

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING
TERHADAP KINERJA RUAS JALAN KALIURANG
KM 6,3 – KM 6,9
*ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF SIDE FRICTION
TOWARDS ROAD PERFORMANCE OF KALIURANG
KM 6.3 – KM 6.9***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Galih Cahyo Prambudi
18511203**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2025**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN KALIURANG KM 6,3 – KM 6,9 *ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF SIDE FRICTION TOWARDS ROAD PERFORMANCE OF KALIURANG KM 6.3 – KM 6.9*

Disusun Oleh

Galih Cahyo Prambudi

18511203

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji Pada Tanggal 11 Juni 2025

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing I



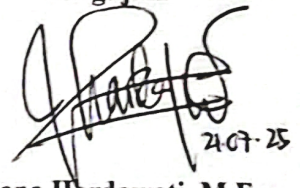
Dr. Eng. Faizul Chasanah, M.Sc.
NIK: 145110101

Penguji I



Miftahul Fauziah, M.T., Ph.D.
NIK: 955110103

Penguji II



Astriana Hardawati, M.Eng.
NIK: 165111301

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Yunalia Muntali, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM.

NIK : 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun beberapa bagian tertentu dalam penulisan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiaris dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 11 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Galih Cahyo Prambudi

18511203

HALAMAN DEDIKASI

Dengan rasa syukur penulis atas selesainya tugas akhir ini, penulis ingin mendedikasikan tugas akhir ini kepada:

1. Ibuku tercinta Ellys Oktaviani, S.Tr.Keb. dan Bapakku tercinta Siswanto Cahyono, S.E yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis serta telah banyak berkorban secara material maupun spiritual hingga Tugas Akhir ini selesai.
2. Kakakku tercinta Bima Gavian Cahyo, S.T., M.H dan keluarga yang telah memberikan doa, dan dukungan didalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Keponakanku tercinta Emir yang telah membuat penulis semangat saat pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Semua teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan dan bantuan satu sama lain.
5. Teman-teman surveyor yang telah banyak membantu dalam pengambilan data dilapangan.
6. Sahabatku Mahendra dan Habib yang selalu menyemangati.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

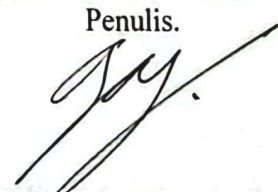
Segala puji dan syukur penulis panjatkan rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Kaliurang Km 6.3 – Km 6.9. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Pada Penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari pihak lain baik berupa bimbingan, dukungan, saran, dan kritik sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Eng. Faizul Chasanah, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir sekaligus dosen pembimbing akademik saya yang telah memberikan banyak bimbingan serta masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini,
2. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji I,
3. Ibu Astriana Hardawati, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji II,
4. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM. selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, dan

Akhir kata, penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya

Yogyakarta, 11 Juli 2025
Penulis.



Galih Cahyo Prambudi
18511203

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kinerja Lalu Lintas	5
2.2 Hambatan Samping	6
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Hambatan Samping	12
3.2 Volume Lalu Lintas	13
3.3 Kapasitas Jalan	14
3.3.1 Kapasitas Dasar Jalan (C_0)	15
3.3.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lajur (FC_{Lj})	16
3.3.3 Faktor Koreksi Pemisah Arah (FC_{PA})	17

3.3.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{HS})	17
3.3.5 Faktor Koreksi Ukuran Kota (FC_{UK})	18
3.3.6 Pengaruh Relatif Hambatan Samping	19
3.4 Kecepatan Arus Bebas	19
3.4.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})	20
3.4.2 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Lajur (V_{BL})	20
3.4.3 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping (FV_{BHS})	21
3.4.4 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota (FV_{BUK})	23
3.5 Derajat Kejenuhan	23
3.6 Kecepatan Tempuh	24
3.6.1 Waktu Tempuh	25
3.7 Tingkat Pelayanan	25
BAB IV METODE PENELITIAN	26
4.1 Jenis Data	26
4.1.1 Data Primer	26
4.1.2 Data Sekunder	27
4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	27
4.2.1 Lokasi Penelitian	27
4.2.2 Waktu Penelitian	28
4.3 Metode Pengumpulan Data	28
4.4 Alat Yang Digunakan	29
4.5 Metode Analisis Data	29
4.6 Analisis Statistik	29
4.7 Tahapan Penelitian	30
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	32
5.1 Data Hasil Pengamatan	32
5.1.1 Data Geometrik	32
5.1.2 Data Volume Lalu Lintas	33

5.1.3 Data Hambatan Samping	35
5.2 Analisis Kinerja Ruas Jalan	40
5.2.1 Analisis Kapasitas Jalan	40
5.2.2 Analisis Kecepatan Arus Bebas	43
5.2.3 Analisis Derajat Kejenuhan	46
5.3 Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan	47
5.3.1 Pengaruh Relatif Hambatan Samping Terhadap Kapasitas	47
5.3.2 Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Per Segmen	51
5.3.3 Analisis Kecepatan Tempuh dan Waktu Tempuh	52
5.4 Analisis Alternatif Solusi	54
5.4.1 Alternatif Solusi 1	54
5.4.2 Alternatif Solusi 2	58
5.4.3 Alternatif Solusi 3	64
5.5 Pembahasan	67
5.5.1 Nilai Arus Lalu Lintas	67
5.5.2 Nilai Kinerja Ruas Jalan	67
5.5.3 Pembahasan Alternatif Solusi	67
5.5.4 Pembahasan Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu	69
5.5.5 Pembahasan Uji Statistik	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	73
6.1 Kesimpulan	73
6.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	8
Tabel 3.1	Pembobotan Hambatan Samping	12
Tabel 3.2	Kriteria Kelas Hambatan Samping	12
Tabel 3.3	EMP untuk Jalan Tak Terbagi	14
Tabel 3.4	EMP untuk Jalan Terbagi	14
Tabel 3.5	Kapasitas Dasar (C_0)	16
Tabel 3.6	Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lajur (FC_{LJ})	16
Tabel 3.7	Faktor Koreksi Pemisahan Arah (FC_{PA})	17
Tabel 3.8	Faktor Koreksi Hambatan Samping untuk Jalan Berbahu (FC_{HS})	17
Tabel 3.9	Faktor Koreksi Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb (FC_{HS})	18
Tabel 3.10	Faktor Koreksi Ukuran Kota (FC_{UK})	18
Tabel 3.11	Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})	20
Tabel 3.12	Nilai Koreksi Kecepatan Bebas Akibat Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas Efektif (V_{BL})	21
Tabel 3.13	Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berbahu (FV_{BHS})	22
Tabel 3.14	Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb (FV_{BHS})	22
Tabel 3.15	Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota (FV_{BUK})	23
Tabel 3.16	Tingkat Pelayanan Ruas Jalan (LOS)	25
Tabel 5.1	Volume Lalu Lintas Hari Minggu	34
Tabel 5.2	Volume Lalu Lintas Hari Senin	35
Tabel 5.3	Hambatan Samping Hari Minggu	36
Tabel 5.4	Hambatan Samping Hari Senin	37
Tabel 5.5	Kapasitas Jalan Hari Minggu	42
Tabel 5.6	Kapasitas Jalan Hari Senin	42
Tabel 5.7	Kecepatan Arus Bebas Hari Minggu	45

Tabel 5.8	Kecepatan Arus Bebas Hari Senin	45
Tabel 5.9	Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Minggu	48
Tabel 5.10	Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Senin	49
Tabel 5.11	Hambatan Samping Gang Timor-Timor Hari Senin	59
Tabel 5.12	Hambatan Samping Jalan Anjasmara Hari Senin	59
Tabel 5.13	Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Kondisi Setelah Diberi Solusi	68
Tabel 5.14	Perbandingan Hasil Analisis dengan Penelitian Terdahulu	69
Tabel 5.15	Kelompok Data Uji Statistik	70
Tabel 5.16	Hasil Uji Normalitas	71
Tabel 5.17	Hasil Uji <i>Paired t-Test</i>	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kondisi Eksisting Jalan Kaliurang Km 6,3 - 6,9	2
Gambar 3.1	Hubungan V_B dengan D_j Pada Jalan 2/2-TT	24
Gambar 4.1	Denah Lokasi Penelitian	27
Gambar 4.2	Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 5.1	Penampang Melintang Ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9	32
Gambar 5.2	Volume Lalu Lintas Total Hari Minggu	33
Gambar 5.3	Volume Lalu Lintas Total Hari Senin	34
Gambar 5.4	Hambatan Samping Hari Minggu	38
Gambar 5.5	Hambatan Samping Hari Senin	38
Gambar 5.6	Hambatan Samping Tiap Segmen Hari Minggu	39
Gambar 5.7	Hambatan Samping Tiap Segmen Hari Senin	39
Gambar 5.8	Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Minggu	50
Gambar 5.9	Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Senin	50
Gambar 5.10	Grafik Kapasitas Dasar dan Reduksi Kapasitas per Segmen Hari Minggu	51
Gambar 5.11	Grafik Kapasitas Dasar dan Reduksi Kapasitas per Segmen Hari Senin	52
Gambar 5.12	Kecepatan Tempuh Hari Minggu dan Hari Senin	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Utara-Selatan Hari Minggu	78
Lampiran 2 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Selatan-Utara Hari Minggu	80
Lampiran 3 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Utara-Selatan Hari Senin	82
Lampiran 4 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Selatan-Utara Hari Senin	84
Lampiran 5 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Gang Timor - Timor Hari Minggu	87
Lampiran 6 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Gang Timor- Timor Hari Senin	88
Lampiran 7 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Anjasmara Hari Minggu	89
Lampiran 8 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Anjasmara Hari Senin	90
Lampiran 9 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Arjuno Hari Minggu	91
Lampiran 10 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Arjuno Hari Senin	92
Lampiran 11 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Pandega Sakti Hari Minggu	93
Lampiran 12 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Pandega Sakti Hari Senin	94
Lampiran 13 Data Survey Hambatan Samping EEV Gang Timor-Timor Hari Minggu	95
Lampiran 14 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Anjasmara Hari Minggu	96

Lampiran 15 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Arjuno Hari Minggu	97
Lampiran 16 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Arjuno Hari Senin	98
Lampiran 17 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Pandega Sakti Hari Minggu	99
Lampiran 18 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Pandega Sakti Hari Senin	100
Lampiran 19 Data Survey Hambatan Samping PSV Hari Minggu	101
Lampiran 20 Data Survey Hambatan Samping PSV Hari Senin	102
Lampiran 21 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Hari Minggu	103
Lampiran 22 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Hari Senin	104
Lampiran 23 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Hari Minggu	105
Lampiran 24 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Hari Senin	106

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

BB	= Bus besar
C	= Kapasitas
C ₀	= Kapasitas dasar
D _J	= Derajat kejenuhan
EMP	= Ekuivalensi mobil penumpang
EMPKS	= Ekuivalensi mobil penumpang kendaraan sedang
EMPSM	= Ekuivalensi mobil penumpang sepeda motor
FCLJ	= Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur
FCPA	= Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi
FCHS	= Faktor koreksi hambatan samping
FCUK	= Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota
FVBUK	= Faktor koreksi ukuran kota
FVBHS	= Faktor koreksi kecepatan akibat hambatan samping
HS	= Hambatan samping
KHS	= Kelas hambatan samping
KS	= Kendaraan sedang
LBE	= Lebar bahu efektif
LJE	= Lebar jalur efektif
LLE	= Lebar lajur efektif
LOS	= <i>Level of service</i> / Tingkat Pelayanan
MP	= Mobil penumpang
PKJI 2023	= Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia
Q	= Arus lalu lintas
S	= Sedang
SM	= Sepeda motor
smp	= Satuan mobil penumpang
SR	= Sangat rendah
ST	= Sangat tinggi

T	= Tinggi
TB	= Truk besar
UK	= Ukuran kota
VB	= Kecepatan arus bebas
VBD	= Kecepatan arus bebas dasar
VBL	= kecepatan koreksi terhadap kecepatan arus bebas lebar lajur
VMP	= Kecepatan tempuh mobil penumpang
VT	= Kecepatan rata-rata arus lalu lintas sepanjang segmen jalan
WT	= Waktu tempuh
2/1	= Tipe jalan 2 lajur 1 arah
2/2-TT	= Tipe jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi
4/2-T	= Tipe jalan 4 lajur 2 arah terbagi
6/2-T	= Tipe jalan 6 lajur 2 arah terbagi
8/2-T	= Tipe jalan 8 lajur 2 arah terbagi

ABSTRAK

Aktivitas tinggi pada suatu ruas jalan merupakan hal yang sering terjadi terutama pada ruas jalan perkotaan. Aktivitas ini disebut hambatan samping karena seringkali menurunkan kinerja lalu lintas jalan. Hambatan samping ini terdiri dari kendaraan keluar dan masuk ruas jalan, kendaraan berhenti dan parkir di bahu jalan, kendaraan lambat dan juga pejalan kaki disekitar ruas jalan. Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 merupakan ruas jalan yang memiliki aktivitas hambatan samping yang cukup tinggi terutama pada jam sibuk. Oleh karena itu, perlu untuk mengetahui apakah hambatan samping yang terjadi berdampak bagi kinerja ruas jalan serta pemberian solusi untuk langkah kedepan.

Penelitian dilakukan pada hari Minggu dan Senin dengan data yang didapatkan berupa data geometrik ruas jalan, volume kendaraan dan hambatan samping yang terjadi. Selanjutnya, data akan dianalisis menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) untuk mendapatkan tingkatan kelas hambatan samping dan nilai kinerja ruas jalan serta pengaruh hubungan hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas.

Hasil menunjukkan Derajat Kejenuhan (DJ) saat ini yaitu 0,98 dan Kecepatan Tempuh (VMP) yaitu 21 km/jam. Ada tiga skenario untuk alternatif penanganan. Pertama adalah pelebaran jalan. Kedua pengurangan hambatan samping kendaraan keluar dan masuk ruas jalan ditambah pelebaran jalan. Ketiga dengan pengurangan hambatan samping kendaraan keluar dan masuk ruas jalan ditambah peniadaan parkir bahu jalan dan pelebaran jalan. Alternatif terbaik didapatkan pada alternatif ketiga dengan nilai DJ yaitu 0,74 dan VMP yaitu 33,28 km/jam. Hasil *paired t-test* menunjukkan pengaruh hambatan samping sangat kuat terhadap penurunan DJ dan peningkatan VMP.

Kata Kunci: derajat kejenuhan, hambatan samping, jalan kaliurang, kinerja ruas jalan, volume lalin

ABSTRACT

High activities that occurring on a road segment are common, especially on urban roads. These activities were called side friction because it often decrease the performance of the road traffic. Side friction consists of vehicles entering and exiting the roadway, stopped and parked vehicles on the side of the road, slow-moving vehicles, and pedestrians around the road segment. The segment of Kaliurang Street Km 6.3 – 6.9 is known to have a high level of side friction, especially during its peak hours. Therefore, it is important to determine whether the side friction affects the performance of the road segment and to provide alternative solutions for future improvements.

The research was conducted on Sunday and Monday with the data collected included the geometric characteristics of the road segment, traffic volume and the frequency of side friction occurrences. The data were then analyzed using the Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) to acquire the class of side friction, road performance data, and also the influence of side friction towards road performance.

The results shows that the existing degree of saturation (DS) is at 0,98 and the travel speed (VMP) is at 21 km/hour. Alternative scenario were provided in 3 way. First with widening the road. Second with the reduction of side friction of exit and entry vehicle and widened road, and third with reduction of side friction of exit and entry vehicle following the removal of parking and widened road. The third solution was the best solution with DS is at 0,74 and travel speed of 33,28 km/hour. The result of paired t-test was shown that side friction had a huge influence towards DS and VMP.

Keynote: *degree of saturation, kaliurang street, road performance, side friction, traffic volume*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Populasi penduduk terus bertambah seiring berjalannya waktu pada suatu daerah. Meningkatnya populasi penduduk ini berbanding lurus dengan banyaknya aktivitas yang terjadi dan jumlah kendaraan yang menggunakan ruas jalan pada suatu wilayah. Aktivitas yang terjadi seringkali membuat sebuah hambatan di pinggir jalan dari wilayah tersebut. Hambatan ini disebut dengan hambatan samping. Hambatan samping ini mencakup beberapa hal, diantaranya aktivitas pejalan kaki, kendaraan yang berhenti ataupun parkir di badan jalan, kendaraan lambat atau sejenisnya, serta kendaraan yang keluar dan masuk samping jalan. Semua ini akan memengaruhi kinerja dan kapasitas suatu ruas jalan yang mengakibatkan permasalahan lalu lintas seperti kemacetan hingga ketidak teraturan berlalu lintas.

Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 adalah salah satu dari banyak ruas jalan di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yang sering mengalami kemacetan dan perlambatan. Ruas jalan ini adalah jalan provinsi yang juga terhubung oleh jalan kolektor primer antara Kota Yogyakarta dengan Kaliurang. Jalan ini memiliki karakteristik tipe jalan 2 lajur dan 2 arah tak terbagi dengan lebar jalan yaitu 8 meter. Berdasarkan sumber Dinas Perhubungan Daerah Istimewa Yogyakarta, jalan Kaliurang merupakan ruas jalan termacet di Yogyakarta dengan derajat kejenuhan mencapai (D_j) 0.9 dan volume kendaraan (Q_v) di ruas jalan tersebut mencapai 1954 smp/jam (Handoko, 2023).

Pada Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 terletak di kawasan perbelanjaan yang sisi jalannya terdapat pusat perbelanjaan seperti Superindo, Mirota Pasaraya, dan tempat berbelanja lainnya. Oleh karena itu, banyak terjadi aktivitas yang menimbulkan hambatan samping seperti pejalan kaki, kendaraan yang berhenti ataupun parkir di badan jalan, kendaraan lambat atau sejenisnya, serta kendaraan yang keluar dan masuk samping jalan. Hal ini menyebabkan lebar jalan yang

semula 8 meter menjadi tidak efektif dan berkurang. Akibatnya kinerja ruas jalan dan kapasitas jalan pada Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 menjadi menurun dan terjadi kemacetan.

Berdasarkan indikator tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 akibat hambatan samping serta mendapatkan solusi alternatif untuk penanganan ruas jalan. Kondisi ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 dapat dilihat pada Gambar 1.1 sebagai berikut.



Gambar 1.1 Kondisi Eksisting Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9.
2. Bagaimana kondisi kinerja ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 pada kondisi eksisting
3. Bagaimana solusi alternatif terhadap penanganan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 untuk mengoptimalkan kembali kinerja jalan yang terpengaruh oleh hambatan samping.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mencari besaran pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9.
2. Mengevaluasi kinerja ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 dalam kondisi eksisting.
3. Memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 akibat aktivitas yang terjadi di sekitar ruas jalan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu memberikan masukan kepada pihak terkait mengenai pengaruh Hambatan Samping terhadap kinerja ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 di sekitar pusat perbelanjaan besar.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini agar penelitian sesuai dengan rencana yang diteliti dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Batasan penelitian pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan data mencakup geometrik ruas jalan, volume lalu lintas, dan hambatan samping di ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9.
2. Ruas jalan yang diamati ± 600 m dibagi menjadi 3 segmen untuk melihat besaran hambatan samping terbesar.
3. Waktu pengambilan data dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari Minggu dan Senin selama 6 jam. Pembagian waktu dilakukan per 2 jam pada jam *peak hour* di pagi (06:00-08:00), siang (12:00 – 14:00) dan sore (16:00 – 18:00).
4. Metode analisis yang digunakan merujuk pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023).
5. Parameter yang digunakan untuk menentukan kinerja ruas jalan yaitu nilai dari derajat kejenuhan (D_j).

6. Alternatif solusi pengurangan hambatan samping masih bersifat asumsi dan belum dilakukan permodelan menggunakan program mikro simulasi seperti VISSIM untuk *output* yang lebih detail.
7. Pengelolaan data berdasarkan data primer yang didapat dari hasil survei lapangan yang telah dilakukan sebelumnya, serta pengambilan data sekunder dari instansi terkait mengenai ruas jalan serta pengguna jalan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kinerja Ruas Jalan

Wardi, dkk (2021) melakukan penelitian terhadap kinerja ruas jalan pada jalan Raya Siteba, Padang pada kondisi eksisting. Dikutip dari penelitian mereka, didapatkan derajat kejenuhannya yaitu 0,86 dengan kapasitas jalan yaitu 2154 smp/jam dan volume lalu lintas yaitu 1844 smp/jam. Berdasarkan data mereka tersebut, dapat disimpulkan bahwa jalan tersebut perlu dilakukan peningkatan kinerja ruas jalan. Solusi alternatif yang diberikan terhadap penelitian tersebut antara lain pemasangan pemisah arah dan aturan dilarang parkir pada bahu jalan.

Ridho (2024) melakukan penelitian terhadap kinerja ruas jalan pada jalan Kol. H. Animan Achyad di Kota Palembang. Jalan tersebut merupakan jalan padat penduduk dan memiliki tingkat mobilitas penduduk yang tinggi. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode PKJI 2023 dan diteliti untuk ruas jalan saat kondisi eksisting. Berdasarkan hasil penelitian ini di dapatkan kapasitas ruas jalan sebesar 1904 smp/jam, dan arus lalu lintas sebesar 1160,8 smp/jam, sehingga didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan 0,61 dengan kecepatan tempuh yaitu 9,5 km/jam. Oleh karena itu, ruas jalan tersebut dapat di kategorikan masuk tingkat pelayanan F yaitu arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang, sehingga diperlukan upaya peningkatan kinerja ruas jalan.

Faritzie, dkk (2025) melakukan penelitian mengenai kinerja ruas jalan pada ruas jalan sukabangun II di kota Palembang. Jalan tersebut merupakan daerah dengan kepadatan yang cukup tinggi dimana kuantitas kegiatannya menggunakan kendaraan di jalan. Penelitian ini dilakukan berdasarkan metode yang ada pada PKJI 2023 dan disimulasikan menggunakan VISSIM. Hasil penelitian yang didapat oleh peneliti menunjukkan nilai kapasitas jalan yaitu 1904 smp/jam, dan nilai arus lalu lintas yaitu 1.160 smp/jam. Berdasarkan kedua indikator tersebut, didapatkan derajat kejenuhan pada ruas jalan tersebut yaitu 0,61.

