TUGAS AKHIR

PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN LEMPUYANGAN, YOGYAKARTA

(INFLUENCE OF SIDE FRICTION ON THE PERFORMANCE OF LEMPUYANGAN YOGYAKARTA ROAD SEGMENT)

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

Lalu Teguh Bangun Ananda Mustika

18511151

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2025

TUGAS AKHIR

PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN LEMPUYANGAN, YOGYAKARTA

(INFLUENCE OF SIDE FRICTION ON THE PERFORMANCE OF LEMPUYANGAN YOGYAKARTA ROAD SEGMENT)

Disusun Oleh

Lalu Teguh Bangun Ananda Mustika
18511151

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

Diuji pada tanggal Rabu, 04 Juni 2025
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Ir. Berlian Kushari, S.T., M.Eng., IPM, ASEAN Eng.	**Ir. Subarkah, S.T., M.T.**	**Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D.**
NIK : 015110101	**NIK : 865110101**	**NIK : 955110103**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
YOGYAKARTA

20/6/2025

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM.
NIK : 095110101

PENYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 24 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



Lalu Teguh Bangun Ananda Mustika
(18511151)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyeleseikan Tugas Akhir yang berjudul Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Lempuyangan, Yogyakarta. 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.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari pihak lain berupa bimbingan, dukungan, saran, serta kritik sehingga Tugas Akhir ini dapat terseleseikan dengan baik. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

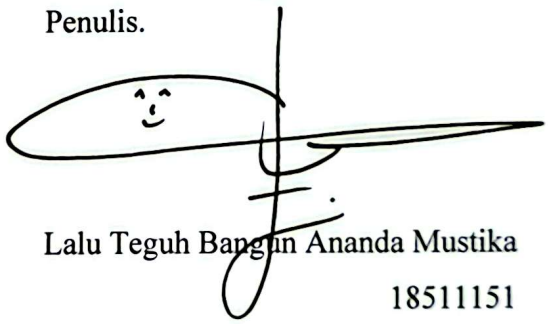
1. Bapak Ir. Berlian Kushari, S.T., M.Eng., IPM, ASEAN Eng selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Penguji
3. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM. Selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Mamiqku tersayang Bapak Lalu Mustika, S.E. dan mamaku tersayang Baiq Kartini, S.pd yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat serta berkorban secara material maupun spiritual hingga selesainya Tugas Akhir ini.
5. Kakakku tersayang Baiq Alfia Nur Chandra Mustika, B.Acc., MBA In Tech, kakaku Lalu Rofi Ilham Mustika Mukti, S.T., M.T. dan adikku Lalu Jauhari Akbar Mukti, S.T yang terus memberikan dukungan dan semangat didalam mengerkjakan Tugas Akhir ini.
6. My special someone Nur Hafizah yang selalu menemani, menyemangati, mendoakan, dan menguatkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

7. Semua teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018, dan teman-teman DPA 5 Teknik Sipil 2018 yang saling memberikan dukungan satu sama lain.
8. Teman-teman surveyor yang telah banyak membantu dalam melaksanakan survei pengambilan data.
9. Teman-teman penjelajah Trekking Gunung Rinjani 3.726 MDPL yang selalu menyemangati.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga penulis dapat menyeleseikan Tugas Akhir ini.

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

Yogyakarta, 29 Juni 2025

Penulis.



Lalu Teguh Bangun Ananda Mustika

18511151

DAFTAR ISI

COVER ii

PENYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

ABSTRAK xiii

ABSTRACT *xiv*

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Manfaat Penelitian 5

1.5 Batasan Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1 Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan 7

2.2 Evaluasi Kinerja Ruas Jalan 12

BAB III LANDASAN TEORI 21

3.1 Jalan 21

3.1.1 Jalan Umum 21

3.2 Jalan Perkotaan 24

3.3 Kinerja Ruas Jalan 25

3.4 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) 25
3.4.1 Tingkat Pelayanan (Tergantung Arus) 25
3.4.2 Tingkat Pelayanan (Tergantung Fasilitas) 27
3.4.3 Hubungan Matematis Waktu Tempuh Dengan Arus Lalu Lintas 28
3.4.4 Analisis Kecepatan Arus Bebas Dan Penentuan T_0 29
3.5 Analisis Kapasitas Ruas Jalan 35
3.5.1 Kapasitas dasar (C_0) 35
3.5.2 Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan (FC_W) 36
3.5.3 Faktor Koreksi Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC_{SP}) 37
3.5.4 Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF}) 38
3.5.5 Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FCcs) 41
3.5.6 Pengaruh Relatif Hambatan Samping 41
3.5.7 Derajat Kejenuhan 42
3.5.8 Kecepatan dan Waktu Tempuh 42
BAB IV METODE PENELITIAN 45
4.1 Jenis Penelitian 45
4.2 Pengumpulan Data 45
4.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian 46
4.3.1 Metode Pengambilan Data 46
4.3.2 Peralatan Penelitian 50
4.3.3 Metode Analisi Data 50
4.4 Bagan Alir Penelitian 50
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 52
5.1 Data Hasil Penelitian 52
5.1.1 Data Klasifikasi Ruas Jalan 52

5.1.2 Data Geometri Ruas Jalan 53
5.2 Data Volume lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan 54
5.3 Hambatan Samping 58
5.4 Data Kecepatan Kendaraan 63
5.5 Analisis Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan 71
5.6 Analisis Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan 77
5.7 Pengaruh Relatif Hambatan Samping Terhadap Kapasitas 83
5.8 Derajat Kejenuhan 88
5.9 Analisis Tingkat Pelayanan (*level of service)* ruas Jalan Lempuyangan 93
5.10 Analisis Solusi Alternatif 98
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 104
6.1 Kesimpulan 104
6.2 Saran 105
DAFTAR PUSTAKA 106
LAMPIRAN 108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu 13

Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Penulis Dengan Penelitian Sebelumnya 18

Tabel 3.1 Parameter Waktu Tempuh (T0) untuk beberapa jenis jalan 29

Tabel 3.2 Kecepatan Arus Bebas Dasar FVo 30

Tabel 3.3 Faktor Koreksi Kapasitas Arus Bebas Akibat Lebar Jalan (FVw) 31

Tabel 3.4 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Gangguan Samping FVsf Untuk Jalan Yang Mempunyai Bahu Jalan 32

Tabel 3.5 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Gangguan Samping FVsr Untuk Jalan Yang Mempunyai Kereb 33

Tabel 3.6 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota 34

Tabel 3.7 Kapasitas Dasar (C_0) untuk Jalan Perkotaan 36

Tabel 3.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas Untuk Jalan Perkotaan (FC_W) 36

Tabel 3.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FC_{SP}) 38

Tabel 3.10 Klasifikasi Kelas Hambatan Samping 38

Tabel 3.11 Faktor Koreksi Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping 39

Tabel 3.12 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping FCSF Untuk Jalan Yang Mempunvai Kereb 40

Tabel 3.13 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Ukuran Kota (FCcs) 41

Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas 55

Tabel 5.2 Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan 58

Tabel 5.3 Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Lempuyangan 64

Tabel 5.4 Kecepatan Kendaraan dalam Periode Waktu Per Jam pada Ruas Jalan Lempuyangan 67

Tabel 5.5 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan 72

Tabel 5.6 Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan 79

Tabel 5.7 Pengaruh Realatif Hambatan Samping 84

Tabel 5.8 Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Lempuyangan 89

Tabel 5. 9 Nilai Tingkat Pelayanan (level of service) 93

Tabel 5. 10 Nilai Tingkat Pelayanan (level of service) Ruas Jalan Lempuyangan 94
Tabel 5. 11 Tolak Ukur Alternatif Solusi yang Dilakukan 98
Tabel 5.12 Perbandingan Kondisi Hambatan Samping Tertinggi Dengan Kondisi Solusi Alternatif 102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Ruas Jalan Lempuyangan Titik 0 m 3
Gambar 1.2 Kondisi Ruas Jalan Lempuyangan Titik 400 m 3
Gambar 1.3 Peta Lokasi Ruas Jalan Lempuyangan 4
Gambar 3.1 Grafik Tingkat Pelayan Tergantung Arus 27
Gambar 3.2 Grafik Tingkat Pelayanan Tergantung Fasilitas 28
Gambar 3.3 Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS Untuk Jalan 2/2 UD 43
Gambar 3.4 Kecepatan Sebagai Fungsi Dari DS Untuk Jalan Banyak Lajur 43
Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian 49
Gambar 4.2 Bagan alir penelitian 51
Gambar 5.1 Potongan Melintang Ruas Jalan Lempuyangan 53
Gambar 5.2 Tampak Atas Ruas Jalan Lempuyangan 54
Gambar 5.3 Grafik Volume Ruas Jalan Lempuyangan 57
Gambar 5.4 Grafik Hambatan Samping Kejadian/Jam/400 m 61
Gambar 5.5 Grafik Rekapitulasi Hambatan Samping Kejadian/Jam/400 m 62
Gambar 5.6 Grafik Kecepatan Kendaraan Pada Ruas Jalan Lempuyangan 70
Gambar 5.7 Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan 76
Gambar 5. 8 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan 82
Gambar 5.9 Grafik Pengaruh Relatif Jenis Hambatan Samping 87
Gambar 5. 10 Grafik Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Lempuyangan 92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Survey Hambatan Samping Kendaraan Keluar + Masuk (EEV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 1 109
Lampiran 2 Data Survey Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 1 111
Lampiran 3 Data Survey Hambatan samping Kendaraan Berhenti (PSV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 2 113
Lampiran 4 Data Survey Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 3 115
Lampiran 5 Data Survey Hambatan Samping Kendaraan Keluar + Masuk (EEV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 3 117
Lampiran 6 Data Survey Volume Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan 119
Lampiran 7 Data Survey Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan 124

