

**KAJIAN KINERJA JALAN GATOT SUBROTO AKIBAT
RENCANA PROYEK LRT (*LIGHT RAIL TRANSIT*)**

MEDAN

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh

**ROITO NAULI BATUBARA
178110035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 14/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)14/6/22

LEMBAR PENGESAHAN
KAJIAN KINERJA JALAN GATOT SUBROTO AKIBAT
RENCANA PROYEK LRT (*LIGHT RAIL TRANSIT*)
MEDAN

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu
Universitas Medan Area

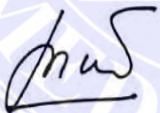
Disusun Oleh:

ROITO NAULI BATUBARA
178110035

Disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Nuril Mahda Rangkuti., M.T
NIDN: 0030116401


Suranto., S.T., M.T
NIDN: 0129127605

Mengetahui,


Ketua Fakultas Teknik
(Herniawati., S.Kom., M.Kom)
NIDN: 0105058804


Ketua Bidang Teknik Sipil
(Herniawati., S.T., M.T)
NIDN: 0105083004

HALAMAN PERNYATAAN

Materai
10000

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roito Nauli Batubara

NIM : 178110035

Judul : Kajian Kinerja Jalan Gatot Subroto Akibat Rencana
Proyek LRT (*Light Rail Transit*) Medan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Medan, 19 Januari 2022

Yang membuat pernyataan



[Handwritten Signature]
Roito Nauli Batubara

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS

AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Roito Nauli Batubara

NIM : 178110035

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Kajian Kinerja Jalan Gatot Subroto Akibat Rencana Proyek LRT (*Light Rail Transit*) Medan.

Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasi tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 19 Januari 2022

Yang menyatakan



(Roito Nauli Batubara)

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik, Serta salam bagi Rasul Allah SWT Muhammad SAW sebagai suri teladan hidup buat saya.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian pada KAJIAN KINERJA JALAN GATOT SUBROTO AKIBAT RENCANA PROYEK LRT (*LIGHT RAIL TRANSIT*) MEDAN.

Penyusunan Skripsi ini merupakan syarat yang harus di tempuh untuk memenuhi kelulusan yang disyaratkan dalam menempuh Gelar Sarjana Jenjang Strata (S-1) sesuai dengan kurikulum Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Penyusunan Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan, nasehat serta petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu, saya sebagai penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua saya dan keluarga yang senantiasa semasa hidupnya selalu memberikan dukungan dan do'a yang tiada henti.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmadsyah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Hermansyah, S.T, M.T selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

5. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T selaku Dosen Pembimbing I penulis, dan Bapak Suranto, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
7. Kepada Dinda Hernanda Lubis, S.E yang telah membantu penulis, baik dengan do'a dan dukungan penuh terhadap penulis sampai selesai dalam penyusunan, serta kepada teman-teman sipil seperjuangan yang selalu memberi masukan positif kepada saya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak mengandung kelemahan dan kekurangan, baik dari segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. Oleh karena itu, penulis akan sangat menghargai kepada siapa saja yang berkenan memberikan masukan, baik berupa koreksi maupun kritikan yang pada gilirannya dapat penulis jadikan bahan pertimbangan bagi penyempurnaan laporan ini. Terlepas dari kelemahan dan kekurangan yang ada, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata saya ucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Taufiq dan Hidayah-Nya kepada kita semua agar kita dapat menjadi insan yang berguna bagi Agama, Bangsa, Negara dan berguna juga bagi orang lain serta diri kita sendiri. Aamiin

Medan, 19 Januari 2022

Penulis

ABSTRAK

Rencana kota Medan dalam pembangunan LRT (*Ligth Rail Transit*) yang akan digunakan sebagai aksesibilitas dan mobilitas baru bagi masyarakat kota Medan, pembangunan LRT dipercaya sebagai solusi kemacetan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja arus lalu lintas di sepanjang area proyek pembangunan LRT Medan yaitu pada Jalan Gatot Subroto (Simpang Jalan Iskandar Muda – Simpang Jalan Ayahanda) yang dipersempit akibat rencana proyek LRT Medan. koridor LRT yang direncanakan total panjang jalur adalah 53,76 Km. Panjang bentang jalur Penelitian yang diambil adalah ± 1 km, penduduk kota Medan setiap tahun-nya bertambah 1,45%, pada akhir tahun 2020 kota Medan berjumlah 2,435,252 Penduduk. Penelitian ini menggunakan metode PKJI 2014. pengamatan dilakukan 2 hari pada waktu yang berbeda yaitu pada tanggal 15 Agustus sampai dengan tanggal 16 Agustus Tahun 2021. Pengamatan dilakukan berlangsung 9 jam/hari, dibagi pada pukul 6:00-9:00, 11:00-14:00, dan 16:00-19.00. Hasil LHR penelitian pada hari Minggu 4488 skr/jam dan hari senin 3428,4 skr/jam. Hasil kinerja ruas jalan apabila rencana proyek LRT berlangsung adalah kapasitas 8962,27 skr/jam, derajat kejenuhan rata - rata 0,44 , kecepatan arus bebas 52,57 Km/jam, kecepatan waktu tempuh rata – rata 71,90 detik , tingkat pelayanan di hari minggu B dan hari senin C. Hasil pengamatan langsung di lapangan mendekati dengan hasil penelitian yang berarti rencana pembangunan LRT Medan sudah layak untuk dilaksanakan.

Kata kunci: Kinerja jalan, Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Tingkat pelayanan.

ABSTRACT

Medan city plans in the construction of the LRT (Light Rail Transit) which will be used as new accessibility and mobility for the people of Medan city, the construction of the LRT is believed to be a solution to congestion. The purpose of this study was to determine the performance of traffic flows along the Medan LRT construction project area, namely on Jalan Gatot Subroto (Iskandar Muda Intersection - Ayahanda Road Intersection) which was narrowed due to the Medan LRT project plan. The planned LRT corridor has a total line length of 53.76 Km. The length of the research path taken is ± 1 km, the population of the city of Medan is increasing by 1.45% each year, at the end of 2020 the city of Medan is 2,435,252 inhabitants. This study used the 2014 PKJI method. Observations were carried out 2 days at different times, namely on August 15 to August 16, 2021. Observations were carried out for 9 hours / day, divided at 6:00 to 9:00, 11:00 -2pm, and 4pm-7pm. The results of the research LHR on Sunday 4488 cur/hour and Monday 3428.4 cur/hour. The results of road performance when the LRT project plan takes place are the capacity of 8962.27 skr/hour, the average degree of saturation is 0.44, the free flow speed is 52.57 Km/hour, the average travel time is 71.90 seconds, the level of service on Sunday B and Monday C. The results of direct observations in the field are close to the results of the study, which means that the Medan LRT development plan is feasible to implement

Key words: Road performance, Capacity, Degree of saturation, LOS (Level Of Service).

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Lingkup Penelitian	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Umum.....	9
2.2.1 Transportasi	9
2.2.2 Angkutan Massal Berbasis Rel.....	10
2.2.3 Pengertian LRT	13
2.2.4 Perencanaan LRT	15
2.2.5 Arus Lalu Lintas PKJI 2014	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38

3.1 Jenis Penelitian.....	38
3.2 Tahap Penelitian.....	38
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.4 Teknik Pengumpulan Data	41
3.5 Teknik Analisis Data Penelitian.....	42
3.6 Bagan Alir Penelitian	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.1.1 Gambaran Rencana Proyek LRT	45
4.1.2 Hasil Survey Data Sekunder.....	50
4.1.3 Hasil Survey Data Primer.....	54
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	67
4.2.1 Analisa Kondisi Eksisting Pada Kinerja Ruas Jalan	67
4.2.2 Analisis Kinerja Ruas Jalan Jika dilaksanakan Rencana Proyek LRT Medan.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rancangan Stasiun LRT Medan.....	16
Gambar 2.2 Susunan Rangkaian Kereta LRT	20
Gambar 2.3 Design Rencana Kereta LRT	20
Gambar 2.4 Hubungan V_T dengan D_J pada Tipe Jalan 2/2 TT	34
Gambar 2.5 Hubungan VT dengan DJ pada Tipe Jalan 2/2 TT	34
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	40
Gambar 3.2 Bagan alir Penelitian	44
Gambar 4.1 Rancangan Jalur LRT dan BRT Kota Medan	46
Gambar 4.2 Ilustrasi Skema Pembangunan LRT Medan.....	47
Gambar 4.3 Konsep LRT Medan	49
Gambar 4.4 Jumlah Penduduk Kota Medan 2020	51
Gambar 4.5 Peta wilayah Tinjauan	52
Gambar 4.6 Peta Wilayah Medan Petisah.....	53
Gambar 4.7 Rencana Tata Ruang wilayah Kota Medan	53
Gambar 4.8 Potongan Melintang Jalan Gatot Subroto	55
Gambar 4.9 Segmen Jalan Penelitian.....	56
Gambar 4.10 Grafik Nilai Kecepatan Rata-rata Kendaraan Ringan Hubungan V_T dengan D_J Pada Hari Senin	73
Gambar 4.11 Grafik Nilai Kecepatan Rata-rata Kendaraan Ringan Hubungan V_T dengan D_J Pada Hari Minggu.....	73
Gambar 4.12 Rancang Bangun Teknis LRT Medan.....	77
Gambar 4.13 Sket Gambar Rancangan Proyek Konstruksi LRT.....	78

Gambar 4.14 Nilai Kecepatan Rata-rata KR Hubungan V_T dan D_J pada hari senin

Apabila Konstruksi Proyek LRT Medan 81

Gambar 4.15 Nilai Kecepatan Rata-rata KR Hubungan V_T dan D_J pada hari

Minggu Apabila Konstruksi Proyek LRT Medan 81



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Alinyemen dan Geometri LRT	18
Tabel 2.2 Kelas Ukuran Kota.....	23
Tabel 2.3 Pembobotan Hambatan Samping	24
Tabel 2.4 Kriteria Kelas hambatan Samping	24
Tabel 2.5 Ekuivalensi Kendaraan Ringan Untuk Jalan Terbagi	25
Tabel 2.6 Kecepatan Arus Bebas (V_B).....	27
Tabel 2.7 Nilai Penyesuaian Kecepatan akibat Lebar Jalan.....	28
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan samping (FVBHS) Untuk jalan Berkerb dan Jarak ke Penghalang Terdekatl.....	29
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV_{BUK}).....	29
Tabel 2.10 Nilai Kapasitas Dasar (C_0)	31
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_L).....	31
Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS pada jalan berkerb dengan Jarak dari kerb ke hambatan samping terdekat Sejauh L_{KP} , FC_{HS}	32
Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{UK})	32
Tabel 3.1 Jadwal Schedule penelitian	40
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kota Medan dalam 5 tahun terakhir	52
Tabel 4.2 Volume Lalu Lintas (Sore) Pada Hari Minggu (15 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Iskandar Muda	58
Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas (Sore) Pada Hari Minggu (15 Agustus 2021) Jalan	

Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Ayahanda.....	59
Tabel 4.4 Volume Lalu Lintas (Sore) Pada Hari Senin (16 Agustus 2021) Jalan	
Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Ayahanda.....	60
Tabel 4.5 Volume Lalu Lintas (Sore) Pada Hari Senin (16 Agustus 2021) Jalan	
Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Iskandar Muda.....	61
Tabel 4.6 Rekapitulasi Total Volume Lalu Lintas tertinggi pada hari Minggu dan	
Senin.....	62
Tabel 4.7 Kecepatan Ruang Rata-rata Kendaraan Hari Senin 16 Agustus (Ke	
arah Jalan Ayahanda)	63
Tabel 4.8 Total Frekuensi Bobot Kejadian Hambatan Samping Minggu dan	
Senin.....	67
Tabel 4.9 Rekap Kapasitas Ruas Jalan.....	
	69
Tabel 4.10 Rekapitulasi Analisis Kecepatan Rata-rata dan waktu tempuh	
	75
Tabel 4.11 Rekap Kapasitas Ruas Jalan Jika dilaksanakan Proyek Konstruksi	
LRT Medan	79
Tabel 4.12 Rekapitulasi Analisis Kecepatan Rata-rata dan waktu tempuh Jika	
dilaksanakan Proyek Konstruksi LRT Medan.	82

DAFTAR NOTASI

Q	= jumlah arus atau volme kendaraan (Skr/Jam)
C	= Kapasitas (Skr/Jam)
C_0	= Kapasitas Dasar (Skr/Jam)
KR	= Kendaraan Ringan
KB	= Kendaraan Berat
SM	= Sepeda Motor
Skr	= Satuan kendaraan ringan
Ekr	= Ekuivalensi kendaraan ringan
VB	= Kecepatan arus bebas (km/jam)
V_{BD}	= Kecepatan arus bebas Untuk KR
V_{BL}	= Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (Km/Jam)
FV_{BHS}	= Nilai penyesuaian kecepatan Bebas Hambatan Samping / Kerb Jalan
FV_{BUK}	= Faktor penyesuaian kecepatan Bebas untuk Ukuran Kota
FC_{LJ}	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas
FC_{PA}	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait Pemisah arah, hanya pada jalan UD
FC_{HS}	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu/berkerb
FC_{UK}	= Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran Kota
D_j	= Derajat Kejenuhan
L	= Panjang Lintasan Perjalanan (m)
V_T	= Kecepatan tempuh kendaraan (Km/jam, m/det)
W_T	= Waktu tempuh kendaraan sepanjang lintasan perjalanan (detik)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan transportasi arus lalu lintas di era sekarang, terus mengalami perkembangan yang pesat dengan teknologi yang lebih canggih, modern dan tentunya mengatasi permasalahan kemacetan di daerah dengan penduduk yang sangat padat. Salah satu kota dengan masalah transportasi yang padat adalah kota Medan, mobilisasi keseharian masyarakat di kota Medan, saat ini ditopang oleh sektor jalan raya. Pada data medan tahun 2016, menyatakan bahwa sekitar 3000 Km jalan dalam kondisi baik dan 191 Km butuh perbaikan signifikan.

Mobilitas warga kota Medan berupa kendaraan pribadi sebesar 98%, data sebaran ini menunjukkan bahwa dari total jumlah kendaraan penumpang sebesar 408,877 unit, hanya 1% teralokasi untuk angkutan umum, jumlah ini diluar dari jumlah sepeda motor yang mencapai 4,523,596 unit dan becak bermotor berkontribusi sebanyak 26,960 unit. Diperkirakan di tahun 2024 kota Medan akan mengalami *Grid Lock Warning* atau juga disebut dengan perbandingan data luas jalan dengan data jumlah kendaraan tidak seimbang atau melebihi kapasitas.

Pemerintah Kota Medan saat ini merencanakan pembangunan transportasi massal berbasis rel yaitu pembangunan LRT (*Ligth Rail Transit*) yang digunakan sebagai tulang punggung aksesibilitas dan mobilitas masyarakat kota Medan, dengan pembangunan LRT dipercaya sebagai solusi kemacetan, memindahkan pengguna dari satu tempat ke tempat lainnya dengan ketepatan waktu yang presisi. Pembangunan LRT Medan merupakan proyek strategis dan sudah masuk

dalam rencana pembangunan jangka menengah Nasional (KPJMN) 2020-2024. Moda ini juga akan terhubung pada rencana proyek BRT (*Bus Rapid Transit*) Medan.

Pembangunan proyek LRT akan dibangun sepanjang 41 Km dan terdiri dari 5 koridor, dan pembebasan lahan LRT dimulai pada tahun 2021, dengan membentuk tim kelompok kerja (POKJA) yang dibentuk oleh pemerintah Sumatera Utara untuk mengidentifikasi trase lintasan, pemilihan rute LRT dilakukan dengan memetakan rencana jalur BRT yang telah diidentifikasi dalam studi terkait. BRT akan menjadi *Feeder* bagi LRT dan begitu juga sebaliknya, pemilihan rute difokuskan pada area yang belum dilayani oleh BRT akan tetapi memiliki *demand* yang tinggi.