2.2 Hambatan Samping

Manongko dkk. (2020) meneliti tentang pengaruh hambatan samping pada ruas jalan Wolter Monginsidi tepatnya depan bahu Mall Manado. Pemberian alternatif solusi terhadap ruas jalan juga diteliti untuk peningkatan kinerja ruas jalan dengan metode yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Berdasarkan penelitian ini, didapatkan nilai yang menjadi indikator untuk melihat kinerja ruas jalan tersebut. Didapatkan volume kendaraan tertinggi pada jam puncak penelitian yaitu pada jam pagi 07:00 – 08:00 sebesar 2285,1 smp/jam, untuk kapasitas jalan diperoleh 2349,9 smp/jam dengan aktivitas di sisi jalan tinggi, sehingga didapat nilai derajat kejenuhan-nya yaitu 0,97 dengan kelas hambatan samping yang tinggi. Alternatif solusi yang dapat diterapkan dengan didapatnya hambatan sampingnya tinggi yaitu meniadakan parkir pada sisi jalan sepanjang jalan tersebut dan perlunya aturan yang tegas terhadap kendaraan yang berhenti sembarangan pada sisi jalan untuk menurunkan penumpang pada bahu mall tersebut.

Suhada (2021) dalam penelitiannya, meneliti pengaruh hambatan samping dengan adanya aktivitas yang ada di Pasar Kolombo terhadap kapasitas ruas dan kecepatan tempuh di ruas jalan Kaliurang Km 7,0 – 7,6 serta melakukan evaluasi untuk pengoptimalan kinerja ruas jalan tersebut dengan acuan metode pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Berdasarkan hasil penelitiannya, didapatkan jenis hambatan samping yang paling berpengaruh yaitu oleh kendaraan yang keluar masuk dan parkir atau berhenti di sisi jalan. Pada kondisi eksisting didapatkan nilai volume arus lalu lintas total sebesar 1450 smp/jam dan kapasitas jalan sebesar 2494 smp/jam sehingga nilai derajat kejenuhan didapat sebesar 0,58 dengan kesimpulan bahwa ruas jalan tersebut tidak bermasalah. Alternatif solusi yang didapat pada ruas jalan tersebut yaitu dengan pemberlakuan jalan satu arah dengan menggunakan sistem waktu sesuai dengan aktivitas yang terjadi pada Pasar Kolombo diperoleh kenaikan nilai kapasitas jalan yang semula 2494 smp/jam menjadi 3107 smp/jam sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,47 dan dengan menghapus sistem parkir di sisi jalan diperoleh kenaikan nilai kapasitas jalan yang semula 2494 smp/jam menjadi 2843 smp/jam sehingga

didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,51. Nilai ini membuat ruas jalan tersebut dapat lebih meningkat dari segi kinerja ruas jalan-nya meskipun ruas jalan ini belum menjadi masalah yang serius.

Srihayani dan Hadijah (2023) mengadakan penelitian tentang hambatan samping pada ruas jalan Ki Hajar Dewantara Kota Metro. Jalan tersebut merupakan ruas jalan yang ada pada kawasan pendidikan, dimana di area tersebut terdapat sekolah mulai dari tingkat paling bawah hingga perguruan tinggi. Metode yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada PKJI 2014. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan volume lalu lintas sebesar 1229,7 smp/jam. Kepadatan lalu lintas sebesar 960 kend/km. Hambatan samping pada jam puncak berada pada jam 06.00-07.00 dengan frekuensi kejadian 770 dan frekuensi berbobot 524,4.

Amanda, dkk (2024) mengadakan penelitian terkait hambatan samping jalan dengan studi kasus pada ruas jalan Kapten Mulyadi yang merupakan akses jalan antara Kota Solo dan Kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini dilakukan pada waktu *weekdays* dan *weekend* untuk melihat perbandingan kinerja ruas jalan pada keadaan yang berbeda, dan didapatkan nilai pada pagi hari *weekdays* seperti derajat kejenuhan yaitu 0,79 nilai arus lalu lintas sebesar 2097,10 smp/jam, dan Hambatan samping sebesar 824,3. Untuk keadaan sore hari pada *weekdays* didapatkan nilai derajat kejenuhan dan nilai arus lalu lintas sebesar 0,83 dan 2205,13 smp/jam sedangkan hambatan samping mengalami penurunan menjadi 786,85.

Ramadhanty (2025) melakukan penelitian mengenai hambatan samping di Jalan Affandi yang berdampak pada biaya operasional kendaraan. Didapatkan dari hasil penelitian yaitu derajat kejenuhan dengan keberadaan hambatan samping yaitu 0,42, kecepatan rata-rata 28,76 km/jam dan tingkat pelayanan jalan yaitu C. setelah dilakukan penghapusan hambatan samping seperti parkir di bahu jalan, didapatkan derajat kejenuhan yaitu 0,38, kecepatan rata-rata 50 km/jam dan tingkat pelayanan tetap di C.

Berdasarkan uraian tersebut, perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut

Tabel 2. 1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

No.	Judul Penelitian	Penulis	Metode Penelitian	Lokasi	Hasil Penelitian
1	Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan (Studi Kasus : Depan Bahu Mall Manado)	Manongko, Lefrandt, & Kumaat (2020)	MKJI 1997	Jalan Wolter Monginsidi (Bahu Mall Manado)	Didapatkan volume kendaraan tertinggi pada jam puncak penelitian yaitu pada jam pagi 07:00 – 08:00 sebesar 2285,1 smp/jam, untuk kapasitas jalan diperoleh 2349,9 smp/jam dengan aktivitas di sisi jalan tinggi, sehingga didapat nilai derajat kejenuhan-nya yaitu 0,97 dengan kelas hambatan samping yang tinggi.
2	Pengaruh Aktivitas Pasar Kolombo Sebagai Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Ruas Dan Kecepatan Tempuh Jalan Kaliurang Km 7,0 – 7,6	Suhada (2021)	MKJI 1997	Jalan Kaliurang Km 7,0 – 7,6	Volume arus lalu lintas eksistng total sebesar 1450 smp/jam dan kapasitas jalan sebesar 2494 smp/jam sehingga nilai derajat kejenuhan didapat 0,58 dengan kesimpulan bahwa ruas jalan tersebut tidak bermasalah. Alternatif solusi yang didapat pada ruas jalan tersebut yaitu dengan pemberlakuan jalan satu arah dengan menggunakan sistem waktu sesuai dengan aktivitas yang terjadi pada Pasar Kolombo diperoleh kenaikan nilai kapasitas jalan yang semula 2494 smp/jam menjadi 3107 smp/jam sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,47 dan dengan menghapus sistem parkir di sisi jalan diperoleh kenaikan nilai kapasitas jalan yang semula 2494 smp/jam menjadi 2843 smp/jam sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,51.

Sumber: Manongko dkk. (2020), Suhada (2021)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dan Sekarang

No.	Judul Penelitian	Penulis	Metode Penelitian	Lokasi	Hasil Penelitian
3	Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Siteba Kota Padang)	Wardi, Yeza, & Anita (2021)	MKJI 1997	Jalan Raya Siteba Kota Padang	Besaran derajat kejenuhan pada ruas jalan yaitu 0,86 dengan kapasitas jalan yaitu 2154 smp/jam dan volume lalu lintas yaitu 1844 smp/jam. Solusi alternatif yang mereka berikan terhadap penelitian tersebut antara lain pemasangan pemisah arah.
4	Kepadatan Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Metro	Sriharyani dan Hadijah (2023)	PKJI 2014	Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Metro	Diperoleh berdasarkan penelitian ini yaitu, volume lalu lintas sebesar 1229,7 smp/jam, kepadatan lalu lintas sebesar 960 kend/km. Aktivitas hambatan samping terbesar terjadi pada jam 06.00-07.00 dengan frekuensi 770 dan frekuensi berbobot 524,4.
5	Analisis Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Jalan	Amanda, Agustin, dan Mahmudah (2024)	PKJI 2023	Jalan Kapten Mulyadi, Kota Surakarta	Penelitian ini dilakukan pada waktu <i>weekdays</i> dan <i>weekend</i> untuk melihat perbandingan kinerja ruas jalan pada keadaan yang berbeda, dan didapatkan nilai pada pagi hari <i>weekdays</i> seperti derajat kejenuhan yaitu 0,79 nilai arus lalu lintas sebesar 2097,10 smp/jam, dan Hambatan samping sebesar 824,3. Untuk keadaan sore hari pada <i>weekdays</i> didapatkan nilai derajat kejenuhan dan nilai arus lalu lintas sebesar 0,83 dan 2205,13 smp/jam sedangkan hambatan samping mengalami penurunan menjadi 786,85.

Sumber: Wardi dkk. (2021), Sriharyani & Hadijah (2023), Amanda dkk. (2024)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dan Sekarang

No.	Judul Penelitian	Penulis	Metode Penelitian	Lokasi	Hasil Penelitian
6	Analisis Kinerja Ruas Jalan Kol. H. Animan Achyad Kota Palembang	Vadoli (2024)	PKJI 2023	Jalan Kol. H. Animan Achyad Kota Palembang	Diperoleh dari penelitian ini, kapasitas ruas jalan sebesar 1.904 smp/jam, dan arus lalu lintas sebesar 1.160,8 smp/jam, sehingga didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan 0,61 dengan kecepatan tempuh yaitu 9,5 km/jam. Ruas jalan tersebut dapat di kategorikan masuk tingkat pelayanan F yaitu arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang.
7	<i>The Analysis of On-Street Parkir Influence on Road Performance and Vehicle Operational Costs on Jl. Affandi Yogyakarta</i>	Ramadhanty (2025)	PKJI 2023	Jalan Affandi	Diperoleh hasil penelitian dengan derajat kejenuhan eksisting ketika ada hambatan samping sebesar 0,42, kecepatan rata-rata 28,76 km/jam dan tingkat pelayanan C. ketika hambatan samping jenis parkir <i>on-street</i> dihilangkan, maka derajat kejenuhan menjadi 0,38 dan kecepatan rata-rata menjadi 50 km/jam dan tingkat pelayanan jalan tetap di C.
8	Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Sukabangun 2 Kota Palembang Menggunakan PKJI 2023	Faritzie, Misdalena, dan Aprilyanti (2025)	PKJI 2023	Jalan Sukabangun 2 Kota Palembang	Melalui penelitian ini, diperoleh besaran kapasitas jalan sebesar 1904 smp/jam, volume lalu lintas sebesar 1160,8 smp/jam, sehingga diperoleh tingkat derajat kejenuhan sebesar 0,61.

Sumber: Vadoli (2024), Ramadhanty (2025), Faritzie dkk. (2025)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu Dan Sekarang

No.	Judul Penelitian	Penulis	Metode Penelitian	Lokasi	Hasil Penelitian
9	Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 - 6,9	Prambudi (2025)	PKJI 2023	Jalan Kaliurang Km 6,3-6,9	Diperoleh jam puncak pada hari senin jam 06:45 – 07:45 dengan volume lalu lintas sebesar 2475,40 smp/jam, hambatan samping sebesar 1199,20 kejadian/jam. Derajat kejenuhan pada kondisi eksisting yaitu 0,98 dan kecepatan tempuh sebesar 21,30 km/jam. Sehingga dilakukan alternatif solusi, dengan alternatif solusi terbaik yaitu dengan pengurangan jumlah hambatan samping jenis kendaraan keluar dan masuk, kendaraan berhenti, dan pelebaran jalan. Didapatkan derajat kejenuhan sebesar 0,74 dan kecepatan tempuh 33,2 km/jam.

Sumber: Prambudi (2025)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Hambatan Samping

Berdasarkan Pedoman Kinerja Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), Hambatan Samping diartikan sebagai kegiatan di samping segmen jalan yang mempengaruhi kinerja lalu lintas, yaitu pejalan kaki, penghentian kendaraan umum atau kendaraan lainnya, kendaraan keluar masuk lahan di samping jalan, dan keberadaan kendaraan lambat/fisik. Setiap hambatan memiliki faktor bobotnya masing-masing, sehingga perlu untuk data jumlah hambatan samping dikalikan dengan faktor bobot tersebut sesuai dengan nilai faktor yang sudah ada. Kemudian, dari nilai tersebut, dapat dikategorikan dalam beberapa kriteria kelas hambatan samping. Faktor bobot untuk setiap aktivitas hambatan samping dan kriteria kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 berikut

Tabel 3. 1 Pembobotan Hambatan Samping

No.	Jenis Hambatan Samping Utama	Simbol	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	PED	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	PSV	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	EEV	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	SMV	0,4

Sumber: Bina Marga (2023)

Tabel 3. 2 Kriteria Kelas Hambatan Samping

KHS	Frekuensi Kejadian	Ciri – Ciri Khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road)

Sumber: Bina Marga (2023)

Lanjutan Tabel 3.2 Kriteria Kelas Hambatan Samping

KHS	Frekuensi Kejadian	Ciri – Ciri Khusus
Rendah (R)	100 - 299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota).
Sedang (S)	300 - 499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500 - 899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥ 900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber: Bina Marga (2023)

3.2 Volume Lalu Lintas

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) mendefinisikan bahwa satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan kendaraan dari berbagai jenis kendaraan pada arus lalu lintas yang diubah menjadi kendaraan ringan dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) sebagai faktor pengali. Terdapat 5 jenis kendaraan yang diklasifikasikan dalam PKJI 2023, diantaranya:

1. Sepeda Motor (SM) seperti kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang $< 2,5$ m.
2. Mobil Penumpang (MP) seperti mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan minibus, mikrobus, pickup, truk kecil KS Sedan, barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m
3. Kendaraan Sedang (KS) seperti bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m
4. Bus Besar (BB) seperti bus besar 2 dan 3 gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m
5. Truk Besar (TB) seperti mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang $> 12,0$ m

Berdasarkan kelima jenis kendaraan tersebut, untuk wilayah perkotaan hanya memakai 3 yaitu SM, MP, dan KS. BB dan TB tidak terhitung meskipun ada yang melewati ruas tersebut, dikarenakan pada ruas jalan perkotaan Truk Besar, dan Bus Besar hanya akan melewati jalan perkotaan tersebut dalam jumlah yang dikit dan di waktu tertentu, sehingga Truk Besar (TB) maupun Bus Besar (BB) masuk pada kategori Kendaraan Sedang (KS) dalam perhitungannya.

Besaran nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan 3.4 di bawah ini

Tabel 3. 3 EMP untuk Jalan Tak Terbagi

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	EMP _{MP}	EMP _{KS}	EMP _{SM}	
				L _{Jalur} ≤ 6m	L _{Jalur} ≥ 6m
2/2 TT	<1800	1	1,3	0,5	0,40
	≥1800	1	1,2	0,35	0,25

Sumber: Bina Marga (2023)

Tabel 3. 4 EMP untuk Jalan Terbagi

Tipe Jalan	Volume lalu-lintas per lajur (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}
4/2-T atau 2/1	<1050	1,3	0,40
	≥1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1 8/2-T atau 4/1	<1100	1,3	0,40
	≥1100	1,2	0,25

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3 Kapasitas Jalan

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), kapasitas jalan merupakan volume lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang suatu segmen jalan tertentu atau persimpangan selama 1

(satu) jam dalam kondisi tertentu yang melingkupi geometri, lingkungan, dan lalu lintas (SMP/jam)

Pada kapasitas jalan, terdapat kategori berdasar jenis ruas jalan tersebut. Kapasitas jalan perkotaan harus dipisahkan menjadi beberapa segmen jika karakteristik jalan berubah secara signifikan. Perubahan-perubahan pada lebar jalur lalu lintas dan bahu (sampai dengan 15%), tipe jalan, jarak pandang, tipe alinemen jalan, dan jalan keluar dari daerah perkotaan atau semi perkotaan, meskipun karakteristik geometrinya atau yang lainnya tidak berubah. Analisis Kapasitas Jalan perkotaan hanya dilakukan untuk tipe alinemen vertikal yang datar atau hampir datar, dan tipe alinemen horizontal yang lurus atau hampir lurus.

Berikut langkah untuk mendapatkan nilai kapasitas suatu ruas jalan dapat dilakukan melalui Persamaan 3.1 sebagai berikut.

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad 3.1$$

dengan:

C = kapasitas jalan (smp/jam),

C_0 = kapasitas dasar jalan (smp/jam),

FC_{LJ} = faktor koreksi lebar jalan,

FC_{PA} = faktor koreksi pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi),

FC_{HS} = faktor koreksi hambatan samping, dan

FC_{UK} = faktor koreksi ukuran kota.

3.3.1 Kapasitas Dasar Jalan

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023) mendefinisikan Kapasitas Dasar Jalan sebagai kapasitas ruas atau persimpangan dalam kondisi cuaca dan geometrik yang ideal, dalam satuan smp/jam. Nilai dari kapasitas dasar jalan dapat ditentukan menggunakan Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe Jalan	C_0 (smp/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lajur (FC_{LJ})

Kapasitas jalan didapatkan atas pengaruh dari perbedaan lajur maupun jalur tergantung dari tipe jalan yang ditinjau. Akibatnya perlu diperhitungkan faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lajur (FC_{LJ}). Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lajur (FC_{LJ}) dapat dilihat pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3. 6 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lajur (FC_{LJ})

Tipe Jalan	LLE atau LJE (m)	FC_{LJ}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	Lebar Lajur Efektif	-
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	Lebar jalur Efektif 2 Arah	-
	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.3 Faktor Koreksi Pemisahan Arah (FC_{PA})

Pemisahan arah pada suatu ruas jalan berdampak pada tingkat kapasitas ruas jalan, sehingga diperlukan faktor koreksi dalam perhitungannya. Faktor koreksi pemisahan arah (FC_{PA}) dapat dilihat pada Tabel 3.7 di bawah ini.

Tabel 3. 7 Faktor Koreksi Akibat Pemisahan Arah (FC_{PA})

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

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{HS})

Hambatan samping yang terjadi pada suatu ruas jalan akan memengaruhi kapasitas ruas jalan (Ramadhanty, 2025). Dibutuhkan faktor koreksi untuk analisis kapasitas dengan pembagian jenis faktor koreksi bergantung pada dua tipe sisi jalan, jalan berbahu atau jalan berkereb. Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 3.8 untuk jalan berbahu dan Tabel 3.9 untuk jalan berkereb.

Tabel 3. 8 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berbahu (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar Bahu Efektif (L_{BE}), m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Bina Marga (2023)

Tabel 3. 9 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh			
		LKP, m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.5 Faktor Koreksi Ukuran Kota (FC_{UK})

Ukuran kota atau jumlah penduduk pada suatu wilayah juga berdampak pada besaran kapasitas ruas jalan yang ada di wilayah. Data jumlah penduduk dapat dilihat pada Badan Pusat Statistik (BPS) daerah setempat. Faktor koreksi ukuran kota (FC_{UK}) dapat dilihat pada Tabel 3.10 di bawah ini.

Tabel 3. 10 Faktor Koreksi Ukuran Kota (FC_{UK})

Ukuran kota (juta jiwa)	Kelas kota/Kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota (FC_{UK})
< 0,1	Sangat kecil	Kota kecil	0,86
0,1 – 0,5	Kecil	Kota kecil	0,90
0,5 – 1	Sedang	Kota menengah	0,94
1 – 3	Besar	Kota besar	1,00
> 3,0	Sangat besar	Kota metropolitan	1,04

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.6 Pengaruh Relatif Hambatan Samping

Hambatan samping yang terjadi sepanjang ruas jalan memengaruhi kinerja ruas jalan seperti kapasitas ruas jalan. Semua jenis hambatan samping memiliki besaran pengaruh yang berbeda terhadap pengurangan kapasitas yang terjadi, sehingga perlu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan jenis hambatan samping apa yang paling mempengaruhi kapasitas ruas jalan. Perhitungan pengaruh relatif hambatan samping menggunakan persamaan *Proportionate Stratified Random Sampling*. Hal ini dikarenakan reduksi kapasitas yang terjadi dapat didistribusikan untuk mengetahui besaran relatif hambatan sampingnya dan juga memenuhi syarat antar variabel tidak homogen dan berstrata secara proporsional (Machali, 2021). Analisis dapat dilakukan menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut

$$nh = \left(\frac{Nh}{N} \right) \times n \quad 3.2$$

dengan:

nh = pengaruh relatif hambatan samping (smp/jam),

Nh = jumlah hambatan samping salah satu jenis (kejadian/jam),

N = total hambatan samping (kejadian/jam), dan

n = $(C_0 - C)$ selisih kapasitas dasar dengan kapasitas eksisting (smp/jam).

3.4 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan Arus Bebas berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) mendefinisikan sebagai kecepatan arus (km/jam) pada kondisi kecepatan kendaraan-kendaraannya dipilih sesuai keinginan pengemudi untuk melaju secara nyaman pada kondisi geometri, lingkungan dan lalu lintas yang ada serta tanpa gangguan dari kehadiran kendaraan bermotor lainnya. Mencari nilai dari kecepatan arus bebas dapat dilakukan dengan Persamaan 3.3 berikut ini.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad 3.3$$

dengan:

V_B = kecepatan arus bebas (km/jam),

V_{BD} = kecepatan arus bebas dasar (km/jam),

V_{BL} = nilai koreksi kecepatan bebas akibat lebar jalur atau lajur,

FV_{BHS} = faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping, dan

FV_{BUK} = faktor koreksi kecepatan bebas akibat ukuran kota.

3.4.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023) mendefinisikan Kecepatan arus bebas dasar sebagai kecepatan kendaraan dalam kondisi cuaca dan geometrik yang ideal, dalam satuan km/jam. Nilai dari kecepatan arus bebas dasar dapat ditentukan menggunakan Tabel 3.11 sebagai berikut.

Tabel 3. 11 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})

Tipe Jalan		V_{BD} , km/jam			
		MP	KS	SM	Rata – rata semua kendaraan
Jalan terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	61	52	48	57
Jalan tak terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Sumber: Bina Marga (2023)

3.4.2 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Lajur (V_{BL})

Kecepatan arus bebas juga memiliki faktor koreksi akibat dari lebar lajur ataupun jalur sesuai dengan tipe jalan yang ditinjau. Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar lajur atau jalur (V_{BL}) dapat dilihat pada Tabel 3.12 di bawah ini.

