ruas Jalan Sultan Alauddin arah timur dan barat pada 7 tujuh hari penelitian semuanya sesuai dengan hasil simulasi pada softwer PTV Vissim dengan menggunakan validasi GEH.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data survey, analisis data, perhitungan, dan simulasi dapat diambil beberapa kesimpulan tentang kinerja ruas jalan Sultan Alauddin kota Makassar yaitu sebagai berikut:

1. Karakteristik Jalan Sultan Alauddin yaitu Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Senin arah Barat dengan total 12462 Skr/jam dan volume kendaraan terendah terjadi pada hari Minggu arah Timur dengan total 6879,7 Skr/jam. Komposisi presentase lalu lintas selama satu minggu arah Timur dan Barat didominasi oleh Sepeda Motor (SM) dengan rata – rata nilai 83,42%, Kendaraan Ringan (KR) 14,79%, Kendaraan Berat (KB) 1,67% dan Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) 0,12%. Kecepatan rata - rata kendaraan selama satu minggu arah Timur dan Barat yaitu SM 31,49 Km/jam, KR 19,51 Km/jam, KB 14,70 Km/jam. Dan untuk kepadatan lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Selasa arah Barat Pukul 07:00 – 08:00 dengan nilai 140,44 Kend/Km, kepadatan lalu lintas terendah terjadi pada hari Minggu arah Timur Pukul 07:00 – 08:00 dengan nilai 39,28 Kend/Km.
2. Kinerja arus lalu lintas jalan Sultan Alauddin didapatkan derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada hari Senin arah Timur pukul 17:00 – 18:00 dengan nilai (LOS) = E yaitu Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas. Dan derajat kejenuhan terendah terjadi pada hari Minggu arah Timur Pukul 17:00 – 18:00 dengan nilai (LOS) = B yaitu Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai di batasi oleh kondisi lalu lintas. Dan nilai kelas hambatan samping rata – rata dari hari Senin – Minggu adalah adalah rendah (R) hal ini terjadi karna sepanjang sisi jalan tidak terlalu banyak pedagang dan aktifitas lainnya.
3. Hasil simulasi pemodelan pada software PTV Vissim dengan menggunakan validasi (GEH) dari hari senin sampai hari Minggu semuanya dapat diterima dengan rata – rata point <5,0.

V.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis data sesuai dengan kesimpulan di atas penulis mencoba untuk memberikan saran, diantaranya yaitu:

1. Untuk dapat mengatasi kepadatan kendaraan yang lebih parah beberapa tahun kedepan, perlu adanya pelebaran pada ruas jalan Sultan Alauddin.
2. Memperbaiki beberapa titik pada bahu jalan yang sudah mengalami kerusakan
3. Untuk pihak yang berwenang untuk melakukan pertiban terhadap beberapa pedagang yang menggunakan trotoar di sepanjang ruas jalan Sultan Alauddin untuk berjualan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatimah, S. (2019). *Pengantar transportasi*. Myria Publisher.
- Data Penduduk – DISDUKCAPIL Kota Makassar. (2023). Diakses April 12, 2023, from Makassarkota.go.id website: <https://dukcapil.makassarkota.go.id/data-penduduk/#1611702020289-06982daf-d919>
- Ari Welianto. (2020). *Pengertian Jalan dan Jalan Raya Halaman all - Kompas.com*. Diakses April 12, 2023, from Kompas.com website: <https://www.kompas.com/skola/read/2020/11/12/113000069/pengertian-jalan-dan-jalan-raya?page=all>
- Dony Purnomo. (2021). *Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang Pembinaannya*. Diakses April 18, 2023, from Blogspot.com website: <http://pinterdw.blogspot.com/2012/02/klasifikasi-jalan-menurut-wewenang.html#>
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009. *Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. (2019). Retrieved May 12, 2023, from Kulonprogokab.go.id website: <https://dishub.kulonprogokab.go.id/detil/364/undang-undang-nomor-22-tahun-2009-tentang-lalu-lintas-dan-angkutan-jalan>
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014.pdf. (2014). Diakses April 22, 2023, from Scrib Web: <https://www.scribd.com/document/400782822/Pedoman-Kapasitas-Jalan-Indonesia-2014-pdf>
- Lalenoh, R. H., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). *Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode MKJI 1997 Dan PKJI 2014*. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11).
- DPUPKP. (2020). *Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi*. Diakses April 18, 2023, from Kulonprogokab.go.id website: <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/47/klasifikasi-jalan-berdasarkan-fungsi>
- Kolinug, L. A., Sendow, T. K., Jansen, F., & Manoppo, M. R. (2013). *Analisa Kinerja Jaringan Jalan Dalam Kampus Universitas Sam Ratulangi*. *Jurnal Sipil Statik*, 1(2).