LRT merupakan salah satu kereta api yang konstruksinya ringan, dan disebut juga sebagai kereta api ringan. Perencanaan pembangunan LRT tentu akan ada pertimbangan yang harus dihadapi oleh pemerintah kota Medan, terutama dalam dampak pengaruh terhadap kinerja arus lalu lintas akibat proyek pembangunan LRT yang akan direncanakan. Salah satu dampak pengaruhnya adalah penyempitan ruas jalan di sepanjang area proyek, seperti yang kita ketahui penempatan konstruksi LRT sendiri dibangun di antara ruas jalan ataupun Median jalan, hal ini yang akan menyebabkan terganggunya kinerja lalu lintas di sepanjang pembangunan LRT. Maka dari itu sangat penting untuk mengkaji permasalahan kinerja arus lalu lintas pada perencanaan proyek pembangunan LRT Kota Medan. Maka dari itu penulis mempunyai maksud ingin mengkaji kinerja arus lalu lintas pada jalan Gatot Subroto akibat rencana proyek LRT Medan.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kinerja arus lalu lintas pada jalan Gatot Subroto (Simpang Jl. Iskandar Muda – Simpang Jl. Ayahanda) akibat rencana proyek LRT Medan, sehingga pelaksanaan pembangunan LRT lebih lancar dan arus lalu lintas terkendali tanpa adanya gangguan arus lalu lintas seperti kemacetan di sepanjang area proyek pembangunan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja arus lalu lintas di sepanjang area proyek pembangunan LRT Medan yaitu pada Jalan Gatot Subroto (Simpang Jl. Iskandar Muda – Simpang Jl. Ayahanda) dengan menghitung Kapasitas, volume dan kecepatan rencana kendaraan yang melewati ruas jalan yang diperkecil atau dipersempit akibat proyek LRT Medan.

1.3. Perumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja ruas pada Jalan Gatot Subroto (Simpang Jl. Iskandar Muda – Simpang Jl. Ayahanda) akibat proyek LRT Medan yang akan direncanakan dengan menggunakan metode PKJI 2014?
2. Apakah ruas pada jalan Gatot Subroto (Simpang Jl. Iskandar Muda – Simpang Jl. Ayahanda) masih layak atau mampu menampung volume kapasitas kendaraan yang diakibatkan oleh adanya rencana proyek LRT Medan pada saat berlangsung nanti ?

1.4. Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi satu lokasi studi yakni jalan Gatot Subroto (Simpang Jl. Iskandar Muda – Simpang Jl. Ayahanda) dan Analisa kapasitas jalan perkotaan dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Penelitian ini juga akan mengkaji kinerja jalan Gatot Subroto (Simpang Jl. Iskandar Muda – Simpang Jl. Ayahanda) dengan parameter nilai derajat kejenuhan.

1.5. Metode Penelitian

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil penelitian dilapangan berupa kondisi geometrik jalan. Dalam penulisan ini data primer yang dimaksud adalah data yang sumbernya diperoleh langsung dari objek yang akan diteliti. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari menghitung volume kendaraan yang merupakan alat untuk mengumpulkan data pada saat tinjauan berlangsung di lapangan.

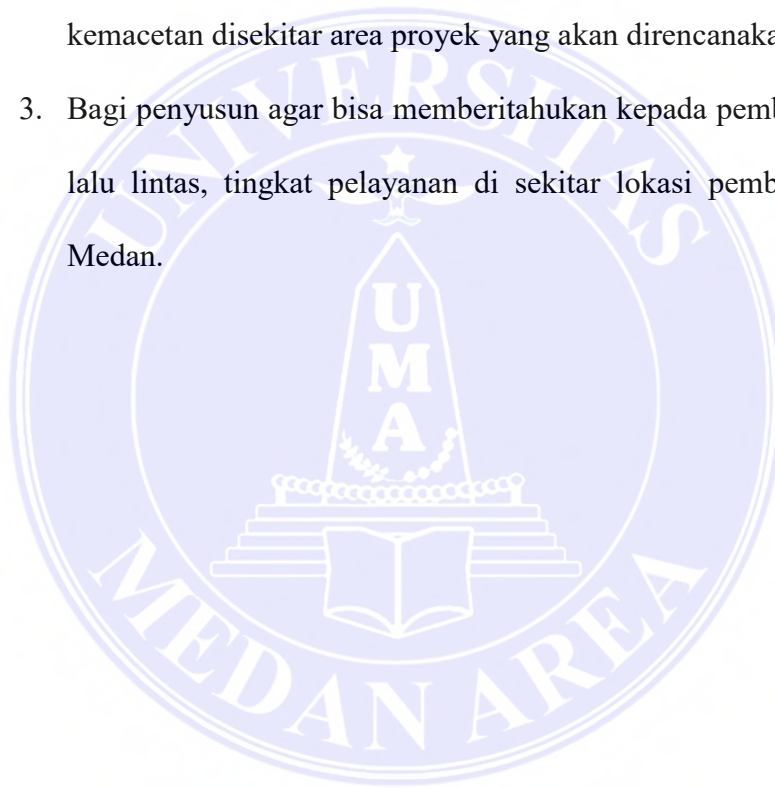
b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang lebih dulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang atau instansi diluar dari penelit sendiri, walaupun yang dikumpulkan itu sesungguhnya data yang asli. Data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait dan perpustakaan terutama dari instansi BAPPEDA Kota Medan, dan BPS Kota Medan pada saat sebelum dilaksanakannya Proyek.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan referensi bagi pembaca dapat mengetahui bagaimana kondisi kinerja lalu lintas disekitar tempat pembangunan yang akan direncanakan.
2. Sebagai referensi bagi pembaca dapat mengetahui apa saja yang ditinjau dalam memperoleh hasil dari kinerja lalu lintas dari kemacetan disekitar area proyek yang akan direncanakan.
3. Bagi penyusun agar bisa memberitahukan kepada pembaca mengenai lalu lintas, tingkat pelayanan di sekitar lokasi pembangunan LRT Medan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang kinerja ruas jalan telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu, penelitian yang dilakukan dengan hasil yang sama tetapi dengan konsep penelitian yang berbeda-beda, maka penelitian terdahulu dijadikan sebagai bahan acuan peneliti yang sesuai dengan penelitian saat ini antara lain:

1. Muhammad Auliya Rahman, Muhammad Hasan, Y.I.I.Wicaksono dan Bambang Riyanto (2018).

Judul penelitian ini yakni “Analisis Kinerja Ruas Jalan pada Jalan M.H Thamrin (Bundaran HI-Simpang Sarinah) Akibat Proyek MRT Jakarta *Underground Section* CP 106”. Penelitian ini menggunakan metode yang mengacu pada MKJI 1997, PKJI 2014 juga menggunakan metode perhitungan BOK dengan menggunakan metode *Pacific Consultant Internasional* (PCI). Data yang digunakan berupa data arus lalu lintas, geometrik dan data kecepatan saat konstruksi berlangsung dan juga berupa data sekunder yang didapat dari instansi yang terkait.

Ada beberapa Persamaan penelitian yang dilakukan saat ini dengan penelitian terdahulu yakni mengkaji kinerja ruas jalan akibat proyek pembangunan disepanjang area badan jalan yang sedang berlangsung.

Perbedaan yang terdapat dari penelitian terdahulu dengan yang saat ini yaitu penelitian mengkaji dibagian perancangan bahwa penelitian yang dilakukan masih dalam perencanaan dalam menghitung volume, luas

pembatas poyek pada lajur jalan. Sedangkan penelitian terdahulu menganalisis penelitian yang sedang berlangsung dengan menghitung BOK dan juga derajat kejenuhan serta kecepatan.

2. Said Jalalul Akbar, Wesli, Burhanuddin, Muammar Khadafi (2017)

Penelitian ini berjudul “Evaluasi Kinerja Jalan Terhadap Rencana Pembangunan Jalan Dua Jalur”. Pengujian ini menggunakan metode MKJI 1997, hasil penelitian ini bertujuan untuk menegetahui apakah jalan yang ditinjau masih mampu melayani lalu lintas sehubungan dengan kondisi pada lokasi. Hasil pengamatan langsung dilapangan mendekati dengan hasil penelitian yang berarti rencana pembangunan jalan dua jalur dua arah sudah layak dilaksanakan.

Persamaan yang medekati penelitian ini dengan penelitian terdahulu yakni dengan menggunakan konsep pengkajian perencanaan kinerja arus lalu lintas akibat proyek pembangunan di area jalan.

Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian terdahulu yakni terhadap rencana pembangunannya, penelitian ini akan mengkaji kinerja jalan akibat rencana proyek pembangunan LRT Medan, sedangkan penelitian terdahulu mengevaluasi kinerja jalan terhadap rencana pembangunan jalan dua jalur.

3. Christina Sari dan Muhammad Okta Alvian Fahrozi (2019)

Penelitian ini membahas tentang *Traffic management During Construction* dengan Manajemen Lalu Lintas (Studi Kasus: Proyek LRT *Fly Over* Pancoran). Penelitian ini menerapkan TDMC pada ruas jalan yang diakibatkan adanya kegiatan Konstruksi sebagai penyebab terganggunya arus lalu lintas dan berkurangnya kapasitas ruas jalan. Metode yang dilakukan

dalam penelitian ini adalah perhitungan kinerja ruas jalan menggunakan MKJI 1997 dan perhitungan kecepatan perjalanan menggunakan panduan survey dan perhitungan waktu perjalanan lalu lintas 1990.

Pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu terdapat memiliki persamaan yakni menerapkan arus lalu lintas sebagai bahan tinjauan pada proyek LRT. Perbedaan dari penelitian saat ini dengan penelitian terdahulu adalah penerapan TMDC pada ruas jalan yang diterapkan oleh penelitian terdahulu.

4. Yoga Mukhlis Syah (2019)

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Ambarukmo Plaza Terhadap Kinerja Ruas Jalan Laksda Adisucipto”. Penelitian ini bertujuan membahas tentang perbandingan kinerja ruas jalan dengan melihat jumlah kendaraan parkir dengan melihat kondisi eksisting jalan serta dengan alternatif yang dilakukan. Metode penelitian ini juga menggunakan pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014, dan juga pemodelan software VISSIM sebagai acuan untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini.

Perbandingan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah dengan adanya penggunaan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014, sebagai acuan untuk mendapatkan kinerja ruas jalan diteliti.

5. Orbit Rizky Pangestu (2018)

Adapun judul penelitian ini adalah “Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Brigjen Katamso dan Usulan Perbaikan Sampai Lima Tahun Mendatang”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja ruas jalan pada kondisi jalan saat ini

sampai 5 tahun mendatang, metode ini menggunakan MKJI 1997, sebagai acuan penelitian tersebut.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian berikut adalah dengan menggunakan konsep untuk mengetahui kinerja ruas jalan sebagai perencanaan akibat dampak yang akan datang.

2.2. Umum

2.2.1. Transportasi

Menurut (Azis dan Asrul, 2014) “transportasi merupakan kebutuhan turunan atau kebutuhan kedua, dalam kegiatan ekonomi masyarakat. Dalam pembangunan wilayah secara menyeluruh, peranan transportasi telah memberikan dampak yang amat baik, khususnya pada hubungan antar kemudahan”. “Transportasi juga dijadikan salah satu variabel yang memiliki pengaruh terhadap roda perekonomian. Sebagai penunjang, pendorong, serta sebagai penggerak perekonomian yang merupakan beberapa fungsi dari transportasi” (Haryono, 2010).

“Transportasi juga dijadikan sebagai salah satu dari bagian perkembangan yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia. Terjadi perkembangan yang signifikan terhadap jumlah permintaan transportasi di setiap tahunnya” (Parmana dan Prihatini, 2017). Dalam mendukung aktifitas manusia, transportasi menjadi sarana yang paling penting dalam kegiatan-kegiatan seperti pengiriman barang dan jasa, jasa angkut penumpang, dan dalam perekonomian. Di Indonesia memiliki berbagai jenis alat transportasi baik itu darat, udara dan laut. “Transportasi darat adalah salah satu jenis transportasi yang mendapat perhatian khusus baik itu dari pemerintah bahkan pengguna jasa transportasi darat tersebut,

selain pemeliharaan yang mudah juga biaya yang akan dikeluarkan oleh pengguna jasa transportasi darat pun juga murah” (Soleh dkk. 2018).

2.2.2. Angkutan Massal Berbasis Rel

Pemerintah pada saat ini mendukung berbagai metode untuk penggunaan transportasi di negara ini. Sebagian besar memilih transportasi berbasis rel sebagai transportasi terbuka. Angkutan umum berbasis rel dipandang lebih cepat dan mengangkut lebih banyak penumpang daripada angkutan yang menggunakan jalan raya seperti bus. Angkutan massal berbasis rel merupakan transportasi dengan menggunakan kendaraan roda yang dikhususkan untuk berjalan di atas jalur rel. Kereta api memungkinkan terhadap kapasitas tinggi untuk jarak pendek atau panjang, namun membutuhkan rel, sinyal, infrastruktur dan stasiun untuk dibangun dan dipelihara. Kereta transit perkotaan terdiri dari trem, kereta cepat, kereta komuter, monorel dan kereta gantung, KRL (Kereta Rangkaian Listrik), istilah baru seperti MRT (*Mass Rapid Transit*) dan LRT (*Light Rail Transit*).

“Saat ini, Pemerintah sedang merampungkan beberapa proyek pembangunan kereta api dalam kota (Peraturan Presiden Nomor 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional), antara lain MRT Jakarta Koridor Utara Selatan, MRT Jakarta Koridor Timur Barat, Kereta Api Ekspres Soekarno Hatta International Airport, Jabodetabek Circular Line, LRT terintegrasi di Wilayah Jakarta, Bogor, Depok dan Bekasi, Penyelenggaraan Perkeretaapian Umum di wilayah Provinsi DKI Jakarta, dan Light Rapid Transit (LRT) Sumatera Selatan (Yusuf, 2016)”.

Berikut adalah beberapa angkutan umum massal berbasis rel :

1. Kereta Gantung (*Trem*)

Kereta gantung sering disebut sebagai trem. Istilah kereta gantung digunakan untuk angkutan umum dengan kereta api yang berjalan sejajar (sesuai) dengan jalan raya. Ini diartikan bahwa kereta gantung harus berbaur dengan metode transportasi yang berbeda. Dalam pengoperasiannya, kereta gantung harus membatasi kecepatannya untuk menghindari kecelakaan dengan berbagai transportasi lain yang memanfaatkan jalan. Selain membatasi kecepatan, kereta gantung juga biasanya dibatasi jumlah gerbong yang hanya terdiri dari 1 hingga 2 gerbong agar tidak mengganggu arus lalu lintas. Untuk sebagian besar kereta gantung memiliki batas antara 125-250 penumpang. Di tempat-tempat tertentu, kereta gantung mendapatkan kebutuhan paling tinggi saat melintasi jalan, yang dikenal sebagai *right of way*

2. Monorel

Monorel merupakan transportasi perkotaan yang menggunakan jalur tersendiri sebagai jalurnya, monorel bukan kereta api seperti kereta api pada umumnya yang menggunakan beberapa rel paralel yang sama. Biasanya, monorel menggunakan ban elastis dan melewati trek yang cukup besar yang terbuat dari jalur beton, sehingga monorel saat bekerja suaranya tidak akan sekeras kereta api biasa. Monorel dapat dikelompokkan sebagai LRT atau MRT, tergantung pada ukuran kapasitas.

3. LRT (*Light Rail Transit*)

LRT atau *Light Rail Transit* merupakan istilah yang digunakan untuk transportasi perkotaan yang armadanya lebih ringan dari kereta umum yang kita kenal. Dengan demikian, kereta gantung atau trem bisa dikelompokkan sebagai LRT. Hanya saja istilah LRT pada umumnya digunakan untuk transportasi kereta api yang memiliki jalur khusus yang terisolasi dari pengguna jalan lain, baik itu jalan yang sudah jadi atau hanya sebagian saja. Misalnya, mereka diisolasi dari pengguna jalan lain atau ditinggikan. Sebagai aturan, LRT terdiri dari 3-6 kereta di setiap seri. Kemampuan daya tampung sekitar 260-900 penumpang. Tidak ada norma dalam penggunaan istilah LRT. Meskipun LRT memiliki jalur yang berbeda dari pengguna jalan lainnya, orang-orang justru menganggapnya sebagai kereta gantung.