Tabel 3. 12 Faktor Koreksi Kecepatan Bebas Akibat Lebar Lajur Atau Jalur Lalu Lintas Efektif (V_{BL})

Tipe Jalan		LLE atau LJE (m)	V_{BL} (km/jam)
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	LLE	-
		3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	LJE	-
		5,00	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber: Bina Marga (2023)

3.4.3 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping (FV_{BHS})

Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping diperlukan dalam menganalisis besaran kecepatan arus bebas pada suatu ruas jalan. Faktor koreksi ini terbagi dalam dua jenis bergantung pada tipe jalan, seperti jalan berbahu dan jalan berkereb. Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 3.13 untuk jalan berbahu dan Tabel 3.14 untuk jalan berkereb.

**Tabel 3. 13 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan
Samping untuk Jalan Berbahu (FV_{BHS})**

Tipe Jalan		KHS	FV_{BHS}			
			L_{BE}, m			
			$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
Terbagi	4/2-T, 6/2-T. 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,01
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96
Tak Terbagi	2/2-TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,99	1,00
		S	0,90	0,93	0,96	0,99
		T	0,82	0,86	0,90	0,95
		ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Bina Marga (2023)

**Tabel 3. 14 Faktor Koreksi Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk
Jalan Berkereb (FV_{BHS})**

Tipe Jalan		KHS	FV_{BHS}			
			L_{BE}, m			
			$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
Terbagi	4/2-T, 6/2-T. 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
		R	0,97	0,98	0,99	1,00
		S	0,93	0,95	0,97	0,99
		T	0,87	0,90	0,93	0,96
		ST	0,81	0,85	0,88	0,92
Tak Terbagi	2/2-TT	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
		R	0,93	0,95	0,96	0,98
		S	0,87	0,89	0,92	0,95
		T	0,78	0,81	0,84	0,88
		ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Bina Marga (2023)

3.4.4 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota (FV_{BUK})

Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota memiliki pengaruh dalam menganalisis kecepatan arus bebas. Besaran faktor ditentukan berdasarkan jumlah penduduk pada suatu wilayah tersebut. Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FV_{BUK}) dapat dilihat pada Tabel 3.15 di bawah ini.

Tabel 3. 15 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota Untuk Kendaraan MP (FV_{BUK})

Ukuran kota (juta jiwa)	Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FV_{BUK})
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1	0,95
1 – 3	1,00
> 3,0	1,03

Sumber: Bina Marga (2023)

3.5 Derajat Kejenuhan

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) mendefinisikan derajat kejenuhan merupakan rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas suatu jalan. Nilai dari derajat kejenuhan berkisar di rentang 0 – 1, dengan konteks semakin besar angkanya atau semakin mendekat nilai derajat kejenuhan mendekati 1, maka jalan tersebut memiliki tingkat kejenuhan yang tinggi yang berarti kinerja jalan tersebut sangat buruk sehingga perlunya perbaikan masalah pada ruas jalan. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), kinerja jalan dapat dikatakan buruk jika nilai derajat kejenuhan melebihi dari 0.85. Langkah untuk mendapatkan nilai derajat kejenuhan (D_j), dapat dilakukan melalui Persamaan 3.4 sebagai berikut.

$$D_J = Q / C$$

3.4

dengan:

D_J = derajat kejenuhan,

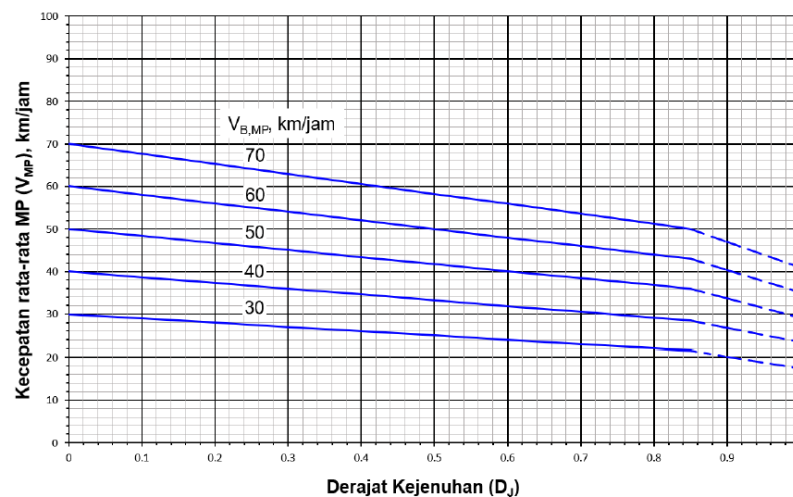
Q = arus volume lalu lintas (smp/jam), dan

C = kapasitas jalan (smp/jam).

Pada analisis kapasitas, Q harus dikonversikan ke dalam satuan smp/jam menggunakan nilai-nilai EMP pada Tabel 3.3 atau Tabel 3.4 sebelumnya.

3.6 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (V_{MP}) merupakan kecepatan aktual arus lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan Derajat Kejenuhan (D_J) dan Kecepatan Rata-rata MP (V_B). Penentuan nilai V_{MP} dilakukan dengan menggunakan diagram berdasarkan PKJI 2023. Berikut diagram hubungan D_J dengan V_B dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Hubungan V_B dengan D_J Pada Jalan 2/2-TT

Sumber: Bina Marga (2023)

3.6.1 Waktu Tempuh

Waktu tempuh (W_T) dapat ditentukan berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P . Berikut merupakan cara yang dapat dilakukan untuk menentukan waktu tempuh (W_T) dengan menggunakan Persamaan 3.5 dibawah ini.

$$W_T = P / V_{MP} \quad 3.5$$

dengan:

W_T = waktu tempuh rata-rata mobil penumpang (jam),

P = panjang segmen (km), dan

V_{MP} = kecepatan tempuh mobil penumpang (km/jam).

3.7 Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat pelayanan merupakan pengukuran kualitatif untuk menentukan kinerja ruas jalan berdasarkan indikator pengukuran kuantitatif yang telah didapat (Kementerian Perhubungan, 2015). Tingkat pelayanan ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 3.16 sebagai berikut.

Tabel 3.16 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan (LOS)

Tingkat Pelayanan	DJ	VMP	Kondisi
A	< 0,04	≥ 80	Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan
B	0,04 – 0,24	61 - 79	Pengemudi masih cukup bebas memilih kecepatan
C	0,25 – 0,54	51 - 60	Pengemudi memiliki keterbatasan memilih kecepatan
D	0,55 – 0,80	41 - 50	Kecepatan kendaraan sangat terbatas, namun masih dapat ditolerir
E	0,81 – 1,00	30 - 40	Mulai terdapat kemacetan pendek
F	> 1,00	< 30	Terjadi kemacetan dengan waktu yang cukup lama

Sumber: Kementerian Perhubungan (2015)

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Data

Pada penelitian ini, terdapat dua data yang digunakan, diantaranya data primer dan data sekunder.

4.1.1 Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil langsung survei di lokasi yang diteliti seperti data geometri jalan, data kapasitas jalan, data volume arus lalu lintas, dan juga hambatan samping. Analisis data primer menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023. Berdasarkan penelitian ini meninjau tentang pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan dan kecepatan tempuh di ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 tepatnya di sekitar pusat perbelanjaan.

Data geometrik jalan diperoleh dengan pengamatan dan pengukuran langsung diruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 yang nantinya didapatkan data kondisi geometrik seperti lebar jalan dan tipe jalan, sehingga dapat disesuaikan ke dalam kategori tipe jalan yang ada pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023. Data volume lalu lintas didapat dengan melakukan pengamatan langsung di ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 serta pencatatan arus lalu lintas pada tiap arah ruas jalan (utara dan selatan) setiap jam yang akan dibagi dalam interval 15 menit. Data hambatan samping didapat dengan melakukan pengamatan secara langsung di jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 serta pencatatan hambatan samping yang terjadi setiap jam yang dibagi dalam interval 15 menit pada tiga segmen jalan yang tiap segmen jalan panjangnya 200 meter pada kedua sisi ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9.

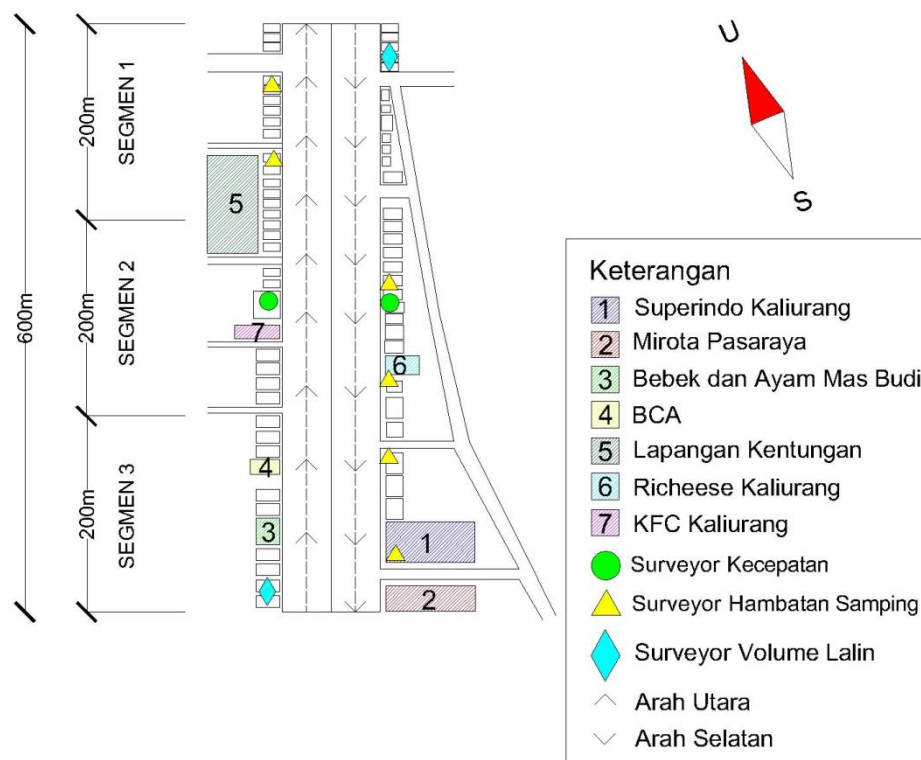
4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Data ini didapat dari data penelitian yang sudah ada atau dikumpulkan oleh pihak lain. Pada penelitian ini, data sekunder yang didapat adalah denah lokasi penelitian, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), dan jumlah penduduk kabupaten Sleman yang didapat dari website Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

4.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di ruas jalan Kaliurang km 6,3 – km 6,9 sekitaran tempat perbelanjaan pada ruas jalan tersebut. Titik pengamatan memiliki panjang ± 600 meter. Lokasi penelitian dapat dilihat di Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian

4.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 2 hari yaitu pada *weekdays* dan *weekend* tepatnya pada hari Minggu dan Senin. Waktu pengamatan dilakukan pada pukul 06.00 – 08.00 WIB untuk pagi, pukul 12.00-14.00 untuk siang, dan 16.00-18.00 untuk sore. Waktu survei diambil berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan peneliti. Hari survey diambil pada hari Minggu dan Senin untuk dapat mewakili kinerja jalan pada hari kerja dan akhir pekan, serta mewakili *peak hour* pada jam tersebut.

4.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data hambatan samping untuk penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menyelesaikan pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan pada ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9. Pada penelitian ini dibutuhkan 11 orang surveyor untuk pengambilan data primer. Berikut penempatan surveyor dan hal yang akan dilakukan tiap surveyor dalam pengambilan data primer ini.

1. 1 Surveyor mengambil data geometrik jalan meliputi
 - a. Penentuan tipe jalan yang diteliti
 - b. Ukuran bahu jalan
 - c. Panjang Jalan
 - d. Lebar jalan
2. 6 Surveyor mengambil data hambatan samping yang meliputi
 - a. Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang (PED)
 - b. Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti (PSV)
 - c. Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan (EEV)
 - d. Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor) (SMV)
3. 2 Surveyor mengambil data arus lalu lintas di sepanjang ruas jalan yang diteliti
4. 2 Surveyor mengambil data kecepatan rata-rata di sepanjang ruas jalan

4.4 Alat Yang Digunakan

Pada penelitian ini digunakan beberapa alat untuk membantu pelaksanaan penelitian di lapangan antara lain.

1. Formulir Survei
2. Alat Tulis
3. Meteran
4. *Smartphone* (sebagai *stopwatch* dan juga komunikasi)
5. *Hand held tally counter*

4.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dijalani adalah sebagai berikut

1. Analisis data mengacu ke metode pada Pedoman Kinerja Jalan Indonesia (2023). Analisis yang pertama dilakukan yaitu mengolah data hambatan sampling berdasarkan hasil survey di lapangan.
2. Analisis kinerja lalu lintas berdasarkan hasil survey dilapangan yang meliputi volume lalu lintas, penentuan kelas hambatan sampling, kapasitas ruas jalan, kecepatan arus bebas dasar, kecepatan tempuh, waktu tempuh, dan juga derajat kejenuhan.
3. Memberikan alternatif solusi berdasarkan hasil yang didapat dari analisis hambatan sampling dan kinerja lalu lintas lalu menguji statistik menggunakan paired t-test untuk melihat tingkat signifikansi pengaruh hambatan sampling terhadap derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh.

4.6 Analisis Statistik

Pada penelitian ini, hasil olah data akan dilakukan analisis statistik menggunakan metode uji *Paired t-test* atau uji t sampel berpasangan pada *tools* SPSS. Hal ini bertujuan untuk menguji apakah variabel hambatan sampling berpengaruh terhadap besaran nilai derajat kejenuhan (D_j) dan kecepatan tempuh (V_T). Dalam hal ini, uji statistik digunakan perbandingan antara besaran nilai derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh pada kondisi eksisting dengan kondisi setelah diberikan solusi alternatif pengurangan kejadian hambatan sampling,

sehingga dapat menunjukkan apakah hambatan samping berpengaruh signifikan atau tidak pada kinerja lalu lintas. Berikut merupakan langkah uji statistika:

1. Menentukan Hipotesis

Menentukan hipotesis null dan hipotesis alternatif. Pada hipotesis null (H_0) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kinerja lalu lintas eksisting dan kinerja lalu lintas sesudah dikurangi jumlah hambatan samping, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kinerja lalu lintas eksisting dan kinerja lalu lintas sesudah dikurangi jumlah hambatan samping.

2. Memilih Kelompok

Menentukan data kelompok yang akan dibandingkan, dalam hal ini data derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh kondisi eksisting, serta derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh setelah dikurangi jumlah kejadian hambatan samping.

3. Menentukan Tingkat Signifikansi

Tingkat Signifikansi yang akan diambil adalah $\alpha = 0,05$

4. Melakukan Uji Normalitas

Uji Normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Ketika diketahui data terdistribusi normal menggunakan *software* SPSS maka data tersebut dapat digunakan dalam pengujian parametrik seperti *paired t-test*.

4. Melakukan Analisis *Paired t-test*

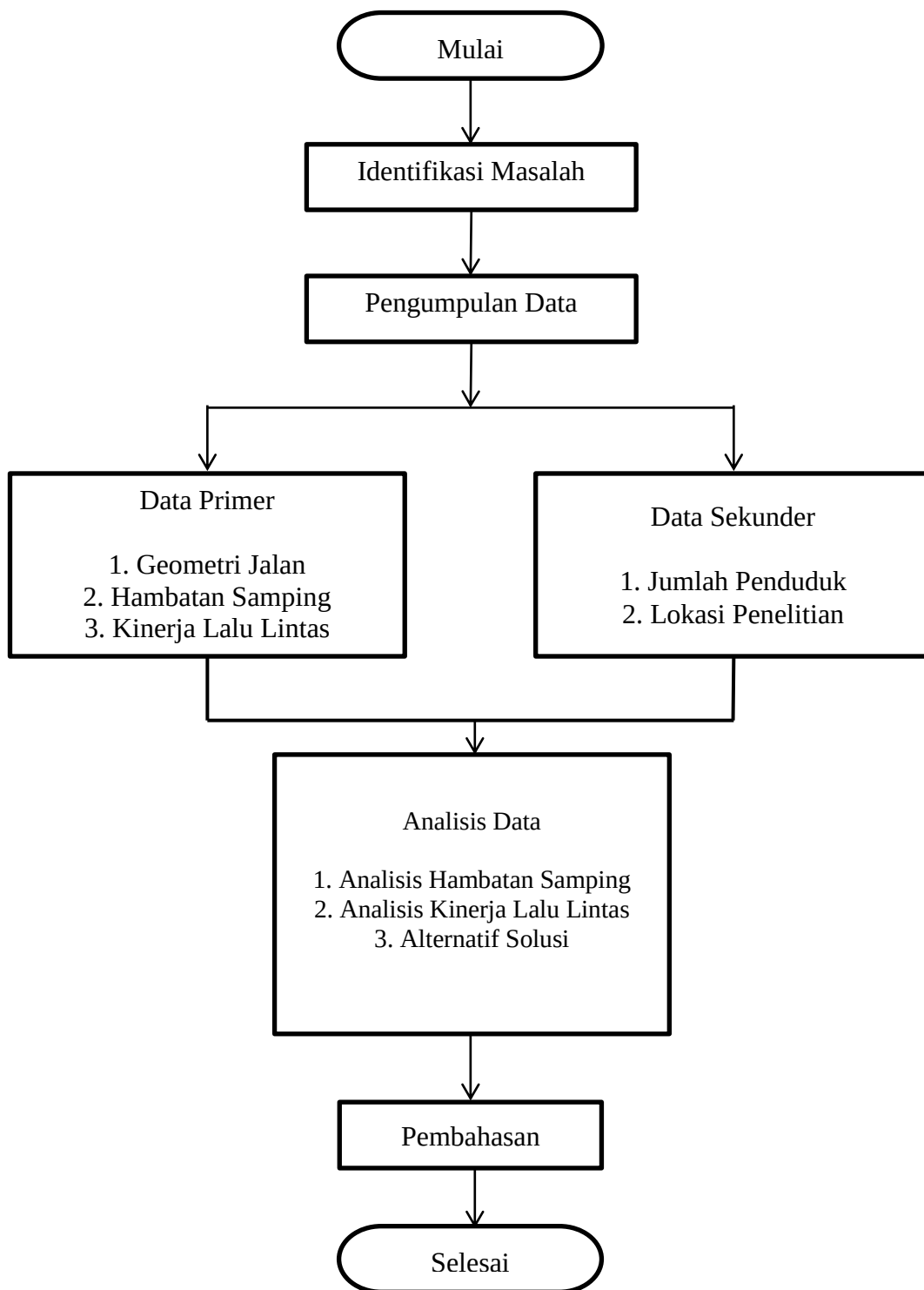
Menghitung uji statistik *paired t-test* dengan menganalisis menggunakan *software* SPSS dengan memasukkan data kelompok eksisting pada variabel pertama, dan data kelompok alternatif solusi pada variabel kedua.

5. Hasil Pengujian

Hasil dari pengujian ini meliputi hasil nilai α dan juga kesimpulan.

4.7 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian untuk Evaluasi kinerja ruas jalan terhadap hambatan samping pada ruas jalan Kaliurang km 6,3 – Km 6,9 dapat dilihat pada Gambar 4.2 bagan alir dibawah ini.



Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Hasil Pengamatan

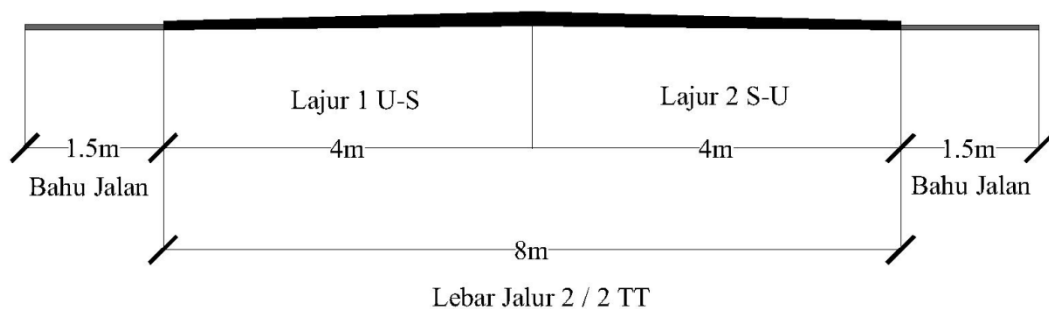
Data penelitian yang digunakan untuk keperluan analisis data terdiri dari data yang diambil langsung pada tempat tinjauan (data primer) dan juga data yang didapat dari Badan Pusat Statistik daerah setempat (data sekunder).

5.1.1 Data Geometri

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung di ruas jalan kaliurang Km 6,3 – 6,9 didapatkan data geometrik sebagai berikut.

1. Tipe jalan : Jalan dua lajur tak terbagi (2/2 TT)
3. Lebar jalur : 8 meter
4. Bahu jalan : Ada
5. Median jalan : Tidak ada
6. Tipe lingkungan : Daerah Pertokoan

Penampang melintang pada ruas jalan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.1 dibawah ini.