- Lubis, M., Rangkuti, N. M., & Ardan, M. (2019). *Evaluasi geometrik jalan pada tikungan Laowomaru. In Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU (Vol. 2, No. 1, pp. 37-43)*
- Gustavsson, F. (2007). *New Transportation Research Progress. New York: Nova SciencePublishers.*
- Hormansyah, D. S., Sugiarto, V., & Amalia, E. L. (2016). *Penggunaan Vissim Model Pada Jalur Lalu Lintas Empat Ruas. None, 7(1), 142248.*
- Hanafi, I. K., & Moetriono, H. (2022). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Menganti Surabaya Menggunakan Metode PKJI 2014: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*
- Rosyad, F., & Putra, C. A. (2020). *Analisa Kinerja Ruas Jalan Demang Lebar Daun Kota Palembang. In Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES) (Vol. 2, No. 2, pp. 622-630).*
- Fahmi, Indra, Kurniawan Vicky, & Idham Muhammad. (2018). *Perbandingan PKJI 2014 Dan MKJI 1997 Dengan Software Vissim Dalam Menganalisa Dampak Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Jenderal Sudirman Duri). Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis.*
- Ikhsan, T. N. (2018). *Pengaruh Parkir Di Badan Jalan Pada Fasilitas Buka Median Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perkotaan.*
- Nugraha, M. H., & Sastrodinigrat, T. (2021). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode PKJI 2014 Dan Software Ptv Vissim Di Jalan Ciwastra Bandung, Institut Teknologi Nasional Bandung*
- Irawan, M. Z., & Putri, N. H. (2017). *Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta). Jurnal Transportasi Multimoda, 13(3), 97-106.*

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Survey Lalu Lintas Dalam Satu Minggu Penelitian

Lokasi : Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar

Surveyor : Mikael Bara

Senin, 07 Agustus 2023	Arah Timur					Arah Barat				
	SM	KR	KB	KTB	Total	SM	KR	KB	KTB	Total
07:00 – 07:15	765	210	13	6	988	774	360	31	10	1175
07:15 – 07:30	1248	136	26	2	1410	1007	313	32	1	1353
07:30 – 07:45	1432	145	43	0	1620	1100	201	79	2	1382
07:45 – 08:00	1161	228	16	0	1405	1312	300	21	0	1633
Total/Jam	4606	719	98	8	5431	4193	1174	163	13	5543
08:00 – 08:15	1027	321	25	0	1373	1154	278	90	1	1523
08:15 – 08:30	914	132	7	0	1053	1224	321	19	0	1564
08:30 – 08:45	938	226	6	1	1171	987	149	18	0	1154
08:45 – 09:00	915	307	11	2	1235	896	224	23	0	1143
Total/Jam	3794	986	49	3	4832	4261	972	150	1	5384
12:00 – 12:15	1186	233	8	0	1427	884	188	41	0	1113
12:15 – 12:30	1355	215	5	2	1577	1005	210	13	0	1228
12:30 – 12:45	1254	321	19	0	1594	885	128	34	0	1047
12:45 – 13:00	996	116	17	0	1129	1165	265	27	0	1457
Total/Jam	4791	885	49	2	5727	3939	791	115	0	4845
13:00 – 13:15	855	210	5	0	1070	1122	187	12	0	1321
13:15 – 13:30	1123	233	4	0	1360	1244	220	0	0	1464
13:30 – 13:45	1053	134	3	1	1191	904	277	12	0	1193
13:45 – 14:00	916	41	9	0	966	789	139	25	0	953
Total/Jam	3947	618	21	1	4587	4059	823	49	0	4931
16:00 – 16:15	1154	225	31	0	1410	1003	375	26	1	1405
16:15 – 16:30	876	210	25	0	1111	786	123	69	0	978
16:30 – 16:45	997	120	40	0	1157	865	144	32	0	1041
16:45 – 17:00	689	145	55	0	889	1225	126	27	2	1380
Total/Jam	3716	700	151	0	4567	3879	768	154	3	4804
17:00 – 17:15	986	287	28	0	1301	1232	229	12	6	1479
17:15 – 17:30	1126	254	50	4	1434	789	210	50	2	1051
17:30 – 17:45	1320	432	42	0	1794	994	198	46	0	1238
17:45 – 18:00	1128	350	29	1	1508	1226	255	6	0	1487
Total/Jam	4560	1323	149	5	6037	4241	892	114	8	5255
Total Kendaraan	25414	5231	517	19	31181	24572	5420	745	25	30762