4. MRT (*Mass Rapid Transit*)

MRT atau *Mass Rapid Transit* merupakan transportasi kereta api perkotaan dengan kapasitas dan frekuensinya yang tinggi. MRT memiliki jalur yang berbeda dari metode transportasi yang lain. MRT tidak hanya memiliki jalur layang (*elevated*), tetapi juga memiliki jalur bawah tanah (*Underground Line*). Setiap gerbong MRT dapat mengangkut sekitar 800-2000 penumpang. Karena batasannya yang sangat besar, MRT biasanya digabungkan dengan metode transportasi yang berbeda, seperti LRT ataupun bus. Seperti yang kita ketahui, MRT memiliki limit yang sangat besar sehingga membutuhkan lahan yang luas. Oleh karena itu, MRT

membutuhkan transportasi seperti LRT atau angkutan untuk menguasai wilayah yang lebih sederhana

5. KRL (Kereta Rel Listrik)

Tidak ada perbedaan antara kereta api dan KRL, hanya saja KRL menggunakan tenaga listrik yang terhubung dengan kereta yang menggunakan pantograf. Fungsi pantograf sangat penting dalam KRL, digunakan untuk menjaga aliran listrik yang terdapat dalam LAA yang kemudian akan disalurkan ke mesin sebagai sumber utama energi gerak.

2.2.3. Pengertian LRT

Kereta api ringan atau disebut juga LRT sebagai bentuk singkatan dari *Light Rail Transit*. LRT merupakan salah satu sistem kereta api penumpang yang beroperasi di wilayah perkotaan yang pembangunan konstruksinya dapat berjalan dengan lalu lintas lain atau di jalur lintasan khusus. Kereta api ringan banyak digunakan di berbagai negara di Eropa dan telah mengalami modernisasi antara lain dengan robotisasi, sehingga sangat baik dapat dioperasikan tanpa pengemudi, beroperasi pada lintasan khusus, menggunakan lantai rendah (sekitar 30 cm) yang disebut *Low floor* LRT untuk mempermudah naik turun penumpang.

Light Rail Transit adalah sistem jalur kereta api listrik metropolitan yang dikarakteristikan atas kemampuannya menjalankan gerbong atau kereta pendek satu per satu sepanjang jalur khusus eksekutif pada lahan bertingkat, struktur menggantung, subway, atau biasanya di jalan, serta menaikkan menurunkan penumpang pada lintasan atau tempat parkir mobil (Kittelson & Associates, 1999).

Angkutan *Light Rail Transit* (LRT) adalah jenis rel yang terus berkembang dari kereta gantung dengan sistem perjalanan cepat pada tingkat tertentu yang dioperasikan di jalurnya sendiri. Kereta gantung adalah kereta yang memiliki rel khusus didalam kota, dengan waktu selang berjarak 5-10 menit terpisah merupakan solusi untuk kemacetan. Kereta gantung pada umumnya satu set (terdiri dari dua kereta) sehingga tidak terlalu panjang. Disebut *Light Rail* karena menggunakan kereta ringan berbobot sekitar 20 ton seperti bus, tidak begitu berat seperti kereta 40 ton. Area rel menyatu dengan lalu lintas kota, atau terpisah seperti jalur *Bus-Way*, bahkan dapat dinaikkan dan di bawah tanah, hanya untuk sebagian dari trek. *Light Rail Transit* dibuat pada tahun 1972 oleh A

Urban Mass Transportation Administration (UMTA), pola dasar dari Organisasi Perjalanan Pemerintah untuk menggambarkan perubahan trem baru di Eropa dan AS. *Transportation Research Board* (*Transportation Systems Center*) menetapkan "*light rail*" pada tahun 1977 sebagai moda transportasi perkotaan yang menggunakan sebagian besar jalur yang dapat diakses namun tidak selalu terisolasi dari jalan. mengemudikan kendaraan secara elektrik di atas rel yang beroperasi secara tunggal atau melalui kereta. LRT memberikan cakupan luas kapasitas penumpang dan karakteristik dengan biaya menengah. Kereta gantung atau kereta ringan (sekarang LRT) diciptakan di Indonesia pada masa kolonial Belanda, beroperasi di beberapa komunitas perkotaan di Indonesia seperti Jakarta dan Surabaya dan namun dihilangkan pada tahun 1960-an, karena pada saat itu tidak sesuai. Sehingga dianggap mengganggu lalu lintas karena sering mogok.

Light Light Rail Transit (LRT) merupakan salah satu jenis *urban passenger transportation* yang beroperasi di luar dan di sekitar permukaan jalan,

baik yang memiliki jalur khusus maupun menggunakan jalur umum. LRT sangat penting untuk *Mass Rapid Transit* (MRT) dengan inklusi wilayah yang lebih sederhana dan armada yang lebih kecil dan ringan. LRT telah diterapkan secara luas di negara-negara di dunia, di Asia Tenggara sendiri ada di Filipina dan Singapura.

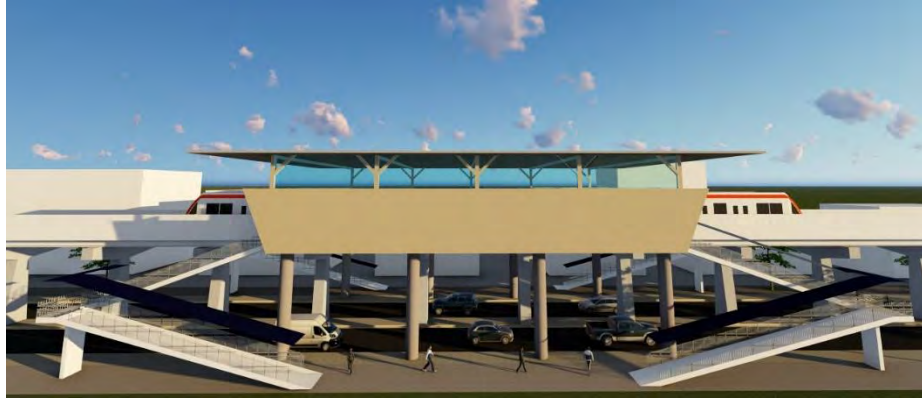
2.2.4. Perencanaan LRT

“Perencanaan Transportasi sendiri dapat diartikan sebagai suatu proses yang tujuannya mengembangkan sistem transportasi yang memungkinkan manusia dan barang bergerak atau berpindah tempat dengan aman dan murah (pignataro,1973) dalam (Tamin,2000)”. “Sedangkan menurut Eddu Pandika (2015), Perencanaan transportasi adalah suatu usaha untuk memperkirakan jumlah serta lokasi kebutuhan akan transportasi yang digunakan pada masa mendatang atau pada tahun rencana khususnya di daerah perkotaan”.

LRT dalam pembangunannya tidak memerlukan pembangunan jalan baru karena dapat menggunakan Jalan yang sudah ada. Maka dari itu perencanaan perlu dilakukan sebagaimana proses awal dari pelaksanaan pembangunan LRT, berikut beberapa rancangan untuk perencanaan pembangunan LRT.

1. Stasiun

Stasiun adalah tempat kereta api berhenti, berangkat, melintasi, melewati atau melangsir, dan dapat menampung dan menurunkan penumpang dan juga memuat bongkar barang dagangan, yang dibatasi oleh tanggung jawab penuh dari memimpin usaha perjalanan kereta api , dilengkapi dengan fasilitas pengerjaan.



Gambar 2. 1 Rancangan Stasiun LRT Medan.
Sumber: PT. Medan Metropolitan Monorel, 2018

2. Trase Jalan Rel

Trase adalah rencana jalur kereta api yang telah diketahui titik koordinatnya. Jalur kereta api adalah rangkaian petak-petak jalan kereta api yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api (rumaja), ruang milik jalur kereta api (ramija), dan ruang pengawasan jalur kereta api (ruwasja) termasuk bagian atas dan bawah yang direncanakan untuk lalu lintas kereta api. Mengingat PM No. 11 Tahun 2012, jalur jalur kereta api minimal harus memuat: titik-titik stasiun, lokasi stasiun, rencana lahan, skala gambar. Tujuan di balik pembangunan rel kereta api adalah untuk mengetahuinya:

- a. Kesepakatan antara organisasi jalur kereta api dan penataan ruang lokal seperti yang ditunjukkan oleh perencanaanya
- b. Memasukkan kontrol penggunaan ruang untuk jaringan rute kereta api sehubungan dengan pengamanan pekerjaan ruang dan mencegah konsekuensi buruk pada iklim karena pengembangan jalur rute kereta api.

- c. Penggabungan jaringan jalur kereta api sebagai salah satu kerangka kerja organisasi angkutan umum yang terikat, untuk bekerja dengan dan memfasilitasi bantuan individu bergerak serta barang dagangan.
- d. Efektivitas kegiatan jalur kereta api.

3. Teknis Konstruksi untuk LRT

Perencanaan Pembangunan konstruksi jalur LRT harus diatur dengan informasi dan kebutuhan khusus sehingga dipertanggung jawabkan secara teknis dan finansial. Bahkan, itu menyiratkan bahwa pembangunan jalur harus aman dengan tingkat kenyamanan tertentu selama ada pembangunan. Secara finansial, pembangunan dan dukungan pembangunan jalan rel dapat diselesaikan secara produktif dengan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan. Dalam penataan lintasan lintasan LRT Borobudur-Yogyakarta International Airport (YIA) lebar lintasan adalah 1435 mm, sehingga pengembangan khusus sebagai berikut:

a. Aspek LRT

Kereta LRT memiliki lebar badan 2650 mm dan tinggi badan kereta 3600 mm.

b. Lebar Rel

Lebar Lebar rel adalah jarak dasar antara sisi yang berbeda dari kepala rel yang diperkirakan 0-14 mm di bawah permukaan atas rel. Lebar jalan rel terdiri dari 1067 mm dan 1435 mm. Dalam penataan jalur LRT Borobudur-Yogyakarta International Airport (YIA) ini, lebar jalan rel yang digunakan adalah 1435 mm.0

c. Kualifikasi Kelas Jalan Rel

Klasifikasi Urutan kelas rel tergantung pada lebar jalan rel yang digunakan, untuk lebar jalan rel adalah 1067 mm.

d. Alinyemen dan Geometrik

Kriteria desain alinyemen dan geometri jalan rel LRT adalah tabel berikut:

Tabel 2.1 Alinyemen dan Geometri LRT

Kriteria	Nilai
Lebar Jalan Rel	1435 mm
Kecepatan rencana/design (V)	100 km/h
Kecepatan Maksimum Operasi	80 km/h
Radius lengkung horisontal	
a. Jalur utama minimum	60 m
b. Depo minimum	40 m
c. Depo absolut minimum	30 m
Beban Gandar Maksimum (<i>Maximum Axle Load</i>)	12 ton
Panjang jalan rel lurus di lengkung S:	
a. Desirable minimum	$0,57 \times V$
b. Absolute minimum	20 m
Panjang minimum lengkung peralihan	Sesuai perhitungan
Geometri lengkung peralihan	Sesuai perhitungan
Peninggian maksimum jalur utama	120 mm
Profil Rel	54E1
Sudut Wesel (<i>Turnout</i>)	
Di lintas	1:6 (R100)
	1:6 (R50) dan 1:3.372
Di depo	(R40)

Sumber: Keputusan Menteri Perhubungan nomor KP 990 Tahun 2018

Tabel di atas menunjukkan bahwa standar rencana penataan dan perhitungan jalan rel LRT merupakan konsekuensi dari pedoman jalur rel yang dipilih oleh Menteri Perhubungan sebagaimana tertuang dalam KP nomor 990 Tahun 2018.

e. Kapasitas LRT

Kapasitas LRT ada dua macam, yaitu kereta khusus dengan kapasitas 400 penumpang dan kapasitas 800 penumpang. Kereta dengan kapasitas 400 penumpang memiliki panjang 51,6 m dengan batas tempat duduk 78 unit, kapasitas penumpang berdiri 320 orang dan 2 kursi lipat. Adapun kereta api berkapasitas 800 penumpang memiliki panjang 103,2 m dengan batas tempat duduk 156 orang, kapasitas penumpang berdiri 640 orang dan 4 kursi lipat.

f. Ruang Bangun Rel

Ruang struktur adalah ruang di jalan rel yang secara konsisten harus dibebaskan dari semua struktur permanen. Batas ruang struktur diperkirakan dari sumbu jalan rel setinggi 1 meter hingga 3,55 meter.

g. Susunan Rangkaian

Sesuai keputusan Menteri Perhubungan nomor KP 990 Tahun 2018, rangkaian *light rail Transit* (LRT) terdiri dari 2 kereta menggunakan 3 *bogie*. Ada 2 macam *bogie*, yaitu

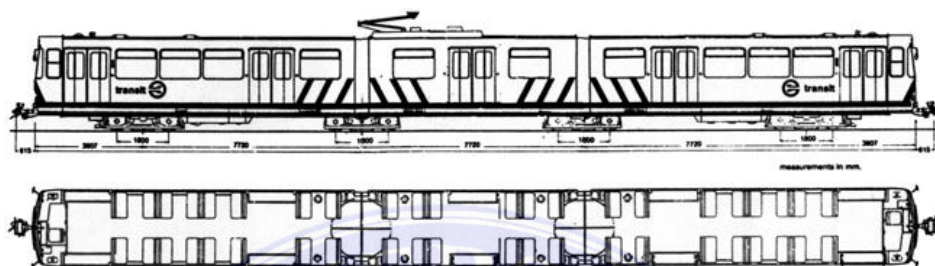
a. Bogie Motor

b. *Bogie Trailer (Articulated bogie trailer)*

Setiap kereta dilengkapi dengan kabin pengemudi. Rencana rangkaian dapat diubah sesuai dengan kebutuhan fungsional atau desain

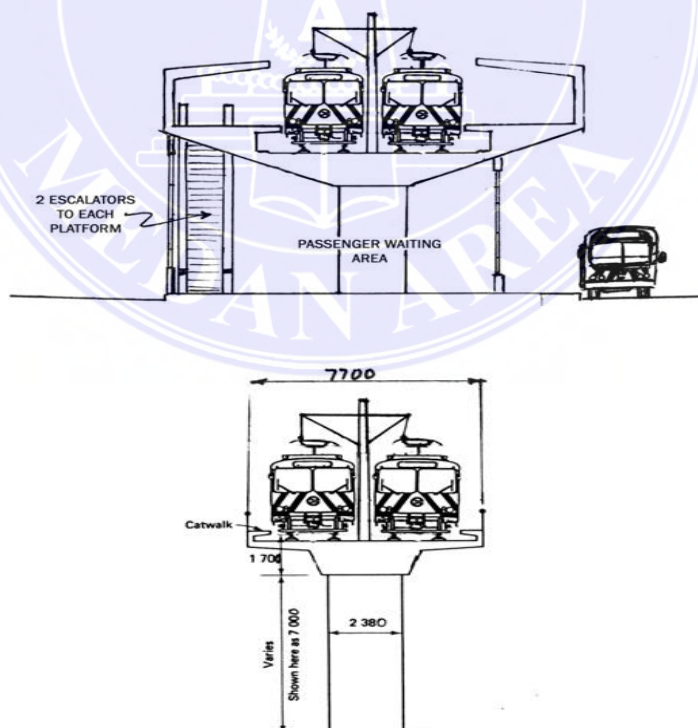
pabrikan dan dapat diatur dalam banyak unit hingga 4 set rangkaian (transet).

Susunan Rencana 1 set rangkaian LRT terdiri dari: Mca – MCb seperti terlihat pada gambar di bawah:



Gambar 2. 2 Susunan Rangkaian Kereta
Sumber: Keputusan Menteri Perhubungan nomor KP 990 tahun 2018

Berikut merupakan gambar teknik dari kereta *Light Rail Transit* (LRT) yang akan di gunakan dalam perencanaan.



Gambar 2. 3 Design Rencana Kereta LRT
Sumber: PT Medan Metropolitan Medan, 2018

2.2.5. Arus Lalu lintas PKJI 2014

1. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)

Buku pedoman ini dibuat dengan tujuan akhir untuk menyegarkan kembali Buku Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI'97) yang telah lama digunakan sejak diedarkan. Studi pra-penelitian menunjukkan bahwa efek samping dari penyelidikan PKJI lebih dekat untuk menangani persepsi daripada konsekuensi dari pemeriksaan MKJI, namun masih ada kontras yang sangat besar.