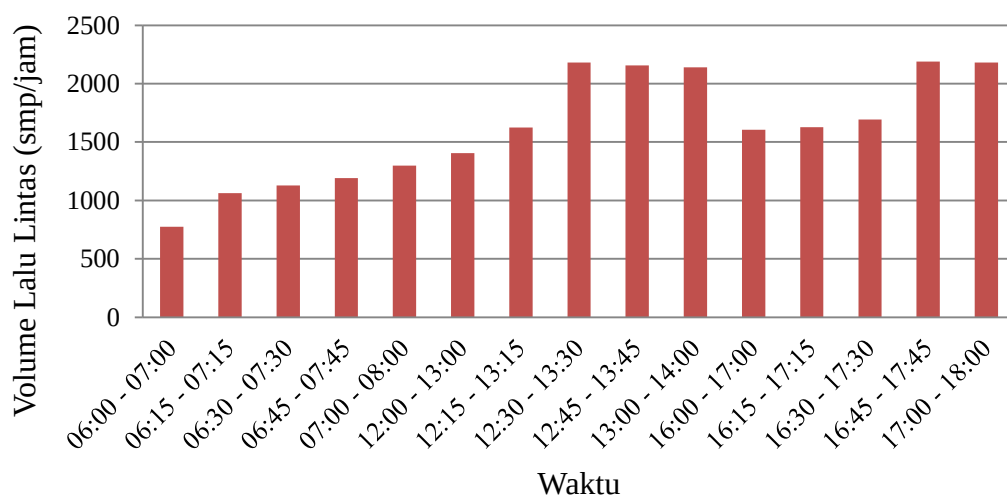


Gambar 5.1 Penampang Melintang Ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9

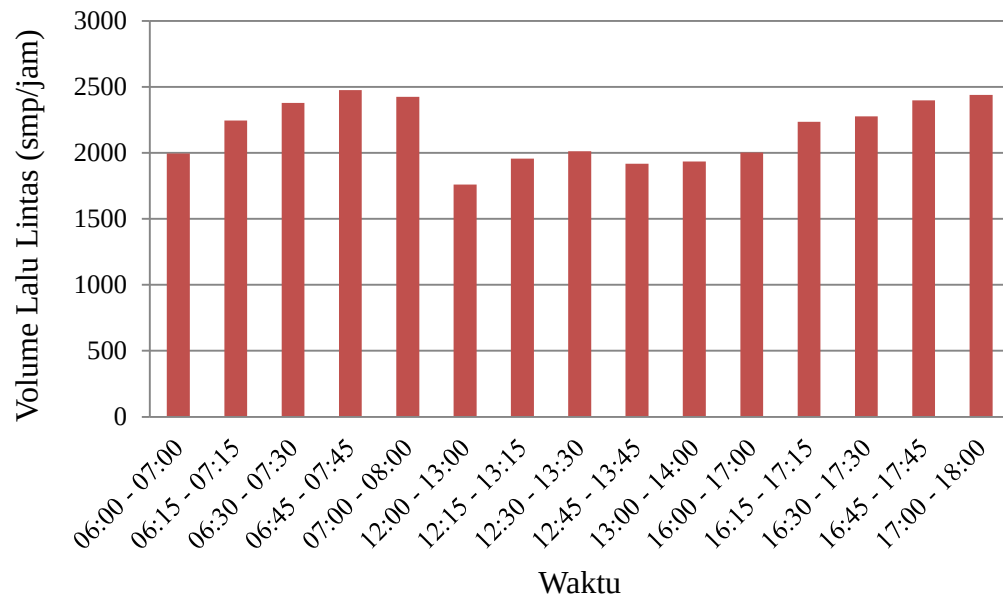
5.1.2 Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapatkan dari pengamatan secara langsung di ruas jalan kaliurang km 6,3 - 6,9. Pencatatan dilakukan oleh surveyor yang ditempatkan pada titik masuk arah utara-selatan dan juga selatan-utara dengan mencatat jumlah kendaraan yang melintas pada interval waktu pengambilan data setiap 15 menit. Pengamatan dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari Minggu tanggal 4 Mei 2025 dan Senin tanggal 5 Mei 2025. Waktu penelitian berada pada jam puncak pagi, siang dan sore yaitu pukul 06.00 – 08.00 untuk pagi, 12.00 – 14.00 untuk siang, dan 16.00 – 18.00 untuk sore.

Data volume lalu lintas yang diperoleh kemudian dianalisis dengan mengacu pada metode yang ada di Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023). Berdasarkan Pedoman Kapastitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), setiap kendaraan yang diperoleh dari hasil lapangan harus diubah terlebih dahulu menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan pembobotan ekivalensi mobil penumpang (emp). Tiap jenis kendaraan mempunyai bobotnya masing-masing, untuk sepeda motor (SM) yaitu 0,25, mobil penumpang (MP) yaitu 1, kendaraan sedang (KS) yaitu 1,20. Data volume lalu lintas pada jalan kaliurang km 6,3 – 6,9 dapat dilihat pada Gambar 5.2 dan Gambar 5.3 serta Tabel 5.1 dan Tabel 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Volume Lalu Lintas Total Hari Minggu



Gambar 5.3 Volume Lalu Lintas Total Hari Senin

Tabel 5. 1 Volume Lalu Lintas Hari Minggu

Pukul	Vol. lalu lintas U-S	Vol. lalu lintas S-U	Total
	(smp/jam)	(smp/jam)	(smp/jam)
06:00 - 07:00	431,65	343,50	775,15
06:15 - 07:15	589,80	471,60	1061,40
06:30 - 07:30	636,40	492,05	1128,45
06:45 - 07:45	668,85	521,95	1190,80
07:00 - 08:00	700,50	598,75	1299,25
12:00 - 13:00	663,90	742,05	1405,95
12:15 - 13:15	744,70	879,70	1624,40
12:30 - 13:30	1002,75	1179,35	2182,10
12:45 - 13:45	1047,90	1107,40	2155,30
13:00 - 14:00	1079,05	1061,25	2140,30
16:00 - 17:00	845,00	760,60	1605,60
16:15 - 17:15	818,90	808,15	1627,05
16:30 - 17:30	858,80	833,80	1692,60
16:45 - 17:45	1119,60	1070,75	2190,35
17:00 - 18:00	1129,30	1051,20	2180,50

Tabel 5. 2 Volume Lalu Lintas Hari Senin

Pukul	Vol. lalu lintas U-S	Vol. lalu lintas S-U	Total
	(smp/jam)	(smp/jam)	(smp/jam)
06:00 - 07:00	1374,50	619,70	1994,20
06:15 - 07:15	1495,25	750,70	2245,95
06:30 - 07:30	1555,90	821,65	2377,55
06:45 - 07:45	1540,15	935,25	2475,40
07:00 - 08:00	1485,15	940,30	2425,45
12:00 - 13:00	872,85	887,50	1760,35
12:15 - 13:15	979,45	976,30	1955,75
12:30 - 13:30	1041,50	971,65	2013,15
12:45 - 13:45	995,30	922,40	1917,70
13:00 - 14:00	1027,65	906,40	1934,05
16:00 - 17:00	938,85	1063,6	2002,45
16:15 - 17:15	986,05	1248,55	2234,60
16:30 - 17:30	985,40	1290,25	2275,65
16:45 - 17:45	1032,60	1366,25	2398,85
17:00 - 18:00	1074,80	1363,95	2438,75

Berdasarkan data diatas, didapatkan volume lalu lintas tertinggi di ruas jalan kaliurang km 6,3 – 6,9 yaitu pada hari Senin di waktu pagi jam 06.45 – 07.45 dengan volume lalu lintas pada kedua arah yaitu 2475,40 smp/jam. Pada hari Minggu, jam puncak arus lalu lintas terjadi pada interval 16:45 – 17:45 yaitu sebanyak 2190,35 smp/jam.

5.1.3 Data Hambatan Samping

Data hambatan samping didapatkan melalui pencatatan yang dilakukan oleh surveyor pada penempatan sesuai pada Gambar 4.1 sebelumnya. Surveyor melakukan pencatatan pada semua jenis hambatan samping yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023) yang diantaranya pejalan kaki (PED), kendaraan lambat (SMV), kendaraan keluar dan masuk (EEV), dan kendaraan berhenti (SPV). Pencatatan dilakukan dengan interval waktu setiap 15

menit di pagi, siang dan sore pada pukul 06.00 – 08.00 pada pagi, 12.00 – 14.00 untuk siang dan 16.00 – 18.00 untuk sore.

Data hambatan samping yang didapatkan kemudian akan dilakukan pembobotan berdasarkan metode pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023). Semua jenis hambatan samping memiliki besaran bobot masing-masing dan kemudian dikalikan dengan jumlah hambatan samping yang didapat di lapangan.

Data hambatan samping yang terjadi hari Minggu dan Senin pada ruas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4.

Tabel 5. 3 Hambatan Samping Hari Minggu

Tipe Kejadian Hambatan Samping (Kejadian/jam/600m)					
Waktu	Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Keluar & Masuk (EEV)	Total Kejadian
	Bobot 0,5	Bobot 1	Bobot 0,4	Bobot 0,7	
06:00 – 07:00	100,5	76	68,8	515	605,8
06:15 – 07:15	97,5	93	68,8	609	685,6
06:30 – 07:30	86,5	123	63,2	680	748,7
06:45 – 07:45	91	139	63,6	720	797,6
07:00 – 08:00	87	155	64	769	844,3
12:00 – 13:00	59,5	295	11,2	948	1029,3
12:15 – 13:15	58	294	13,2	964	1040
12:30 – 13:30	50	289	14,8	968	1031,4
12:45 – 13:45	39,5	252	13,6	937	961
13:00 – 14:00	31	239	15,2	906	919,4
16:00 – 17:00	76	385	21,6	1131	1274,3
16:15 – 17:15	78,5	401	16,4	1130	1286,9
16:30 – 17:30	70	398	21,2	1154	1297

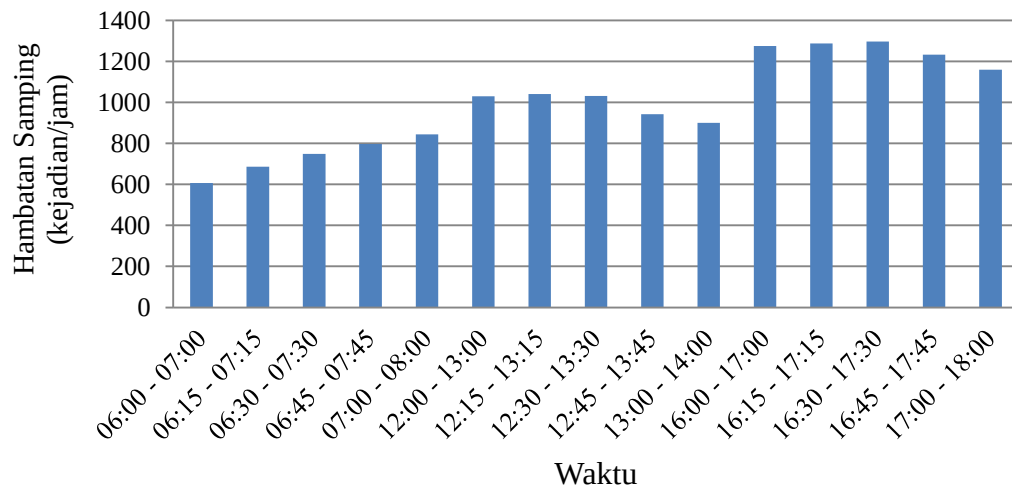
16:45 – 17:45	80	358	23,2	1117	1243,1
17:00 – 18:00	76,5	297	22,8	1115	1176,8

Tabel 5. 4 Hambatan Samping Hari Senin

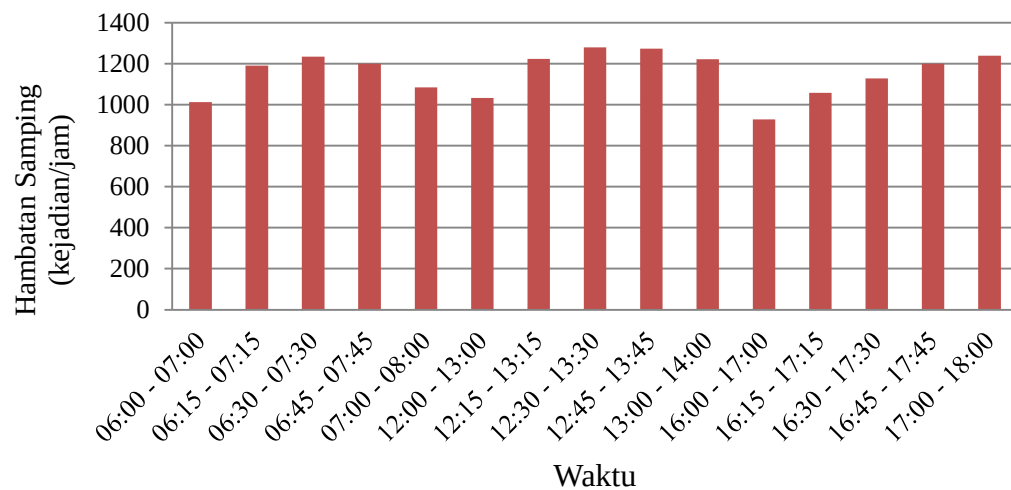
Tipe Kejadian Hambatan Samping (Kejadian/jam/600m)					
Waktu	Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Keluar & Masuk (EEV)	Total Kejadian
	Bobot 0,5	Bobot 1	Bobot 0,4	Bobot 0,7	
06:00 – 07:00	49,5	84	44,4	835,1	1013
06:15 – 07:15	57,5	95	60	977,2	1189,7
06:30 – 07:30	52,5	95	69,6	1016,4	1233,5
06:45 – 07:45	42,5	108	68	980,7	1199,2
07:00 – 08:00	42	117	54	870,8	1083,8
12:00 – 13:00	43	163	24	802,2	1032,2
12:15 – 13:15	45	185	27,2	965,3	1222,5
12:30 – 13:30	48	186	26	1019,9	1279,9
12:45 – 13:45	45,5	185	22	1019,9	1272,4
13:00 – 14:00	45	173	14	989,8	1221,8
16:00 – 17:00	30,5	196	17,2	683,9	927,6
16:15 – 17:15	26,5	202	15,2	814,1	1057,8
16:30 – 17:30	34,5	175	18	900,9	1128,4
16:45 – 17:45	39,5	181	20	959,7	1200,2
17:00 – 18:00	42	192	21,2	983,5	1238,7

Berdasarkan gambar diatas, hambatan samping tertinggi terjadi pada hari Minggu pada interval 16:30 – 17:30 dengan hambatan samping mencapai 1297 kejadian/jam. Pada hari Senin, hambatan samping berada diatas 900 kejadian/jam pada seluruh interval waktu dengan hambatan samping tertinggi berada pada interval 12:30 – 13:30 dengan kejadian hambatan samping mencapai 1279,9

kejadian/jam. Grafik hambatan samping dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan 5.5 dibawah ini.

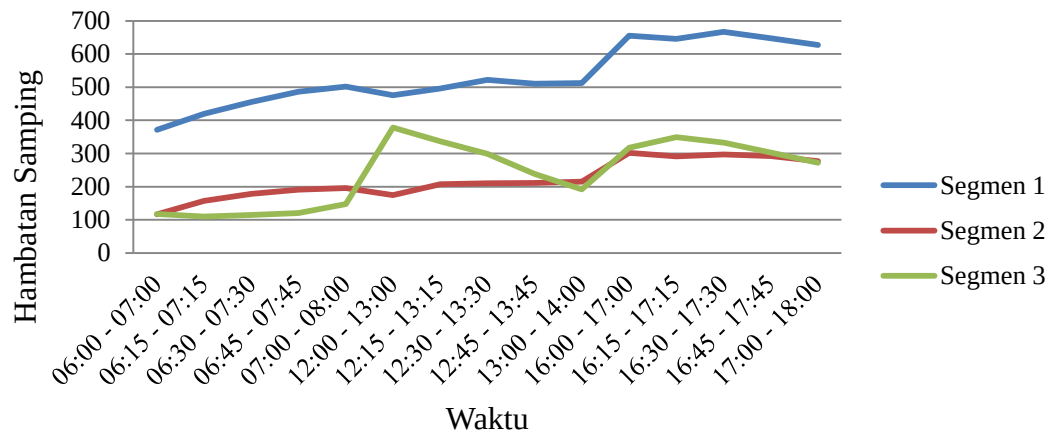


Gambar 5.4 Hambatan Samping Hari Minggu

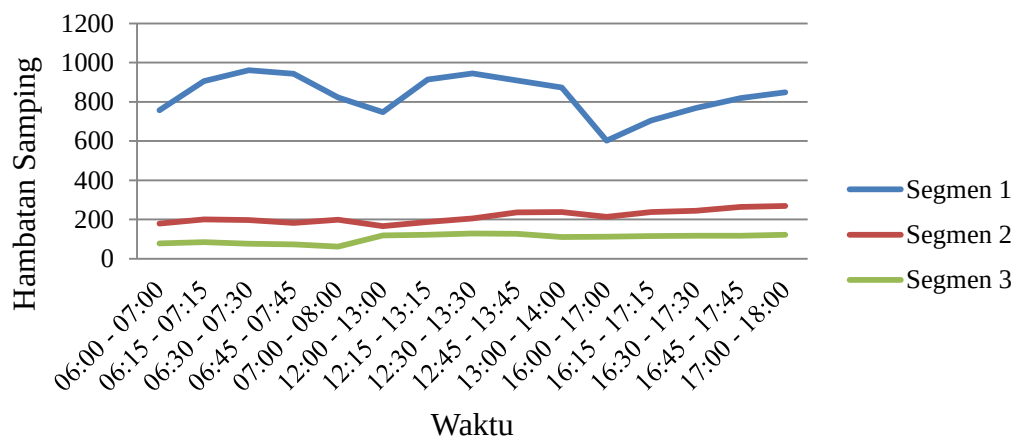


Gambar 5.5 Hambatan Samping Hari Senin

Data hambatan samping yang terjadi hari Minggu dan Senin pada setiap segmen di Jalan Kaliurang km 6.3 – km 6.9 dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan Gambar 5.7 berikut. Detail rekapan data hambatan samping per segmen dapat dilihat pada lembar lampiran.



Gambar 5.6 Hambatan Sampling Tiap Segmen Hari Minggu



Gambar 5.7 Hambatan Sampling Tiap Segmen Hari Senin

Berdasarkan gambar diatas, hambatan sampling jika dikerucutkan menjadi 3 segmen, segmen dengan hambatan sampling tertinggi yaitu pada segmen 1 yang berada di ruas km 6.7 – 6.9 dengan kejadian mencapai 666 kejadian/jam pada hari Minggu dan 961 kejadian/jam pada hari Senin.

5.2 Analisis Kinerja Ruas Jalan

Analisis kinerja ruas jalan dilakukan untuk menentukan derajat kejenuhan pada ruas jalan yang ditinjau. Langkah untuk menentukan derajat kejenuhan, terlebih dahulu dilakukan perhitungan kecepatan arus bebas dan kapasitas jalan. Setelah didapatkan kedua komponen tersebut, maka perhitungan derajat kejenuhan dapat dilakukan.

5.2.1 Analisis Kapasitas Jalan

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), kapasitas jalan merupakan kemampuan suatu ruas jalan untuk menampung arus lalu lintas atau volume lalu lintas yang optimal dalam satu jam pada kondisi tertentu. Satuan dari volume lalu lintas yang digunakan yaitu smp/jam, sehingga untuk menentukan kapasitas, perlu dilakukan terlebih dahulu pembobotan ekuivalensi dari tiap data tiap jenis kendaraan. Langkah untuk menghitung kapasitas jalan, ada 5 faktor yang memengaruhi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penentuan nilai dari faktor tersebut sesuai dengan studi kasus yang dilakukan. Faktor yang memengaruhi yaitu sebagai berikut.

a. Kapasitas dasar

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kapasitas dasar yaitu 2800 smp/jam.

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

Kelas hambatan samping pada ruas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 tergolong pada hambatan samping yang Sangat Tinggi (ST) dan beberapa masuk dalam kategori Tinggi (T). Semua jumlah kejadian hambatan samping mencapai lebih dari 900 kejadian/jam pada hari Senin, dan pada hari Minggu untuk sesi pagi tergolong pada kategori hambatan samping tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, dengan mengacu pada lebar bahu jalan efektif berada pada rentang 1m akibat dari parkir di bahu jalan, maka faktor penyesuaian hambatan samping yang dipakai yaitu 0,79 untuk.

c. Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_{LJ})

Ruas jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 memiliki tipe jalan 2 lajur dan 2 arah tak terbagi (2/2 TT) dengan ukuran lebar jalan 8 m, sehingga diambil untuk faktor penyesuaian lebar jalan yaitu 1,14.

d. Faktor penyesuaian pembatas arah (FC_{PA})

Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 memiliki persentase ukuran pemisah arah sebesar 50% - 50%. Berdasarkan uraian tersebut, didapatkan nilai faktor penyesuaian pembatas arah yaitu 1,00.

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

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistic daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar 1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00.

f. Kapasitas (C)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.1 sebagai berikut.

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

$$C = 2800 \times 1,14 \times 1,00 \times 0,79 \times 1,00 = 2521,68 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan besaran kapasitas jika faktor penyesuaian hambatan samping berada pada kelas Sangat Tinggi (ST) yaitu sebesar 2521,68 smp/jam. Data perhitungan kapasitas dapat dilihat Tabel 5.5 dan 5.6 dibawah ini.

Tabel 5. 5 Kapasitas Ruas Hari Minggu

Kapasitas (smp/jam)						
Periode Waktu	C_o	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	FC_{UK}	C
06:00 - 07:00	2800	1,14	1	0,86	1	2745,12
06:15 - 07:15	2800	1,14	1	0,86	1	2745,12
06:30 - 07:30	2800	1,14	1	0,86	1	2745,12
06:45 - 07:45	2800	1,14	1	0,86	1	2745,12
07:00 - 08:00	2800	1,14	1	0,86	1	2745,12
12:00 - 13:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
12:15 - 13:15	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
12:30 - 13:30	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
12:45 - 13:45	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
13:00 - 14:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:00 - 17:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:15 - 17:15	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:30 - 17:30	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:45 - 17:45	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
17:00 - 18:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68

Tabel 5. 6 Kapasitas Ruas Hari Senin

Kapasitas (smp/jam)						
Periode Waktu	C_o	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	FC_{UK}	C
06:00 - 07:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
06:15 - 07:15	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
06:30 - 07:30	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
06:45 - 07:45	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
07:00 - 08:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
12:00 - 13:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
12:15 - 13:15	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
12:30 - 13:30	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
12:45 - 13:45	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
13:00 - 14:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:00 - 17:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:15 - 17:15	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:30 - 17:30	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
16:45 - 17:45	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68
17:00 - 18:00	2800	1,14	1	0,79	1	2521,68

Berdasarkan data rekapitulasi kapasitas diatas dapat diketahui kapasitas ruas jalan pada hari minggu terdapat 2 perbedaan. Pada sesi interval pagi dari jam 06:00 – 08:00 memiliki faktor koreksi hambatan samping 0,86 sehingga kapasitas ruas jalan menjadi 2745,12 smp/jam dan untuk sesi siang dan sore memiliki faktor koreksi hambatan samping 0,79 sehingga kapasitas ruas jalan menjadi 2521,68 smp/jam.

Hari senin memiliki kapasitas yang seragam dengan faktor koreksi hambatan samping dari seluruh interval waktu yaitu 0,79 sehingga besaran kapasitas yang didapat yaitu sebesar 2521,68 smp/jam.