Sumber: Hasil Penelitian

Lokasi : Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar

Surveyor : Mikael Bara

Selasa, 08 Agustus 2023	Arah Timur					Arah Barat				
	SM	KR	KB	KTB	Total	SM	KR	KB	KTB	Total
07:00 – 07:15	609	92	3	4	708	997	270	25	6	1298
07:15 – 07:30	921	152	10	3	1086	842	254	16	0	1112
07:30 – 07:45	754	129	28	0	911	996	354	48	2	1400
07:45 – 08:00	1133	223	17	0	1373	1122	542	22	1	1687
Total/Jam	3417	596	58	7	4078	3957	1420	111	9	5497
08:00 – 08:15	991	198	29	1	1219	896	210	25	0	1131
08:15 – 08:30	854	186	8	0	1048	759	146	20	0	925
08:30 – 08:45	1004	244	19	3	1270	908	168	26	4	1106
08:45 – 09:00	916	143	10	0	1069	1203	334	14	1	1552
Total/Jam	3765	771	66	4	4606	3766	858	85	5	4714
12:00 – 12:15	854	201	15	0	1070	809	221	22	0	1052
12:15 – 12:30	679	136	19	1	835	854	187	40	2	1083
12:30 – 12:45	908	276	15	0	1199	1243	256	38	0	1537
12:45 – 13:00	723	129	22	3	877	911	189	14	0	1114
Total/Jam	3164	742	71	4	3981	3817	853	114	2	4786
13:00 – 13:15	770	245	14	0	1029	1208	322	13	0	1543
13:15 – 13:30	855	165	27	1	1048	1087	231	18	0	1336
13:30 – 13:45	654	211	6	0	871	754	142	22	0	918
13:45 – 14:00	1125	137	11	0	1273	886	165	8	0	1059
Total/Jam	3404	758	58	1	4221	3935	860	61	0	4856
16:00 – 16:15	798	110	29	0	937	1067	231	46	0	1344
16:15 – 16:30	683	184	11	0	878	1133	148	20	0	1301
16:30 – 16:45	988	132	22	0	1142	987	188	13	2	1190
16:45 – 17:00	788	243	12	3	1046	1225	226	20	4	1475
Total/Jam	3257	669	74	3	4003	4412	793	99	6	5310
17:00 – 17:15	806	154	24	1	985	921	276	34	0	1231
17:15 – 17:30	988	326	21	2	1337	1220	254	7	0	1481
17:30 – 17:45	896	300	24	0	1220	1148	149	33	0	1330
17:45 – 18:00	773	316	23	0	1112	989	118	19	0	1126
Total/Jam	3463	1096	92	3	4654	4278	797	93	0	5168
Total Kendaraan	20470	4632	419	22	25543	24165	5581	563	22	30331

Sumber: Hasil Penelitian

Lokasi : Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar

Surveyor : Mikael Bara

Rabu, 09 Agustus 2023	Arah Timur					Arah Barat				
	SM	KR	KB	KTB	Total	SM	KR	KB	KTB	Total
07:00 – 07:15	864	109	15	8	996	919	132	24	3	1078
07:15 – 07:30	899	139	31	3	1072	1225	200	16	12	1453
07:30 – 07:45	1132	133	23	0	1288	1329	266	40	2	1637
07:45 – 08:00	1142	146	14	1	1303	1532	296	22	0	1850
Total/Jam	4037	527	83	12	4659	5005	894	102	17	6018
08:00 – 08:15	1256	221	25	0	1502	1224	235	31	0	1490
08:15 – 08:30	1337	258	37	2	1634	976	146	15	3	1140
08:30 – 08:45	863	165	8	1	1037	1006	189	28	2	1225
08:45 – 09:00	1030	176	26	0	1232	1223	201	32	0	1456
Total/Jam	4486	820	96	3	5405	4429	771	106	5	5311
12:00 – 12:15	780	97	52	0	929	754	167	14	0	935
12:15 – 12:30	876	128	19	4	1027	509	87	27	0	623
12:30 – 12:45	884	156	17	0	1057	645	102	21	1	769
12:45 – 13:00	971	132	47	0	1150	1223	153	43	3	1422
Total/Jam	3511	513	135	4	4163	3131	509	105	4	3749
13:00 – 13:15	839	168	19	0	1026	1007	122	10	0	1139
13:15 – 13:30	690	86	19	1	796	1209	167	23	0	1399
13:30 – 13:45	900	143	9	1	1053	921	153	22	2	1098
13:45 – 14:00	1204	107	17	0	1328	976	104	25	2	1107
Total/Jam	3633	504	64	2	4203	4113	546	80	4	4743
16:00 – 16:15	1206	221	24	0	1451	991	132	53	0	1176
16:15 – 16:30	752	164	28	0	944	700	189	36	0	925
16:30 – 16:45	1322	243	11	5	1581	795	202	8	0	1005
16:45 – 17:00	1225	188	26	0	1439	832	179	21	6	1038
Total/Jam	4505	816	89	5	5415	3318	702	118	6	4144
17:00 – 17:15	1007	210	40	2	1259	844	209	21	0	1074
17:15 – 17:30	943	185	28	3	1159	1145	210	11	1	1367
17:30 – 17:45	1224	317	21	0	1562	1203	153	40	0	1396
17:45 – 18:00	1201	423	11	0	1635	1439	161	15	2	1617
Total/Jam	4375	1135	100	5	5615	4631	733	87	3	5454
Total Kendaraan	24547	4315	567	31	29460	24627	4155	598	39	29419