Studi pra-penelitian menunjukkan bahwa konsekuensi dari penyelidikan PKJI lebih dekat untuk menangani persepsi daripada efek samping dari pemeriksaan MKJI, namun masih ada perbedaan yang cukup besar. Pemanfaatan PKJI sebagai manual pengganti untuk MKJI belum sepenuhnya diperlukan. Beberapa investigasi telah mencoba untuk menilai batas yang diberikan dalam PKJI ini. Penelitian pemeriksaan kinerja jalan yang bergantung pada MKJI dan PKJI telah diselesaikan oleh Lalenoh dkk (2015).

2. Kapasitas Jalan Perkotaan

Aturan ini mengatur pengaturan mengenai perkiraan kapasitas untuk mengatur dan menilai pelaksanaan lalu lintas pada jalan perkotaan, termasuk kapasitas jalan (C) dan kinerja lalu lintas jalan yang diperkirakan oleh derajat kejenuhan (DJ), kecepatan tempuh (VT), dan waktu tempuh (TT). Aturan ini dapat digunakan pada segmen terbuka di wilayah perkotaan dengan tipe jalan 2/2TT, 4/2TT, dan Interstate jenis 4/2T dan 6/2T.

3. Karakteristik Jalan Perkotaan Menurut PKJI 2014

Karakteristik utama ruas jalan yang mempengaruhi kapasitas jalan dan kinerjanya adalah:

a. Geometrik

Geometrik jalan yang mempengaruhi terhadap kapasitas dan kinerja jalan, khususnya jenis jalan yang menentukan perbedaan dalam penumpukan kemacetan jam sibuk, lebar jalan yang dapat mempengaruhi nilai kecepatan arus bebas dan kapasitas, kerb dan bahu jalan yang mempengaruhi hambatan samping pada sisi jalan, median yang mempengaruhi jalannya perkembangan lalu lintas

b. Pemisahan arah dan komposisi lalu lintas

Kapasitas paling besar terjadi pada saat arus kedua arah pada tipe jalan 2/2TT sama besar (50%-50%), oleh karenanya pemisahan arah ini perlu ditentukan dalam menentukan nilai kapasitas yang layak untuk dicapai, Sedangkan komposisi lalu lintas mempengaruhi perubahan kendaraan menjadi KR, yaitu satuan yang digunakan dalam analisis kapasitas dan kinerja lalu lintas (skr/jam).

4. Ekvivalen Kendaraan Ringan

Ekivalen kendaraan ringan (ekr) untuk kendaraan ringan adalah satu dan ekr untuk kendaraan berat dan sepeda motor diatur seperti yang ditampilkan pada tabel MKJI.

5. Kelas Ukuran Kota

Kelas ukuran kota dapat ditentukan tergantung pada jumlah penghuni di kota yang dinyatakan dalam satuan juta jiwa, untuk kelas ukuran kota dapat dilihat pada tabel 2.2 di bawah ini

Tabel 2.2 Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	Kelas Ukuran Kota
< 0,1	Sangat Kecil
0,1-0,5	Kecil
0,5-1,0	Sedang
1,0-3,0	Besar
>3,0	Sangat Besar

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (2014)

Tabel di atas, kelas ukuran kota menjelaskan bahwa penentuan tersebut sudah diatur oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (2014) dalam acuan pada pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia 2014.

6. Kelas Hambatan Samping (KHS)

Menurut Agus (2016), “hambatan samping digambarkan sebagai adanya pengaruh dari aktivitas samping jalan seperti pejalan kaki yang berjalan di sepanjang jalan, angkutan kota pemberhentian bus untuk naik dan turun penumpang, kendaraan yang masuk dan keluar dari sisi jalan kendaraan lambat (becak, gerobak, dll) dan ruang”.

Sesuai aturan Peraturan Kapasitas Jalan Indonesia 2014, hambatan samping adalah kegiatan di samping segmen jalan yang mempengaruhi terhadap kinerja lalu lintas. Klasifikasi hambatan

samping berdasarkan tipe kejadian dan faktor bobot dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Pembobotan Hambatan Samping

Tipe Kejadian	Faktor Bobot
Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyebrang	0,5
Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan tergantung pada jumlah bobot kejadian per 200 meter setiap jam dengan kondisi berbeda dapat dilihat Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4 Kriteria Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Kode	Jumlah bobot kejadian/200m/jam	Kondisi Khusus
Sangat rendah	SR	<100	Daerah permukiman, tersedia jalan lingkungan
Rendah	R	100-299	Daerah permukiman, ada beberapa angkutan umum
Sedang	S	300-499	Daerah industry, 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: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

7. Volume Lalu lintas

“Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan” (Sukirman 1994). Sementara menurut PKJI 2014, volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik dan kira-kira per satuan waktu, dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam (Q_{kend}), skr/jam (Q_{skr}) dan LHRT atau Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan ($QLHRT$). Volume lalu lintas yang digunakan adalah titik di mana arus berada pada volume jam puncak, yaitu ketika waktu jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada ruas jalan selama satu jam saat arus lalu lintas mengalami jumlah kendaraan bermotor terbesar dalam satu hari. Dalam analisis perhitungan arus lalu lintas tentang Peraturan Kapasitas Jalan Indonesia 2014 menggunakan ekr atau ekuivalensi kendaraan ringan seperti pada Tabel 2.5 dibawah ini.

Tabel 2.5 Ekuivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi

Tipe Jalan:	Arus Lalu Lintas per Lajur (kend/jam)	EKR	
		KB	SM
2/1 T dan 4/2 T	<1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1 T dan 6/2 T	<1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

Dalam analisis arus lalu lintas, jenis kendaraan yang terlihat di lapangan adalah sebagai berikut.

- a. Kendaraan ringan (KR) seperti kendaraan mobil penumpang, kendaraan pribadi, dan kendaraan bermotor dengan as roda 2 dengan jarak antara as roda 2-3 meter.
- b. Kendaraan Besar (KB) seperti kendaraan pengangkut, truk 2 as, truk 3 as, dan kendaraan bermotor beroda banyak.
- c. Sepeda Motor (SM) seperti kendaraan bermotor dengan 2 roda.

Analisis volume lalu lintas digunakan dalam satuan skr/jam (Q_{skr}) dengan mengubah volume lalu lintas dari studi lapangan menghasilkan satuan kendaraan/jam (Q_{kend}) dengan menggunakan faktor ekr untuk setiap jenis kendaraan bermotor sebagai berikut.

$$Q = [(ekr_{KR} \times KR) + (ekr_{KB} \times KB) + (ekr \times SM)] \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

Q = Jumlah arus atau volume kendaraan (skr/jam)

ekr = Ekuivalensi kendaraan ringan

KR = Kendaraan ringan

KB = Kendaraan berat

SM = Sepeda Motor

8. Kecepatan arus bebas (V_B)

Nilai V_B tipe KR ditetapkan sebagai model dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai V_B untuk KB dan SM ditetapkan sebagai sumber

perspektif. VB untuk KR umumnya 10-15% lebih tinggi dari jenis kendaraan lainnya. VB ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$VB = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

VB = kecepatan arus bebas untuk KR pada Kondisi lapangan (Km/jam)

V_{BD} = kecepatan arus bebas dasar untuk KR

FV_{BHS} = Nilai Penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kerb/trotoar dengan jarak kerb kepenghalang terdekat.

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

FV_{BUK} = Faktor Penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota.

a. Kecepatan arus bebas dasar (V_{BD})

Kecepatan Kecepatan arus bebas dari suatu segmen jalan untuk kondisi geometri tertentu, desain arus lalu lintas, dan faktor lingkungan tertentu. Nilai dari kecepatan arus bebas dasar dapat ditemukan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})

Tipe Jalan	V_{BD} (Km/jam)			
	KR	KB	SM	Rata-Rata Semua Kendaraan
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: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

b. Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (V_{BL})

Penyesuaian Penyesuaian akibat lebarnya tidak terlalu ditentukan tergantung pada jenis jalan dan lebar jalan yang efektif. Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan dapat dilihat pada Tabel 2.7 di bawah ini.

Tabel 2.7 Nilai Penyesuaian Kecepatan akibat Lebar Jalan

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (m)	V_{BL} (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	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

c. Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping (FVBHS)

Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ditentukan tergantung pada kelas hambatan samping, jenis jalan dan lebar bahu yang efektif. Faktor penyesuaian hambatan samping dengan kerb jalan pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.8 di berikut ini.

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas akibat Hambatan Samping (FV_{BHS}) untuk Jalan Berkereb dan Jarak ke Penghalang Terdekat

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	FV_{BHS}			
		Jarak Kereb ke Penghalang (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 T	Sangat Rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	Sangat Rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

d. Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota (FV_{BUK})

Faktor penyesuaian ukuran kota diatur dalam berdasarkan pada jumlah penghuni di kota yang mana segmen jalan penelitian yang diamati. Nilai faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV_{BUK})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota (FV_{BUK})
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

9. Penetapan Kapasitas Ruas Jalan

Untuk tipe jalan 2/2TT, batas ditentukan untuk aliran dua arah. Jalan dengan tipe 4/2T, 6/2T dan 8/2T, ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitasnya per jalur. Kapasitas Segmen dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

C =Kapasitas, skr/jam

C_0 = Kapasitas dasar, skr/jam

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb.

FC_{UK} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Menurut Oglesby dan Hick (1993), definisi kapasitas ruas jalan dalam suatu sistem jalan raya adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut, baik satu maupun dua arah dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum.

kapasitas dasar adalah kapasitas dari suatu segmen jalan ketika kondisi geometri, desain arus lalu lintas, dan faktor lingkungan dalam

kondisi ideal atau sudah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan Peraturan Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014, kapasitas dasar jalan perkotaan dapat dilihat pada tabel 2.10 sebagai berikut.

Tabel 2.10 Nilai Kapasitas Dasar (C_0)

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

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

b. Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (F_{CLJ})

Berdasarkan Peraturan Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014, faktor penyesuaian jalur lalu lintas dapat dilihat pada tabel 2.11 sebagai berikut.

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (F_{CLJ})

Lebar Efektif Jalur Lalu		
Tipe Jalan	Lintas-Wc (m)	FCLJ
4/2 T atau Jalan satu-arah	Per Lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2 TT	Total Dua Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

c. Faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{HS})

Berdasarkan Peraturan Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014, faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu ditampilkan pada tabel 2.12

Tabel 2.12 Faktor penyesuaian kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb dengan jarak dari kereb ke hambatan samping terdekat sejauh L_{KP} , FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak: kereb ke penghalang terdekat L_{KP} , m			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT Atau Jalan satu arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (2014)

d. Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{UK})

Berdasarkan Peraturan Batas Jalan Indonesia tahun 2014, elemen perubahan ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.13 sebagai berikut.

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FC_{UK})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	(FC_{UK})
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90

Lanjutan Tabel 2.13

0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

10. Derajat Kejenuhan

Berdasarkan Peraturan Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014, Derajat kejenuhan (DJ) diartikan sebagai proporsi arus jalan atau volume kendaraan terhadap kapasitas batas, yang digunakan sebagai faktor mendasar dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen pada ruas jalan. Besarnya derajat kejenuhan menunjukkan ada atau tidaknya masalah kapasitas di bagian jalan. Dalam menghitung derajat kejenuhan, digunakan rumus pada persamaan 2.4 di bawah ini.

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (2.4)$$

Keterangan:

DJ= Derajat Kejenuhan

Q= Volume Arus Lalu Lintas (skr/jam)

C= Kapasitas (skr/jam)

11. Kecepatan Tempuh Kendaraan (V_T)

Kecepatan tempuh kendaraan adalah panjang jalan pergerakan atau jarak yang ditempuh kendaraan dalam satuan waktu (km/jam) yang dapat disusun seperti rumus pada persamaan 2.5 sebagai berikut.

$$W_T = \frac{L}{V_T} \quad (2.5)$$

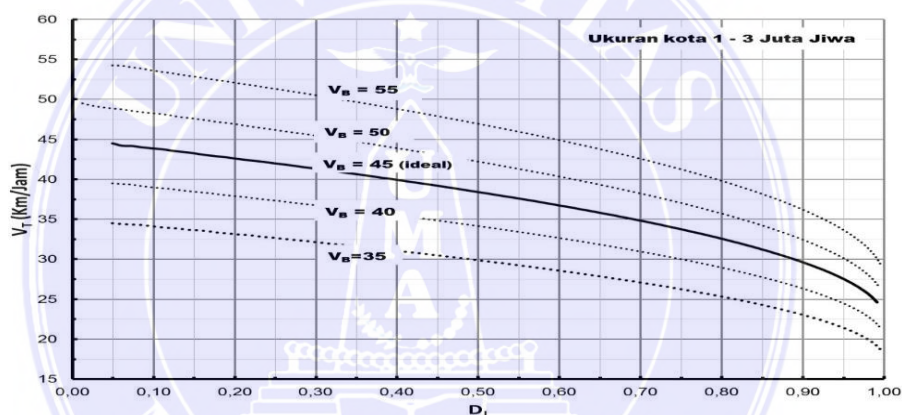
Keterangan:

L = Panjang lintasan perjalanan (m)

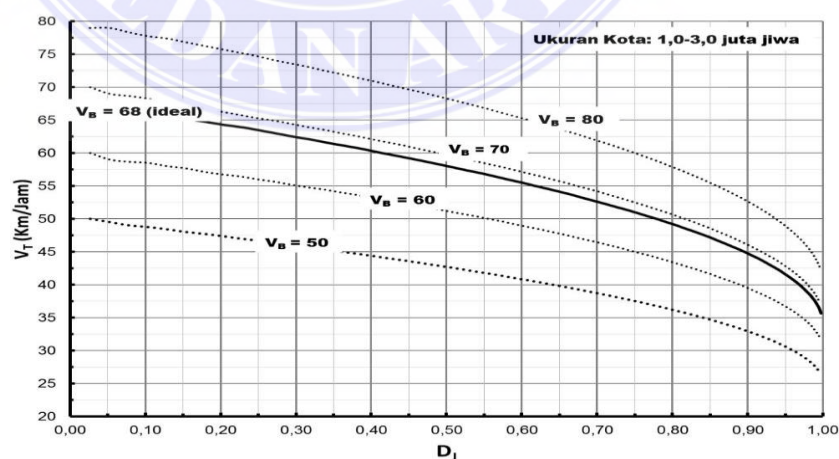
VT = Kecepatan tempuh kendaraan (km/jam, m/dt)

WT = Waktu tempuh kendaraan sepanjang lintasan perjalanan(detik)

Dalam penentuan kecepatan kendaraan secara teoritis, grafik hubungan antara derajat kejenuhan (D_J) dan kecepatan arus bebas (V_B). Diagram hubungan antara derajat kejenuhan dengan kecepatan arus bebas dapat dilihat pada Gambar 2.14 dan Gambar 2.15 di bawahnya.



Gambar 2.4 Hubungan V_T dengan D_J pada Tipe Jalan 2/2 TT
Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)



Gambar 2.5 Hubungan V_T dengan D_J pada Tipe Jalan 4/2 T dan 6/2 T
Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (2014)

12. Tingkat Pelayanan (LOS)

Berdasarkan Dilihat dari Peraturan Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014, Tingkat Pelayanan atau *Level Of Service* (LOS) merupakan ukuran subjektif yang dapat menggambarkan kesan pengemudi terhadap sifat mengemudi di suatu ruas jalan ataupun di persimpangan. Penilaian tingkat penyelenggaraan jalan sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 dapat dituangkan sebagai berikut.

a. Tingkat pelayanan A, dengan ketentuan sebagai berikut di bawah ini.

- 1) Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekitar 80 km/jam.
- 2) Kemacetan lalu lintas yang sangat rendah.
- 3) Pengemudi dapat mengikuti kecepatan idealnya tanpa penundaan.

b. Tingkat pelayanan B, dengan ketentuan sebagai berikut di bawah ini.

- 1) Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam.
- 2) Kemacetan dalam lalu lintas dengan hambatan lalu lintas yang rendah tidak mempengaruhi kecepatan.
- 3) Pengemudi masih memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan dan jalur jalan yang digunakan.

c. Tingkat pelayanan C, dengan ketentuan sebagai berikut di bawah ini.

- 1) Arusnya konsisten namun perkembangan kendaraan dibatasi oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekitar 60 km/jam.
- 2) Kemacetan lalu lintas sedang dan hambatan dalam lalu lintas yang diperluas.
- 3) Pengemudi memiliki hambatan untuk memilih kecepatan, beralih ke jalur lain ataupun yang sedang melampaui.

d. Tingkat pelayanan D, dengan ketentuan sebagai berikut di bawah ini.