ABSTRAK

Ruas Jalan Lempuyangan merupakan akses yang memfasilitasi pengguna kendaraan yang ingin mengakhiri pergerakannya ke Stasiun Lempuyangan, tidak hanya itu ruas ini juga merupakan fasilitas yang digunakan pengguna kendaraan yang bergerak dari arah Utara (Jalan Krasak Timur dan Jalan Yos Sudarso) menuju arah selatan (Jalan Tukangan dan Jalan Hayam uruk), arah barat (Jalan Gang Widuri dan Jalan Gang Widoro), dan arah timur (Jalan Argo Lubang dan Jalan Wahidin Sudirohusodo). Pengguna kendaranaan yang melalui arah selatan akan dihubungkan menuju arah utara, barat, dan timur. Ruas jalan lempuyangan dibebani oleh pengendara yang datang dari 2 arah tersebut.

Survei ini mengumpulkan data primer seperti geometri ruas jalan, volume dan kecepatan kendaraan, serta hambatan samping di Jalan Lempuyangan. Data ini kemudian dianalisis menggunakan pedoman MKJI 1997 untuk mengevaluasi kinerja jalan pada kondisi eksisting dan dengan hambatan samping, serta menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas Jalan Lempuyangan.

Berdasarkan analisis menggunakan metode MKJI 1997 diketahui kinerja ruas Jalan Lempuyangan saat kondisi jam puncak tertinggi memiliki total volume lalu lintas 1161,2 smp/jam, kapasitas 1957 smp/jam, total hambatan samping 1525,2 kejadian/jam/400 m, kecepatan tempuh rata-rata 5,51 km/jam, kecepatan arus bebas sebesar 44,09 km/jam dan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,59. Berdasarkan analisis diketahui tingkat pelayanan kelas D dengan derajat kejenuhan 0,59, kecepatan rata-rata 9,57 km/jam. Tingkat pelayanan kelas C dengan derajat kejenuhan 0,39, kecepatan rata-rata 14,44 km/jam dan tingkat pelayanan kelas B dengan derajat kejenuhan 0,13, kecepatan rata-rata 19,45 km/jam. Berdasarkan analisis diketahui pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas terjadi paling besar dengan besar selisih 943 smp/jam. Solusi alternatif yang diberikan saat kondisi eksisting adalah melakukan pelebaran jalan pada ruas Jalan Lempuyangan. Solusi alternatif saat kondisi hambatan samping tertinggi adalah melakukan penertiban larangan parkir liar, memindahkan lokasi parkir dan menerapkan e-tilang untuk kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Lempuyangan.

Kata Kunci : Hambatan samping, Ruas Jalan Lempuyangan, MKJI 1997

ABSTRACT

The Lempuyangan road section is an access that facilitates vehicle users who want to end their journey at Lempuyangan Station, not only that, this section is also a facility used by vehicle users moving from the North (Jl. Krasak Timur and Jl. Yos Sudarso) to the South (Jl. Tukangan and Jl. Hayam Uruk), West (Jl. Gang Widuri and Jl. Gang Widoro), and East (Jl. Argo Lubang and Jl. Wahidin Sudirohusodo). Vehicle users who go south will be connected to the North, West, and East. The Lempuyangan road section is burdened by drivers coming from these 2 directions

Primary data collected in this survey include the Geometry of Lempuyangan Road Section, vehicle volume, vehicle speed, and side obstacles. Furthermore, using the 1997 MKJI guidelines to analyze the performance of Lempuyangan Road section in existing conditions and in conditions where side obstacles occur and to analyze the effect of side obstacles on the capacity of Lempuyangan Road section.

Based on the analysis using the 1997 MKJI method, it is known that the performance of the Lempuyangan Road section during the highest peak hour conditions has a total traffic volume of 1161,2 smp/jam, a capacity of 1957 smp/jam, a total side obstacle of 1525,2 incidents/hour/400 m, a vehicle speed of 5,51 km/hour and a free flow speed of 44,09 km/hour, and a degree of saturation (DS) of 0,59. Based on the analysis, it is known that the level of service class D with a degree of saturation of 0.59, an average speed of 9.57 km/hour. The level of service class C with a degree of saturation of 0.39, an average speed of 14.44 km/hour and the level of service class B with a degree of saturation of 0.13, an average speed of 19.45 km/hour. Based on the analysis, it is known that the effect of side obstacles on capacity is the largest with a difference of 943 smp/jam. The alternative solution provided during the existing condition is to widen on the Lempuyangan Road. The alternative solution when the highest side obstacle condition is to enforce the prohibition of illegal parking, move the parking location, and exit and implement e-ticketing for vehicles going against the direction on Lempuyangan Road.

Keywords: Side obstacles, Lempuyangan Road Section, MKJI 1997

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruas Jalan Lempuyangan merupakan akses yang memfasilitasi pengguna kendaraan yang ingin mengakses Stasiun Lempuyangan. Tidak hanya itu ruas ini juga merupakan fasilitas yang digunakan pengguna kendaraan yang bergerak dari arah utara (Jalan Krasak Timur dan Jalan Yos Sudarso) menuju arah selatan (Jalan Tukangan dan Jalan Hayam Uruk), arah barat (Jalan Gang Widuri dan Jalan Gang Widoro), dan arah timur (Jalan Argo Lubang dan Jalan Wahidin Sudirohusodo). Pengguna kendaranaan yang melalui arah selatan akan dihubungkan menuju arah utara, barat, dan timur. Ruas Jalan Lempuyangan dibebani oleh pengendara yang datang dari 2 arah tersebut.

Selain faktor pergerakan yang membebani ruas jalan ini, Stasiun Lempuyangan merupakan salah satu pembangkit pertumbuhan ekonomi di Daerah Istimewa Yogyakrta. Stasiun Lempuyangan beroperasi di bawah Daerah Operasi VI Yogyakarta (Daop VI Yogyakarta) dengan klasifikasi Stasiun Besar Tipe B. Stasiun ini memberikan dampak yang sangat besar terhadap kinerja ruas Jalan Lempuyangan (Saraswati, 2023).

Adanya pergerakan dari arah utara dan selatan, serta bangkitan dan tarikan yang dihasilkan oleh Stasiun Lempuyangan tentu akan berdampak pada kinerja ruas Jalan Lempuyangan. Adanya kendaraan yang parkir *on street* pada lokasi ruas jalan Lempuyangan yang semakin mengurangi kinerja dari ruas jalan tersebut. Pada jam sibuk ruas jalan meniliki derajat kejenuhan 1.37 (sangat jenuh), kendaraan yang melintas berjumlah 3310 smp/jam (Suliyanti, 2011).

Menurut (Rosyd dkk., 2023) kapasitas jalan tanpa adanya parkir *on street* sebesar 3.299 Smp/jam/2 arah, sedangkan kapasitas jalan dengan adanya parkir *on*

street sebesar 2320 Smp/jam/2 arah. Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan sangat signifikan.

Melihat fakta dan perkembangan yang telah diuraikan di atas, maka dilakukan suatu studi mengenai Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Lempuyangan Yogyakrta. Dengan studi ini diharapkan hasil analisis yang bersifat komprehensif untuk dapat menjeaskan *level of servis,* arus lalu lintas, kondisi ruas Jalan Lempuyangan, dan kapasitas dari ruas Jalan Lempuyangan.

Ruas Jalan Lempuyangan sering dilewati berbagai jenis kendaraan seperti sepeda, mobil, kendaraan sedang, dan sepeda motor. Serta tak jarang juga bus dan truk melewati ruas jalan tersebut seperti pada Gambar 1.1 kondisi ruas Jalan Lempuyangan di titik 0 m dan Gambar 1.2 kondisi ruas Jalan Lempuyangan di titik 400 m. Ruas Jalan Lempuyangan ini kemacetan sering terjadi disebabkan oleh adanya hambatan samping, seperti : Pejalan kaki karena aktivitas dari kedatangan dan keberangkatan dari penumpang Kereta Api, kendaraan lambat, kendaraan berhenti dan kendaraan keluar masuk ke sisi ruas Jalan Lempuyangan. Untuk denah lokasi penelitian tampak atas dapat dilihat pada Gambar 1.3.