Sumber: Hasil Penelitian

Lokasi : Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar

Surveyor : Mikael Bara

Kamis, 10 Agustus 2023	Arah Timur					Arah Barat				
	SM	KR	KB	KTB	Total	SM	KR	KB	KTB	Total
07:00 – 07:15	907	224	22	0	1153	678	98	14	0	790
07:15 – 07:30	842	221	6	7	1076	953	104	12	0	1069
07:30 – 07:45	902	354	8	5	1269	1123	186	22	6	1337
07:45 – 08:00	906	542	18	0	1466	1176	231	12	3	1422
Total/Jam	3557	1341	54	12	4964	3930	619	60	9	4618
08:00 – 08:15	876	209	29	0	1114	1004	116	32	1	1153
08:15 – 08:30	759	146	22	2	929	890	103	13	0	1006
08:30 – 08:45	808	142	16	3	969	996	86	20	1	1103
08:45 – 09:00	1122	334	6	0	1462	809	122	19	0	950
Total/Jam	3565	831	73	5	4474	3699	427	84	2	4212
12:00 – 12:15	709	256	13	0	978	766	122	16	0	904
12:15 – 12:30	854	143	24	0	1021	864	56	25	0	945
12:30 – 12:45	1222	256	23	0	1501	509	83	24	1	617
12:45 – 13:00	811	189	28	0	1028	882	108	30	3	1023
Total/Jam	3596	844	88	0	4528	3021	369	95	4	3489
13:00 – 13:15	1028	322	35	0	1385	742	102	47	0	891
13:15 – 13:30	1087	231	6	1	1325	891	207	12	0	1110
13:30 – 13:45	845	132	28	0	1005	602	159	12	2	775
13:45 – 14:00	986	160	20	4	1170	1004	115	17	1	1137
Total/Jam	3946	845	89	5	4885	3239	583	88	3	3913
16:00 – 16:15	1100	244	37	0	1381	754	167	40	0	961
16:15 – 16:30	1033	148	23	1	1205	509	87	32	0	628
16:30 – 16:45	887	176	29	0	1092	645	102	12	0	759
16:45 – 17:00	1125	216	30	0	1371	1223	153	10	0	1386
Total/Jam	4145	784	119	1	5049	3131	509	94	0	3734
17:00 – 17:15	1132	212	23	0	1367	1114	112	3	2	1231
17:15 – 17:30	1000	245	25	2	1272	754	103	19	1	877
17:30 – 17:45	1336	320	18	5	1679	897	121	14	2	1034
17:45 – 18:00	1222	264	16	0	1502	993	106	21	1	1121
Total/Jam	4690	1041	82	7	5820	3758	442	57	6	4263
Total Kendaraan	23499	5686	505	30	29720	20778	2949	478	24	24229

Sumber: Hasil Penelitian

Lokasi : Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar

Surveyor : Mikael Bara

Jumat, 11 Agustus 2023	Arah Timur					Arah Barat				
	SM	KR	KB	KTB	Total	SM	KR	KB	KTB	Total
07:00 – 07:15	432	109	14	0	555	876	120	12	1	1009
07:15 – 07:30	687	87	14	2	790	742	145	32	3	922
07:30 – 07:45	774	196	21	1	992	1226	214	19	2	1461
07:45 – 08:00	993	117	9	0	1119	1243	254	22	5	1524
Total/Jam	2886	509	58	3	3456	4087	733	85	11	4916
08:00 – 08:15	832	117	16	0	965	608	90	30	1	729
08:15 – 08:30	1224	121	9	5	1359	1225	168	21	0	1414
08:30 – 08:45	1287	231	11	2	1531	1006	211	4	0	1221
08:45 – 09:00	876	145	14	0	1035	863	124	9	6	1002
Total/Jam	4219	614	50	7	4890	3702	593	64	7	4366
12:00 – 12:15	697	102	21	0	820	890	110	20	0	1020
12:15 – 12:30	789	79	13	0	881	721	93	41	1	856
12:30 – 12:45	600	74	8	0	682	808	102	28	2	940
12:45 – 13:00	887	60	27	2	976	969	167	22	0	1158
Total/Jam	2973	315	69	2	3359	3388	472	111	3	3974
13:00 – 13:15	508	69	8	0	585	721	132	28	0	881
13:15 – 13:30	884	140	6	0	1030	864	122	31	0	1017
13:30 – 13:45	921	169	5	0	1095	833	143	14	1	991
13:45 – 14:00	734	87	20	0	841	621	99	26	1	747
Total/Jam	3047	465	39	0	3551	3039	496	99	2	3636
16:00 – 16:15	700	130	12	0	842	664	102	28	0	794
16:15 – 16:30	598	75	16	4	693	875	143	22	2	1042
16:30 – 16:45	1233	188	12	0	1433	863	154	29	6	1052
16:45 – 17:00	1098	147	12	0	1257	1221	188	35	0	1444
Total/Jam	3629	540	52	4	4225	3623	587	114	8	4332
17:00 – 17:15	976	223	14	7	1220	1123	143	13	0	1279
17:15 – 17:30	1132	168	11	2	1313	1004	132	20	0	1156
17:30 – 17:45	1006	254	24	0	1284	922	115	16	1	1054
17:45 – 18:00	1167	233	22	0	1422	1087	121	10	0	1218
Total/Jam	4281	878	71	9	5239	4136	511	59	1	4707
Total Kendaraan	21035	3321	339	25	24720	21975	3392	532	32	25931