- 1) Bergerak menuju arus yang tidak konsisten dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekitar 50 km/jam.
- 2) Masih biasa-biasa saja namun sangat dipengaruhi oleh perubahan kondisi arus.
- 3) Kemacetan lalu lintas sedang namun variasi volume kemacetan pada jam sibuk dan hambatan singkat dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang sangat besar.
- 4) Pengemudi memiliki kesempatan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, namun kondisi ini bagaimanapun dapat bertahan untuk jangka waktu yang singkat.

e. Tingkat pelayanan E, dengan ketentuan sebagai berikut dibawah ini.

- 1) Arus semakin padat dengan volume lalu lintas yang bergerak menuju ruang pada kapasitas jalan dan kecepatan tidak kurang dari 30 km/jam pada jalan antar kota dan 10 km/jam pada jalan perkotaan.
 - 2) Kemacetan lalu lintas tinggi dikarenakan hambatan internal lalu lintas tinggi.
 - 3) Pengemudi mulai mengalami kemacetan panjang yang singkat.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan ketentuan sebagai berikut di bawah ini.
- 1) Arus terhambat dan terjadi antrean panjang kendaraan dengan kecepatan di bawah 30 km/jam.
 - 2) Kemacetan lalu lintas sangat tinggi dan volumenya rendah serta terjadi kemacetan cukup lama.
 - 3) Dalam keadaan antrean, kecepatan dan pengurangan volume menjadi 0 (nol).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya.

Pendekatan metode penelitian kuantitatif ini sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2011: 8) yaitu: “Metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”

3.2 Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan tahapan dalam pelaksanaan penelitiannya yang dianggap penting, tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

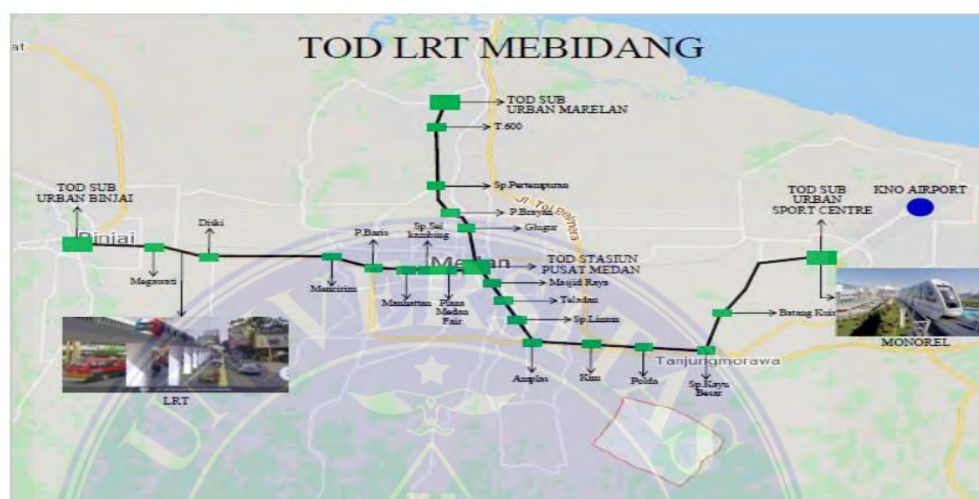
1. Tahap pertama dilakukan identifikasi masalah, studi literatur, yang dirumuskan menjadi tujuan penelitian.
2. Tahapan yang kedua yaitu survei pendahuluan untuk menentukan ruang lingkup permasalahan, serta pembatas masalahnya yang akan dibahas.
3. Setelah dilakukan survei pendahuluan lalu dilakukan proses pengumpulan data yang akan diolah. Pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder.

4. Survei yang dilakukan adalah survei lalu lintas, yang mana dimaksudkan untuk mengumpulkan data kondisi geometrik, arus lalu lintas dan kecepatannya, yang akan ditinjau untuk perencanaan pembangunan LRT pada ruas jalan Gatot Subroto.
5. Data yang lalu diolah guna untuk menganalisis kapasitas ruas jalan Gatot Subroto akibat rencana proyek LRT Medan. Metode yang dilakukan dalam mengkaji perencanaan Proyek LRT Medan ini menggunakan metode Pedoman kapasitas Jalan Indonesia 2014.
6. Kelebihan menggunakan metode PKJI 2014 adalah terutama pada kinerja ruas jalan, membagi tipe ruas jalan untuk jalan perkotaan dan jalur luar kota, dan juga merupakan analisis yang ditinjau secara makroskopis.
7. Kemudian hasil dari perhitungan kapasitas pada ruas jalan tersebut dikomparasi dan didapat hasil kesimpulan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian perencanaan Proyek LRT Medan yang akan dilakukan ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar : 3. 1 Lokasi penelitian
Sumber: PT. Medan Metropolitan Monorel, 2018

b. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama tiga (3) bulan yang dimulai sejak 3 Mei s.d 16 Agustus dengan rincian tabel berikut :

Tabel 3.1 Jadwal Schedule Penelitian

No.		Bulan ke					
		1	2	3	4	5	6
1	Survey awal dan penentuan lokasi	■					
2	Penyusunan Proposal		■	■	■		
3	Seminar Proposal			■	■		
4	Pelaksanaan Penelitian			■	■	■	■

Lanjutan tabel 3.1

5	Pengolahan data, analisis dan penyusunan skripsi	
6	Seminar hasil	

Sumber: Hasil Penelitian 2021

3.4 Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode survei lapangan langsung dan survei pada instansi terkait, yaitu dengan mengumpulkan data sekunder maupun data primer. pada teknik pengumpulan data dilakukan dua tahap untuk mengolah data yaitu tahap persiapan dan tahap pengumpulan data. Pada tahap persiapan melakukan pengamatan pendahuluan agar dapat gambaran umum dan dalam mengidentifikasi dan perumusan masalah yang didapat pada lokasi pengamatan. Pada tahap persiapan ini meliputi :

1. Studi pustaka terhadap materi untuk evaluasi dan perencanaan.
2. Mendata informasi yang akan di jadikan sumber data.
3. Pengambilan data dilapangan.

Setelah dilakukan tahap persiapan, kemudian dilakukan tahap pengumpulan data dimana dari permasalahan yang ada dilapangan kemudian dievaluasi lagi dan untuk menentukan pemecahan masalah.

Pengumpulan data ada 2 jenis yaitu data sekunder dan data primer, pada data sekunder didapat dari instansi terkait yang berhubungan dengan penelitian, sehingga tinjauan dan analisis data akan dibandingkan dengan melihat keadaan

sebelumnya seperti, studi pustaka, data jumlah penduduk guna untuk mendapatkan hasil data pada jalan Gatot Subroto (Simpang Jl. Iskandar Muda – Simpang Jl. Ayahanda) Sedangkan data primer merupakan data-data yang didapat langsung dilapangan dari survei lapangan. Data-data primer yang akan dikumpulkan pada penelitian ini adalah menghitung Volume lalu Lintas, Derajat Kejenuhan (DS), Kapasitas, dan Kecepatan Rata-rata, serta tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS). Pengumpulan data volume lalu lintas, kecepatan ruang rata-rata, hambatan samping diperoleh dengan cara menggunakan CCTV lalu lintas yaitu ATCS Kota Medan, dengan cara ini metode pengumpulan data di lapangan lebih mudah, efisien, efektif, akurat, dan cara tersebut tidak memerlukan banyak anggota survei lapangan karena dikontrol melalui komputer. Pengambilan data lapangan dilakukan selama dua hari yaitu pada hari Minggu dan Senin, dikarenakan hari tersebut memiliki perbedaan kondisi arus lalu lintas yang signifikan, hal ini akan mempengaruhi progres pengerjaan jika proyek LRT nanti berlangsung, dengan dua perbandingan hari tersebut bisa diukur hari mana yang lebih mengganggu arus lalu lintas pada saat proyek LRT nanti akan berlangsung, dengan parameter perhitungan menggunakan metode PKJI 2014.

3.5 Teknik Analisis Data Penelitian

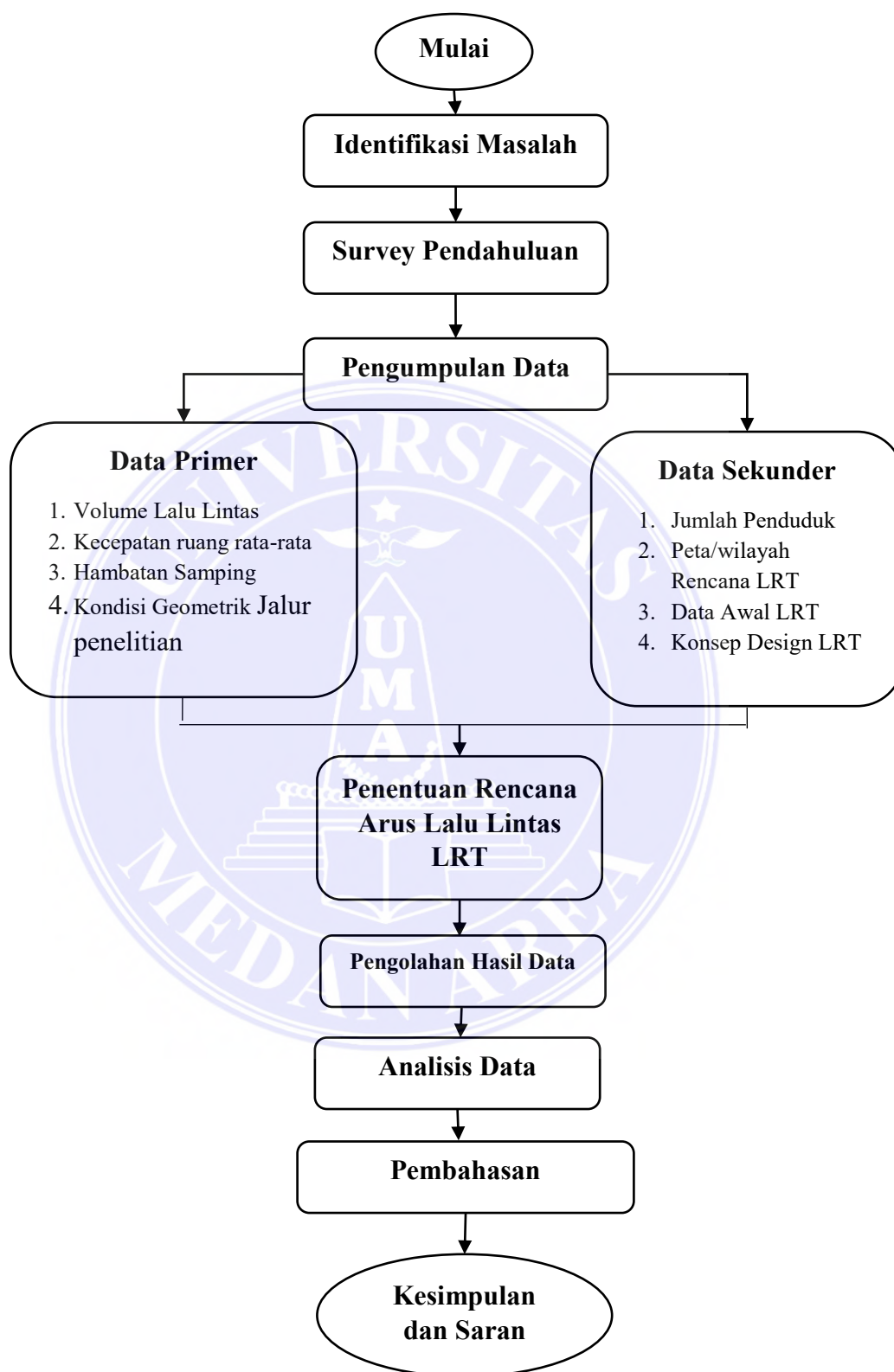
Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yang dilakukan. Analisis yang dilakukan penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan mengkaji Volume Lalu Lintas, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan atau *Level of Service* (LOS), Kapasitas dan kecepatan rata-rata terhadap kinerja arus lalu lintas akibat adanya proyek LRT di jalan Gatot Subroto, dengan tujuan

untuk mengetahui ruas jalan tersebut apakah masih mampu melayani lalu lintas sehubungan dengan kondisi pada lokasi tersebut.

Pengkajian tersebut dilakukan dengan mengumpulkan dan membandingkan data yang didapat pada saat penelitian berlangsung dilapangan sebelum dilakukan prastudi kelayakan arus lalu lintas pada ruas jalan yang akan direncanakan.



3.6 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang sudah di uraikan pada studi penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Volume lalu lintas langsung di lapangan pada ruas jalan Gatot Subroto pada hari senin sebesar 4488 skr/jam dan hari minggu sebesar 3428,4 skr/jam.
2. Kapasitas ruas maksimum secara teori bahwa jalan gatot subroto apabila adanya penyempitan ruas jalan adalah sebesar 8962,27 skr/jam $\geq$ 4488 skr/jam kapasitas ruas maksimum secara langsung di lapangan menyatakan jalan masih bisa dimanfaatkan untuk dibangunnya LRT kota Medan.
3. Derajat kejenuhan pada jalan Gatot Subroto pada hari senin menjadi senilai 0,50, dan hari minggu senilai 0,38, $\leq$ 0,75 menyatakan derajat kejenuhan pada segmen jalan Gatot Subroto masih bisa dimanfaatkan untuk dibangunnya LRT kota Medan.
4. Kecepatan arus bebas pada jalan Gatot Subroto apabila adanya penyempitan ruas jalan adalah sebesar 52,57 Km/jam, menyatakan kecepatan arus bebas masih bisa dimanfaatkan untuk dibangunnya LRT kota Medan.
5. Kecepatan waktu tempuh kendaraan pada jalan Gatot Subroto apabila adanya penyempitan ruas jalan pada hari senin menjadi senilai 73,26

detik, dan hari minggu senilai 70,55 detik, menyatakan kecepatan tempuh kendaraan pada segmen jalan Gatot Subroto masih bisa dimanfaatkan untuk dibangunnya LRT kota Medan.

6. Tingkat Pelayanan atau *Level of Service* (LOS) pada jalan Gatot Subroto apabila adanya penyempitan ruas jalan pada hari senin dengan kriteria C , dan hari minggu dengan kriteria B, menyatakan Tingkat pelayanan *Level of Service* (LOS) pada segmen jalan Satot Subroto masih bisa dimanfaatkan untuk dibangunnya LRT kota Medan.

Pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pada jalan Gatot Subroto dari simpang jalan Iskandar Muda sampai ke simpang jalan Ayahanda, apabila dilaksanakannya Proyek LRT Medan berlangsung, masih layak untuk digunakan kegiatan lalu lintas seperti biasanya walaupun adanya penyempitan ruas jalan yang diakibatkan aktifitas maupun dari pembatas pagar proyek konstruksi.

5.2. Saran

Dalam penelitian selanjutnya untuk memperoleh hasil yang lebih baik, pada pengambilan data penelitian pada jam puncak volume lalu lintas mengalami kenaikan yang drastis, terutama pada saat konstruksi proyek LRT kota Medan berlangsung, untuk itu sebaiknya perlu dilakukan pengalihan arus lalu lintas untuk meminimalisir puncak kemacetan total terutama pada sore hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Said jalalul. dkk. (2017). *Evaluasi Kinerja Jalan Terhadap Rencana Pembangunan Jalan Dua Jalur*. Teras Jurnal, Vol.7, No.1, Maret 2017, 7, 183-192.
- Badan Pusat Statistik (2020), *Kota Medan Dalam Angka 2020*, BPS Kota Medan.
- BAPPEDA Kota Medan. *Rencana Tata Ruang Kota Medan Tahun 2010-2030*. Medan: BAPPEDA Kota Medan, 2020.
- Dirjen Bina Marga. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta.
- Dishub Kota Semarang, 2018, *Rencana Pembangunan LRT di Kota Semarang*, Paparan FGD Angkutan Massal - DP2K, Semarang.
- Draft Final *Business Case*/Draft Kajian Akhir Prasutdi Kelayakan Report. (2015). *Penyiapan Dokumen Transaksi Proyek Kerjasama Pemerintah Swasta Palembang Monorail (hal. (1-14)-(14-1))*. Palembang: Kementrian PPN/BAPPENAS.
- Febrianda, M., and Herijanto, W,. 2017. Studi Perencanaan Rute LRT (Light Rail Transit) Sebagai Moda Pengumpan (Feeder) MRT Jakarta. 1. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1).
- Hardiyatmo. H.C. 2017. *Geosintetik untuk Rekayasa Jalan Raya Perancangan dan Aplikasi*, Edisi Kedua, Penerbit UGM PREES, Yogyakarta.
- Kementrian Perhubungan. 2016. *Prakualifikasi Pengadaan Badan Usaha Proyek Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) Pengelola Prasarana Kereta Api Ringan (Light Rail Transit) di Sumatera Selatan*. Jakarta.