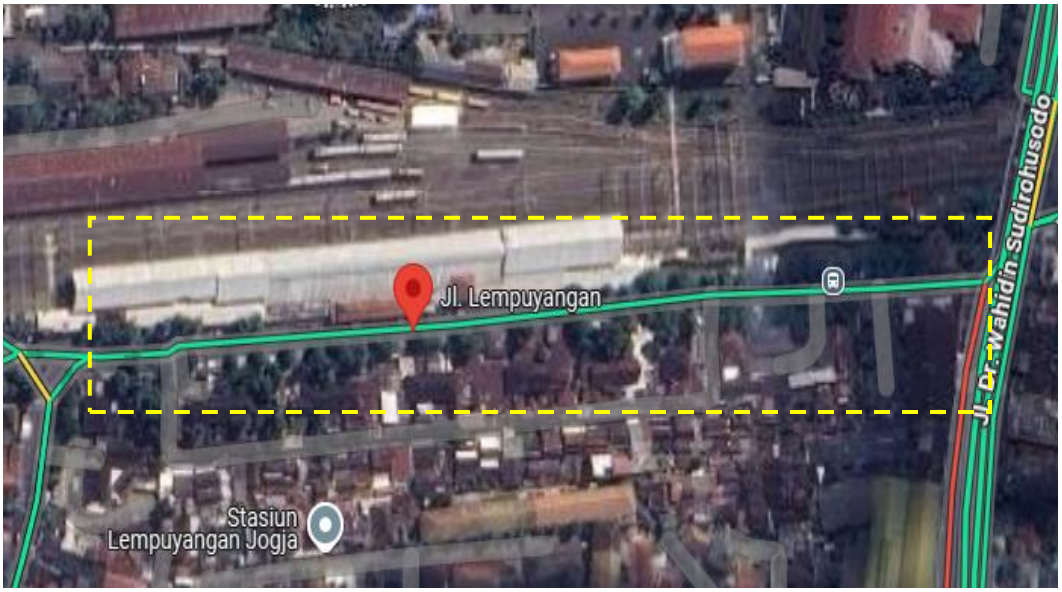
Hasil akhir dari studi ini diharapkan dapat menghasilkan penilaian kondisi *level of service,* arus lalu lintas, kondisi ruas Jalan Lempuyangan, dan kapasitas dari ruas Jalan Lempuyangan, serta rekomendasi langkah perbaikan yang dapat dilakukan apabila diperlukan.



Gambar 1.1 Kondisi Ruas Jalan Lempuyangan Titik 0 m



Gambar 1.2 Kondisi Ruas Jalan Lempuyangan Titik 400 m



Gambar 1.3 Peta Lokasi Ruas Jalan Lempuyangan
(Sumber : Google Maps, 2025)

1.2 Rumusan Masalah

Melihat semakin padatnya lalu lintas yang melewati ruas Jalan Lempuyangan, terdapat kegiatan ekonomi dan faktor faktor yang mempengaruhi kinerja dari ruas jalan tersebut. Sehingga perlu dilakukan evaluasi kinerja pada ruas Jalan Lempuyangan. Rumusan masalah yang disusun untuk studi ini adalah:

1. Bagaimana kinerja ruas Jalan Lempuyangan akibat pengaruh dari hambatan samping?
2. Bagaimana gambaran kondisi *level of service* dari ruas Jalan Lempuyangan?
3. Bagaimana faktor hambatan samping berpengaruh terhadap kinerja ruas Jalan Lempuyangan?
4. Bagaimana solusi alternatif guna mengoptimalkan kinerja ruas Jalan Lempuyangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, di dapatkan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mengetahui kinerja ruas Jalan Lempuyangan berdasarkan metode MKJI 1997.
2. Mengetahui gambaran kondisi *level of service* dari ruas Jalan Lempuyangan.
3. Mengetahui faktor hambatan samping terhadap kapasitas ruas Jalan Lempuyangan.
4. Memberikan solusi alternatif untuk mengoptimalkan kinerja ruas Jalan Lempuyangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah diperoleh gambaran volume kendaraan (smp/jam), kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DS), kecepatan arus bebas (FV), kecepatan kendaraan (V), faktor hambatan samping (SFC) dan faktor relatif hambatan samping terhadap kapasitas seperti pejalan kaki (PED), kendaraan berhenti (PSV), kendaraan masuk + keluar (EEV) dan kendaraan lambat (SMV).

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan, berikut batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, yaitu:

1. Lokasi penelitian dilakukan di ruas Jalan Lempuyangan (Pintu Utama Main Gate Jalan Lempuyangan No. 14).
2. Data yang digunakan dalam mengevaluasi kinerja ruas Jalan Lempuyangan sesuai dengan MKJI 1997 Bab 5 Jalan Perkotaan.
3. Penelitian dilakukan dengan metode pengambilan data secara langsung di ruas Jalan Lempuyangan mulai dari titik 0 m sampai dengan di titik 400 m.
4. Variabel yang digunakan dalam mengevaluasi kinerja Ruas Jalan Lempuyangan yaitu : volume kendaraan (smp/jam), kecepatan kendaraan (V), kecepatan arus bebas (FV), derajat kejenuhan (DS), faktor hambatan samping (SFV) dan faktor relatif hambatan samping terhadap kapasitas.

5. Jenis hambatan samping yang diteliti berupa pejalan kaki karena aktivitas dari kedatangan dan keberangkatan dari penumpang Kereta Api yang menyeberang di ruas jalan (PED), kendaraan parkir/berhenti di ruas Jalan Lempuyangan (PSV), kendaraan masuk/keluar ruas Jalan Lempuyangan (EEV) dan kendaraan lambat (SMV).
6. Jenis kendaraan yang diteliti adalah semua kendaraan yang melewati ruas Jalan Lempuyangan tersebut yang diklasifikasi ke dalam kendaraan ringan (LV) seperti mobil penumpang, mini bus, pik-up, truk kecil dan jeep. Kendaraan berat (HV) seperti truk besar dan bus besar dan sepeda motor (MC), termasuk kendaran tak bermotor (KTB).
7. Penelitian dilakukan selama satu hari yaitu pada hari Minggu Tanggal 24 November 2024. Waktu pengambilan data dilakukan mulai pukul 06.00 – 22.00 WIB. Sebelum melakukan survey pada hari minggu, peneliti sebelumnya melakukan survey pengamatan kondisi ruas Jalan Lempuyangan pada hari weekday yaitu hari senin sampai hari jumat, hari weekend yaitu hari sabtu dan hari minggu. Hari minggu di pilih karena pada hari tersebut kondisi arus lalu lintas dan hambatan samping yang terjadi di ruas Jalan Lempuyangan lebih tinggi di bandingkan dengan hari-hari lainnya.
8. Penelitian dilakukan pada saat cuaca cerah.
9. Analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Lempuyangan menggunakan metode MKJI 1997.

BAB II
STUDI PUSTAKA

2.1 Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan

Hambatan samping adalah kegiatan yang memiliki dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki, kendaraan umum/kendaraan lain berhenti, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan, dan kendaraan lambat (Timboeleng dkk., 2015). Hambatan samping sangat mempengaruhi kinerja ruas jalan, setiap habatan samping memiliki bobot atau faktor pengali untuk mendapatkan frekuensi berbobot jumlah kejadian hambatan samping, untuk pejalan kaki (bobot=0,5) sedangkan kendaraan umum/kendaraan lain berhenti (bobot=1,0), kendaraan masuk/keluar sisi jalan (bobot=0,7), dan kendaraan lambat (bobot=0,4) (MKJI 1997).

Kapasitas ruas jalan didapatkan dari nilai kapasitas dasar ruas jalan (C_0), factor koreksi lebar jalan (FCw), faktor koreksi pemisah arah (FCsp), dan faktor koreksi tingkat gangguan samping (FCsf). Dari empat variable ini semuanya berpengaruh besar terhadap kinerja ruas jalan. Hambatan samping merupakan salah satu variable yang memiliki dampak yang sangat besar terhadap kineraja ruas jalan karena dalam mengkaji hambatan samping sangat sedikit dampak yang diakibatkan seperti tidak memerlukan biaya yang banyak untuk pembangunan konstruksi, tidak memerlukan waktu yang lama misalnya dalam merekayasa transportasi secara detail dan luas.