5.2.2 Analisis Kecepatan Arus Bebas

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), kecepatan arus bebas merupakan kecepatan kendaraan dalam satuan (km/jam) yang melaju pada suatu ruas jalan dengan kondisi kecepatan kendaraannya dipilih sesuai keinginan pengemudi untuk melaju secara nyaman pada kondisi geometri, lingkungan, dan lalu lintas yang ada serta tanpa adanya gangguan aktivitas kendaraan bermotor lainnya. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang (MP) ditetapkan sebagai kriteria untuk perhitungan. Sepeda motor dan kendaraan sedang ditetapkan untuk referensi dan tujuan lainnya. Langkah untuk menghitung kecepatan arus bebas, ada 4 faktor yang memengaruhi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penentuan nilai dari faktor tersebut sesuai dengan data di lapangan. Faktor yang memengaruhi yaitu sebagai berikut.

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

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kecepatan arus bebas dasar yaitu 42 km/jam (lihat Tabel 3.11).

b. Faktor penyesuaian hambatan samping (FV_{BHS})

Kelas hambatan samping pada ruas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 tergolong pada hambatan samping yang Sangat Tinggi (ST) dan beberapa masuk dalam kategori Tinggi (T). Semua jumlah kejadian hambatan samping mencapai lebih dari 900 kejadian/jam pada hari Senin, dan pada hari Minggu untuk sesi

pagi tergolong pada kategori hambatan samping tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka faktor koreksi kecepatan bebas berdasarkan hambatan samping yang dipakai dengan mengacu pada lebar bahu efektif berkurang menjadi 1m akibat kendaraan berhenti yaitu 0,86 untuk yang kategori tinggi, dan 0,79 untuk yang kategori sangat tinggi (lihat Tabel 3.13).

c. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (V_{BL})

Ruas jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 memiliki tipe jalan 2 lajur dan 2 arah tak terbagi (2/2 TT) dengan ukuran lebar jalan efektif 8 m, sehingga diambil untuk faktor penyesuaian kecepatan arus bebas berdasarkan lebar jalan yaitu 3 (lihat Tabel 3.12).

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{UK})

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistik daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar 1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00 (lihat Tabel 3.15)

e. Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.3 sebagai berikut.

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

$$V_B = (42 + 3) \times 0,79 \times 1 = 35,55 \text{ km/jam}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan besaran kecepatan arus bebas jika faktor koreksi hambatan samping berada pada kelas Sangat Tinggi (ST) yaitu sebesar 35,55 km/jam.

Rekapitulasi kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 dapat dilihat pada Tabel 5.7 dan 5.8 berikut ini,

Tabel 5. 7 Kecepatan Arus Bebas Hari Minggu

Kecepatan Arus Bebas (km/jam)					
Periode Waktu	V_{BD}	V_{BL}	FV_{BHS}	FV_{BUK}	V_B
06:00 - 07:00	42	3	0,86	1	38,7
06:15 - 07:15	42	3	0,86	1	38,7
06:30 - 07:30	42	3	0,86	1	38,7
06:45 - 07:45	42	3	0,86	1	38,7
07:00 - 08:00	42	3	0,86	1	38,7
12:00 - 13:00	42	3	0,79	1	35,55
12:15 - 13:15	42	3	0,79	1	35,55
12:30 - 13:30	42	3	0,79	1	35,55
12:45 - 13:45	42	3	0,79	1	35,55
13:00 - 14:00	42	3	0,79	1	35,55
16:00 - 17:00	42	3	0,79	1	35,55
16:15 - 17:15	42	3	0,79	1	35,55
16:30 - 17:30	42	3	0,79	1	35,55
16:45 - 17:45	42	3	0,79	1	35,55
17:00 - 18:00	42	3	0,79	1	35,55

Tabel 5. 8 Kecepatan Arus Bebas Hari Senin

Kecepatan Arus Bebas (km/jam)					
Periode Waktu	V_{BD}	V_{BL}	FV_{BHS}	FV_{BUK}	V_B
06:00 - 07:00	42	3	0,79	1	35,55
06:15 - 07:15	42	3	0,79	1	35,55
06:30 - 07:30	42	3	0,79	1	35,55
06:45 - 07:45	42	3	0,79	1	35,55
07:00 - 08:00	42	3	0,79	1	35,55
12:00 - 13:00	42	3	0,79	1	35,55
12:15 - 13:15	42	3	0,79	1	35,55
12:30 - 13:30	42	3	0,79	1	35,55
12:45 - 13:45	42	3	0,79	1	35,55
13:00 - 14:00	42	3	0,79	1	35,55
16:00 - 17:00	42	3	0,79	1	35,55
16:15 - 17:15	42	3	0,79	1	35,55
16:30 - 17:30	42	3	0,79	1	35,55
16:45 - 17:45	42	3	0,79	1	35,55
17:00 - 18:00	42	3	0,79	1	35,55

Berdasarkan data rekapitulasi kapasitas diatas dapat diketahui kecepatan arus bebas pada hari Minggu terdapat 2 perbedaan. Pada sesi interval pagi dari jam 06:00 – 08:00 memiliki faktor koreksi hambatan samping 0,86 sehingga kecepatan arus bebas menjadi 38,7 km/jam dan untuk sesi siang dan sore memiliki faktor koreksi hambatan samping 0,79 sehingga kecepatan arus bebas menjadi 35,55 km/jam.

Hari Senin memiliki kecepatan arus bebas yang seragam dengan faktor koreksi hambatan samping dari seluruh interval waktu yaitu 0,79 sehingga besaran kecepatan arus bebas yang didapat yaitu sebesar 35,55 km/jam.

5.2.3 Analisis Derajat Kejenuhan

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), derajat kejenuhan merupakan rasio jumlah arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan. Derajat kejenuhan digunakan sebagai indikator dalam menentukan performa jalan yang sedang ditinjau. Dengan didapatnya nilai D_j kemudian dapat ditentukan apakah kinerja ruas jalan tersebut bermasalah atau tidak. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), jika nilai dari derajat kejenuhan > 0.85 , maka jalan tersebut memiliki performa yang buruk.

Sebelumnya, telah didapatkan nilai kapasitas yaitu 2521,68 untuk kondisi hambatan samping sangat tinggi (ST) dan 2745,12 untuk kondisi hambatan samping tinggi (T). Arus lalu lintas puncak selama satu jam didapatkan pada hari Senin jam 6:45 – 7:45 yaitu sebesar 2475,4 smp/jam. Sebagai referensi, volume lalu lintas untuk hari Minggu digunakan pada arus lalu lintas jam 06:45 – 07:45 yaitu sebesar 1190,8 smp/jam. Berdasarkan data tersebut, maka dengan menggunakan Persamaan 3.3 pada BAB III didapatkan nilai derajat kejenuhan (D_j) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{a) } D_j &= Q / C \\ &= 2475,40 / 2521,68 \\ &= 0.98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) } D_j &= Q / C \\
 &= 1190,80 / 2745,12 \\
 &= 0,43
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan nilai derajat kejenuhan Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 pada hari Senin di Jam 06:45 – 07:45 yaitu sebesar 0,98, dan pada hari Minggu di jam yang sama yaitu sebesar 0,43. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), suatu jalan jika derajat kejenuhan melebihi 0,85, maka jalan tersebut memiliki masalah. Mengacu kembali dengan perhitungan pada ruas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9, pada hari Senin dengan nilai derajat kejenuhan 0,98, maka kondisi jalan tersebut bermasalah. Pada hari Minggu dengan nilai derajat kejenuhan yaitu 0,43, maka jalan tersebut tidak bermasalah.

5.3 Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan

Analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 digunakan untuk menilai apakah hambatan samping yang terjadi menyebabkan penurunan kinerja ruas jalan seperti kapasitas dan juga waktu tempuh kendaraan. Metode yang digunakan merujuk pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023) yaitu dengan perhitungan data primer di yang telah didapatkan untuk mencari kapasitas jalan, kecepatan tempuh dan derajat kejenuhan.

5.3.1 Pengaruh relatif hambatan samping terhadap kapasitas jalan

Analisis pengaruh relatif hambatan samping dilakukan untuk mendapatkan informasi besaran pengaruh hambatan samping berdasarkan semua jenis hambatan samping terhadap kapasitas ruas jalan. Cara yang dilakukan menggunakan *Proportionate Stratified Random Sampling*. Berikut adalah contoh perhitungan dengan menggunakan jenis hambatan samping kendaraan keluar dan masuk ruas jalan di interval waktu 06:45 – 07:45 pada hari senin menggunakan Persamaan 3.2 berikut ini.

$$\begin{aligned}
 N_h &= \left(\frac{980,7}{1199,2} \right) \times 278,32 \\
 &= 227,61 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat diketahui besaran pengaruh hambatan samping jenis kendaraan keluar dan masuk ruas jalan yaitu sebesar 227,61 smp/jam. Hasil rekap perhitungan pengaruh relatif hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan Tabel 5.10 dibawah ini.

Tabel 5. 9 Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Minggu

Waktu	Selisih Co – C (smp/jam)	Jenis Hambatan Samping (smp/jam/600m)			
		Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Keluar & Masuk (EEV)
06:00 – 07:00	54,88	9,10	6,88	6,23	32,66
06:15 – 07:15	54,88	7,80	7,44	5,51	34,12
06:30 – 07:30	54,88	6,34	9,02	4,63	34,89
06:45 – 07:45	54,88	6,26	9,56	4,38	34,68
07:00 – 08:00	54,88	5,66	10,08	4,16	34,99
12:00 – 13:00	278,32	16,09	79,77	3,03	179,44
12:15 – 13:15	278,32	15,52	78,68	3,53	180,59
12:30 – 13:30	278,32	13,49	77,99	3,99	182,85
12:45 – 13:45	278,32	11,44	72,98	3,94	189,96
13:00 – 14:00	278,32	9,38	72,35	4,60	191,98
16:00 – 17:00	278,32	16,60	84,09	4,72	172,92
16:15 – 17:15	278,32	16,98	86,72	3,55	171,07
16:30 – 17:30	278,32	15,02	85,41	4,55	173,34
16:45 – 17:45	278,32	17,91	80,15	5,19	175,06
17:00 – 18:00	278,32	18,09	70,24	5,39	184,59

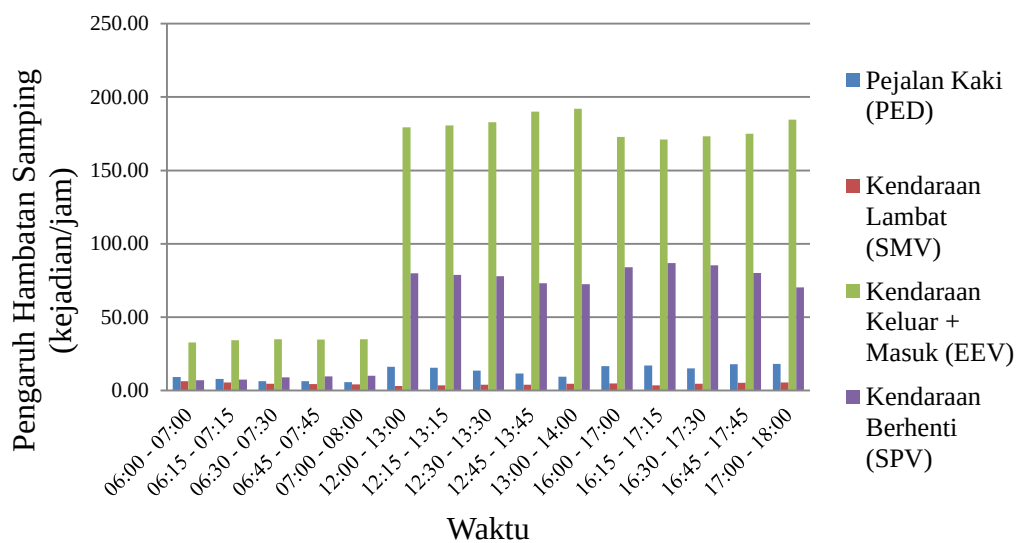
Tabel 5. 10 Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Senin

Waktu	Selisih Co – C (smp/jam)	Jenis Hambatan Samping (smp/jam/600m)			
		Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Keluar & Masuk (EEV)
06:00 – 07:00	278,32	13,60	23,08	12,20	229,44
06:15 – 07:15	278,32	13,45	22,22	14,04	228,61
06:30 – 07:30	278,32	11,85	21,44	15,70	229,33
06:45 – 07:45	278,32	9,86	25,07	15,78	227,61
07:00 – 08:00	278,32	10,79	30,05	13,87	223,62
12:00 – 13:00	278,32	11,59	43,95	6,47	216,30
12:15 – 13:15	278,32	10,24	42,12	6,19	219,76
12:30 – 13:30	278,32	10,44	40,45	5,65	221,78
12:45 – 13:45	278,32	9,95	40,47	4,81	223,09
13:00 – 14:00	278,32	10,25	39,41	3,19	225,47
16:00 – 17:00	278,32	9,15	58,81	5,16	205,20
16:15 – 17:15	278,32	6,97	53,15	4,00	214,20
16:30 – 17:30	278,32	8,51	43,16	4,44	222,21
16:45 – 17:45	278,32	9,16	41,97	4,64	222,55
17:00 – 18:00	278,32	9,44	43,14	4,76	220,98

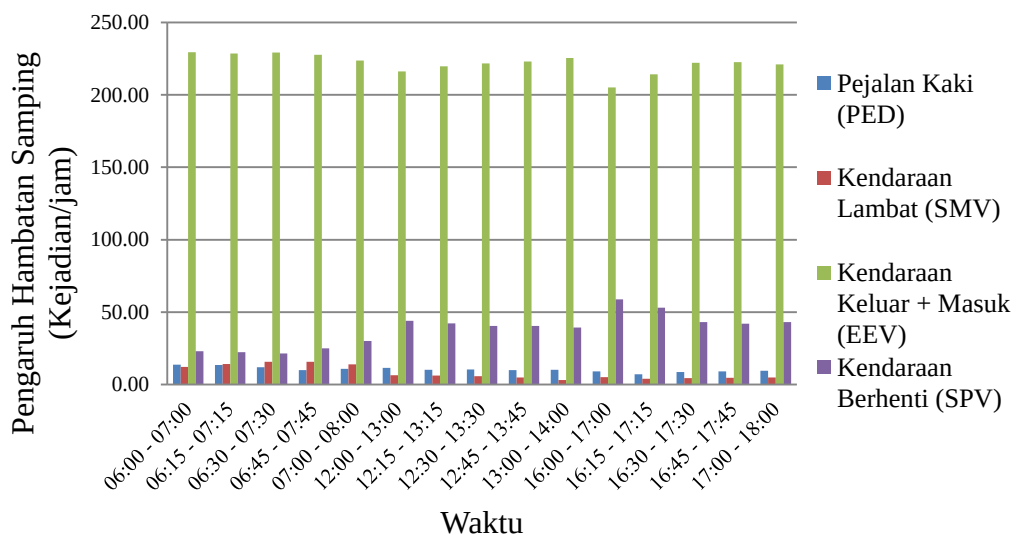
Berdasarkan data pengaruh relatif hambatan samping terhadap kapasitas diatas, dapat diketahui bahwa semua jenis hambatan samping memiliki pengaruh yang berbeda. Beberapa ada yang hanya berpengaruh sedikit dan beberapa sangat mempengaruhi kapasitas jalan. Pada hari Minggu di sesi pagi, kelas hambatan samping berada pada kelas hambatan samping tinggi (T) sehingga selisih antara kapasitas dasar dan kapasitas yang terpengaruh didapatkan 54,88 smp/jam. Pada hari Senin, seluruh sesi waktu memiliki pengaruh hambatan samping yang tinggi sehingga selisih kapasitas dasar dan kapasitas yang terhitung didapatkan 278,32

smp/jam. Jenis hambatan samping yang paling mempengaruhi dari semua jenis hambatan samping yaitu kendaraan keluar dan masuk ruas jalan dan diikuti kendaraan berhenti.

Grafik pengaruh relatif hambatan samping dapat dilihat pada Gambar 5.8 dan 5.9 dibawah ini.



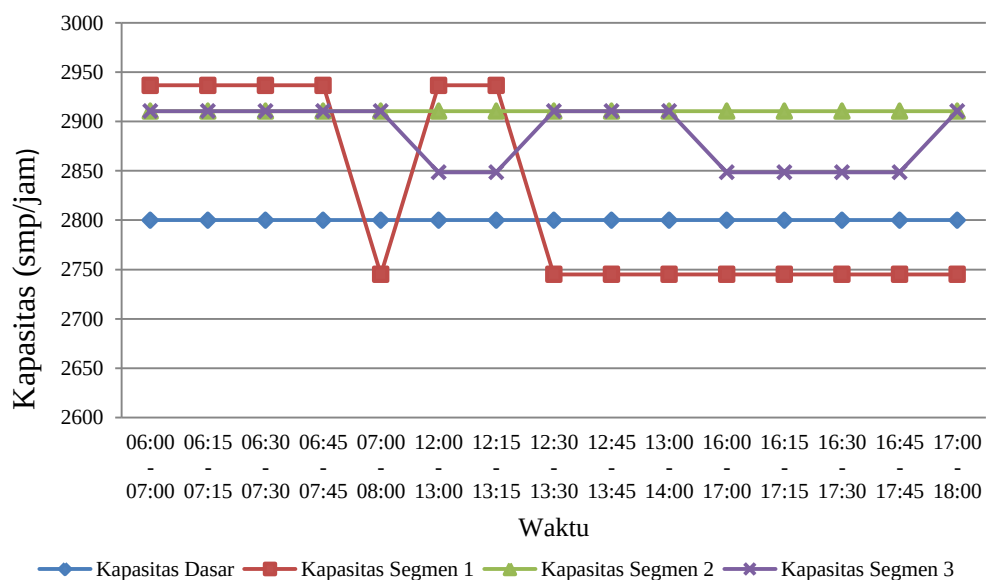
Gambar 5.8 Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Minggu



Gambar 5.9 Pengaruh Relatif Hambatan Samping Hari Senin

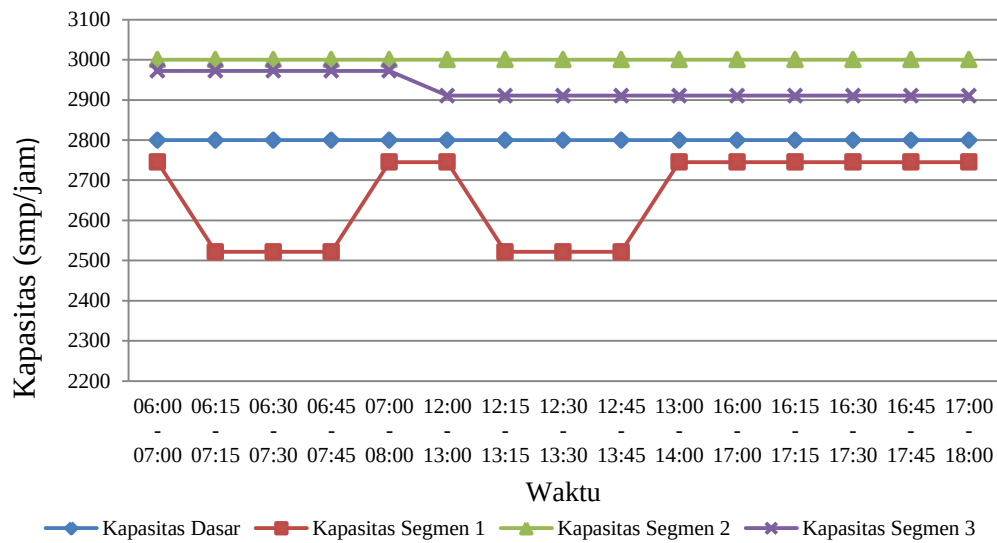
5.3.2 Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Per Segmen

Penting untuk diketahui pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan per segmennya. Hal ini dilakukan untuk menilai segmen mana yang membuat kinerja kapasitas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 bermasalah. Berdasarkan sub-BAB 5.1.2, hambatan samping terbesar terjadi pada segmen 1 yaitu pada Jalan Kaliurang km 6,7 - 6,9 sebesar 961 kejadian/jam. Detail untuk melihat reduksi kapasitas per segmen dapat dilihat pada Gambar 5.10 dan 5.11 sebagai berikut :



Gambar 5.10 Grafik Kapasitas Dasar dan Reduksi Kapasitas per Segmen Hari Minggu

Berdasarkan grafik diatas, dapat ditemukan nilai kapasitas jalan akibat hambatan samping per segmen. Pada hari minggu, segmen 1 ada mengalami reduksi kapasitas sebesar 54,88 smp/jam atau sebanyak 1,96% yaitu 2745,12 smp/jam dari kapasitas semula 2800 smp/jam. Segmen lain pada hari Minggu tidak mengalami reduksi dan bahkan kapasitas jalan bertambah. Pada segmen 2 dan 3 terjadi peningkatan kapasitas jalan sebesar 110,47 smp/jam dan 48,54 smp/jam atau sebanyak 3,94% dan 1,73%.

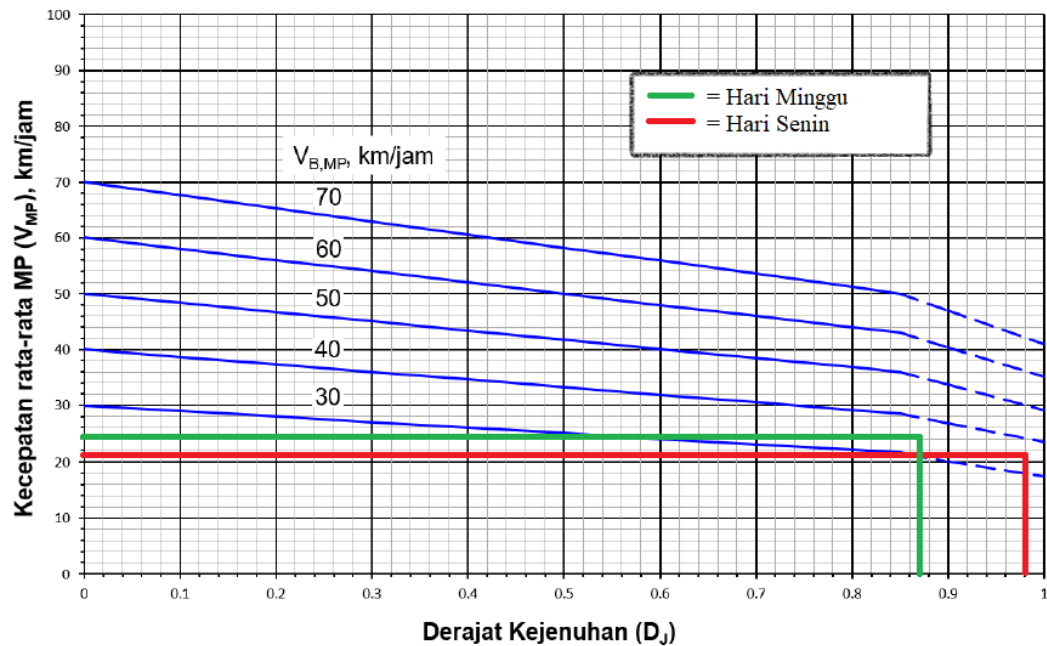


Gambar 5.11 Grafik Kapasitas Dasar dan Reduksi Kapasitas per Segmen Hari Senin

Berbeda dengan hari Minggu, pada hari Senin kapasitas segmen 3 pada sesi pagi mengalami peningkatan kapasitas jalan, yaitu sebesar 172,39 smp/jam atau sebanyak 6,15%. untuk segmen 1 di pagi hari mengalami reduksi kapasitas paling tinggi yaitu sebesar 2521,68 smp/jam atau sebanyak 9,94 %.