Nugroho, Untoro, 2018, Membangun Kualitas Sistem Jaringan Transportasi Umum yang Aman, Nyaman, dan Andal di Kota Semarang, Paparan FGD Angkutan Massal – DP2K, Semarang.

Pangestu, Orbit Rizki. 2018. “Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Brigjen Katamso dan Usulan Perbaikan Lima Tahun Mendatang”. Skripsi Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Putranto, L.S. 2013. Rekayasa Lalu Lintas, Edisi Kedua. PT.Indeks, Jakarta Barat.

Rahman, Muhammad Auliya. dkk. (2018). Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Jalan M.H. Thamrin (Bundaran HI - Simpang Sarinah) Akibat Proyek Pembangunan MRT *Jakarta Underground Section CP 106*. Volume 7, Nomer 02, Tahun 2018.

Sari, Christina., dkk. 2019. *Traffic Management During Construction Dengan Manajemen Lalu Lintas (Study Kasus : Proyek LRT Fly Over Pancoran)*. Vol 01, Issue 01, 2019, 15, 8-12.

Syah, Yoga Mukhlis. 2019. “Pengaruh Ambarukmo Plaza Terhadap Kinerja Ruas Jalan Laksda Adisucipto”. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Yusuf, M. Faisal, 2016, Membangun Perkeretaapian Menjadi Transportasi Unggulan, Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, Jakarta.

LAMPIRAN

1. Formulir

a. Formulir Jk-1

Lampiran C (informatif):
Formulir perhitungan kapasitas Jalan Perkotaan

Formulir JK - 1

9/19/2012

JALAN PERKOTAAN Formulir JK-1		Tanggal/Bulan/Tahun		Ditangani oleh:	
DATA MASUKAN : - DATA UMUM - DATA GEOMETRIK JALAN		Provinsi		Diperiksa oleh:	
		Kota		Ukuran kota:	
		No. Ruas>Nama Jalan			
		Segmen antara: dan			
		Kode		Tipe daerah:	
Panjang segmen		Tipe jalan:			
Waktu		Nomor soal:			

Denah atau gambar situasi segmen jalan

Potongan melintang jalan *)

☐

Sisi A Bahu Jalur Lalu lintas pada jalan sedang atau jalan kecil 2/2-TT Bahu Sisi B

☐

Kereb+ Trotoar Kereb Jalur Lalu lintas pada jalan sedang atau jalan kecil 2/2-TT Kereb Kereb+ Trotoar

☐

Jalur Lalu lintas pada jalan raya berbahu

☐

Trotoar Kereb Jalur Lalu lintas pada jalan raya berkereb Kereb Trotoar

*) Gunakan sketsa potongan melintang yang sesuai dan tandai pada kotak yang tersedia di sebelah kiri.

Parameter	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas rata-rata				
Kereb (K) atau Bahu (B)				
Jarak kereb ke penghalang terdekat (m)				
Lebar efektif bahu (dalam + luar) (m)				
Jumlah bukaan pada median				

Kondisi pengaturan lalu-lintas

Batas kecepatan (km/jam)	
Pembatasan akses untuk tipe kendaraan tertentu	
Pembatasan parkir (periode waktu)	
Pembatasan berhenti (periode waktu)	
Lain-lain	

Gambar 1.a Formulir JK-1

b. Formulir JK-2

Formulir JK - 2

JALAN PERKOTAAN Formulir JK-2: DATA MASUKAN - ARUS LALU LINTAS - HAMBATAN SAMPIING		Tanggal:			Ditangani		
		No.ruas>Nama					
		Kode segmen:			Diperiksa		
		Periode waktu:			Nomor kasus		

Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan, LHRT

LHRT (Kend/hari)	Faktor K	Pemisahan arus arah 1/2	Komposisi (%)		
			KR	KB	SM

Arus Lalu lintas, Q

Baris	Tipe kend.	KR		KB:		SM:		Arus total Q		
1.1	ekr arah 1	1,00								
1.2	ekr arah 2	(lihat Tabel 5 atau 6)								
2	Arah (1)	Kend/jam (2)	skr/jam (3)	kend/jam (4)	skr/jam (5)	kend/jam (6)	skr/jam (7)	Arah % (8)	kend/jam (9)	skr/jam (10)
3	1									
4	2									
5	1 + 2									
6	Pemisahan arah, $PA = Q_1 / (Q_1 + Q_2)$									
7	Faktor-skr, $F_{SKR} =$									

Kelas Hambatan Sampang (KHS)

Bila data rinci tersedia, gunakan tabel pertama untuk menentukan frekwensi berbobot kejadian, dan selanjutnya gunakan tabel kedua. Bila tidak, gunakan hanya tabel kedua.

1. Penentuan frekwensi kejadian:

Perhitungan frekwensi ber-bobot kejadian per jam per per 200m dari segmen jalan yang diamati, pada kedua sisi jalan.	Tipe kejadian HS	Simbol	Bobot Tabel 3	Frekuensi	Bobot x
	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Pejalan kaki	PED	0,5	200m	
	Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	200m	
	Kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	200m	
	Kendaraan lambat	SMV	0,4	/jam	
Total:					

2. Penentuan kelas hambatan sampang:

Frekwensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas hambatan sampang (lihat Tabel 4)	
(16)	(17)	(18)	(19)
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	SR
100 - 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll.	Rendah	R
300 - 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	SR
500 - 899	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	T
> 900	Daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat	Sangat tinggi	ST

Gambar 1.b Formulir JK-2

c. Formulir JK-3

Formulir JK - 3

JALAN PERKOTAAN Formulir JK-3: ANALISIS KECEPATAN DAN KAPASITAS		Tanggal:		Ditangani oleh:	
		No.ruas>Nama jalan:			
		Kode segmen:		Diperiksa oleh:	
		Periode waktu:		Nomor soal:	

Kecepatan arus bebas KR: $V_B = (F_{B0} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Arah	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{B0} Tabel 7 (Km/Jam)	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_B (Km/Jam)
		Lebar Jalur FV_L Tabel 8 (Km/Jam)	Hambatan Samping FV_{HS} Tabel 9 & 10	Ukuran Kota FV_{UK} Tabel 11	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(2)+(3)x(4)x(5)

Kapasitas: $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Arah	Kapasitas dasar C_0 Tabel 12 Skr/Jam	Faktor penyesuaian utk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar jalur FC_L Tabel 13	Pemisahan arah FC_{PA} Tabel 14	Hambatan samping FC_{HS} Tabel 15 & 16	Ukuran kota FC_{UK} Tabel 17	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(8)x(9)x(10)x(11)x(12)

Kecepatan tempuh KR (V_T) dan waktu tempuh (W_T)

Arah	Arus lalu lintas Q Dari formulir JK-2 Skr/Jam	Derajat kejenuhan D_j	Kecepatan tempuh V_T Tabel 18 atau Gambar 6 dan 7 Km/Jam	Panjang segmen L Km	Waktu tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16)=(15)/(13)	(17)	(18)	(19)=(18)/(17)

Gambar 1.c Formulir JK-3

2. Tabel Rekapitulasi Hasil Penelitian

a. Rekap Tabel Volume Lalu Lintas

Tabel a.1 Volume Lalu Lintas Pada Hari Minggu (15 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Iskandar Muda

Waktu Pengamatan I (pagi hari)									
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam)			Total (skr/jam)
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
1	6:00 - 7:00	00-05	9	1,2	10,5	108	14,4	126	248,4
		05-10	14	1,2	9	168	14,4	108	290,4
		10-15	16	6	7,25	192	72	87	351
		15-20	18	2,4	10,75	216	28,8	129	373,8
		20- 25	14	1,2	9,25	168	14,4	111	293,4
		25-30	15	3,6	11,75	180	43,2	141	364,2
		30-35	15	1,2	14,5	180	14,4	174	368,4
		35-40	7	8,4	13,5	84	100,8	162	346,8
		40-45	23	1,2	16,25	276	14,4	195	485,4
		45-50	13	1,2	16,5	156	14,4	198	368,4
		50-55	8	1,2	12,5	96	14,4	150	260,4
		55-60	22	0	22,5	264	0	270	534
2	7:00 - 8:00	00-05	28	1,2	17,5	336	14,4	210	560,4
		05-10	17	0	16,25	204	0	195	399
		10-15	22	2,4	15,75	264	28,8	189	481,8
		15-20	30	0	16,25	360	0	195	555
		20- 25	23	1,2	22,25	276	14,4	267	557,4
		25-30	24	1,2	23	288	14,4	276	578,4
		30-35	22	1,2	21,5	264	14,4	258	536,4
		35-40	26	1,2	20	312	14,4	240	566,4
		40-45	32	1,2	21,5	384	14,4	258	656,4
		45-50	22	1,2	18,75	264	14,4	225	503,4
		50-55	39	0	26,25	468	0	315	783
		55-60	23	0	15	276	0	180	456
3	8:00 - 9:00	00-05	36	0	24,25	432	0	291	723
		05-10	39	2,4	21	468	28,8	252	748,8
		10-15	28	0	22,5	336	0	270	606
		15-20	36	1,2	22	432	14,4	264	710,4
		20- 25	20	1,2	25	240	14,4	300	554,4
		25-30	26	0	19,25	312	0	231	543
		30-35	36	2,4	22,75	432	28,8	273	733,8
		35-40	34	3,6	21,5	408	43,2	258	709,2
		40-45	23	1,2	17,25	276	14,4	207	497,4
		45-50	46	0	21,75	552	0	261	813
		50-55	27	1,2	18,25	324	14,4	219	557,4
		55-60	36	1,2	25,25	432	14,4	303	749,4
4	TOTAL		869	54	649	10428	648	7788	18864

Tabel a.2 Volume Lalu Lintas Pada Hari Minggu (15 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Iskandar Muda

Waktu Pengamatan II (Siang hari)									
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam)			Total (skr/jam)
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
1	11:00-12:00	00-05	59	0	16,25	708	0	195	903
		05-10	60	1,2	19,25	720	14,4	231	965,4
		10-15	67	2,4	17,75	804	28,8	213	1045,8
		15-20	68	0	17,25	816	0	207	1023
		20-25	62	1,2	14,75	744	14,4	177	935,4
		25-30	71	1,2	15	852	14,4	180	1046,4
		30-35	59	0	19	708	0	228	936
		35-40	73	0	16,25	876	0	195	1071
		40-45	51	3,6	19,25	612	43,2	231	886,2
		45-50	72	2,4	17,25	864	28,8	207	1099,8
		50-55	69	1,2	19,75	828	14,4	237	1079,4
		55-60	60	1,2	20,75	720	14,4	249	983,4
2	12:00-13:00	00-05	75	1,2	25,5	900	14,4	306	1220,4
		05-10	62	2,4	20,75	744	28,8	249	1021,8
		10-15	65	0	23	780	0	276	1056
		15-20	50	1,2	17,5	600	14,4	210	824,4
		20-25	78	2,4	20,75	936	28,8	249	1213,8
		25-30	53	1,2	20	636	14,4	240	890,4
		30-35	67	0	24,75	804	0	297	1101
		35-40	76	0	24	912	0	288	1200
		40-45	72	0	22,75	864	0	273	1137
		45-50	52	0	20,5	624	0	246	870
		50-55	49	1,2	17,25	588	14,4	207	809,4
		55-60	75	0	25,75	900	0	309	1209
3	13:00-14:00	00-05	59	4,8	17,25	708	57,6	207	972,6
		05-10	63	1,2	21,5	756	14,4	258	1028,4
		10-15	64	1,2	18,5	768	14,4	222	1004,4
		15-20	68	1,2	20,75	816	14,4	249	1079,4
		20-25	63	2,4	19,75	756	28,8	237	1021,8
		25-30	69	2,4	25,25	828	28,8	303	1159,8
		30-35	61	0	22	732	0	264	996
		35-40	47	0	15,25	564	0	183	747
		40-45	61	2,4	24,25	732	28,8	291	1051,8
		45-50	63	1,2	27,75	756	14,4	333	1103,4
		50-55	75	1,2	19,25	900	14,4	231	1145,4
		55-60	59	1,2	21,5	708	14,4	258	980,4
4	TOTAL		2297	43,2	728	27564	518,4	8736	36818,4

Tabel a.3 Volume Lalu Lintas Pada Hari Minggu (15 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Ayahanda

Waktu Pengamatan I (Pagi hari)									
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam)			Total (skr/jam)
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
1	6:00 – 7:00	00-05	7	1,2	8,75	84	14,4	105	203,4
		05-10	11	2,4	10	132	28,8	120	280,8
		10-15	9	1,2	9,75	108	14,4	117	239,4
		15-20	13	0	8,75	156	0	105	261
		20-25	5	0	7,75	60	0	93	153
		25-30	8	1,2	9,25	96	14,4	111	221,4
		30-35	14	0	11,75	168	0	141	309
		35-40	17	2,4	10,25	204	28,8	123	355,8
		40-45	16	4,8	9,75	192	57,6	117	366,6
		45-50	16	2,4	9,5	192	28,8	114	334,8
		50-55	11	0	10,5	132	0	126	258
		55-60	17	0	15	204	0	180	384
2	7:00 – 8:00	00-05	13	2,4	9	156	28,8	108	292,8
		05-10	9	1,2	9,75	108	14,4	117	239,4
		10-15	22	0	15,75	264	0	189	453
		15-20	16	0	13,75	192	0	165	357
		20-25	18	1,2	18,75	216	14,4	225	455,4
		25-30	7	0	8	84	0	96	180
		30-35	8	1,2	10,5	96	14,4	126	236,4
		35-40	23	0	13,75	276	0	165	441
		40-45	20	1,2	19,5	240	14,4	234	488,4
		45-50	17	1,2	14,25	204	14,4	171	389,4
		50-55	35	0	23,75	420	0	285	705
		55-60	32	0	16	384	0	192	576
3	8:00 – 9:00	00-05	38	0	16	456	0	192	648
		05-10	29	2,4	16,25	348	28,8	195	571,8
		10-15	32	1,2	17,5	384	14,4	210	608,4
		15-20	36	0	16,75	432	0	201	633
		20-25	23	1	15	276	12	180	468
		25-30	38	2,4	13,25	456	28,8	159	643,8
		30-35	23	0	12,75	276	0	153	429
		35-40	38	2,4	18,25	456	28,8	219	703,8
		40-45	56	1,2	18,75	672	14,4	225	911,4
		45-50	59	0	19,5	708	0	234	942
		50-55	38	0	16,5	456	0	198	654
		55-60	37	0	13,75	444	0	165	609
4	TOTAL		811	34,6	488	9732	415,2	5856	16003,2

Tabel a.4 Volume Lalu Lintas Pada Hari Minggu (15 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Ayahanda