Untuk kapasitas dasar ruas jalan (C_0), factor koreksi lebar jalan (FCw), dan faktor koreksi pemisah arah (FCsp) indikator ini tidak dianalisis dikarenakan membutuhkan biaya yang banyak dan waktu yang lama untuk meningkatkan nilai dari kapasitas dasar. Biaya yang banyak biasanya berdampak pada biaya konstruksi seperti pelebaran jalan, pembuatan median, dan penambahan lajur/jalur. Sedangkan

waktu yang lama biasanya membutuhkan masa konstruksi yang membutuhkan waktu yang relatif lama atau analisis rekayasa transportasi yang luas dan detail.

Adapun penelitian yang membahas tentang pengaruh hambatan samping sangat berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan sebagai berikut:

1. Suliyanti (2011) melakukan penelitian tentang kajian manajemen lalu lintas di Stasiun yang melayani Kereta kelas ekonomi. Penelitian tersebut menggunakan metode riset menganalisis Kinerja ruas jalan menggunakan survei wawancara secara langsung (*Stepreference*) kepada pengguna jalan untuk mengetahui lebih mendalam karakteristik pengguna jalan dan keinginan pengguna jalan, dan menganalisis kinerja jalan *existing* menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja ruas jalan. Aktivitas dari Stasiun Lempuyangan sangat mempengaruhi kinerja ruas jalan lempuyangan, hambatan samping yang terjadi di ruas jalan Lempuyangan ini sangat tinggi mulai dari, pejalan kaki, kendaraan umum/pribadi berhenti kendaraan masuk/keluar sisi jalan, dan kendaraan lambat. Dari bangkitan dan tarikan yang dihasilkan oleh Stasiun Lempuyangan membuat Hambatan samping juga semakin tinggi, di tambah lagi dengan adanya parkir *on street*. Yang mengurangi kapasitas dari ruas jalan Lempuyangan. Dan beberarap rekomendasi diberikan seperti alternatif penanganan hambatan samping. Berdasarkan hasil Analisis bahwa Jumlah penumpang yang mengguna kan Stasiun Lempuyangan, meningkat sekitar 20% tiap tahunnya dengan rata-rata penumpang total setiap harinya sejumlah 2800-an pada tahun 2010, pada jam sibuk terdapat 3310 smp kendaraan yang melintas di depan Stasiun Lempuyangan. Berdasarkan derajat jenuh lalu lintas yang mencapai 1,37 sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi lalu lintas sangat jenuh pada saat jam puncak, terdapat pejalan kaki yang mencapai 833 orang/ jam yang memer lukan prasarana yang memfasilitasi, dan terdapat sejumlah kendaraan yang parkir dijam sibuk pagi hari pada ruas utara mencapai 79 sepeda motor dan 16 mobil, sedangkan pada ruas selatan lebih banyak didominasi becak yang parkir pada ruas timur maupun barat.

2. Gea dan Harianto, (2012) melakukan penelitian tentang analisis kinerja ruas jalan akibat parkir pada badan jalan studi kasus pasar dan pertokoan di Jalan Besar Delitua. Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor hambatan samping dan faktor kegiatan parkir dibadan jalan yang mempengaruhi kinerja ruas jalan. Pengaruh hambatan samping yang tinggi ditambah dengan adanya parkir *on street* di ruas Jalan Besar Delitua di kawasan pertokoan tidak hanya mempengaruhi dari kinerja ruas jalan tersebut akan tetapi hambtan samping juga mempengaruhi lebar lajur lalu lintas efektif yang semakin kecil menjadi 1.6-meter dari lebar efektifnya. Sehingga terjadi penurunan kapasitas ruas jalan dari 2244,60 smp / jam menjadi 1535,31 smp / jam pada hari kerja dan 1654,72 smp/ jam pada hari libur. Penurunan kapasitas ruas jalan juga akan mempengaruhi derajat kejenuhan dari 0,22 menjadi 0,85 akibat adanya hambatan samping (parkir *on street*).
3. Timboeleng dkk., (2015) melakukan penelitian tentang pengaruh hambatan samping terhadap kinerja pada ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong). Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengetahui faktor hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan. Frekuensi yang terjadi pada ruas jalan Kelenteng Ban Hing Kiong sebesar 1,591 kejadian/jam. Untuk kendaraan masuk + keluar 605 kejadian/jam, Kendaraan Berhenti 45 kejadian/jam, Penyeberang Jalan 925 kejadian/jam, Kendaraan Lambat 16 kejadian/jam. Frekuensi bobot kejadian hambatan samping yang terjadi pada ruas jalan Kelenteng Ban Hing Kiong sebesar 914.9 dan kelas hambatan samping (SFC) pada ruas jalan ini "sangat tinggi" dengan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FC_{sf}) 0.91. Pada ruas jalan ini terdapat parkir *on street* pada sisi kiri dan kanan jalan yang mengakibatkan lebar lajur efektif jalan berkurang sehingga berdampak pada berkurangnya kapasitas dasar pada jalan tersebut. Akibat adanya aktivitas hambatan samping yang tinggi berpengaruh pada kinerja ruas jalan dengan nilai derajat kejenuhan 0.986.
4. Hani (2019) melakukan penelitian tentang pengaruh parkir badan jalan terhadap kinerja ruas jalan studi kasus Jalan Wahidin depan sekolah Wiyata

Darma. Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengathui faktor-faktor hambatan samping dan faktor kegiatan parkir dibadan jalan yang mempengaruhi kinerja ruas jalan. Penelitian ini berfokus pada faktor kegiatan parkir dibadan jalan terhadap kinerja ruas Jalan yang menyebabkan berkurang nya kinerja ruas jalan. Pada Jampuncak sore hari, ruas jalan Wahidin memiliki nilai Derajat Kejenihan 0.89 dimana arus mendekati tidak stabil, Kecepatan lalu lintas sekitar 50 km/jam dan volume lalu lintas mendekati 2.000 smp/jam. Parkir dibahu jalan sangat mempengaruhi kinerja ruas Jalan Wahidin pada jam tertentu, yaitu disaat jam masuk dan pulang sekolah anak-anak serta jam pulang kerja.

5. Wardi dkk., (2021) melakukan penelitian tentang analisis kinerja ruas jalan studi kasus Jalan Raya Siteba Kota Padang. Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor mempengaruhi kinerja ruas jalan. Penelitian kinerja ruas jalan yang memberikan alternatif solusi dari faktor yang mempengaruhi kinerja ruas jalan seperti pengurangan hambatan samping, pemasangan pemisah arah, dan pengalihan satu arah arus lalu lintas. Kinerja ruas Jalan Raya Siteba pada jam puncak pagi memiliki tingkat pelayanan pada kategori (E) dengan V/C rasio = 0,86, yang berarti volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas ruas jalan, arus lalu linatas tidak stabil, dan kecepatan terkadang terhenti. Alternatif solusi dengan pemasangan pemisah arah untuk mengubah tipe jalan menjadi jalan dua lajur dua arah terbagi, berhasil meningkatkan tingkat pelayanan ruas jalan menjadi level C pada kedua arah. Alternatif solusi lainnya dengan melakukan pengalihan salah satu arah arus lalu lintas ke jalan Medan Raya, akan meningkatkan kinerja ruas Jalan Raya Siteba menjadi level B dengan V/C rasio = 0,38. Alternatif untuk jangka Panjang perlu dilakukan pelebaran jalan Medan Raya tersebut, karena kinerja ruas jalan tersebut dengan asumsi pengalihan salah satu arus lalu lintas dari Jalan Raya Siteba masih tergolong pada level C dengan V/C rasio = 0,56.
6. Misbah dan Hendrizal (2023) melakukan penelitian tentang analisis kinerja ruas jalan akibat hambatan samping studi kasus Jalan Soekarno Hatta Pasar Bawah Kota Bukittinggi. Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997

untuk mengathui pengaruh hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas jalan. Penelitian ini berfokus pada kegiatan hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas Jalan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh volume lalu lintas maksimum terjadi pada survei utama yaitu pada hari kerja untuk kedua arah sebesar 518,25 smp/jam dan 522,25 smp/jam pada jam puncak siang. Sedangkan untuk kapasitas diperoleh samasama sebesar 1148,82 smp/jam untuk kedua arah. Kemudian juga rata-rata kecepatan tertinggi pada ruas Jalan Soekarno Hatta yaitu sepeda motor dengan kecepatan 20,08 Km/jam arah Janjang 40- Bypass dan arah sebalik nya dari Bypass-janjang 40 kecepatan tertinggi juga sepeda motor dengan kecepatan 20,20 Km/jam. Hambatan samping pada ruas jalan ini sangat tinggi (VH). Dan ditinjau dari tingkat pelayanan ruas Jalan Soekarno Hatta termasuk kategori C dimana untuk klasifikasi jalan arus terbilang lancar, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir. Alternatif Solusi yang direkomendasikan yaitu penertiban lahan parkir untuk pengendara sepeda motor dan disediakannya tempat khusus untuk mobil angkutan kota (angkot) untuk menunggu penumpang serta pemasangan rambu-rambu dilarang berhenti dan rambu-rambu dilarang parkir.