Sumber: Hasil Penelitian

Lokasi : Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar

Surveyor : Mikael Bara

Sabtu, 12 Agustus 2023	Arah Timur					Arah Barat				
	SM	KR	KB	KTB	Total	SM	KR	KB	KTB	Total
07:00 – 07:15	421	64	8	0	493	865	100	19	2	986
07:15 – 07:30	892	86	7	0	985	799	188	22	0	1009
07:30 – 07:45	1133	102	13	12	1260	1023	297	10	1	1331
07:45 – 08:00	1005	122	14	3	1144	1301	257	22	0	1580
Total/Jam	3451	374	42	15	3882	3988	842	73	3	4906
08:00 – 08:15	974	132	5	0	1111	1134	167	8	2	1311
08:15 – 08:30	1256	246	10	5	1517	1256	200	12	0	1468
08:30 – 08:45	993	105	11	1	1110	884	216	7	9	1116
08:45 – 09:00	890	73	7	0	970	761	184	24	1	970
Total/Jam	4113	556	33	6	4708	4035	767	51	12	4865
12:00 – 12:15	876	140	11	0	1027	409	87	12	0	508
12:15 – 12:30	954	116	5	0	1075	1166	114	9	0	1289
12:30 – 12:45	1122	200	8	0	1330	885	121	29	0	1035
12:45 – 13:00	1235	127	6	0	1368	903	65	28	0	996
Total/Jam	4187	583	30	0	4800	3363	387	78	0	3828
13:00 – 13:15	1200	152	12	0	1364	1006	132	19	0	1157
13:15 – 13:30	768	116	7	0	891	709	106	15	0	830
13:30 – 13:45	1002	122	12	5	1141	881	87	19	0	987
13:45 – 14:00	865	78	14	2	959	902	126	31	0	1059
Total/Jam	3835	468	45	7	4355	3498	451	84	0	4033
16:00 – 16:15	753	132	13	0	898	877	132	15	0	1024
16:15 – 16:30	1004	127	6	0	1137	790	142	24	3	959
16:30 – 16:45	1221	102	10	1	1334	1122	126	12	1	1261
16:45 – 17:00	1213	157	29	0	1399	1360	143	15	0	1518
Total/Jam	4191	518	58	1	4768	4149	543	66	4	4762
17:00 – 17:15	1207	138	5	3	1353	1245	200	2	0	1447
17:15 – 17:30	1327	332	10	0	1669	1177	108	3	0	1288
17:30 – 17:45	1132	204	8	7	1351	976	159	4	0	1139
17:45 – 18:00	1227	244	16	0	1487	883	120	12	2	1017
Total/Jam	4893	918	39	10	5860	4281	587	21	2	4891
Total Kendaraan	24670	3417	247	39	28373	23314	3577	373	21	27285