5.3.3 Analisis Kecepatan Tempuh dan Waktu Tempuh

Perlu untuk menentukan nilai kecepatan tempuh pada suatu ruas jalan untuk melihat berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menempuh ruas Jalan Kaliurang Km 6.3 – 6.9 pada kondisi jam sibuk. Besaran kecepatan tempuh kendaraan dapat ditentukan dengan menggunakan grafik yang ada pada Gambar 3.1. penentuan nilai kecepatan tempuh (V_{MP}) yaitu dengan menarik garis vertikal pada sumbu X yaitu nilai derajat kejenuhan (D_j) hingga ke titik kurva dari kecepatan bebas dasar (V_B) yang telah ditentukan sebelumnya, kemudian menarik garis horizontal ke arah sumbu Y yaitu kecepatan tempuh (V_{MP}). Apabila nilai V_B berada pada interval garis biru yang telah ditentukan, maka dilakukan interpolasi linear untuk mendapatkan besaran pendekatan V_{MP} . Penentuan kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.12 berikut ini.



Gambar 5.12 Kecepatan Tempuh Hari Minggu dan Hari Senin

Berdasarkan gambar diatas, garis merah menyatakan kecepatan tempuh pada hari Senin di interval waktu 06:45 – 07:45 yang mempunyai nilai derajat kejenuhan yaitu 0,98. Kecepatan tempuh yang didapat untuk derajat kejenuhan 0,98 dengan kecepatan arus bebas 35,55 yaitu sebesar 21,30 km/jam. Garis hijau menyatakan kecepatan tempuh pada hari minggu di interval waktu 16:45 – 17:45 yang mempunya derajat kejenuhan 0,87. Kecepatan tempuh yang didapat untuk derajat kejenuhan 0,87 dengan kecepatan arus bebas 35,55 yaitu sebesar 24,30 km/jam

Berdasarkan data kecepatan tempuh yang telah dianalisis pada jam puncak, kecepatan tempuh terendah di hari Senin sebesar 21,30 km/jam. Setelah mendapatkan data kecepatan tempuh tersebut, dapat ditentukan waktu tempuh yang dibutuhkan untuk kendaraan terutama jenis mobil penumpang (MP) dalam menempuh ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9. Mencari waktu tempuh dapat dilakukan menggunakan persamaan 3.4 seperti berikut ini.

$$\begin{aligned}
 W_{T \text{ senin}} &= P / V_T \\
 &= 0,6 / 21,3 \\
 &= 0,028 \text{ jam} \\
 &= 1 \text{ menit } 41 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{T \text{ minggu}} &= P / V_T \\
 &= 0,6 / 24,3 \\
 &= 0,021 \text{ jam} \\
 &= 1 \text{ menit } 26 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Didapatkan hasil waktu tempuh pada jam puncak di hari senin yaitu 1 menit 41 detik dan di hari minggu didapatkan waktu tempuh yaitu 1 menit 32 detik.

5.4 Analisis Solusi Alternatif

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui kinerja ruas jalan pada ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 dipengaruhi oleh hambatan samping dari berbagai jenis diantaranya kendaraan keluar dan masuk ruas jalan (EEV), kendaraan berhenti (PSV), kendaraan lambat (SPV), dan juga pejalan kaki (PED). Hambatan samping yang paling besar memengaruhi ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 yaitu kendaraan keluar dan masuk ruas jalan dan disusul oleh kendaraan berhenti di bahu jalan. Hal ini terlihat dari analisis tingkat derajat kejenuhan (DJ) sebelumnya yang menunjukkan bahwa pada jam sibuk derajat kejenuhan dapat mencapai $> 0,85$. Atas dasar itu, diperlukan solusi alternatif yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kembali kinerja ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9. Beberapa alternatif solusi untuk permasalahan ini adalah sebagai berikut.

5.4.1 Alternatif Solusi 1

Alternatif solusi yang pertama yang dapat dilakukan dan akan memiliki dampak yang cukup signifikan yaitu dengan memperlebar ruas Jalan Kaliurang

Km 6,3 – 6,9. Pada kondisi eksisting, lebar Jalan Kaliurang tepatnya pada Km 6,3 – km 6,9 adalah 8 m dengan lebar lajur keduanya 4 m. Jalan ini memiliki karakteristik tipe jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 TT) dengan pinggiran jalan memiliki bahu jalan dengan lebar efektif 1,5 m. Dengan melihat rekapitulasi yang telah dianalisis sebelumnya, didapatkan jam puncak pada hari senin pada interval 06:45 – 07:45 dengan volume lalu lintas yang melewati jalan tersebut sebesar 2475,40 smp/jam dan kapasitas jalan sebesar 2521,68 smp/jam, sehingga memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,98. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan kapasitas ruas jalan.

Peningkatan yang dapat dilakukan yaitu dengan melebarkan ruas jalan dari yang awal 8 m menjadi 9 m dengan asumsi pengambilan 0,5 m pada tiap bahu jalan, dan menjadikan bahu jalan tetap 1,5 m. Analisis alternatif solusi ini yaitu sebagai berikut.

1. Kapasitas Jalan

a. Kapasitas dasar

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang km 6.3 – 6.9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kapasitas dasar yaitu 2800 smp/jam.

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

Kelas hambatan samping pada ruas Jalan Kaliurang km 6.3 – 6.9 tergolong pada hambatan samping yang Sangat Tinggi (ST). Berdasarkan hal tersebut, dengan merujuk pada lebar bahu efektif menjadi 1 m, maka faktor penyesuaian hambatan samping yaitu 0,79.

c. Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_{LJ})

Asumsi ruas jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 yang memiliki tipe jalan yang memiliki bahu jalan dengan lebar 1,5 m dan lebar jalan 8 m, ketika dinaikkan menjadi lebar jalan 9 m, maka faktor penyesuaian lebar jalan menjadi 1,25.

d. Faktor penyesuaian pembatas arah (FC_{PA})

Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 memiliki persentase ukuran pemisah arah sebesar 50% - 50%. Berdasarkan uraian tersebut, didapatkan nilai faktor penyesuaian pembatas arah yaitu 1,00.

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

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistic daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar 1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00.

f. Kapasitas Jalan (C)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.1 sebagai berikut.

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

$$C = 2800 \times 1,25 \times 1 \times 0,79 \times 1 = 2765,00 \text{ smp/jam}$$

2. Kecepatan Arus Bebas

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

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kecepatan arus bebas dasar yaitu 42 km/jam

b. Faktor penyesuaian hambatan samping (FV_{BHS})

Kelas hambatan samping pada ruas Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 tergolong pada hambatan samping yang Sangat Tinggi (ST). Berdasarkan hal tersebut, dengan merujuk pada lebar bahu efektif menjadi 1 m, maka faktor penyesuaian hambatan samping yaitu 0,79.

c. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (V_{BL})

Asumsi ruas jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 yang memiliki tipe jalan 2/2 TT dengan lebar jalan 8 m, ketika dinaikkan menjadi lebar jalan 9 m, maka faktor penyesuaian lebar jalan menjadi 4.

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{UK})

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistik daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar 1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00 (lihat Tabel 3.15)

e. Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.3 sebagai berikut.

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

$$V_B = (42 + 4) \times 0,79 \times 1 = 36,34 \text{ km/jam}$$

3. Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan digunakan volume lalu lintas pada jam puncak di hari senin yaitu pada interval 06:45 – 07:45 yaitu 2475,4 smp/jam dengan kapasitas yang telah dianalisis yaitu sebesar 2936,64 smp/jam, sehingga didapatkan derajat kejenuhan sebesar

$$DJ = Q / C$$

$$= 2475,40 / 2765,00$$

$$= 0,90$$

Berdasarkan hasil analisa tersebut, maka derajat kejenuhan yang didapat setelah dilakukannya pelebaran jalan yaitu 0,90 dari kondisi eksisting sebesar 0,98. Hal ini menyimpulkan bahwa kondisi kinerja ruas jalan masih buruk, sehingga masih perlu dilakukan alternatif solusi lain.

4. Kecepatan Tempuh

Perhitungan kecepatan tempuh setelah didapatkan besar derajat kejenuhan sebesar 0,90 dengan kecepatan arus bebas sebesar 36,34 km/jam, berdasarkan grafik pada Gambar 3.1 didapatkan besaran kecepatan tempuh sebesar 24,44 km/jam.

5.4.2 Alternatif Solusi 2

Alternatif solusi kedua yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa kinerja ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 yaitu dengan memberlakukan jalan 1 arah untuk jalan yang berhubungan dengan ruas Jalan Kaliurang tepatnya di Km 6,3 – 6,9 dan juga membuat beberapa jalan tersebut hanya untuk dilalui kendaraan jenis mobil penumpang (MP) dengan asumsi alternatif solusi 1 juga diterapkan. Jalan yang berhubungan langsung dengan ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 dan juga menyumbang hambatan samping terbesar diantaranya Gang Timor-Timor dan Jalan Anjasmara.

Gang Timor-Timor merupakan sumber utama dari hambatan samping dan disusul oleh Jalan Anjasmara. Hal ini disebabkan karena beberapa kendaraan sering menggunakan akses keluar masuk jalan ini terutama jenis kendaraan sepeda motor, sehingga terjadinya penumpukan arus lalu lintas pada ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9. Dengan memberlakukan jalan satu arah pada jalan di sepanjang ruas Jalan Kaliurang 6,3 – 6,9 dan memberlakukan hanya mobil yang dapat menggunakan akses di beberapa jalan akan mengurangi jumlah hambatan samping kendaraan keluar dan masuk ruas jalan sehingga kelas hambatan samping menjadi turun.

Perlu untuk diingat pada batasan penelitian mengenai solusi pengurangan hambatan samping belum dilakukan mikro simulasi VISSIM untuk perencanaan rekayasa lalu lintas yang lebih detail, sehingga alternatif solusi digunakan untuk melihat pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas.

Jalan dengan jumlah kejadian hambatan samping jenis kendaraan keluar dan masuk ruas jalan terbesar dapat dilihat pada Tabel 5.11 untuk Gang Timor-Timor dan Tabel 5.12 untuk Jalan Anjasmara berikut ini.

Tabel 5. 11 Hambatan Samping Gang Timor-Timor Hari Senin

Waktu	Jumlah Kejadian Hambatan Samping EEV (kejadian/jam)			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
06:00 - 07:00	26	29	172	283
06:15 - 07:15	34	38	209	329
06:30 - 07:30	38	57	216	337
06:45 - 07:45	36	60	222	367
07:00 - 08:00	37	69	197	379
12:00 - 13:00	32	71	144	220
12:15 - 13:15	37	81	167	311
12:30 - 13:30	31	82	190	366
12:45 - 13:45	22	81	182	386
13:00 - 14:00	18	79	173	426
16:00 - 17:00	29	101	115	263
16:15 - 17:15	35	124	135	333
16:30 - 17:30	33	119	174	358
16:45 - 17:45	39	125	169	406
17:00 - 18:00	40	111	162	427

Tabel 5. 12 Hambatan Samping Jalan Anjasmara Hari Senin

Waktu	Jumlah Kejadian Hambatan Samping EEV (kejadian/jam)			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
06:00 - 07:00	3	2	10	13
06:15 - 07:15	3	2	24	22
06:30 - 07:30	7	9	61	51
06:45 - 07:45	8	5	110	94
07:00 - 08:00	3	5	52	43
12:00 - 13:00	4	6	20	48
12:15 - 13:15	3	8	25	52
12:30 - 13:30	10	6	44	46
12:45 - 13:45	6	4	43	53
13:00 - 14:00	14	13	60	48
16:00 - 17:00	7	4	16	18
16:15 - 17:15	5	4	13	23
16:30 - 17:30	6	7	17	19
16:45 - 17:45	4	1	22	19
17:00 - 18:00	11	6	32	18

Berdasarkan data diatas, dapat diketahui jumlah kejadian hambatan samping jenis kendaraan keluar dan masuk ruas jalan (EEV) terbesar terletak pada Gang Timor-Timor dan juga Jalan Anjasmara. Jalan Timor-Timor memiliki karakteristik lebar jalan yang sempit dan juga merupakan akses alternatif penghubung Jalan Kaliurang dan Jalan Palagan, sehingga banyak kendaraan yang menggunakan akses jalan ini untuk berpindah dari jalan palagan ke jalan kaliurang ataupun sebaliknya. Namun, jalan ini bukan satu-satunya akses jalan yang menghubungkan 2 jalan utama, sehingga pemberlakuan sistem satu arah dengan menghilangkan arus yang akan keluar dari ruas Jalan Kaliurang ke Gang Timor-Timor dan juga menjadikan jalan ini hanya boleh dilalui oleh kendaraan jenis mobil penumpang (MP) akan dapat mengurangi jumlah hambatan samping yang terjadi pada Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9.

Jalan Anjasmara memiliki karakteristik jalan yang lebar dan hanya memiliki panjang tidak sampai 100 m. Hal ini dikarenakan jalan ini hanya menghubungkan ruas jalan kaliurang dengan batalyon tentara dan juga sekolah dasar. Namun, jalan ini bukan merupakan akses satu-satunya jalan menuju ke batalyon maupun sekolah dasar sehingga dengan meniadakan akses keluar dan masuk kendaraan jenis sepeda motor (SM) akan dapat mengurangi hambatan samping yang terjadi pada Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9.

Asumsi pengurangan frekuensi berbobot setelah diberlakukan jalan satu arah untuk arus yang masuk dari Gang Timor-Timor ke Jalan Kaliurang dan pemberlakuan hanya mobil pada Gang Timor-Timor dan Jalan Anjasmara, maka sampel pada interval waktu 06:45 – 07:45 yaitu sebesar 725,9 kejadian/jam sehingga total frekuensi hambatan samping menjadi 473,3 kejadian/jam dari yang awalnya 1199,2 kejadian/jam. Hal ini membuat kelas hambatan samping pada Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 yang awalnya berada pada kelas hambatan samping Sangat Tinggi (ST) menjadi Sedang (S). Perhitungan analisis dengan alternatif solusi ini adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas Jalan

a. Kapasitas dasar

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kapasitas dasar yaitu 2800 smp/jam.

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

Asumsi pengurangan kejadian hambatan samping terbobot pada simpang masuk Gang Timor-Timor dan Jalan Anjasmara dengan ruas jalan yang ditinjau pada jam puncak arus lalu lintas di interval 06:45 – 07:45 yaitu 728,7 kejadian/jam sehingga jumlah hambatan samping yang terjadi pada ruas jalan Kaliurang Km 6.3 – 6.9 menjadi 470,5 kejadian/jam dari yang semula 1199,2. Berdasarkan nilai tersebut dengan mengacu pada lebar bahu jalan efektif 1 m, maka kelas hambatan samping berada pada kelas Sedang (S) dengan nilai faktor koreksi hambatan samping yaitu 0,92

c. Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_{LJ})

Asumsi ruas Jalan Kaliurang km 6.3 – 6.9 memiliki lebar jalan 9 m seperti pada alternatif solusi 1, sehingga pembulatan yang diambil untuk faktor penyesuaian lebar jalan mengikuti nilai dengan lebar jalan 9 m yaitu 1,25.

d. Faktor penyesuaian pembatas arah (FC_{PA})

Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 memiliki persentase ukuran pemisah arah sebesar 50% - 50%. Berdasarkan uraian tersebut, didapatkan nilai faktor penyesuaian pembatas arah yaitu 1,00.

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

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistic daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar 1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00.

f. Kapasitas Jalan (C)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.1 sebagai berikut.

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

$$C = 2800 \times 1,25 \times 1 \times 0,92 \times 1 = 3220,00 \text{ smp/jam}$$

2. Kecepatan Arus Bebas

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

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kecepatan arus bebas dasar yaitu 42 km/jam

b. Faktor penyesuaian hambatan samping (FV_{BHS})

Asumsi pengurangan kejadian hambatan samping terbobot pada simpang masuk Gang Timor-Timor dan Jalan Anjasmara dengan ruas jalan yang ditinjau pada jam puncak arus lalu lintas di interval 06:45 – 07:45 yaitu 728,7 kejadian/jam sehingga jumlah hambatan samping yang terjadi pada ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 menjadi 470,5 kejadian/jam dari yang semula 1199,2. Berdasarkan hal tersebut, maka faktor koreksi kecepatan bebas berdasarkan hambatan samping yang dipakai serta mengacu pada lebar bahu jalan efektif sebesar 1 m yaitu 0,93 untuk yang kategori sedang (S). (lihat Tabel 3.13).

c. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (V_{BL})

Asumsi ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 memiliki tipe jalan 2/2 TT dengan mengikuti alternatif solusi 1 yaitu lebar jalan 9 m , sehingga didapat besaran faktoe penyesesuaian lebar jalan yaitu 4 (lihat Tabel 3.12).

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{UK})

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistik daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar 1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00 (lihat Tabel 3.15)

e. Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.3 sebagai berikut.

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

$$V_B = (42 + 3) \times 0,93 \times 1 = 42,78 \text{ km/jam}$$

3. Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan digunakan volume lalu lintas pada jam puncak di hari senin yaitu pada interval 06:45 – 07:45 yaitu 2475,4 smp/jam dengan kapasitas yang telah dianalisis yaitu sebesar 3220,00 smp/jam, sehingga didapatkan derajat kejenuhan sebesar

$$DJ = Q / C$$

$$= 2475,40 / 3220,00$$

$$= 0,77$$

Berdasarkan perhitungan diatas, ruas jalan kaliurang setelah dilakukan pengurangan hambatan samping pada simpang Gang Timor-Timor dan Jalan Anjasmara dengan Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 yaitu sebesar 0,77 dari yang awalnya 0,98. Dapat disimpulkan bahwa kinerja jalan tersebut sudah berada memenuhi persyaratan menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 yaitu dibawah 0,85. Namun, untuk penelitian lebih lanjut masih dibutuhkan penggunaan dari program mikro simulasi VISSIM.

4. Kecepatan Tempuh

Perhitungan kecepatan tempuh setelah didapatkan besar derajat kejenuhan sebesar 0,77 dengan kecepatan arus bebas sebesar 42,78 km/jam, berdasarkan grafik pada Gambar 3.1 didapatkan besaran kecepatan tempuh sebesar 31,24 km/jam.

5.4.3 Alternatif Solusi 3

Alternatif solusi terakhir yang dapat dilakukan dengan asumsi alternatif solusi sebelumnya juga diterapkan, yaitu dengan meniadakan parkir di bahu jalan. Dengan peniadaan parkir kendaraan di sekitar bahu jalan, maka lebar bahu efektif akan berada pada kondisi normal 1,5 m. Perhitungan alternatif solusi 3 adalah sebagai berikut.

1. Kapasitas Jalan

a. Kapasitas dasar

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kapasitas dasar yaitu 2800 smp/jam.

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

Asumsi kelas hambatan samping dengan alternatif solusi 2 dan pengurangan kejadian kendaraan parkir di bahu jalan pada interval 06:45 – 07:45 sebanyak 108 kejadian/jam sehingga hambatan samping menjadi 362,5 kejadian/jam dari awalnya 470,5 kejadian/jam. Dengan lebar bahu efektif menjadi 1,5 m dan kejadian hambatan samping berada pada kategori Sedang (S) maka nilai faktor penyesuaian hambatan sampingnya menjadi 0,95.

c. Faktor penyesuaian lebar jalan (FC_{LJ})

Asumsi ruas jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 yang memiliki tipe jalan yang memiliki bahu jalan dengan lebar 1,5 m dan lebar jalan 8 m, ketika dinaikkan menjadi lebar jalan 9 m, maka faktor penyesuaian lebar jalan menjadi 1,25.

d. Faktor penyesuaian pembatas arah (FC_{PA})

Jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 memiliki persentase ukuran pemisah arah sebesar 50% - 50%. Berdasarkan uraian tersebut, didapatkan nilai faktor penyesuaian pembatas arah yaitu 1,00.

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

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistic daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar

1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00.

f. Kapasitas Jalan (C)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.1 sebagai berikut.

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

$$C = 2800 \times 1,25 \times 1 \times 0,95 \times 1 = 3325,00 \text{ smp/jam}$$

2. Kecepatan Arus Bebas

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

Tipe jalan pada Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 merupakan jalan 2 jalur tak terbagi (2/2 TT) sehingga didapatkan besaran kecepatan arus bebas dasar yaitu 42 km/jam

b. Faktor penyesuaian hambatan samping (FV_{BHS})

Asumsi kelas hambatan samping dengan alternatif solusi 2 dan pengurangan kejadian kendaraan parkir dibahu jalan pada interval 06:45 – 07:45 sebanyak 108 kejadian/jam sehingga hambatan samping menjadi 362,5 kejadian/jam dari awalnya 470,5 kejadian/jam. Dengan lebar bahu efektif menjadi 1,5 m dan kejadian hambatan samping berada pada kategori Sedang (S) maka nilai faktor penyesuaian hambatan sampingnya menjadi 0,96.

c. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (V_{BL})

Asumsi ruas jalan Kaliurang km 6,3 – 6,9 yang memiliki tipe jalan 2/2 TT ketika dinaikkan menjadi lebar jalan 9 m sesuai dengan alternatif solusi 1, maka faktor penyesuaian lebar jalan menjadi 4.