7. Tamaka (2023) melakukan penelitian tentang analisis kinerja ruas jalan akibat hambatan samping di Jalan D.I Panjaitan Kota Manado. Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengetahui pengaruh hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas jalan. Penelitian ini berfokus pada kegiatan hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas Jalan. Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan Jalan D.I Panjaitan Kota Manado diperoleh hambatan samping 489 (kejadian/Jam), arus lalu lintas tertinggi pada hari libur pada jam puncak pagi sebesar 3381 smp/jam, kapasitas jalan dengan adanya hambatan samping (parkir badan jalan) sebesar 2377 Smp/jam sehingga nilai derajat kejenuhan didapat yaitu DS 0,703 dimana LOS nya B (Arus Stabil).
8. Amanda dkk., (2024) melakukan penelitian tentang analisis kinerja lalu lintas akibat hambatan samping di ruas Jalan Kapten Mulyadi pada kawasan Rumah

Sakit Islam Kustati. Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengetahui analisis tingkat signifikansi antara variabel dependent (kecepatan kendaraan) dan independent (hambatan samping) menggunakan regresi liner berganda. dan menganalisis kinerja ruas jalan. Frekuensi kejadian hambatan samping yang terjadi pada ruas jalan Kapten Mulyadi Kota Surakarta tertinggi 2205 kejadian/jam, variabel hambatan sampingnya signifikan memberikan pengaruh terhadap kecepatan di ruas Jalan Kapten Mulyadi ialah variable kendaraan keluar dan masuk ini dikarenakan pada daerah penelitian merupakan kawasan komersial di mana terdapat rumah sakit, tempat ibadah, dan pertokoan sehingga banyak pengunjung yang keluar masuk di area kawasan penelitian. Penlitian terkait kinerj ruas jalan yang di akibatkan adanya hambatan samping di ruas jalan, pada penelitian ini dianalisis variabel yang signifikan yang mempengaruhi kecepatan kendaraan terhadap hambatan samping. 82,2 % Hambatan samping mempengaruhi kecepatan kendaraan dan 17,8 % di pengaruhi oleh variabel bebas yang lain. Variabel hambatan samping (kendaraan keluar dan masuk (X1)) paling signifikan memberikan pengaruh terhadap kecepatan di ruas Jalan Kapten Mulyadi. Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja ruas Jalan Kapten Mulyadi dapat ditentukan bahwa kinerja jalan pada ruas Jalan Kapten Mulyadi pada Kawasan Rumah Sakit Islam Kustati menunjukkan kinerja yang masih baik yang dinilai berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan. Berdasarkan hasil regresi didapatkan koefisien determinasi untuk kondisi existing antara 0,8 – 1 yang menunjukkan adanya hubungan yang besar antara hambatan samping dan kecepatan kendaraan. Dari hasil p-value didapatkan bahwa hambatan samping yang secara signifikan memberikan pengaruh pada jalan Kapten Mulyadi yaitu kendaraan keluar dan masuk.

2.2 Evaluasi Kinerja Ruas Jalan

Tugas akhir ini disusun tidak hanya merujuk pada buku, akan tetapi referensi dari penelitian sebelumnya juga diambil untuk memperkuat hipotesa dan metode yang digunakan. Berikut referensi jurnal dari penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu

No	Penulis penelitian	Judul penelitian	Tujuan penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Suliyanti, 2011)	"Kajian Manajemen Lalu Lintas Di Stasiun Yang Melayani Kereta Kelas Ekonomi (Studi Kasus : Stasiun Lempuyangan Yogyakarta)"	Studi penelitian ini menganalisis menajemen lalu lintas untuk mengetahui kinerja ruas jalan Lempuyangan, analisis mendalam yang dilakukan mulai dari keterkaitan antara jadwal kedatangan penumpang di stasiun lempuyangan, dampak arus lalu lintas, faktor hambatan samping, dan parkir illegal yang mempengaruhi kinerja ruas jalan lempuyangan	Metode Riset: Dalam studi ini menganalisis Kinerja ruas jalan menggunakan survei wawancara (*Stepreference*) untuk mengetahui lebih mendalam karakteristik penguuna jalan dan keinginan pengguna jalan, dan menganalisis kinerja jalan *existing* menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.	Berdasarkan hasil Analisis bahwa Jumlah penumpang yang mengguna kan Stasiun Lempuyangan, meningkat sekitar 20% tiap tahunnya dengan rata-rata penumpang total setiap harinya sejumlah 2800-an pada tahun 2010, pada jam sibuk terdapat 3310 smp kendaraan yang melintas di depan Stasiun Lempuyangan. Berdasarkan derajat jenuh lalu lintas yang mencapai 1,37 sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi lalu lintas sangat jenuh pada saat jam puncak, terdapat pejalan kaki yang mencapai 833 orang/ jam yang memer 1 ukan prasarana yang memfasilitasi, dan terdapat sejumlah kendaraan yang parkir dijam sibuk pagi hari pada ruas utara mencapai 79 sepeda motor dan 16 mobil, sedangkan pada ruas selatan lebih banyak didominasi becak yang parkir pada ruas timur maupun barat.
2	(Gea dan Harianto, 2012)	Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir Pada Badan Jalan (Studi Kasus : Pasar Dan Pertokoan Di Jalan Besar Delitua)"	Studi penelitian ini menganalisis pengaruh parkir dibadan jalan terhadap kinerja ruas Jalan Besar Delitua, selain itu adanya kegiatan perbelanjaan sekitar lokasi penelitian yang menyebabkan	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor hambatan samping dan faktor kegiatan parkir dibadan jalan yang	Pengaruh kegiatan (on street parking) di ruas Jalan ini menyebabkan berkurangnya lebar jalur lalu lintas efektif, yang memnyebabkan tingkat pelayanan jalan pada jam puncak di hari kerja, kinerja ruas jalan memiliki nilai angka v/c ratio 0,85 kecepatan tempuh rata-rata 30,31 km/jam.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu

No	Penulis Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			faktor hambatan samping juga memperngaruhi jalan tersebut.	mempengaruhi kinerja ruas jalan.	
3	Timboeleng dkk., (2015)	Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong)	Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hambatan samping terhadap kinerja arus lalu lintas di ruas Jalan Panjaitan.	Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengetahui faktor hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan.	Frekuensi yang terjadi pada ruas jalan Kelenteng Ban Hing Kiong sebesar 1,591 kejadian/jam. Untuk kendaraan masuk + keluar 605 kejadian/jam, Kendaraan Berhenti 45 kejadian/jam, Penyeberang Jalan 925 kejadian/jam, Kendaraan Lambat 16 kejadian/jam. Frekuensi bobot kejadian hambatan samping yang terjadi pada ruas jalan Kelenteng Ban Hing Kiong sebesar 914.9 dan kelas hambatan samping (SFC) pada ruas jalan ini "sangat tinggi" dengan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FC_{sf}) 0.91. Pada ruas jalan ini terdapat parkir *on street* pada sisi kiri dan kanan jalan yang mengakibatkan lebar lajur efektif jalan berkurang sehingga berdampak pada berkurangnya kapasitas dasar pada jalan tersebut. Akibat adanya aktivitas hambatan samping yang tinggi berpengaruh pada kinerja ruas jalan dengan nilai derajat kejenuhan 0.986.
4	(Hani, 2019)	Pengaruh Parkir Badan Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Studi Kasus Jalan Wahidin Depan Sekolah Wiyata Darma"	Studi penelitian ini menganalisis pengaruh parkir dibadan jalan terhadap kinerja ruas Jalan Wahidin Depan Sekolah Wiyata Darma yang menyebabkan	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor hambatan samping dan faktor kegiatan parkir	Pada Jampuncak sore hari, ruas jalan Wahidin memiliki nilai Derajat Kejenihan 0.89 dimana arus mendekati tidak stabil, Kecepatan lalu lintas sekitar 50 km/jam dan volume lalu lintas mendekati 2.000 smp/jam. Parkir dibahu jalan sangat mempengaruhi kinerja ruas Jalan Wahidin pada jam tertentu, yaitu disaat jam masuk dan pulang sekolah anak-anak serta jam pulang kerja.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu

No	Penulis Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			berkurang nya kinerja ruas jalan.	dibadan jalan yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.	
5	(Wardi dkk., 2021)	"Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Siteba Kota Padang)"	Studi penelitian ini menganalisis faktor faktor yang mempengaruhi kinerja ruas jalan menggunakan metide MKJI 1997.	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor mempengaruhi kinerja ruas jalan.	Kinerja ruas Jalan Raya Siteba pada jam puncak pagi memiliki tingkat pelayanan pada kategori (E) dengan V/C rasio = 0,86, yang berarti volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas ruas jalan, arus lalu linatas tidak stabil, dan kecepatan terkadang terhenti. Alternatif solusi dengan pemasangan pemisah arah untuk mengubah tipe jalan menjadi jalan dua lajur dua arah terbagi, berhasil meningkatkan tingkat pelayanan ruas jalan menjadi level C pada kedua arah. Alternatif solusi lainnya dengan melakukan pengalihan salah satu arah arus lalu lintas ke jalan Medan Raya, akan meningkatkan kinerja ruas Jalan Raya Siteba menjadi level B dengan V/C rasio = 0,38. Alternatif untuk jangka Panjang perlu dilakukan pelebaran jalan Medan Raya tersebut, karena kinerja ruas jalan tersebut dengan asumsi pengalihan salah satu arus lalu lintas dari Jalan Raya Siteba masih tergolong pada level C dengan V/C rasio = 0,56.
6	(Misbah dan Hendrizal, 2023)	"Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus: Jl. Soekarno Hatta Pasar Bawah Kota Bukittinggi)"	Studi penelitian ini menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan.	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 pengaruh hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.	Berdasarkan hasil penelitian diperoleh volume lalu lintas maksimum terjadi pada survei utama yaitu pada hari kerja untuk kedua arah sebesar 518,25 smp/jam dan 522,25 smp/jam pada jam puncak siang. Sedangkan untuk kapasitas diperoleh samasama sebesar 1148,82 smp/jam untuk kedua arah. Kemudian juga rata-rata kecepatan tertinggi pada ruas jalan soekarno hatta yaitu sepeda motor dengan kecepatan 20,08 Km/jam arah Janjang 40-

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu

No	Penulis Penelitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
					Bypass dan arah sebalik nya dari Bypass-janjang 40 kecepatan tertinggi juga sepeda motor dengan kecepatan 20,20 Km/jam. Hambatan samping pada ruas Jalan ini sangat tinggi (VH). Dan ditinjau dari tingkat pelayanan ruas Jalan Soekarno Hatta termasuk kategori C dimana untuk klasifikasi jalan arus terbilang lancar, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir. Alternatif Solusi yang direkomendasikan yaitu penertiban lahan parkir untuk pengendara sepeda motor dan disediakannya tempat khusus untuk mobil angkutan kota (angkot) untuk menunggu penumpang serta pemasangan rambu-rambu dilarang berhenti dan rambu-rambu dilarang parkir.
7	(Tamaka, 2023)	Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping di Jalan D.I Panjaitan Kota Manado	Studi penelitian ini menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan D.I Panjaitan Kota Manado	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 pengaruh hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.	Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan Jalan D.I Panjaitan Kota Manado diperoleh hambatan samping 489 (kejadian/Jam), arus lalu lintas tertinggi pada hari libur pada jam puncak pagi sebesar 3381 smp/jam, kapasitas jalan dengan adanya hambatan samping (parkir badan jalan) sebesar 2377 Smp/jam sehingga nilai derajat kejenuhan didapat yaitu DS 0,703 dimana LOS nya B (Arus Stabil).

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Studi Terdahulu

No	Penulis Penlitian	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
8	(Amanda dkk., 2024)	"Analisis Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Jalan"	Studi penelitian ini menganalisis tingkat korelasi antara variabel bebas (hambatan Samping) yang mempengaruhi variabel terikat (kecepatan) dan menganalisis kinerja ruas jalan akibat tingginya aktivitas hambatan samping.	Metode Riset: Analisis Tingkat signifikansi antara variabel dependent (kecepatan kendaraan) dan independent (hambatan samping) menggunakan regresi liner berganda. Dan menganalisis kinerja ruas jalan menggunakan MKJI 1997.	Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja ruas Jalan Kapten Mulyadi dapat ditentukan bahwa kinerja jalan pada ruas Jalan Kapten Mulyadi pada Kawasan Rumah Sakit Islam Kustati menunjukkan kinerja yang masih baik yang dinilai berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan. Berdasarkan hasil regresi didapatkan koefisien determinasi untuk kondisi existing antara 0,8 – 1 yang menunjukkan adanya hubungan yang besar antara hambatan samping dan kecepatan kendaraan. Dari hasil p-value didapatkan bahwa hambatan samping yang secara signifikan memberikan pengaruh pada jalan Kapten Mulyadi yaitu kendaraan keluar dan masuk.

Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Penulis Dengan Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode penelitian
(Suliyanti,2011)	Kajian Manajemen Lalu Lintas Di Stasiun Yang Melayani Kereta Kelas Ekonomi (Studi Kasus : Stasiun Lempuyangan Yogyakarta)"	Stasiun Lempuyangan, Yogyakarta	Metode Riset: Dalam studi ini menganalisis Kinerja ruas jalan menggunakan survei wawancara (*Stetpreference*) untuk mengetahui lebih mendalam karakteristik penguuna jalan dan keinginan pengguna jalan, dan menganalisis kinerja jalan *existing* menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.
(Gea dan Harianto, 2012)	"Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir Pada Badan Jalan (Studi Kasus : Pasar Dan Pertokoan Di Jalan Besar Delitua)"	Pasar Dan Pertokoan Di Jalan Besar Delitua	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor hambatan samping dan faktor kegiatan parkir dibadan jalan yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.
Timboeleng dkk., (2015)	Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong)	Jalan Panjaitan (Klenteng Ban Hing kiong) Kota Manado	Penelitian tersebut menggunakan metode MKJI 1997 untuk mengetahui faktor hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan.

Lanjutan Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Penulis Dengan Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian
(Hani, 2019)	"Pengaruh Parkir Badan Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Studi Kasus Jalan Wahidin Depan Sekolah Wiyata Darma"	Jalan Wahidin Depan Sekolah Wiyata Darma	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor hambatan samping dan faktor kegiatan parkir dibadan jalan yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.
(Wardi dkk., 2021)	"Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Siteba Kota Padang)"	Jalan Raya Siteba Kota Padang	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor-faktor mempengaruhi kinerja ruas jalan.
(Misbah dan Hendrizal, 2023)	"Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus: Jl. Soekarno Hatta Pasar Bawah Kota Bukittinggi)"	Jalan Soekarno Hatta Pasar Bawah Kota Bukittinggi	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 pengaruh hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.
(Tamaka, 2023)	Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping di Jalan D.I Panjaitan Kota Manado	Jalan D.I Panjaitan Kota Manado	Metode Riset: menganalisis kinerja jalan menggunakan MKJI 1997 pengaruh hambatan samping yang mempengaruhi kinerja ruas jalan.

Lanjutan Tabel 2.2 Perbedaan Penelitian Penulis Dengan Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian
(Amanda dkk., 2024)	"Analisis Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Jalan"	Ruas Jalan Kapten Mulyadi pada Kawasan Rumah Sakit Islam Kustati	Metode Riset: Analisis Tingkat signifikansi antara variabel dependent (kecepatan kendaraan) dan independent (hambatan samping) menggunakan regresi liner berganda. Dan menganalisis kinerja ruas jalan menggunakan MKJI 1997.
Mustika	Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Lempuyangan, Yogyakarta	Ruas Jalan Lempuyangan Kota Yogyakarta	Menganalisis kinerja ruas Jalan Lempuyangan menggunakan MKJI 1997 untuk mengetahui faktor pengaruh hambatan samping (SFC), menganilis volume kendaraan (smp/jam), kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DS), kecepatan arus bebas (FV), kecepatan kendaraan (V) dan faktor relatif hambatan samping terhadap kapasitas seper pejalan kaki (PED), kendaraan berhenti (PSV), kendaraan masuk + keluar (EEV) dan kendaraan lambat (SMV).

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Jalan

Prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, yang meliputi bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas. Baik yang berada pada permukaan, diatas permukaan, dan dibawah prmukaan tanah / air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel merupakan definisi dari jalan (Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan).

3.1.1 Jalan Umum

Jalan umum adalah jalan yang diperuntukan bagi lalu lintas umum. Penyelenggaraan jalan umum dilakukan bertujuan untuk menghubungkan pusat – pusat produksi dengan daerah pemasaran dan mendukung pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah. Selain itu, penyelenggaraan jalan umum bertujuan untuk memperkokoh kesatuan wilayah nasional sehingga menjangkau daerah terpencil. Jalan umum dikelompokan dalam sistem jaringan jalan, fungsi jalan, status jalan, dan kelas jalan (Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan).

3.1.1.1 Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari:

1. Sistem jaringan jalan primer

   Penghubung semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal, sampai ke pusat kegiatan lingkungan, dan menghubungkan antar pusat kegiatan nasional sebagai pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional.