Waktu Pengamatan II (Siang hari)									
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam)			Total (skr/jam)
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
1	11:00-12:00	00-05	55	1,2	19,25	660	14,4	231	905,4
		05-10	50	1,2	17	600	14,4	204	818,4
		10-15	43	0	12,5	516	0	150	666
		15-20	45	2,4	17,25	540	28,8	207	775,8
		20-25	59	0	20	708	0	240	948
		25-30	48	1,2	21,75	576	14,4	261	851,4
		30-35	39	0	19,75	468	0	237	705
		35-40	56	0	16,25	672	0	195	867
		40-45	51	3,6	18,25	612	43,2	219	874,2
		45-50	54	1,2	22,75	648	14,4	273	935,4
		50-55	46	1,2	22	552	14,4	264	830,4
		55-60	52	2,4	23,25	624	28,8	279	931,8
2	12:00-13:00	00-05	81	2,4	23,75	972	28,8	285	1285,8
		05-10	55	1,2	21,5	660	14,4	258	932,4
		10-15	69	1,2	25,25	828	14,4	303	1145,4
		15-20	90	1,2	37	1080	14,4	444	1538,4
		20-25	85	1,2	22,5	1020	14,4	270	1304,4
		25-30	65	1,2	27,5	780	14,4	330	1124,4
		30-35	80	0	16,25	960	0	195	1155
		35-40	102	1,2	30	1224	14,4	360	1598,4
		40-45	60	0	17,5	720	0	210	930
		45-50	71	3,6	22,25	852	43,2	267	1162,2
		50-55	88	0	0,258	1056	0	3,096	1059,096
		55-60	55	1,2	28,75	660	14,4	345	1019,4
3	13:00-14:00	00-05	78	0	22,5	936	0	270	1206
		05-10	83	2,4	23,25	996	28,8	279	1303,8
		10-15	59	1,2	21,75	708	14,4	261	983,4
		15-20	67	1,2	25	804	14,4	300	1118,4
		20-25	77	0	25,75	924	0	309	1233
		25-30	93	0	28,5	1116	0	342	1458
		30-35	85	1,2	26,5	1020	14,4	318	1352,4
		35-40	80	1,2	23	960	14,4	276	1250,4
		40-45	66	2,4	18,25	792	28,8	219	1039,8
		45-50	61	0	21,25	732	0	255	987
		50-55	93	1,2	19	1116	14,4	228	1358,4
		55-60	79	0	22,25	948	0	267	1215
4	TOTAL		242	39,	779,50	2904	475,	9354,0	
			0	6	8	0	2	96	38869,3

Tabel a.5 Volume Lalu Lintas Pada Hari Senin (16 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Ayahanda

Waktu Pengamatan I (pagi hari)									
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam)			Total (skr/jam)
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
1	6:00 – 7:00	00-05	15	1,2	9,25	180	14,4	111	305,4
		05-10	17	0	9,75	204	0	117	321
		10-15	23	0	8,75	276	0	105	381
		15-20	19	3,6	12	228	43,2	144	415,2
		20- 25	22	1,2	11,75	264	14,4	141	419,4
		25-30	17	0	12,5	204	0	150	354
		30-35	9	2,4	10,75	108	28,8	129	265,8
		35-40	27	0	13,75	324	0	165	489
		40-45	31	2,4	10,25	372	28,8	123	523,8
		45-50	18	1,2	11,5	216	14,4	138	368,4
		50-55	27	0	14,75	324	0	177	501
		55-60	25	0	13	300	0	156	456
2	7:00 – 8:00	00-05	21	6	13	252	72	156	480
		05-10	17	3,6	12,5	204	43,2	150	397,2
		10-15	23	2,4	14,75	276	28,8	177	481,8
		15-20	29	0	15,75	348	0	189	537
		20- 25	47	2,4	17,5	564	28,8	210	802,8
		25-30	69	0	25,25	828	0	303	1131
		30-35	56	0	24,75	672	0	297	969
		35-40	58	1,2	30,25	696	14,4	363	1073,4
		40-45	62	1,2	19,5	744	14,4	234	992,4
		45-50	70	0	23,25	840	0	279	1119
		50-55	59	2,4	20,25	708	28,8	243	979,8
		55-60	67	0	25,25	804	0	303	1107
3	8:00 – 9:00	00-05	51	3,6	17,25	612	43,2	207	862,2
		05-10	45	0	23,25	540	0	279	819
		10-15	47	0	14,25	564	0	171	735
		15-20	38	2,4	20,75	456	28,8	249	733,8
		20- 25	63	0	24,25	756	0	291	1047
		25-30	55	1,2	25,75	660	14,4	309	983,4
		30-35	69	1,2	28,75	828	14,4	345	1187,4
		35-40	53	1,2	24	636	14,4	288	938,4
		40-45	39	0	22	468	0	264	732
		45-50	44	0	17,75	528	0	213	741
		50-55	57	3,6	16	684	43,2	192	919,2
		55-60	66	2,4	13,25	792	28,8	159	979,8
4	TOTAL		1455	46,8	627,25	17460	561,6	7527	25548,6

Tabel a.6 Volume Lalu Lintas Pada Hari Senin (16 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Ayahanda

Waktu Pengamatan II (Siang hari)									
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam)			Total (skr/jam)
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
1	11:00 – 12:00	00-05	67	0	24,5	804	0	294	1098
		05-10	81	0	25,75	972	0	309	1281
		10-15	77	1,2	28,25	924	14,4	339	1277,4
		15-20	93	1,2	21,25	1116	14,4	255	1385,4
		20-25	54	0	24,25	648	0	291	939
		25-30	69	2,4	29,5	828	28,8	354	1210,8
		30-35	80	0	25,25	960	0	303	1263
		35-40	85	0	23,25	1020	0	279	1299
		40-45	91	1,2	24,75	1092	14,4	297	1403,4
		45-50	107	0	29,25	1284	0	351	1635
		50-55	73	1,2	30,25	876	14,4	363	1253,4
		55-60	94	0	28,75	1128	0	345	1473
2	12:00 – 13:00	00-05	69	1,2	34,25	828	14,4	411	1253,4
		05-10	127	4,8	26,5	1524	57,6	318	1899,6
		10-15	162	0	51,25	1944	0	615	2559
		15-20	132	1,2	36,5	1584	14,4	438	2036,4
		20-25	139	2,4	32	1668	28,8	384	2080,8
		25-30	135	2,4	48,25	1620	28,8	579	2227,8
		30-35	110	3,6	36,5	1320	43,2	438	1801,2
		35-40	167	3,6	32	2004	43,2	384	2431,2
		40-45	111	2,4	28,25	1332	28,8	339	1699,8
		45-50	115	4,8	41,75	1380	57,6	501	1938,6
		50-55	152	0	36,75	1824	0	441	2265
		55-60	161	2,4	39,5	1932	28,8	474	2434,8
3	13:00 – 14:00	00-05	131	0	31,25	1572	0	375	1947
		05-10	117	0	34,25	1404	0	411	1815
		10-15	101	1,2	28,25	1212	14,4	339	1565,4
		15-20	136	1,2	23,75	1632	14,4	285	1931,4
		20-25	145	0	20,75	1740	0	249	1989
		25-30	119	2,4	32,25	1428	28,8	387	1843,8
		30-35	128	1,2	29,75	1536	14,4	357	1907,4
		35-40	135	0	34,75	1620	0	417	2037
		40-45	137	0	24,25	1644	0	291	1935
		45-50	159	0	28	1908	0	336	2244
		50-55	117	2,4	26,75	1404	28,8	321	1753,8
		55-60	104	1,2	24	1248	14,4	288	1550,4
4	TOTAL		4080	45,6	1096,5	48960	547,2	13158	62665,2

Tabel a.7 Volume Lalu Lintas Pada Hari Senin (16 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Iskandar Muda

Waktu Pengamatan I (Pagi hari)												
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam			Total (skr/ja m)			
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM				
1	6:007:00	00-05	9	0	11,75	108	0	141	249			
		05-10	10	1,2	12,75	120	14,4	153	287,4			
		10-15	9	0	9,75	108	0	117	225			
		15-20	15	1,2	9,25	180	14,4	111	305,4			
		20- 25	13	2,4	15,25	156	28,8	183	367,8			
		25-30	8	1,2	14,25	96	14,4	171	281,4			
		30-35	21	0	18,25	252	0	219	471			
		35-40	16	1,2	20,75	192	14,4	249	455,4			
		40-45	26	0	19,25	312	0	231	543			
		45-50	31	1,2	22	372	14,4	264	650,4			
		50-55	27	0	19	324	0	228	552			
		55-60	29	1,2	20,5	348	14,4	246	608,4			
		2	7:00-8:00	00-05	36	2,4	18,5	432	28,8	222	682,8	
				05-10	32	0	32,5	384	0	390	774	
				10-15	54	1,2	29,5	648	14,4	354	1016,4	
				15-20	47	0	27	564	0	324	888	
				20- 25	60	0	37,25	720	0	447	1167	
				25-30	59	0	29,75	708	0	357	1065	
					30-35	94	1,2	43,5	1128	14,4	522	1664,4
					35-40	68	4,8	44,25	816	57,6	531	1404,6
	40-45			87	6	55,25	1044	72	663	1779		
	45-50			80	0	51,5	960	0	618	1578		
		50-55	89	3,6	38,75	1068	43,2	465	1576,2			
		55-60	77	2,4	48,25	924	28,8	579	1531,8			
		3	8:00-9:00	00-05	75	2,4	41,25	900	28,8	495	1423,8	
				05-10	83	0	43,25	996	0	519	1515	
				10-15	79	1,2	47,25	948	14,4	567	1529,4	
				15-20	61	0	39,25	732	0	471	1203	
				20- 25	84	3,6	38,75	1008	43,2	465	1516,2	
				25-30	66	1,2	29,75	792	14,4	357	1163,4	
				30-35	74	2,4	40,75	888	28,8	489	1405,8	
				35-40	63	3,6	29,5	756	43,2	354	1153,2	
40-45	57			0	32,5	684	0	390	1074			
45-50	38			1,2	35,75	456	14,4	429	899,4			
		50-55	49	1,2	31,25	588	14,4	375	977,4			
		55-60	53	2,4	36,25	636	28,8	435	1099,8			
										35083,		
4	TOTAL		1779	50,4	1094,25	21348	604,8	13131	8			

Tabel a.8 Volume Lalu Lintas Pada Hari Senin (16 Agustus 2021) Jalan Gatot Subroto Arah Menuju Sp. Jl. Iskandar Muda

Waktu Pengamatan II (Siang hari)									
No	Waktu		Volume (Skr/5 menit)			Volume (Skr/jam)			Total (skr/jam)
	Jam	Menit	KR	KB	SM	KR	KB	SM	
1	11:00-12:00	00-05	71	1,2	36	852	14,4	432	1298,4
		05-10	63	2,4	33	756	28,8	396	1180,8
		10-15	58	4,8	38	696	57,6	456	1209,6
		15-20	66	3,6	31,75	792	43,2	381	1216,2
		20-25	81	2,4	34	972	28,8	408	1408,8
		25-30	73	0	36,75	876	0	441	1317
		30-35	76	3,6	38,25	912	43,2	459	1414,2
		35-40	89	2,4	37,25	1068	28,8	447	1543,8
		40-45	91	1,2	33,75	1092	14,4	405	1511,4
		45-50	83	6	39,5	996	72	474	1542
		50-55	94	3,6	38,25	1128	43,2	459	1630,2
		55-60	86	0	40	1032	0	480	1512
2	12:00-13:00	00-05	81	4,8	35,25	972	57,6	423	1452,6
		05-10	87	0	35,5	1044	0	426	1470
		10-15	95	4,8	40,75	1140	57,6	489	1686,6
		15-20	76	4,8	42	912	57,6	504	1473,6
		20-25	102	3,6	40,25	1224	43,2	483	1750,2
		25-30	71	1,2	21,75	852	14,4	261	1127,4
		30-35	100	3,6	38,75	1200	43,2	465	1708,2
		35-40	92	0	26,5	1104	0	318	1422
		40-45	95	3,6	35,25	1140	43,2	423	1606,2
		45-50	90	3,6	34,75	1080	43,2	417	1540,2
		50-55	70	7,2	33,25	840	86,4	399	1325,4
		55-60	89	2,4	37	1068	28,8	444	1540,8
3	13:00-14:00	00-05	101	2,4	39,75	1212	28,8	477	1717,8
		05-10	107	3,6	40,25	1284	43,2	483	1810,2
		10-15	93	0	35,75	1116	0	429	1545
		15-20	84	1,2	34,75	1008	14,4	417	1439,4
		20-25	96	4,8	39,25	1152	57,6	471	1680,6
		25-30	85	0	40,5	1020	0	486	1506
		30-35	77	2,4	35,25	924	28,8	423	1375,8
		35-40	71	2,4	36,75	852	28,8	441	1321,8
		40-45	97	1,2	32,75	1164	14,4	393	1571,4
		45-50	88	4,8	38	1056	57,6	456	1569,6
		50-55	74	0	33,25	888	0	399	1287
		55-60	63	1,2	29,75	756	14,4	357	1127,4
4	TOTAL		3015	94,8	1293,5	36180	1137,6	15522	52839,6

b. Rekap Tabel Kecepatan ruang Rat-rata

Tabel b.1 Kecepatan Ruang Rata-rata Kendaraan Hari Minggu 15 Agustus
(Ke arah Jalan Iskandar Muda)

No.	Waktu		Jarak Pengamatan (m)	Waktu tempuh (detik)	Kecepatan (m/s)	Kecepatan (Km/jam)
	jam	Menit				
1	06:00 - 07:00	00-05	50	2,92	17,12	61,64
		05-10	50	3,31	15,11	54,38
		10-15	50	3,43	14,58	52,48
		15-20	50	3,71	13,48	48,52
		20-25	50	4,62	10,82	38,96
		25-30	50	3,56	14,04	50,56
		30-35	50	4,92	10,16	36,59
		35-40	50	4,09	12,22	44,01
		40-45	50	4,01	12,47	44,89
		45-50	50	4,43	11,29	40,63
		50-55	50	4,05	12,35	44,44
		55-60	50	4,97	10,06	36,22
2	07:00 - 08:00	00-05	50	4,56	10,96	39,47
		05-10	50	5,03	9,94	35,79
		10-15	50	4	12,50	45,00
		15-20	50	4,75	10,53	37,89
		20-25	50	4,81	10,40	37,42
		25-30	50	5,21	9,60	34,55
		30-35	50	5,08	9,84	35,43
		35-40	50	4,73	10,57	38,05
		40-45	50	4,34	11,52	41,47
		45-50	50	5,31	9,42	33,90
		50-55	50	5,27	9,49	34,16
		55-60	50	5,09	9,82	35,36
3	08:00 - 09:00	00-05	50	4,99	10,02	36,07
		05-10	50	5,33	9,38	33,77
		10-15	50	4,57	10,94	39,39
		15-20	50	5,11	9,78	35,23
		20-25	50	4,18	11,96	43,06
		25-30	50	4,98	10,04	36,14
		30-35	50	5,45	9,17	33,03
		35-40	50	4,76	10,50	37,82
		40-45	50	5,07	9,86	35,50
		45-50	50	4,98	10,04	36,14
		50-55	50	5,32	9,40	33,83

Lanjutan Tabel b.1

		55-60	50	4,06	12,32	44,33
4	11:00 - 12:00	00-05	50	4,21	11,88	42,76
		05-10	50	4,1	12,20	43,90
		10-15	50	4,34	11,52	41,47
		15-20	50	4,56	10,96	39,47
		20-25	50	4,09	12,22	44,01
		25-30	50	5,16	9,69	34,88
		30-35	50	4,57	10,94	39,39
		35-40	50	4,66	10,73	38,63
		40-45	50	4,32	11,57	41,67
		45-50	50	4,87	10,27	36,96
		50-55	50	5,02	9,96	35,86
		55-60	50	4,79	10,44	37,58
5	12:00 - 13:00	00-05	50	4,3	11,63	41,86
		05-10	50	4,69	10,66	38,38
		10-15	50	4,77	10,48	37,74
		15-20	50	4,37	11,44	41,19
		20-25	50	4,93	10,14	36,51
		25-30	50	5,29	9,45	34,03
		30-35	50	4,71	10,62	38,22
		35-40	50	4,66	10,73	38,63
		40-45	50	4,86	10,29	37,04
		45-50	50	5,13	9,75	35,09
		50-55	50	4,97	10,06	36,22
		55-60	50	4,79	10,44	37,58
6	13:00 - 14:00	00-05	50	5,15	9,71	34,95
		05-10	50	5,8	8,62	31,03
		10-15	50	5,11	9,78	35,23
		15-20	50	5,71	8,76	31,52
		20-25	50	5,4	9,26	33,33
		25-30	50	4,79	10,44	37,58
		30-35	50	3,93	12,72	45,80
		35-40	50	4,73	10,57	38,05
		40-45	50	5,21	9,60	34,55
		45-50	50	4,86	10,29	37,04
		50-55	50	5,74	8,71	31,36
		55-60	50	5,97	8,38	30,15
7	16:00 - 17:00	00-05	50	5,1	9,80	35,29
		05-10	50	5,52	9,06	32,61
		10-15	50	5,62	8,90	32,03
		15-20	50	4,93	10,14	36,51
		20-25	50	5,75	8,70	31,30