Sumber: Hasil Penelitian

Lokasi : Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar

Surveyor : Mikael Bara

Minggu, 13 Agustus 2023	Arah Timur					Arah Barat				
	SM	KR	KB	KTB	Total	SM	KR	KB	KTB	Total
07:00 – 07:15	321	100	6	1	428	802	89	8	4	903
07:15 – 07:30	500	84	5	1	590	883	100	3	12	998
07:30 – 07:45	633	43	17	12	705	788	243	6	14	1051
07:45 – 08:00	621	132	12	8	773	904	142	20	5	1071
Total/Jam	2075	359	40	22	2496	3377	574	37	35	4023
08:00 – 08:15	800	117	18	2	937	912	123	22	7	1064
08:15 – 08:30	994	127	17	5	1143	921	110	6	2	1039
08:30 – 08:45	725	81	15	3	824	860	124	10	1	995
08:45 – 09:00	690	108	7	0	805	803	108	3	0	914
Total/Jam	3209	433	57	10	3709	3496	465	41	10	4012
12:00 – 12:15	1006	119	12	0	1137	423	85	30	0	538
12:15 – 12:30	890	116	7	0	1013	747	111	16	0	874
12:30 – 12:45	661	97	3	0	761	690	69	21	2	782
12:45 – 13:00	706	71	0	0	777	771	105	8	0	884
Total/Jam	3263	403	22	0	3688	2631	370	75	2	3078
13:00 – 13:15	466	63	12	1	542	904	124	2	5	1035
13:15 – 13:30	400	82	4	0	486	774	137	21	0	932
13:30 – 13:45	865	113	21	2	1001	821	91	3	1	916
13:45 – 14:00	726	102	8	0	836	885	106	10	0	1001
Total/Jam	2457	360	45	3	2865	3384	458	36	6	3884
16:00 – 16:15	431	66	3	0	500	600	88	14	0	702
16:15 – 16:30	700	132	12	0	844	643	60	10	5	718
16:30 – 16:45	578	86	6	0	670	864	103	11	7	985
16:45 – 17:00	822	112	4	0	938	712	92	17	0	821
Total/Jam	2531	396	25	0	2952	2819	343	52	12	3226
17:00 – 17:15	678	96	12	3	789	883	127	22	1	1033
17:15 – 17:30	889	100	9	0	998	821	122	20	2	965
17:30 – 17:45	654	133	18	1	806	906	109	6	0	1021
17:45 – 18:00	978	124	9	0	1111	766	75	8	0	849
Total/Jam	3199	453	48	4	3704	3376	433	56	3	3868
Total Kendaraan	16734	2404	237	39	19414	19083	2643	297	68	22091

Sumber: Hasil Penelitian

Lampiran 2. Data Kepadatan Lalu Lintas Dalam Satu Minggu Penelitian

Senin, 07 Agustus 2023

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Volume Skr/jam	Kecepatan Km/jam	D = V/S	Volume (V)	Kecepatan (S)	D = V/S (Skr/Km)
07:00 – 08:00	1989,7	22,42	88,75	2420,45	18,77	128,93
08:00 – 09:00	1993,9	22,69	87,89	2217,45	19,72	112,45
12:00 – 13:00	2141,95	22,83	93,83	1913,75	17,61	108,64
13:00 – 14:00	1630,15	23,67	68,87	1896,55	17,27	109,84
16:00 – 17:00	1810,2	23,45	77,19	1923,15	17,11	112,38
17:00 – 18:00	2642,8	22,45	117,73	2090,65	16,22	128,87

Selasa, 08 Agustus 2023

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Volume Skr/jam	Kecepatan Km/jam	D = V/S	Volume (V)	Kecepatan (S)	D = V/S (Skr/Km)
07:00 – 08:00	1521,25	24,27	62,67	2544,25	18,12	140,44
08:00 – 09:00	1792,25	24,14	74,25	1902,5	18,27	104,15
12:00 – 13:00	1619	23,92	67,68	1944,45	18,02	107,92
13:00 – 14:00	1678,8	26,08	64,36	1916,95	17,71	108,26
16:00 – 17:00	1572,65	25,07	62,72	2016	16,31	123,63
17:00 – 18:00	2072,75	22,49	92,15	1978,1	17,04	116,10

Rabu, 09 Agustus 2023

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Volume Skr/jam	Kecepatan Km/jam	D = V/S	Volume (V)	Kecepatan (S)	D = V/S (Skr/Km)
07:00 – 08:00	1638,25	25,60	63,98	2271,05	19,39	117,14
08:00 – 09:00	2057,3	24,04	85,59	2006,45	18,47	108,61
12:00 – 13:00	1553,55	24,32	63,88	1418,55	19,25	73,68
13:00 – 14:00	1489,45	25,82	57,68	1671,05	18,89	88,47
16:00 – 17:00	2050,05	26,31	77,92	1674,3	17,35	96,51
17:00 – 18:00	2349,75	22,56	104,14	1995,75	17,76	112,35

Sumber: Analisa Data

Kamis, 10 Agustus 2023

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Volume Skr/jam	Kecepatan Km/jam	D = V/S	Volume (V)	Kecepatan (S)	D = V/S (Skr/Km)
07:00 – 08:00	2297,45	24,38	94,23	1675,3	20,61	81,28
08:00 – 09:00	1810,85	24,52	73,84	1452,95	22,32	65,09
12:00 – 13:00	1848,6	24,51	75,42	1239,05	20,61	60,12
13:00 – 14:00	1939,3	23,79	81,53	1498,95	19,97	75,08
16:00 – 17:00	1963,25	25,69	76,42	1404,55	17,90	78,46
17:00 – 18:00	2313,3	23,22	99,63	1451,1	17,75	81,77

Jumat, 11 Agustus 2023

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Volume Skr/jam	Kecepatan Km/jam	D = V/S	Volume (V)	Kecepatan (S)	D = V/S (Skr/Km)
07:00 – 08:00	1300,7	23,58	55,17	1858,95	21,42	86,78
08:00 – 09:00	1730,15	23,34	74,13	1596,7	21,81	73,22
12:00 – 13:00	1141,45	23,81	47,93	1452,8	21,82	66,57
13:00 – 14:00	1273,55	22,63	56,27	1374,95	20,36	67,53
16:00 – 17:00	1510,45	24,39	61,94	1631,15	19,28	84,60
17:00 – 18:00	2035,25	23,49	86,66	1616	18,78	86,06