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{UK})

Menurut data sensus penduduk yang dilakukan oleh badan pusat statistik daerah setempat, jumlah penduduk kabupaten sleman yaitu sebesar 1.179.382 penduduk. Berdasarkan angka tersebut, didapat nilai faktor penyesuaian ukuran kota yaitu sebesar 1,00 (lihat Tabel 3.15)

e. Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Semua nilai faktor tersebut kemudian dimasukkan ke Persamaan 3.3 sebagai berikut.

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

$$V_B = (42 + 4) \times 0,96 \times 1 = 44,16 \text{ km/jam}$$

3. Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan digunakan volume lalu lintas pada jam puncak di hari senin yaitu pada interval 06:45 – 07:45 yaitu 2475,4 smp/jam dengan kapasitas yang telah dianalisis yaitu sebesar 3325,00 smp/jam, sehingga didapatkan derajat kejenuhan sebesar

$$DJ = Q / C$$

$$= 2475,40 / 3325,00$$

$$= 0,74$$

Berdasarkan hasil analisa tersebut, maka derajat kejenuhan yang didapat setelah dilakukannya pelebaran jalan yaitu 0,74 dari kondisi eksisting sebesar 0,98. Hal ini menyimpulkan bahwa kondisi kinerja ruas jalan sudah berada dibawah batas toleransi derajat kejenuhan yaitu $< 0,85$.

4. Kecepatan Tempuh

Perhitungan kecepatan tempuh setelah didapatkan besar derajat kejenuhan sebesar 0,74 dengan kecepatan arus bebas sebesar 44,16 km/jam, berdasarkan grafik pada Gambar 3.1 didapatkan besaran kecepatan tempuh sebesar 33,28 km/jam.

5.5 Pembahasan

5.5.1 Nilai Arus Lalu Lintas

Berdasarkan hasil dari data survei, maka didapatkan besaran arus lalu lintas pada ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 pada hari Minggu dan Senin. Arus lalu lintas puncak pada hari minggu terjadi pada interval 16:45 – 17:45 dengan arah utara menuju selatan sebesar 1119,6 smp/jam dan arah selatan menuju utara sebesar 1070,75 smp/jam. Sehingga, besaran total arus lalu lintas jam puncak hari senin yaitu sebesar 2190,35 smp/jam. Pada hari senin, arus lalu lintas puncak terdapat pada interval 06:45 – 07:45 dengan arah utara menuju selatan sebesar 1540,15 dan arah selatan menuju utara sebesar 935,25. Sehingga, besaran total arus lalu lintas pada jam puncak di hari senin yaitu 2475,40 smp/jam.

5.5.2 Nilai Kinerja Ruas Jalan

Berdasarkan analisis kinerja ruas jalan yang telah dilakukan, didapatkan aspek-aspek dari kinerja ruas jalan seperti kapasitas, kecepatan arus bebas, kecepatan dan waktu tempuh, dan derajat kejenuhan. Nilai kapasitas pada ruas jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 pada kondisi eksisting di hari senin didapatkan sebesar 2521,68 smp/jam, nilai kecepatan arus bebas pada kondisi eksisting sebesar 35,5 km/jam, dan kecepatan tempuh sebesar 21 km/jam dengan waktu tempuh 1 menit 41 detik. Sehingga dalam perhitungannya, besaran derajat kejenuhan pada kondisi eksisting di ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 yaitu 0,98. Oleh karena itu, perlu solusi untuk meningkatkan kinerja ruas jalan ini.

5.5.3 Pembahasan Alternatif Solusi

Berdasarkan analisis alternatif solusi yang telah dibahas, didapatkan besaran derajat kejenuhan pada alternatif solusi 1 dengan cara pelebaran ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 dari yang awalnya 8 m menjadi 9 m, dengan lebar bahu jalan tetap pada 1,5 m yaitu sebesar 0,90 dari yang awalnya 0,98. Hal ini menandakan perlunya penambahan solusi yang lain. Pada alternatif solusi 2 dengan cara menjadikan jalan konektor pada simpang yang bersinggungan langsung dengan ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 menjadi jalan 1 arah dan

membuat jalan tersebut menjadi jalan khusus mobil penumpang (MP) serta dilakukan pelebaran jalan seperti alternatif solusi 1, maka didapatkan besaran derajat kejenuhan menjadi 0,77 dari sebelumnya 0,90. hal ini membuat jalan tersebut semakin optimal.

Langkah terakhir pada alternatif solusi 3 yaitu dengan peniadaan parkir pada bahu jalan di sepanjang ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 serta penerapan pada alternatif solusi 1 dan 2, maka didapatkan besaran derajat kejenuhan menjadi 0,74. hal ini membuat ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 lebih optimal.

Penting untuk diingat bahwa pengurangan hambatan samping kendaraan keluar masuk dengan menjadikan jalan konektor menjadi jalan 1 arah membutuhkan perencanaan lalu lintas lebih lanjut menggunakan program mikro simulasi VISSIM, sehingga dalam penelitian ini alternatif solusi digunakan untuk melihat pengaruh apakah dengan mengurangi hambatan samping tersebut dapat meningkatkan kinerja ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9.

Perbandingan kondisi eksisting dengan kondisi setelah dilakukan penerapan alternatif solusi 1, 2, dan 3 dapat dilihat pada Tabel 5.13 sebagai berikut.

Tabel 5. 13 Perbandingan Kondisi Eksisting Dengan Kondisi Setelah Diberikan Solusi Alternatif

Parameter	Satuan	Kondisi			
		Eksisting	Alt. Solusi 1	Alt. Solusi 2	Alt. Solusi 3
Kapasitas Jalan	smp/jam	2521,68	2765,00	3220,00	3325,00
Kecepatan Arus Bebas	km/jam	35,55	36,34	42,78	44,16
Derajat Kejenuhan	-	0,98	0,90	0,77	0,74
Kecepatan Tempuh	km/jam	21,30	24,44	31,24	33,28
Tingkat Pelayanan	-	E	E	D	D

5.5.4 Pembahasan Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil yang telah didapat dari penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian terdahulu mengenai pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan. Suhada (2021) yang meneliti pada ruas Jalan Kaliurang Km 7,0 – 7,6 mendapatkan hasil kinerja ruas jalan seperti kapasitas ruas sebesar 2494 smp/jam dengan jumlah hambatan samping 886 kejadian/jam, kecepatan tempuh sebesar 37 km/jam dan derajat kejenuhan yaitu 0,58. Setelah dilakukan alternatif solusi seperti pemberlakuan satu arah dan penghapusan parkir di bahu jalan didapatkan besaran kapasitas sebesar 3107 smp/jam, kecepatan tempuh sebesar 45 km/jam, dan derajat kejenuhan yaitu 0,47.

Ramadhanty (2025) meneliti pada ruas Jalan Affandi didapatkan kapasitas ruas jalan sebesar 2910 smp/jam dengan hambatan samping sebesar 332,80 kejadian/jam, kecepatan tempuh sebesar 28,76 km/jam dan derajat kejenuhan sebesar 0,42. Setelah diberlakukan penghapusan parkir pada bahu jalan, maka kapasitas ruas jalan meningkat sebesar 3288,48 smp/jam dan derajat kejenuhan yaitu 0,38. Perbandingan hasil analisis dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 5.14 sebagai berikut.

Tabel 5. 14 Perbandingan Hasil Analisis dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Lokasi Penelitian	DJ Eksisting	DJ Solusi
Suhada (2021)	Kaliurang Km 7,0 – 7,6	0,58	0,47
Ramadhanty (2025)	Affandi	0,42	0,38
Prambudi (2025)	Kaliurang Km 6,3 – 6,9	0,98	0,74

5.5.5 Pembahasan Uji Statistik

Uji statistik dilakukan untuk melihat signifikansi besaran nilai kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting dan setelah diberikan solusi berupa pengurangan kejadian hambatan samping dari yang awalnya berada pada kelas hambatan samping sangat tinggi (ST) menjadi kelas hambatan samping sedang (S). Pengujian ini menggunakan aplikasi SPSS dengan metode uji *Paired t-test*. Hasil uji statistik yaitu sebagai berikut.

1. Menentukan Hipotesis

H0 = Tidak ada perbedaan signifikan antara derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh eksisting dengan derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh setelah dikurangi jumlah kejadian hambatan samping.

H1 = Terdapat perbedaan signifikan antara derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh eksisting dengan derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh setelah dikurangi jumlah kejadian hambatan samping.

2. Pemilihan Kelompok Data

Kelompok data yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.15 sebagai berikut

Tabel 5. 15 Kelompok Data Uji Statistik

Data Kelompok			
Derajat Kejenuhan Eksisting (X1)	Kecepatan Tempuh Eksisting (Y1) (km/jam)	Derajat Kejenuhan Solusi (X2)	Kecepatan Tempuh Solusi (Y2) (km/jam)
0,79	25,00	0,68	32,00
0,89	23,00	0,76	31,00
0,94	22,00	0,81	30,50
0,98	21,00	0,84	30,00
0,96	21,50	0,83	30,00
0,70	26,50	0,60	33,00
0,78	24,50	0,67	32,00
0,80	25,00	0,69	32,00
0,76	25,50	0,65	32,50
0,77	25,50	0,66	32,00
0,79	25,00	0,68	32,00
0,89	23,00	0,76	31,00
0,90	23,00	0,77	31,00
0,95	22,00	0,82	30,50
0,97	21,50	0,83	30,00

3. Analisis Menggunakan SPSS

Data yang telah dikelompokkan dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk melihat apakah data tersebut terdistribusi normal sehingga dapat dilakukan uji *paired t-test* yang dasarnya merupakan pengujian statistik parametrik. Apabila nilai $\alpha > 0,05$ maka data terdistribusi normal sehingga dapat dilakukan pengujian parametrik (Nuryadi dkk, 2017). Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 5.16 sebagai berikut.

Tabel 5.16 Hasil Uji Normalitas

Variabel	Statistik	Derajat Kebebasan	Signifikansi (α)
X1	0,907	15	0,120
X2	0,908	15	0,126
Y1	0,918	15	0,181
Y2	0,907	15	0,123

Berdasarkan data diatas, nilai signifikansi (α) pada setiap variabel $> 0,05$ sehingga semua data terdistribusi normal dan dapat dilakukan pengujian *paired t-test*. Setelah dilakukan uji normalitas, data kemudian dilakukan uji statistik parametrik menggunakan uji *paired t-test* dengan kelompok variabel X1 dipasangkan dengan X2, dan Y1 dipasangkan dengan Y2 lalu di *analyze* menggunakan program SPSS. Hasil dari *running* di program SPSS dapat dilihat pada Gambar 5.13 sebagai berikut.

Tabel 5.17 Hasil Uji *Paired t-Test*

Variabel	N	Mean	Standar Deviasi	t	Derajat Kebebasan	α
X1 – X2	15	0,12	0,003	36,09	14	<0,001
Y1 – Y2	15	-7,70	0,211	-36,39	14	<0,001

Berdasarkan gambar tersebut didapatkan nilai α yaitu sebesar $< 0,001$. Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, maka dapat diketahui bahwa terdapat perubahan signifikan antara kinerja lalu lintas kondisi eksisting dengan kinerja lalu lintas kondisi setelah dikurangi jumlah kejadian hambatan samping. Oleh karena itu, hipotesis H_0 dapat ditolak dan hipotesis H_1 dapat diterima, serta hambatan samping memiliki pengaruh yang signifikan terhadap besaran nilai derajat kejenuhan dan juga kecepatan tempuh pada ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis data survei arus lalu lintas didapatkan volume arus lalu lintas tertinggi pada hari Senin di interval waktu 06:45 – 07:45 dengan volume kendaraan mencapai 2475,40 smp/jam dan hambatan samping berada pada 1199,20 kejadian/jam.
2. Berdasarkan analisis menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) diketahui kinerja ruas Jalan Kaliurang pada jam puncak yaitu di hari Senin pada interval 06:45 – 07:45 yang memiliki kapasitas sebesar 2521,68 smp/jam, kecepatan arus bebas sebesar 35,55 km/jam, kecepatan tempuh sebesar 21 km/jam, waktu tempuh 1 menit 41 detik, dan derajat kejenuhan sebesar 0,98.
3. Solusi alternatif yang diberikan pada kondisi eksisting yaitu dengan melakukan pelebaran jalan menjadi 9 m, pemberian jalan satu arah pada jalan konektor yang bersinggungan langsung dengan ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 yaitu Gang Timor-Timor dan Jalan Anjasmara, serta dengan pemberlakuan hanya mobil penumpang yang dapat melewati Gang Timor-Timor dan juga peniadaan parkir pada bahu jalan. Berdasarkan alternatif solusi tersebut, didapatkan besaran kapasitas sebesar 3325,00 smp/jam, kecepatan arus bebas 44,16 km/jam serta derajat kejenuhan menjadi 0,74, sehingga ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 memiliki kinerja ruas jalan yang baik kembali dan sudah berada dibawah batas toleransi sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) yaitu $< 0,85$.

6.2 Saran

Setelah dilakukan pengamatan secara langsung di lapangan dan melakukan analisis sesuai dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023) pada ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9 terdapat beberapa saran sebagai langkah pengembangan penelitian pada objek tinjauan yang sama di masa mendatang, agar dapat memberikan pelayanan ruas jalan yang optimal bagi para pengguna ruas Jalan Kaliurang Km 6,3 – 6,9. berikut beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan, antara lain.

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperhitungkan pengaruh pada hambatan samping pada tempat pertokoan dan bukan hanya kendaraan keluar dan masuk ruas jalan pada jalan konektor.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meninjau lebih lanjut aktivitas hambatan samping pada jalan konektor yang berada pada Ruas Jalan Kaliurang Km 6.2.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperhitungkan alternatif solusi pengurangan hambatan samping kendaraan keluar dan masuk ruas jalan dengan menggunakan mikro simulasi VISSIM untuk mendapatkan *output* yang lebih detail dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, C.T., Agustin, T. dan Mahmudah, A.M.H. 2024. Analisis Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Jalan. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal* Vol: 1, No 4, 2024:1-9. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Penerbit Bina Marga. Jakarta.
- Fartizie, H.A., Misdalena, F. dan Apriliyanti, S. 2025. Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Sukabangun 2 Kota Palembang Menggunakan PKJI 2023. *Media Ilmiah Teknik Sipil* Vol: 13, No 1 Januari 2025:26-33. Universitas Tridinanti. Palembang.
- Handoko, T. 2023. 'Jakal Nomor 1, Ini 10 Jalan Provinsi DIY Paling Padat'. *Harian Jogja*. (<https://jogjapolitan.harianjogja.com>. Diakses 28 April 2025)
- Hartomo, K.D. 2006. Implementasi Metode Interpolasi Linear untuk Pembesaran Resolusi Citra. *TEKNOIN* Vol.11, No.3 September 2006:219-232. Universitas Kristen Satya Wacana. Jawa Tengah.
- Peraturan Menteri. 2015. *Peraturan Menteri No 96*. Jakarta,
- Machali, I. 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Manongko, J. dan Kumaat, M. 2020. Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan (Studi Kasus : Depan Bahu Mall Manado). *Jurnal Sipil Statik* Vol.8, No.6 November 2020:893-900. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Nurhadi, dkk. 2017. *Dasar Dasar Penelitian Statistik*. Penerbit SIBUKU MEDIA. Yogyakarta.

- Ramadhanty, D.A. 2025. The Analysis of On Street Parking Influence On Road Performance and Vehicle Operational Costs on Jl. Affandi. *Final Project*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Sriharyani, L. dan Hadijah, I. 2023. Kepadatan Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Metro. *TAPAK* Vol.12, No. 2 Mei 2023. Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung.
- Suhada, A. 2021. Pengaruh Aktivitas Pasar Kolombo Sebagai Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Ruas Dan Kecepatan Tempuh Jalan Kaliurang Km 7,0 – 7,6. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Vadoli, R. 2024. Analisis Kinerja Ruas Jalan Kol. H. Animan Achyad Kota Palembang. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Tridanti. Palembang.
- Wardi, S., Yeza, N.O. dan Anita, S. 2021. Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Siteba Kota Padang). *Jurnal Teknik Sipil ITP* Vol. 8 No. 2 Juli 2021:75-80. Institut Teknologi Padang. Padang

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Utara-Selatan Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9		
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah		
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore		
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')				
	Arah U-S				
	SM	MP	KS	BB	TB
	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar
06:00 - 06:15	292	64	1	0	0
06:15 - 06:30	301	66	0	0	0
06:30 - 06:45	312	73	1	0	0
06:45 - 07:00	307	79	2	0	0
07:00 - 07:15	344	94	4	0	0
07:15 - 07:30	366	81	1	0	0
07:30 - 07:45	357	91	3	0	0
07:45 - 08:00	352	95	4	0	0
12:00 - 12:15	399	122	1	0	0
12:15 - 12:30	411	148	2	0	0
12:30 - 12:45	436	156	2	1	0
12:45 - 13:00	401	153	3	1	0

13:00 - 13:15	430	157	3	0	0
13:15 - 13:30	474	155	9	0	0

Lanjutan Lampiran 1 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Utara-Selatan Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9		
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah		
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore		
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')				
	Arah U-S				
	SM	MP	KS	BB	TB
	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar
13:30 - 13:45	481	192	1	0	0
13:45 - 14:00	426	128	7	5	0
16:00 - 16:15	489	158	2	0	0
16:15 - 16:30	531	151	2	1	0
16:30 - 16:45	564	143	1	3	0
16:45 - 17:00	516	127	2	2	0
17:00 - 17:15	527	157	2	1	0
17:15 - 17:30	477	143	3	0	0
17:30 - 17:45	432	148	0	1	0

17:45 - 18:00	453	175	3	0	1
---------------	-----	-----	---	---	---

Lampiran 2 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Selatan-Utara Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9		
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah		
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore		
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')				
	Arah S-U				
	SM	MP	KS	BB	TB
	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar
06:00 - 06:15	205	50	6	1	0
06:15 - 06:30	225	47	5	0	0
06:30 - 06:45	240	55	6	2	0
06:45 - 07:00	258	60	3		0
07:00 - 07:15	234	62	7	1	0
07:15 - 07:30	263	65	5	2	0

07:30 - 07:45	344	107	5	2	0
07:45 - 08:00	99	95	10	0	0
12:00 - 12:15	495	193	1	0	0
12:15 - 12:30	455	175	3	0	0
12:30 - 12:45	404	166	2	0	0
12:45 - 13:00	425	191	2	0	0
13:00 - 13:15	336	162	0	0	0
13:15 - 13:30	340	160	0	1	0

Lanjutan Lampiran 2 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Selatan-Utara Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9		
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah		
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore		
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')				
	Arah S-U				
	SM	MP	KS	BB	TB
	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar
13:30 - 13:45	388	158	1	0	1
13:45 - 14:00	392	149	0	0	0
16:00 - 16:15	464	139	1	0	0

16:15 - 16:30	559	164	1	0	0
16:30 - 16:45	509	143	2	0	0
16:45 - 17:00	459	121	1	0	0
17:00 - 17:15	401	134	2	0	0
17:15 - 17:30	455	183	0	0	0
17:30 - 17:45	426	111	0	0	0
17:45 - 18:00	575	195	1	0	0

Lampiran 3 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Utara-Selatan Hari Senin

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9		
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah dan Mendung di Sore		
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore		
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')				
	Arah U-S				
	SM	MP	KS	BB	TB
	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar

06:00 - 06:15	769	97	0	0	0
06:15 - 06:30	814	121	2	0	0
06:30 - 06:45	855	144	1	0	0
06:45 - 07:00	924	166	2	0	0
07:00 - 07:15	892	181	5	0	0
07:15 - 07:30	863	167	4	0	0
07:30 - 07:45	724	149	11	0	0
07:45 - 08:00	736	146	7	5	0
12:00 - 12:15	305	92	2	0	0
12:15 - 12:30	323	87	3	1	0
12:30 - 12:45	483	165	6	5	0
12:45 - 13:00	434	115	6	0	0
13:00 - 13:15	469	148	10	0	0
13:15 - 13:30	460	110	8	0	0

Lanjutan Lampiran 3 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Utara-Selatan Hari Senin

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9		
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah dan Mendung di Sore		
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore		
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')				
	Arah U-S				
	SM	MP	KS	BB	TB

	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar
13:30 - 13:45	503	121	5	0	0
13:45 - 14:00	405	145	13	0	1
16:00 - 16:15	459	86	0	1	0
16:15 - 16:30	478	133	4	0	0
16:30 - 16:45	351	142	3	1	0
16:45 - 17:00	353	152	4	0	0
17:00 - 17:15	463	131	2	0	0
17:15 - 17:30	577	110	2	0	0
17:30 - 17:45	567	122	5	10	0
17:45 - 18:00	529	149	5	0	0

Lampiran 4 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Selatan-Utara Hari Senin

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah dan Mendung di Sore
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')		

	Arah S-U				
	SM	MP	KS	BB	TB
	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar
06:00 - 06:15	226	44	2	0	0
06:15 - 06:30	281	50	5	0	1
06:30 - 06:45	397	56	1	0	0
06:45 - 07:00	482	110	2	0	0
07:00 - 07:15	454	94	22	0	0
07:15 - 07:30	428	83	6	1	0
07:30 - 07:45	469	136	13	1	0
07:45 - 08:00	519	95	10	0	1
12:00 - 12:15	302	88	3	0	0
12:15 - 12:30	326	105	12	0	3
12:30 - 12:45	443	134	10	0	2
12:45 - 13:00	439	135	5	1	4
13:00 - 13:15	422	124	14	1	7
13:15 - 13:30	369	92	11	0	2

Lanjutan Lampiran 4 Data Survey Volume Kendaraan Jalan Kaliurang Km 6,3 – Km 6,9 Arah Selatan-Utara Hari Senin

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah dan Mendung di Sore

Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, Sore		
Pukul	Vol lalu lintas (kend/15')				
	Arah S-U				
	SM	MP	KS	BB	TB
	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Bus Besar	Truk Besar
13:30 - 13:45	382	100	9	0	3
13:45 - 14:00	347	130	18	0	2
16:00 - 16:15	383	69	6	0	0
16:15 - 16:30	639	121	15	0	1
16:30 - 16:45	474	169	4	0	1
16:45 - 17:00	496	167	6	0	0
17:00 - 17:15	634	184	10	0	2
17:15 - 17:30	777	139	6	0	1
17:30 - 17:45	766	166	9	0	1
17:45 - 18:00	610	123	12	0	5