Lanjutan Tabel b.1

8	17:00 - 18:00	25-30	50	5,11	9,78	35,23
		30-35	50	6,09	8,21	29,56
		35-40	50	4,92	10,16	36,59
		40-45	50	6,37	7,85	28,26
		45-50	50	6,08	8,22	29,61
		50-55	50	6,19	8,08	29,08
		55-60	50	5,65	8,85	31,86
		00-05	50	5,16	9,69	34,88
		05-10	50	4,97	10,06	36,22
		10-15	50	5,37	9,31	33,52
		15-20	50	5,3	9,43	33,96
		20-25	50	6,53	7,66	27,57
		25-30	50	6,12	8,17	29,41
		30-35	50	6,01	8,32	29,95
		35-40	50	5,53	9,04	32,55
9	18:00 - 19:00	40-45	50	5,72	8,74	31,47
		45-50	50	5,11	9,78	35,23
		50-55	50	4,75	10,53	37,89
		55-60	50	6,14	8,14	29,32
		00-05	50	5,87	8,52	30,66
		05-10	50	5,91	8,46	30,46
		10-15	50	6,1	8,20	29,51
		15-20	50	5,73	8,73	31,41
		20-25	50	5,39	9,28	33,40
		25-30	50	6,33	7,90	28,44
		30-35	50	5,93	8,43	30,35
		35-40	50	5,55	9,01	32,43
		40-45	50	5,12	9,77	35,16
		45-50	50	4,61	10,85	39,05
		50-55	50	4,96	10,08	36,29
		55-60	50	4,65	10,75	38,71

Tabel b.2 Kecepatan Ruang Rata-rata Kendaraan Hari Minggu 15 Agustus (Ke arah Jalan Ayahanda)

No.	Waktu		Jarak Pengamatan (m)	Waktu tempuh (detik)	Kecepatan (m/s)	Kecepatan (Km/jam)
	Jam	Menit				
1	06:00-07:00	00-05	50	3,04	16,45	59,21
		05-10	50	3,15	15,87	57,14
		10-15	50	3,21	15,58	56,07
		15-20	50	3,37	14,84	53,41
		20-25	50	3,17	15,77	56,78
		25-30	50	3,03	16,50	59,41
		30-35	50	3,21	15,58	56,07
		35-40	50	3,83	13,05	47,00
		40-45	50	3,97	12,59	45,34
		45-50	50	4,08	12,25	44,12
		50-55	50	4,17	11,99	43,17
		55-60	50	4,45	11,24	40,45
2	07:00-08:00	00-05	50	5,43	9,21	33,15
		05-10	50	4,33	11,55	41,57
		10-15	50	4,49	11,14	40,09
		15-20	50	5,13	9,75	35,09
		20-25	50	5,34	9,36	33,71
		25-30	50	5,47	9,14	32,91
		30-35	50	4,22	11,85	42,65
		35-40	50	4,19	11,93	42,96
		40-45	50	5,09	9,82	35,36
		45-50	50	4,72	10,59	38,14
		50-55	50	5,66	8,83	31,80
		55-60	50	5,15	9,71	34,95
3	08:00-09:00	00-05	50	5,07	9,86	35,50
		05-10	50	5,44	9,19	33,09
		10-15	50	5,91	8,46	30,46
		15-20	50	6,03	8,29	29,85
		20-25	50	5,88	8,50	30,61
		25-30	50	4,61	10,85	39,05
		30-35	50	5,36	9,33	33,58
		35-40	50	5,73	8,73	31,41
		40-45	50	5,44	9,19	33,09
		45-50	50	5,6	8,93	32,14
		50-55	50	5,8	8,62	31,03
		55-60	50	6,15	8,13	29,27
4	11:00-12:00	00-05	50	3,88	12,89	46,39
		05-10	50	4,21	11,88	42,76

Lanjutan Tabel b.2

		10-15	50	4,65	10,75	38,71
		15-20	50	4,12	12,14	43,69
		20-25	50	4,57	10,94	39,39
		25-30	50	4,76	10,50	37,82
		30-35	50	4,53	11,04	39,74
		35-40	50	4,21	11,88	42,76
		40-45	50	4,65	10,75	38,71
		45-50	50	4,33	11,55	41,57
		50-55	50	4,76	10,50	37,82
		55-60	50	5,12	9,77	35,16
5	12:00-13:00	00-05	50	5,34	9,36	33,71
		05-10	50	5,41	9,24	33,27
		10-15	50	4,77	10,48	37,74
		15-20	50	4,36	11,47	41,28
		20-25	50	4,97	10,06	36,22
		25-30	50	4,88	10,25	36,89
		30-35	50	4,84	10,33	37,19
		35-40	50	4,77	10,48	37,74
		40-45	50	4,93	10,14	36,51
		45-50	50	5,17	9,67	34,82
		50-55	50	5,21	9,60	34,55
		55-60	50	5,06	9,88	35,57
6	13:00-14:00	00-05	50	5,45	9,17	33,03
		05-10	50	5,33	9,38	33,77
		10-15	50	5,71	8,76	31,52
		15-20	50	5,91	8,46	30,46
		20-25	50	6,04	8,28	29,80
		25-30	50	6,11	8,18	29,46
		30-35	50	4,93	10,14	36,51
		35-40	50	4,66	10,73	38,63
		40-45	50	5,05	9,90	35,64
		45-50	50	4,49	11,14	40,09
		50-55	50	5,51	9,07	32,67
		55-60	50	5,76	8,68	31,25
7	16:00-17:00	00-05	50	5,23	9,56	34,42
		05-10	50	5,52	9,06	32,61
		10-15	50	4,97	10,06	36,22
		15-20	50	4,86	10,29	37,04
		20-25	50	4,99	10,02	36,07
		25-30	50	5,01	9,98	35,93
		30-35	50	5,07	9,86	35,50
		35-40	50	5,15	9,71	34,95

Lanjutan Tabel b.2

		40-45	50	5,31	9,42	33,90
		45-50	50	5,62	8,90	32,03
		50-55	50	5,89	8,49	30,56
		55-60	50	6,14	8,14	29,32
8	17:00-18:00	00-05	50	6,21	8,05	28,99
		05-10	50	5,94	8,42	30,30
		10-15	50	5,79	8,64	31,09
		15-20	50	6,18	8,09	29,13
		20-25	50	6,33	7,90	28,44
		25-30	50	6,53	7,66	27,57
		30-35	50	6,27	7,97	28,71
		35-40	50	5,77	8,67	31,20
		40-45	50	6,71	7,45	26,83
		45-50	50	5,11	9,78	35,23
		50-55	50	4,93	10,14	36,51
		55-60	50	6,22	8,04	28,94
9	18:00-19:00	00-05	50	6,14	8,14	29,32
		05-10	50	5,31	9,42	33,90
		10-15	50	5,95	8,40	30,25
		15-20	50	5,55	9,01	32,43
		20-25	50	4,79	10,44	37,58
		25-30	50	4,66	10,73	38,63
		30-35	50	4,97	10,06	36,22
		35-40	50	4,44	11,26	40,54
		40-45	50	4,39	11,39	41,00
		45-50	50	4,12	12,14	43,69
		50-55	50	4,05	12,35	44,44
		55-60	50	4,46	11,21	40,36

Tabel b.3 Kecepatan Ruang Rata-rata Kendaraan Hari senin 16 Agustus (Ke arah Jalan Iskandar Muda)

No.	Waktu		Jarak Pengamatan (m)	Waktu tempuh (detik)	Kecepatan (m/s)	Kecepatan (Km/jam)
	Jam	Menit				
1	06:00 - 07:00	00-05	50	3,18	15,72	56,60
		05-10	50	3,27	15,29	55,05
		10-15	50	3,34	14,97	53,89
		15-20	50	3,51	14,25	51,28
		20-25	50	3,77	13,26	47,75
		25-30	50	4,21	11,88	42,76
		30-35	50	4,76	10,50	37,82
		35-40	50	4,31	11,60	41,76
		40-45	50	4,87	10,27	36,96
		45-50	50	4,33	11,55	41,57
		50-55	50	4,11	12,17	43,80
		55-60	50	4,19	11,93	42,96
2	07:00-08:00	00-05	50	4,76	10,50	37,82
		05-10	50	4,91	10,18	36,66
		10-15	50	5,03	9,94	35,79
		15-20	50	4,88	10,25	36,89
		20-25	50	5,15	9,71	34,95
		25-30	50	5,21	9,60	34,55
		30-35	50	4,76	10,50	37,82
		35-40	50	4,99	10,02	36,07
		40-45	50	5,34	9,36	33,71
		45-50	50	5,65	8,85	31,86
		50-55	50	5,44	9,19	33,09
		55-60	50	5,91	8,46	30,46
3	08:00 - 09:00	00-05	50	5,63	8,88	31,97
		05-10	50	5,32	9,40	33,83
		10-15	50	5,09	9,82	35,36
		15-20	50	4,79	10,44	37,58
		20-25	50	5,31	9,42	33,90
		25-30	50	4,98	10,04	36,14
		30-35	50	4,75	10,53	37,89
		35-40	50	4,32	11,57	41,67
		40-45	50	5,02	9,96	35,86
		45-50	50	4,97	10,06	36,22
		50-55	50	4,23	11,82	42,55
		55-60	50	4,61	10,85	39,05
4	11:00 - 12:00	00-05	50	3,52	14,20	51,14
		05-10	50	3,82	13,09	47,12

Lanjutan Tabel b.3

		10-15	50	3,71	13,48	48,52
		15-20	50	3,68	13,59	48,91
		20-25	50	3,81	13,12	47,24
		25-30	50	4,01	12,47	44,89
		30-35	50	3,95	12,66	45,57
		35-40	50	4,27	11,71	42,15
		40-45	50	4,56	10,96	39,47
		45-50	50	4,91	10,18	36,66
		50-55	50	5,07	9,86	35,50
		55-60	50	4,93	10,14	36,51
5	12:00 - 13:00	00-05	50	5,11	9,78	35,23
		05-10	50	5,23	9,56	34,42
		10-15	50	4,85	10,31	37,11
		15-20	50	5,11	9,78	35,23
		20-25	50	4,93	10,14	36,51
		25-30	50	5,23	9,56	34,42
		30-35	50	5,45	9,17	33,03
		35-40	50	4,97	10,06	36,22
		40-45	50	4,98	10,04	36,14
		45-50	50	5,45	9,17	33,03
		50-55	50	5,61	8,91	32,09
		55-60	50	5,33	9,38	33,77
6	13:00 - 14:00	00-05	50	5,47	9,14	32,91
		05-10	50	5,78	8,65	31,14
		10-15	50	6,15	8,13	29,27
		15-20	50	6,29	7,95	28,62
		20-25	50	5,83	8,58	30,87
		25-30	50	5,67	8,82	31,75
		30-35	50	5,97	8,38	30,15
		35-40	50	6,03	8,29	29,85
		40-45	50	5,75	8,70	31,30
		45-50	50	5,31	9,42	33,90
		50-55	50	4,91	10,18	36,66
		55-60	50	4,51	11,09	39,91
7	16:00 - 17:00	00-05	50	4,85	10,31	37,11
		05-10	50	5,78	8,65	31,14
		10-15	50	5,45	9,17	33,03
		15-20	50	5	10,00	36,00
		20-25	50	5,75	8,70	31,30
		25-30	50	6	8,33	30,00
		30-35	50	6,09	8,21	29,56
		35-40	50	5,13	9,75	35,09

Lanjutan Tabel b.3

		40-45	50	4,68	10,68	38,46
		45-50	50	6,16	8,12	29,22
		50-55	50	5,14	9,73	35,02
		55-60	50	5,96	8,39	30,20
8	17:00 - 18:00	00-05	50	6,21	8,05	28,99
		05-10	50	5,47	9,14	32,91
		10-15	50	5,73	8,73	31,41
		15-20	50	5,16	9,69	34,88
		20-25	50	5,61	8,91	32,09
		25-30	50	5,78	8,65	31,14
		30-35	50	4,95	10,10	36,36
		35-40	50	5,02	9,96	35,86
		40-45	50	4,76	10,50	37,82
		45-50	50	4,65	10,75	38,71
		50-55	50	5,89	8,49	30,56
		55-60	50	5,87	8,52	30,66
9	18:00 - 19:00	00-05	50	6,36	7,86	28,30
		05-10	50	5,97	8,38	30,15
		10-15	50	5,51	9,07	32,67
		15-20	50	5,63	8,88	31,97
		20-25	50	5,42	9,23	33,21
		25-30	50	6,01	8,32	29,95
		30-35	50	5,91	8,46	30,46
		35-40	50	5,77	8,67	31,20
		40-45	50	5,32	9,40	33,83
		45-50	50	4,98	10,04	36,14
		50-55	50	4,75	10,53	37,89
		55-60	50	4,99	10,02	36,07

c. Rekap Tabel Hambatan Samping

Tabel c.1 Kejadian Hambatan Samping Minggu 15 Agustus 2021 Pada Jl. Gatot subroto Ke Arah Samping Ayahanda

No	Lokasi	Frekuensi Berbobot				Total (Kej/Jam)
		Tipe Kejadian Hambatan Samping				
		PED	PSV	EEV	SMV	
1	Segmen 1	5,5	9	11,2	6	31,7
2	Segmen 2	6,5	6	8,4	1,6	22,5
3	Segmen 3	9	17	18,2	5,2	49,4
4	Segmen 4	10	21	20,3	6,8	58,1
5	Total					161,7

Tabel c.2 Kejadian Hambatan Samping Minggu 15 Agustus 2021 Pada Jl. Gatot subroto Ke Arah Samping Iskandar Muda

No	Lokasi	Frekuensi Berbobot				Total (Kej/Jam)
		Tipe Kejadian Hambatan Samping				
		PED	PSV	EEV	SMV	
1	Segmen 1	6	12	10,5	5,6	34,1
2	Segmen 2	7,5	9	11,2	5,6	33,3
3	Segmen 3	7	4	9,1	8	28,1
4	Segmen 4	12	12	15,4	10,8	50,2
5	Total					145,7

Tabel c.3 Kejadian Hambatan Samping Senin 16 Agustus 2021 Pada Jl. Gatot subroto Ke Arah Samping Ayahanda

No	Lokasi	Frekuensi Berbobot				Total (Kej/Jam)
		Tipe Kejadian Hambatan Samping				
		PED	PSV	EEV	SMV	
1	Segmen 1	8	12	11,2	7,2	38,4
2	Segmen 2	8	8	8,4	2,8	27,2
3	Segmen 3	11,5	14	18,2	7,2	50,9
4	Segmen 4	12	18	20,3	8	58,3
5	Total					174,8

Tabel c.4 Kejadian Hambatan Samping Senin 16 Agustus 2021 Pada Jl. Gatot subroto Ke Arah Simpang Iskandar Muda

No	Lokasi	Frekuensi Berbobot				Total (Kej/Jam)
		Tipe Kejadian Hambatan Samping				
		PED	PSV	EEV	SMV	
1	Segmen 1	7	10	12,6	6,4	36
2	Segmen 2	9,5	6	10,5	4,4	30,4
3	Segmen 3	8	6	12,6	8,8	35,4
4	Segmen 4	13	16	17,5	10	56,5
5	Total					158,3

3. Gambar geometrik.

a. Lajur 6/2 T



Gambar 3.a Jalur Arah Sp. Iskandar Muda ke Sp. Ayahanda



Gambar 3.b Jalur Arah Sp. Ayahanda Ke Sp. Iskandar Mud

b. Median



Gambar 3.c Median Jalan Gatot ubroto
(Sp. Iskandar Muda – Sp. Ayahanda)

c. Trotoar



Gambar 3.d Trotoar pada jalan Gatot Subroto (Sp. Iskandar Muda- Sp. Ayahanda)

d. Kerb



Gambar 3.e Kerb Pada jalan Gatot Subroto (Sp. Iskandar Muda- Sp. Ayahanda)

4. Gambar arus lalu lintas

a. Volume lalu lintas



Gambar 4.a Kondisi kemacetan pada jalan Gatot Subroto (Sp. Iskandar Muda- Sp. Ayahanda)

e. Hambatan samping



Gambar 4.b Tampak Hambatan samping pada jalan Gatot Subroto (Sp. Iskandar Muda- Sp. Ayahanda)