Sabtu, 12 Agustus 2023

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Volume Skr/jam	Kecepatan Km/jam	D = V/S	Volume (V)	Kecepatan (S)	D = V/S (Skr/Km)
07:00 – 08:00	1290,15	23,30	55,37	1927,2	20,54	93,83
08:00 – 09:00	1625,05	24,20	67,16	1839,35	22,39	82,14
12:00 – 13:00	1665,75	24,07	69,21	1321,35	20,72	63,78
13:00 – 14:00	1482,15	23,98	61,80	1426,3	20,16	70,74
16:00 – 17:00	1635,55	25,50	64,13	1660,25	17,96	92,44
17:00 – 18:00	2190,05	24,12	90,79	1682,85	17,30	97,28

Sumber: Analisa Data

Minggu, 13 Agustus 2023

Waktu	Arah Timur			Arah Barat		
	Volume Skr/jam	Kecepatan Km/jam	$D = V/S$	Volume (V)	Kecepatan (S)	$D = V/S$ (Skr/Km)
07:00 – 08:00	930,15	23,68	39,28	1469,65	21,38	68,75
08:00 – 09:00	1305,65	25,67	50,86	1390,2	22,55	61,65
12:00 – 13:00	1245,15	24,96	49,88	1118,15	23,76	47,07
13:00 – 14:00	1028,85	25,87	39,78	1348,4	20,69	65,17
16:00 – 17:00	1058,75	25,52	41,49	1112,55	19,55	56,90
17:00 – 18:00	1311,15	24,23	54,12	1344,8	20,20	66,58

Sumber: Analisa Data

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

1. Dokumentasi Survey Volume Lalu Lintas Dijalan Sultan Alauddin



2. Dokumentasi Survey Volume Lalu Lintas di Jalan Sultan Alauddin



3. Dokumentasi Pengambilan Data Kecepatan Kendaraan



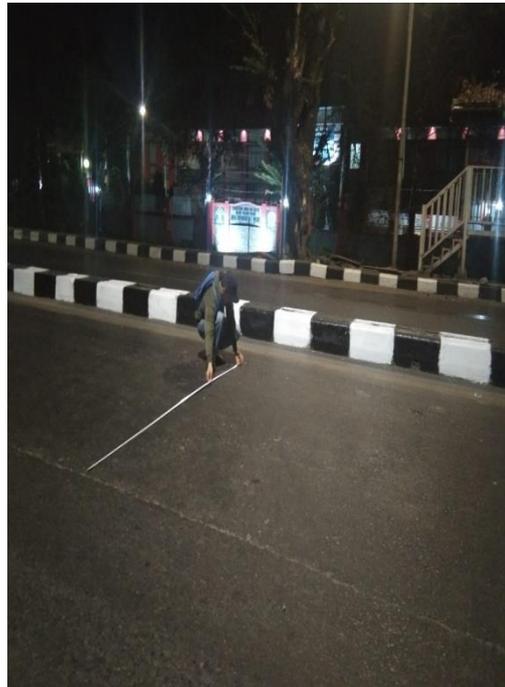
4. Dokumentasi Pengambilan Data kecepatan Kendaraan