Lampiran 5 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Gang Timor-Timor Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Gg. Timor-Timor (segmen 1)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	7	3,5	6	2,4
06.15-06.30	8	4	9	3,6
06.30-06.45	5	2,5	5	2
06.45-07.00	25	12,5	13	5,2
07.00-07.15	7	3,5	5	2
07.15-07.30	16	8	8	3,2
07.30-07.45	13	6,5	1	0,4
07.45-08.00	15	7,5	4	1,6
12.00-12.15	3	1,5	0	0
12.15-12.30	7	3,5	1	0,4
12.30-12.45	10	5	2	0,8
12.45-13.00	2	1	0	0
13.00-13.15	5	2,5	0	0
13.15-13.30	3	1,5	2	0,8
13.30-13.45	3	1,5	0	0
13.45-14.00	3	1,5	2	0,8
16.00-16.15	1	0,5	0	0
16.15-16.30	2	1	0	0
16.30-16.45	1	0,5	4	1,6
16.45-17.00	2	1	3	1,2
17.00-17.15	4	2	1	0,4
17.15-17.30	3	1,5	5	2
17.30-17.45	7	3,5	3	1,2
17.45-18.00	0	0	0	0

Lampiran 6 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Gang Timor-Timor Hari Senin

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Gg. Timor-Timor (segmen 1)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	6	3	0	0
06.15-06.30	8	4	0	0
06.30-06.45	8	4	3	1,2
06.45-07.00	4	2	3	1,2
07.00-07.15	11	5,5	5	2
07.15-07.30	6	3	3	1,2
07.30-07.45	1	0,5	4	1,6
07.45-08.00	1	0,5	1	0,4
12.00-12.15	0	0	1	0,4
12.15-12.30	2	1	2	0,8
12.30-12.45	7	3,5	5	2
12.45-13.00	4	2	8	3,2
13.00-13.15	0	0	4	1,6
13.15-13.30	3	1,5	0	0
13.30-13.45	6	3	2	0,8
13.45-14.00	7	3,5	1	0,4
16.00-16.15	2	1	2	0,8
16.15-16.30	0	0	0	0
16.30-16.45	1	0,5	1	0,4
16.45-17.00	1	0,5	0	0
17.00-17.15	3	1,5	2	0,8
17.15-17.30	6	3	2	0,8
17.30-17.45	5	2,5	5	2
17.45-18.00	5	2,5	1	0,4

**Lampiran 7 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan
Anjasmara Hari Minggu**

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jl. Anjasmara (segmen 1)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	5	2,5	2	0,8
06.15-06.30	5	2,5	4	1,6
06.30-06.45	5	2,5	1	0,4
06.45-07.00	7	3,5	2	0,8
07.00-07.15	9	4,5	1	0,4
07.15-07.30	5	2,5	3	1,2
07.30-07.45	8	4	4	1,6
07.45-08.00	10	5	2	0,8
12.00-12.15	7	3,5	2	0,8
12.15-12.30	8	4	2	0,8
12.30-12.45	4	2	1	0,4
12.45-13.00	4	2	0	0
13.00-13.15	3	1,5	0	0
13.15-13.30	2	1	0	0
13.30-13.45	2	1	0	0
13.45-14.00	3	1,5	1	0,4
16.00-16.15	2	1	0	0
16.15-16.30	7	3,5	0	0
16.30-16.45	7	3,5	1	0,4
16.45-17.00	8	4	1	0,4
17.00-17.15	2	1	0	0
17.15-17.30	4	2	0	0
17.30-17.45	5	2,5	0	0
17.45-18.00	7	3,5	1	0,4

**Lampiran 8 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan
Anjasmara Hari Senin**

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jl. Anjasmara (segmen 1)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	6	3	0	0
06.15-06.30	4	2	1	0,4
06.30-06.45	5	2,5	3	1,2
06.45-07.00	3	1,5	5	2
07.00-07.15	4	2	2	0,8
07.15-07.30	6	3	2	0,8
07.30-07.45	2	1	1	0,4
07.45-08.00	2	1	1	0,4
12.00-12.15	4	2	3	1,2
12.15-12.30	5	2,5	1	0,4
12.30-12.45	7	3,5	1	0,4
12.45-13.00	9	4,5	1	0,4
13.00-13.15	7	3,5	1	0,4
13.15-13.30	6	3	2	0,8
13.30-13.45	7	3,5	1	0,4
13.45-14.00	6	3	1	0,4
16.00-16.15	4	2	2	0,8
16.15-16.30	2	1	1	0,4
16.30-16.45	4	2	1	0,4
16.45-17.00	2	1	1	0,4
17.00-17.15	2	1	2	0,8
17.15-17.30	5	2,5	1	0,4
17.30-17.45	4	2	2	0,8
17.45-18.00	3	1,5	2	0,8

**Lampiran 9 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Arjuno
Hari Minggu**

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jl. Arjuno (segmen 2)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	1	0,5	3	1,2
06.15-06.30	2	1	2	0,8
06.30-06.45	2	1	0	0
06.45-07.00	7	3,5	0	0
07.00-07.15	5	2,5	0	0
07.15-07.30	6	3	1	0,4
07.30-07.45	1	0,5	0	0
07.45-08.00	7	3,5	2	0,8
12.00-12.15	0	0	0	0
12.15-12.30	2	1	0	0
12.30-12.45	0	0	0	0
12.45-13.00	1	0,5	0	0
13.00-13.15	2	1	2	0,8
13.15-13.30	1	0,5	0	0
13.30-13.45	1	0,5	0	0
13.45-14.00	2	1	4	1,6
16.00-16.15	10	5	1	0,4
16.15-16.30	6	3	1	0,4
16.30-16.45	4	2	0	0
16.45-17.00	2	1	1	0,4
17.00-17.15	7	3,5	0	0
17.15-17.30	9	4,5	5	2
17.30-17.45	13	6,5	2	0,8
17.45-18.00	3	1,5	0	0

**Lampiran 10 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Arjuno
Hari Senin**

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jl. Arjuno (segmen 2)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	8	4	14	5,6
06.15-06.30	14	7	8	3,2
06.30-06.45	12	6	15	6
06.45-07.00	2	1	9	3,6
07.00-07.15	11	5,5	31	12,4
07.15-07.30	3	1,5	23	9,2
07.30-07.45	8	4	11	4,4
07.45-08.00	0	0	6	2,4
12.00-12.15	8	4	4	1,6
12.15-12.30	6	3	3	1,2
12.30-12.45	5	2,5	12	4,8
12.45-13.00	7	3,5	9	3,6
13.00-13.15	3	1,5	6	2,4
13.15-13.30	7	3,5	2	0,8
13.30-13.45	5	2,5	5	2
13.45-14.00	2	1	0	0
16.00-16.15	8	4	9	3,6
16.15-16.30	7	3,5	1	0,4
16.30-16.45	3	1,5	7	2,8
16.45-17.00	3	1,5	2	0,8
17.00-17.15	4	2	7	2,8
17.15-17.30	11	5,5	6	2,4
17.30-17.45	12	6	7	2,8
17.45-18.00	8	4	3	1,2

Lampiran 11 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Pandega Sakti Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jl. Pandega Sakti (segmen 3)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	29	14,5	26	10,4
06.15-06.30	35	17,5	33	13,2
06.30-06.45	7	3,5	15	6
06.45-07.00	5	2,5	11	4,4
07.00-07.15	3	1,5	20	8
07.15-07.30	9	4,5	23	9,2
07.30-07.45	5	2,5	15	6
07.45-08.00	9	4,5	19	7,6
12.00-12.15	9	4,5	1	0,4
12.15-12.30	7	3,5	3	1,2
12.30-12.45	11	5,5	5	2
12.45-13.00	25	12,5	9	3,6
13.00-13.15	5	2,5	3	1,2
13.15-13.30	0	0	5	2
13.30-13.45	2	1	2	0,8
13.45-14.00	3	1,5	5	2
16.00-16.15	12	6	3	1,2
16.15-16.30	15	7,5	7	2,8
16.30-16.45	5	2,5	2	0,8
16.45-17.00	9	4,5	3	1,2
17.00-17.15	7	3,5	1	0,4
17.15-17.30	9	4,5	5	2
17.30-17.45	8	4	6	2,4
17.45-18.00	17	8,5	3	1,2

Lampiran 12 Data Survey Hambatan Samping PED dan SMV Jalan Pandega Sakti Hari Senin

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jl. Pandega Sakti (segmen 3)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 meter			
	Sisi Kiri dan Kanan			
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	2	1	3	1,2
06.15-06.30	4	2	5	2
06.30-06.45	4	2	9	3,6
06.45-07.00	1	0,5	31	12,4
07.00-07.15	4	2	15	6
07.15-07.30	3	1,5	4	1,6
07.30-07.45	1	0,5	3	1,2
07.45-08.00	3	1,5	3	1,2
12.00-12.15	1	0,5	0	0
12.15-12.30	4	2	2	0,8
12.30-12.45	7	3,5	1	0,4
12.45-13.00	3	1,5	1	0,4
13.00-13.15	5	2,5	1	0,4
13.15-13.30	1	0,5	1	0,4
13.30-13.45	1	0,5	3	1,2
13.45-14.00	1	0,5	0	0
16.00-16.15	2	1	2	0,8
16.15-16.30	2	1	2	0,8
16.30-16.45	1	0,5	2	0,8
16.45-17.00	2	1	2	0,8
17.00-17.15	1	0,5	1	0,4
17.15-17.30	1	0,5	3	1,2
17.30-17.45	2	1	2	0,8
17.45-18.00	1	0,5	3	1,2

**Lampiran 13 Data Survey Hambatan Samping EEV Gang Timor-Timor
Hari Minggu**

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Gang Timor-Timor (Segmen 1)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk & Keluar ruas jalan			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
Pagi				
06.00-06.15	3	4	29	33
06.15-06.30	3	6	37	40
06.30-06.45	8	10	26	46
06.45-07.00	8	12	31	42
07.00-07.15	4	7	32	52
07.15-07.30	5	7	30	64
07.30-07.45	10	11	28	57
07.45-08.00	3	7	35	62
12.00-12.15	4	8	33	29
12.15-12.30	5	7	38	31
12.30-12.45	10	14	30	49
12.45-13.00	8	20	38	53
13.00-13.15	16	12	26	40
13.15-13.30	7	19	32	59
13.30-13.45	5	23	26	51
13.45-14.00	9	18	24	64
16.00-16.15	9	19	44	71
16.15-16.30	5	15	34	39
16.30-16.45	1	19	38	70
16.45-17.00	8	12	39	62
17.00-17.15	2	23	27	72
17.15-17.30	6	10	45	64
17.30-17.45	6	16	25	70
17.45-18.00	7	13	28	67

Lampiran 14 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Anjasmara Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jalan Anjasmara (Segmen 1)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk & Keluar ruas jalan			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
Pagi				
06.00-06.15	1	4	4	6
06.15-06.30	1	3	5	10
06.30-06.45	0	3	7	11
06.45-07.00	0	2	7	10
07.00-07.15	1	3	10	19
07.15-07.30	4	8	7	12
07.30-07.45	1	2	10	13
07.45-08.00	2	2	12	15
12.00-12.15	4	6	9	13
12.15-12.30	5	7	7	10
12.30-12.45	7	4	8	17
12.45-13.00	2	4	12	9
13.00-13.15	11	2	12	5
13.15-13.30	3	4	17	11
13.30-13.45	4	3	9	9
13.45-14.00	7	2	13	12
16.00-16.15	3	7	16	15
16.15-16.30	3	7	28	20
16.30-16.45	6	4	30	25
16.45-17.00	7	4	27	23
17.00-17.15	8	5	20	16
17.15-17.30	5	4	25	21
17.30-17.45	1	7	14	27
17.45-18.00	7	6	21	24

Lampiran 15 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Arjuno Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jalan Arjuno (Segmen 2)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk & Keluar ruas jalan			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
Pagi				
06.00-06.15	0	1	2	4
06.15-06.30	2	1	3	4
06.30-06.45	1	0	3	6
06.45-07.00	4	3	8	9
07.00-07.15	1	1	10	15
07.15-07.30	2	1	11	13
07.30-07.45	1	3	6	8
07.45-08.00	1	2	7	9
12.00-12.15	0	1	4	6
12.15-12.30	2	1	7	5
12.30-12.45	5	5	6	1
12.45-13.00	3	2	9	10
13.00-13.15	5	2	14	10
13.15-13.30	1	1	3	4
13.30-13.45	2	2	11	12
13.45-14.00	3	2	14	12
16.00-16.15	6	4	15	18
16.15-16.30	1	1	11	10
16.30-16.45	1	3	15	13
16.45-17.00	6	2	20	10
17.00-17.15	3	2	10	18
17.15-17.30	0	2	12	8
17.30-17.45	2	3	5	11
17.45-18.00	2	5	13	6

**Lampiran 16 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Arjuno Hari
Senin**

Hari :	Senin	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	5-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jalan Arjuno (Segmen 2)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk & Keluar ruas jalan			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
Pagi				
06.00-06.15	4	1	7	8
06.15-06.30	6	3	15	13
06.30-06.45	4	1	17	15
06.45-07.00	3	2	16	20
07.00-07.15	4	1	16	11
07.15-07.30	3	4	19	9
07.30-07.45	0	3	11	10
07.45-08.00	4	5	23	18
12.00-12.15	1	3	5	12
12.15-12.30	2	0	10	8
12.30-12.45	1	1	19	10
12.45-13.00	3	3	14	11
13.00-13.15	5	8	15	19
13.15-13.30	5	5	19	17
13.30-13.45	6	4	34	26
13.45-14.00	3	9	16	17
16.00-16.15	6	4	8	13
16.15-16.30	4	4	5	13
16.30-16.45	4	5	7	17
16.45-17.00	4	7	9	19
17.00-17.15	7	4	24	15
17.15-17.30	5	9	20	20
17.30-17.45	4	6	15	35
17.45-18.00	1	6	21	18

**Lampiran 17 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Pandega Sakti
Hari Minggu**

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jalan Pandega Sakti (Segmen 3)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk & Keluar ruas jalan			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
Pagi				
06.00-06.15	7	0	3	0
06.15-06.30	3	0	1	0
06.30-06.45	5	3	4	1
06.45-07.00	0	0	3	0
07.00-07.15	1	2	9	5
07.15-07.30	0	1	10	3
07.30-07.45	2	1	13	5
07.45-08.00	5	0	15	7
12.00-12.15	27	7	39	15
12.15-12.30	23	5	33	11
12.30-12.45	20	5	35	13
12.45-13.00	27	13	37	15
13.00-13.15	15	3	25	9
13.15-13.30	7	5	15	3
13.30-13.45	11	3	17	5
13.45-14.00	15	5	19	7
16.00-16.15	9	3	15	7
16.15-16.30	7	1	25	7
16.30-16.45	9	3	35	5
16.45-17.00	13	5	27	6
17.00-17.15	17	3	39	13
17.15-17.30	11	3	21	5
17.30-17.45	19	5	37	7
17.45-18.00	23	9	21	15

**Lampiran 18 Data Survey Hambatan Samping EEV Jalan Pandega Sakti
Hari Senin**

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9	
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Jalan Pandega Sakti (Segmen 3)	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore	
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk & Keluar ruas jalan			
	Mobil		Motor	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar
Pagi				
06.00-06.15	0	0	1	2
06.15-06.30	0	0	2	3
06.30-06.45	0	0	2	7
06.45-07.00	1	0	4	11
07.00-07.15	0	0	1	3
07.15-07.30	2	0	1	4
07.30-07.45	1	2	4	3
07.45-08.00	0	3	2	7
12.00-12.15	3	2	4	2
12.15-12.30	6	2	5	2
12.30-12.45	4	8	10	6
12.45-13.00	3	6	17	6
13.00-13.15	3	0	5	3
13.15-13.30	6	3	9	2
13.30-13.45	4	6	13	3
13.45-14.00	6	2	4	8
16.00-16.15	8	1	5	4
16.15-16.30	3	2	1	6
16.30-16.45	6	8	5	1
16.45-17.00	4	5	16	2
17.00-17.15	4	4	11	8
17.15-17.30	7	3	12	11
17.30-17.45	5	2	10	4
17.45-18.00	6	8	8	16

Lampiran 19 Data Survey Hambatan Samping PSV Hari Minggu

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore
Waktu	Jumlah Kejadian Per 600 meter		
	Sisi Kiri dan Kanan		
	Kendaraan Berhenti	Bobot (1)	
06.00-06.15	8	8	
06.15-06.30	12	12	
06.30-06.45	19	19	
06.45-07.00	37	37	
07.00-07.15	25	25	
07.15-07.30	42	42	
07.30-07.45	35	35	
07.45-08.00	53	53	
12.00-12.15	59	59	
12.15-12.30	70	70	
12.30-12.45	98	98	
12.45-13.00	68	68	
13.00-13.15	58	58	
13.15-13.30	65	65	
13.30-13.45	61	61	
13.45-14.00	55	55	
16.00-16.15	82	82	
16.15-16.30	90	90	
16.30-16.45	102	102	
16.45-17.00	111	111	
17.00-17.15	98	98	
17.15-17.30	87	87	
17.30-17.45	62	62	
17.45-18.00	50	50	

Lampiran 20 Data Survey Hambatan Samping PSV Hari Senin

Hari :	Minggu	Lokasi :	Jl. Kaliurang Km 6,3 – 6,9
Tanggal :	4-Mei-2025	Cuaca :	Cerah
Ruas :	Jl. Kaliurang	Sesi :	Pagi, Siang, dan Sore
Waktu	Jumlah Kejadian Per 600 meter		
	Sisi Kiri dan Kanan		
	Kendaraan Berhenti	Bobot (1)	
06.00-06.15	20	20	
06.15-06.30	26	26	
06.30-06.45	14	14	
06.45-07.00	24	24	
07.00-07.15	31	31	
07.15-07.30	26	26	
07.30-07.45	27	27	
07.45-08.00	33	33	
12.00-12.15	24	24	
12.15-12.30	42	42	
12.30-12.45	47	47	
12.45-13.00	50	50	
13.00-13.15	46	46	
13.15-13.30	43	43	
13.30-13.45	46	46	
13.45-14.00	38	38	
16.00-16.15	36	36	
16.15-16.30	70	70	
16.30-16.45	34	34	
16.45-17.00	56	56	
17.00-17.15	42	42	
17.15-17.30	43	43	
17.30-17.45	40	40	
17.45-18.00	67	67	

Lampiran 21 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Hari Minggu

Total Kendaraan		Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (Dj)
Waktu	smp/jam		
06:00 - 07:00	775,15	2745,12	0,28
06:15 - 07:15	1061,4	2745,12	0,39
06:30 - 07:30	1128,45	2745,12	0,41
06:45 - 07:45	1190,8	2745,12	0,43
07:00 - 08:00	1299,25	2745,12	0,47
12:00 - 13:00	1405,95	2521,68	0,56
12:15 - 13:15	1624,4	2521,68	0,64
12:30 - 13:30	2182,1	2521,68	0,87
12:45 - 13:45	2155,3	2521,68	0,85
13:00 - 14:00	2140,3	2521,68	0,85
16:00 - 17:00	1605,6	2521,68	0,64
16:15 - 17:15	1627,05	2521,68	0,65
16:30 - 17:30	1692,6	2521,68	0,67
16:45 - 17:45	2190,35	2521,68	0,87
17:00 - 18:00	2180,5	2521,68	0,86

Lampiran 22 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Hari Senin

Total Kendaraan		Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (Dj)
Waktu	smp/jam		
06:00 - 07:00	1994,20	2521,68	0,79
06:15 - 07:15	2245,95	2521,68	0,89
06:30 - 07:30	2377,55	2521,68	0,94
06:45 - 07:45	2475,40	2521,68	0,98
07:00 - 08:00	2425,45	2521,68	0,96
12:00 - 13:00	1760,35	2521,68	0,70
12:15 - 13:15	1955,75	2521,68	0,78
12:30 - 13:30	2013,15	2521,68	0,80
12:45 - 13:45	1917,70	2521,68	0,76
13:00 - 14:00	1934,05	2521,68	0,77
16:00 - 17:00	2002,45	2521,68	0,79
16:15 - 17:15	2234,60	2521,68	0,89
16:30 - 17:30	2275,65	2521,68	0,90
16:45 - 17:45	2398,85	2521,68	0,95
17:00 - 18:00	2438,75	2521,68	0,97

Lampiran 23 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Hari Minggu

Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB) (Km/Jam)	Dj	Kecepatan rata-rata MP (km/jam)
06.00-07.00	38,70	0,28	34,90
06.15-07.15	38,70	0,39	33,83
06.30-07.30	38,70	0,41	33,14
06.45-07.45	38,70	0,43	32,96
07.00-08.00	38,70	0,47	32,72
12:00 - 13:00	35,55	0,56	28,70
12:15 - 13:15	35,55	0,64	28,10
12:30 - 13:30	35,55	0,87	24,30
12:45 - 13:45	35,55	0,85	24,80
13:00 - 14:00	35,55	0,85	24,80
16:00 - 17:00	35,55	0,64	28,10
16:15 - 17:15	35,55	0,65	28,40
16:30 - 17:30	35,55	0,67	29,00
16:45 - 17:45	35,55	0,87	24,30
17:00 - 18:00	35,55	0,86	24,60

Lampiran 24 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Hari Senin

Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB) (Km/Jam)	Dj	Kecepatan rata-rata MP (km/jam)
06.00-07.00	35,55	0,79	26,15
06.15-07.15	35,55	0,89	24,15
06.30-07.30	35,55	0,94	22,30
06.45-07.45	35,55	0,98	21,30
07.00-08.00	35,55	0,96	21,80
12:00 - 13:00	35,55	0,70	27,12
12:15 - 13:15	35,55	0,78	26,35
12:30 - 13:30	35,55	0,80	25,55
12:45 - 13:45	35,55	0,76	26,65
13:00 - 14:00	35,55	0,77	26,50
16:00 - 17:00	35,55	0,79	26,15
16:15 - 17:15	35,55	0,89	24,15
16:30 - 17:30	35,55	0,90	23,30
16:45 - 17:45	35,55	0,95	22,10
17:00 - 18:00	35,55	0,97	21,50