2. Sistem jaringan jalan sekunder

   Penghubung kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil sebagai pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.Fungsi Jalan.

3.1.1.2 Fungsi Jalan

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, (2004) jalan memiliki fungsi sebgai beriku:

1. Jalan Arteri

   Berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna. Jalan arteri meliputi jalan:

   1. Jalan arteri primer menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
   2. Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, antar kawasan sekunder kesatu, antara kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

2. Jalan Kolektor

   Berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor meliputi jalan:

   1. Jalan kolektor primer menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
   2. Jalan kolektor sekunder menghubungkan antara kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

3.1.1.3 Status Jalan

Menurut statusnya, jalan umum dikelompokkan menjadi sebagai berikut.

1. Jalan Nasional adalah jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi adalah jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan Kabupaten adalah jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten/kota dengan ibu kota kecamatan, antara ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan Kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan Desa adalah jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

3.1.1.4 Kelas Jalan

Berdasarkan kelasnya jalan dikelompokan berdasarkan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan, serta spesifikasi penyediaan prasarana jalan. Kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan dikelompokan sebagai berikut.

1. Jalan bebas hambatan

   Jalan bebas hambatan mempunyai spesifikasi meliputi pengendalian jalan masuk secara penuh, tidak ada persimpangan sebidang, dilengkapi pagar ruang milik jalan, dilengkapi median, paling sedikit dua lajur setiap arah, dan lebar lajur paling sedikit 3,5 meter.

2. Jalan Raya

   Jalan raya merupakan jalan umum dengan spesifikasi meliputi pengendalian jalan masuk secara terbatas dan dilengkapi median, paling sedikit dua lajur setiap arah dengan lebar lajur minimal 3,5 meter.

3. Jalan Sedang

   Jalan sedang merupakan jalan umum dengan lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, paling sedikit dua lajur untuk dua arah dengan lebar minimal tujuh meter.

4. Jalan Kecil

   Jalan kecil merupakan jalan umum untuk melayani lalu lintas setempat, paling sedikit dua lajur untuk dua arah dengan lebar jalur paling sedikit 5,5 meter.

3.2 Jalan Perkotaan

Perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan merupakan karakteristik dari jalan perkotanaan.

Karakteristik arus lalu lintas puncak pada pagi dan sore hari secara umum lebih tinggi dan terdapat perubahan komposisi lalu lintas yang mana mempunyai persentase kendaraan pribadi dan dan sepeda motor lebih tinggi dan persentase truk berat lebih rendah (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997). Berikut tipe jalan perkotaan terdiri dari:

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

3.3 Kinerja Ruas Jalan

Evaluasi kinerja ruas jalan perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter - parameter lalu lintas. Selanjutnya, dapat direncanakan solusi yang tepat guna memperbaiki masalah yang terjadi di ruas jalan tersebut. Untuk menentukan kinerja ruas Jalan ada beberapa variable yang akan mendukung kinerja ruas lalu lintas tersebut.

1. Arus lalu lintas
2. Kapasitas
3. Derajat kejenuhan
4. kecepatan tempuh

3.4 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)

Bertambahnya waktu tempuh diakibatkan karena meningkatnya arus lalu lintas pada ruas jalan tertentu. Arus maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan merupakan nilai dari kapasitas dari ruas jalan tersebut. Satuan Mobil Penmumpang (SMP) biasanya dinyatakan sebagai satuan dari kapasitas ruas jalan. Menurut (Tamin, 2008). Definisi tentang Tingkat pelayanan suatu ruas jalan di bagi menjadi dua.

3.4.1 Tingkat Pelayanan (Tergantung Arus)

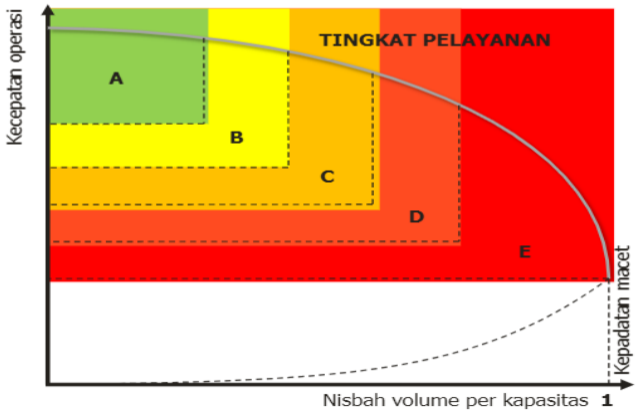
Tingkat pelayanan tergantung arus, berkaitan dengan kecepatan operasi yang tergantung pada perbandingan antara arus terhadap kapasitas. Tingkat pelayanan (*level of service*) yang di gunakan di dalam (Highway Capacity Manual, 2000) yaitu:

1. Tingkat pelayanan A – arus bebas

   Pengguna individu praktis tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain di suatu ruas jalan. Pilihan kecepatan dan kemampuan manuvernya bebas. Tingkat kenyamanannya sangat baik, karena pengemudi hanya membutuhkan sedikit perhatian

2. Tingkat pelayanan B – arus stabil (untuk merancang jalan antarkota)
   Kehadiran kendaraan lain di ruas tersebut mulai mempengaruhi perilaku masing-masing pengemudi. Pilihan kecepatannya bebas, namun kemampuan manuvernya agak menurun. Kenyamanannya luar biasa, karena pengemudi hanya perlu mengawasi kendaraan di dekatnya.
3. Tingkat pelayanan C – arus stabil (untuk merancang jalan perkotaan)
   Kehadiran kendaraan lain mempengaruhi pengemudi. Pilihan kecepatan dipengaruhi dan manuver memerlukan kewaspadaan. Tingkat kenyamanan menurun dengan cepat pada tingkat ini, karena pengemudi semakin merasa terjebak di antara kendaraan lain.
4. Tingkat pelayanan D – arus mulai tidak stabil
   Kecepatan dan kemampuan manuvernya sangat berkurang. Rendahnya tingkat kenyamanan bagi pengemudi karena harus selalu menghindari tabrakan dengan kendaraan lain. Sedikit peningkatan lalu lintas berisiko menyebabkan beberapa masalah operasional dan menjenuhkan jaringan.
5. Tingkat pelayanan E – arus tidak stabil (tersendat-sendat)
   Kecepatan rendah tapi seragam. Kemampuan manuver hanya mungkin terjadi jika ada kendala pada kendaraan lain. Pengguna kendaraan mengalami frustrasi.
6. Tingkat pelayanan F – arus terhambat (berhenti, antria, macet)
   Kecepatan tidak stabil dengan terbentuknya antrean tunggu di beberapa titik. Siklus berhenti dan berangkat tanpa logika yang jelas karena diciptakan oleh perilaku pengemudi. Diperlukan Kewaspadaan tingkat tinggi dan pengguna merasa tidak nyaman.

Tingkat pelayanan tergantung arus yang di gunakan di dalam (Highway Capacity Manual, 2000) dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Grafik Tingkat Pelayan Tergantung Arus

(Sumber : Tamin,2010)

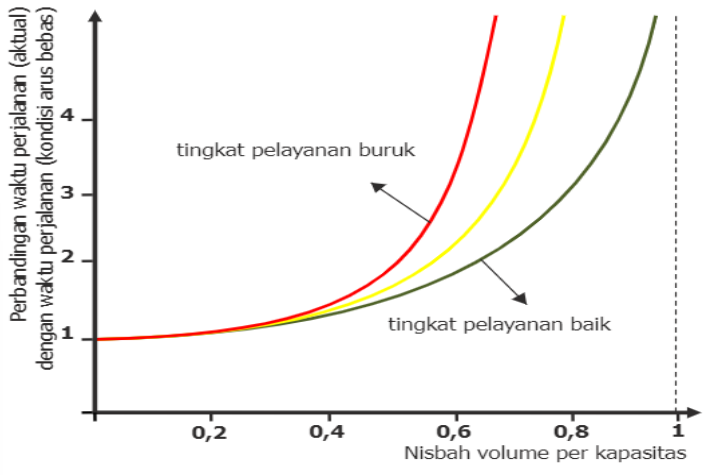
3.4.2 Tingkat Pelayanan (Tergantung Fasilitas)

Tingkat Pelayanan ini tergantung pada jenis fasilitas, misalnya jalan bebas hambatan akan memfasilitasi pengguna dengan tingkat pelayana yang tinggi, akan tetapi jika jalan yang dileawati oleh pengguna kendaraan adalah jalan sempit, maka tingkat pelayanan yang diberikan tidak sebesar fasilitas jalan bebas hambatan.