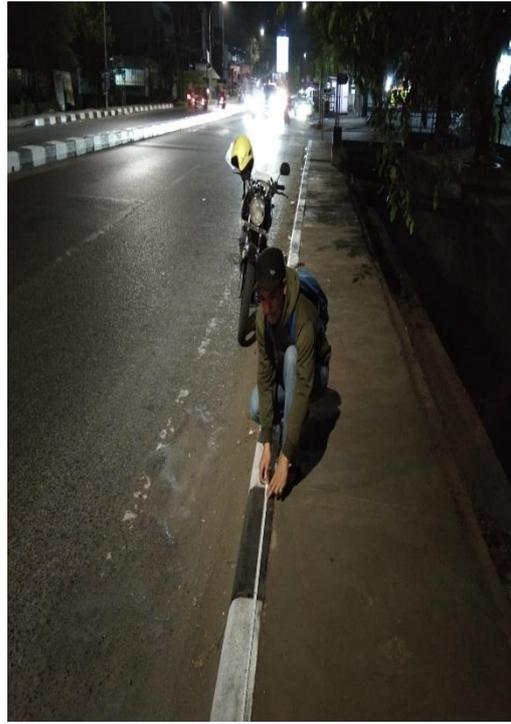
5. Dokumentasi Survey Hambatan Samping



6. Dokumentasi Pengukuran Lebar Jalan Sultan Alauddin



7. Dokumentasi Pengukuran Lebar Tiap Lajur Dan Panjang Segmen Jalan



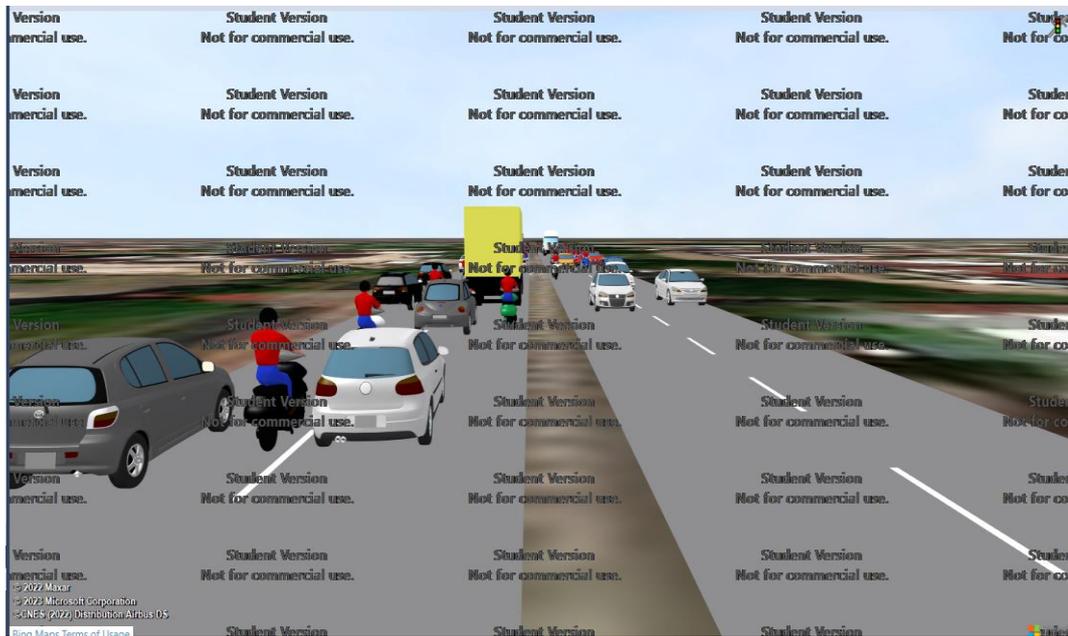
8. Dokumentasi Pengukuran Lebar Bahu Jalan Dan Trotoar Jalan



9. Dokumentasi Arus Lalu Lintas Dilapangan Dengan Software Ptv Vissim



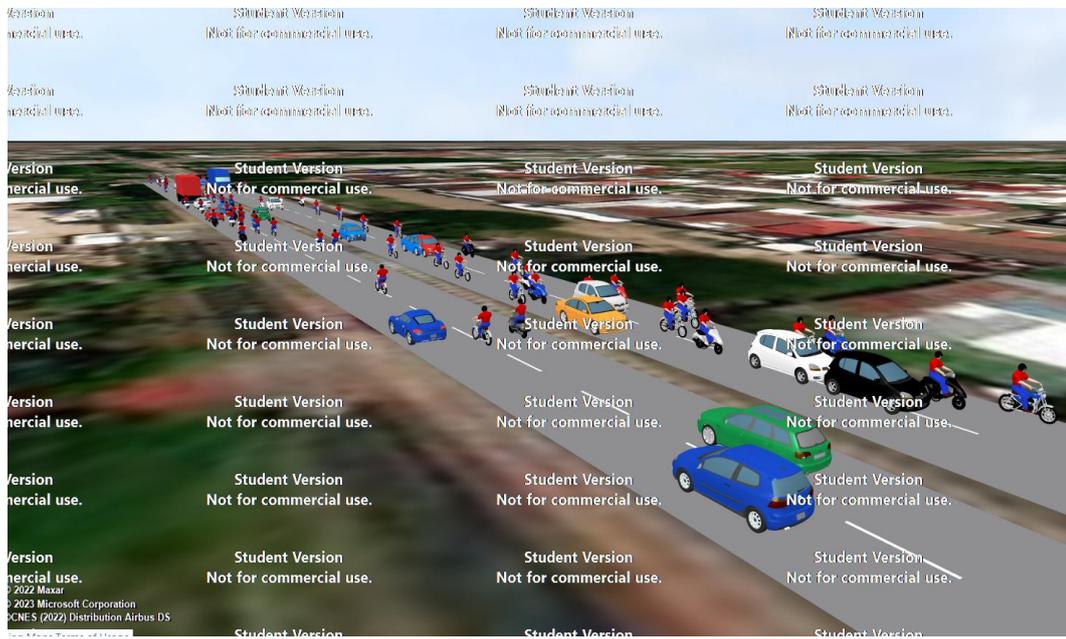
Dokumentasi Dilapangan



Software PTV Vissim



Dokumentasi Dilapangan



Software PTV Vissim