Menurut (Black, 1981 dalam Tamin, 2008) Ilustrasi Tingkat pelayanan tergantung fasilitas oleh. Dan konsep ini dikembangkan oleh Wardrop, Davidson, dan Blunden yang menunjukkan bahwa basil eksperimen menghasilkan karakteristik tenentu sebagai berikut.

1. Path saat anis mendekati nol (0), titik potong pada sumbu y terlihat dengan jelas (To).
2. Kurva mempunyai asimtot pada saat anis mendekati kapasitas. Kurva meningkat secara monoton.

Tingkat pelayanan tergantung fasilitas dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Grafik Tingkat Pelayanan Tergantung Fasilitas

(Sumber : Black, 1981 dalam Tamin, 2008)

3.4.3 Hubungan Matematis Waktu Tempuh Dengan Arus Lalu Lintas

Semakin besar waktu tempuh akan bergantung pada besar arus lalu lintas dari ruas jalan tersebut. Hubungan antara arus dengan waktu tempuh diambil dari konsep dasar dalam teori antrian yang menyatakan bahwa "waktu tempuh merupakan hasil dari penjumlahan waktu pelayanan ditambah dengan tundaan" (Tamin, 2008). Menurut (Tamin, 2008) waktu tempuh (T_0) didefinisikan sebagai waists yang diperlukan untuk melesrati suatu anus jalan jika tidak ada hambatan pada ntas jalan tersebut (atau kecepatan arus-bebas). Waktu tempuh (T_0) pada suatu arus jalan tergantung dari anis lalu lintas, kapasitas, waists tempuh pada kondisi anus bebas, dan indeks tingkat pelayanan (a). Hubungan matematis waktu tempuh dengan raus lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Parameter Waktu Tempuh (T0) untuk Beberapa Jenis Jalan

Kondisi	(T0) (Menit/Km)	Indeks Tingkat Pelayanan	Arus Jenuh (smp/jam)
Jalan Bebas Hambatan	0,8 – 1,0	0 – 0,2	2.000 / Lajur
Jalan Perkotaan (banyak lajur)	13 – 2,0	0,4 – 0,6	1.800 / Lajur
Jalan Kolektor dan Pengumpan	2,0 – 3,0	1,0 – 1,5	1.800 / Lajur

Sumber : Bina Marga, (1997)

3.4.4 Analisis Kecepatan Arus Bebas Dan Penentuan T_0

Nilai To (waktu tempuh pada kondisi arus bebas) untuk suatu ruas jalan dapat dihitung dengan membagi panjang ruas jalan tersebut dengan kecepatan arus-bebasnya (FV).

Menurt MKJI 1997 Kecepatan arus bebas (FV) didefnisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain diruas jalan.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum dapat dilihat pada Persaman 3.1 berikut.

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \qquad (3.1)$$

Keterangan :

FV : kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam),

FV_0 : kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (lihat Tabel 3.2 di bawah),

FV_W : penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam),

FFV_{SF} : faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang, dan

FFV_{CS} : faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

Kecepatan arus-bebas dasar FVo ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Kecepatan Arus Bebas Dasar FVo

Tipe jalan	Kecepatan arus-bebas dasar (FV_0)			
	Kendaraan ringan	Kendaraan berat	Sepeda motor	Semua jenis kendaraan (rata-rata)
Jalan 6 lajur berpembatas median (6/2D) atau jalan 3 lajur satu arch (3/1)	61	52	48	57
Jalan 4 lajur berpembatas median (4/2D) atau jalan 2 lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Jalan 4 ti r tanpa pembatas median (4/2UD)	53	46	43	51
Jalan 2 lajur tar (E pembatas median (2/2UD)	44	40	40	42

Sumber : Bina Marga, (1997)

Faktor koreksi kecepatan arus-bebas dapat di tentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar jalan efektif (W_o) kendaraan berat dan sepeda motor memiljki kecepatan arus-bebas dasar lebih rendah dari kendaraan ringan, pengaruh pembatas jalan juga mempengaruhi kecepatan arus bebas. Jalan berpembatas median memjliki

kecepatan arus-bebas dasar lebih tinggi dari pada jalan tanpa pembatas median. Faktor koreksi kapasitas arus bebas akibat lebar jalan (FVw) dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Faktor Koreksi Kapasitas Arus Bebas Akibat Lebar Jalan (FVw)

Tipe jalan	Lebar jalan efektif (W_o) (meter)	FVw
4 Lajur berpembatas median atau jalar satu arah	per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
4 lajur tanpa pembatas median	per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
2 lajur tanpa pembatas median	dua arah	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber: Bina Marga, (1997)

Adapun Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping ditentukan berdasarkan tipe jalan, tingkat gangguan samping, lebar bahu jalan

efektif (Ws) atau jarak kereb ke penghalang dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Gangguan Samping FVsf Untuk Jalan yang Mempunyai Bahu Jalan

Tipe jalan	Kelas gangguan sampmg	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan efektif (Ws)			
		Lebar bahu jalan efektif (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4-lajur 2-arah berpembatas median (4/2D)	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1.00	1.02
	Tinggi	0,89	0,93	0.96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0.88	0,92	0,96
4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	Sangat rendah	1,02	1.03	1.03	1.04
	Rendah	0.98	1,00	1.02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0.87	0,91	0,94	0.98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0.90	0.95
2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD) atau jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0.93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0.86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Bina Marga, (1997)

Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat gangguan samping (FV_{sf}) untuk ruas jalan yang mempunyai kereb didasarkan pada jarak antara kereb dengan gangguan pada sisi jalan (W_k) serta tingkat gangguan samping. Berikut tabel faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat gangguan samping FVsr untuk jalan yang mempunyai kereb dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Gangguan Samping FVsr Untuk Jalan Yang Mempunyai Kereb

Tipe jalan	Kelas gangguan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan efektif (Ws)			
		Lebar bahu jalan efektif (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	≥ 4,0
4-lajur 2-arah berpembatas median (4/2D)	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
4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1.00
	Sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD) 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, (1997)

Faktor koreksi kecepatan arus-bebas untuk jalan 6 lajur dapat dihitung dengan menggunakan faktor koreksi kecepatan arus-bebas untuk jalan 4 lajur dengan menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$FFV_{6,SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4,SF}) \quad (3.2)$$

Keterangan :

$FFV_{6,SF}$: faktor koreksi kecepatan arus-bebas untuk jalan 6 lajur, dan

$FFV_{4,SF}$: faktor koreksi kecepatan arus-bebas untuk jalan 4 lajur.

Ukuran kota (FFcs) merupakan salah satu faktor koreksi untuk menentukan kecepatan arus bebas di mana faktor koreksi tersebut merupakan fungsi dari junlah penduduk kota. Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota	Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota
< 0,1	0,90	1,0-1,3	1,00
0,1-0,5	0,93	>1,3	1,03
0,5-1,0	0,95		

Sumber: Bina Marga, (1997)

Persamaan kecepatan arus bebas yang didapat dari persamaan (point 314) hanya berlaku untuk kendaraan ringan, berikut Persamaan 3.3 dapat dilihat dibawah ini.

$$FFV = FV_o - FV \text{ (Km/Jam)} \quad (3.3)$$

Keterangan :

FFV : total nilai faktor koreksi kecepatan arus-bebas (km/jam),

FVo : kecepatan arus-bebas dasar untuk kendaraan ringan (km/jam), dan

FV : kecepatan arus-bebas untuk kendaraan ringan (km/jam).

Persamaan kecepatan arus bebas Untuk jenis kendaraan lain (misalnya kendaraan berat), kecepatan arus-bebas dapat dihitung dengan prosedur sebagai berikut. Untuk persamaan kecepatan arus bebas untuk kedaraan selain kendaraan ringan, dapat dilihat pada Persamaaan 3.4 sebagai berikut:

$FV_{HV} = FV_{HV,0} – FFV \times FV_{HV,0}/FV_0$ (Km/jam) (3.4)

Keterangan :

FV_{HV} : kecepatan arus-bebas untuk kendaraan berat (km/jam), dan

$FV_{HV,0}$: kecepatan arus-bebas dasar untuk kendaraan berat (km/jam).

3.5 Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Pengertian Kapasitas (C) pada ruasa jalan merupakan nilai dari arus maksimum melalui suatu titik dijalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (MKJI 1997). Persamaan dari kapasitas dapat di lihat pada Persamaaan 3.5 sebagai berikut:

$C = C_0 \text{ X } FC_W \text{ X } FC_{SP} \text{ X } FC_{SF} \text{ X } FC_{CS}$ (3.5)

Keterangan :

C	:	kapasitas (smp/jam),
C_0	:	kapasitas dasar (smp/jam),
FC_W	:	faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan,
FC_{SP}	:	faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah),
FC_{SF}	:	faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping, dan
FC_{CS}	:	faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk).

3.5.1 Kapasitas dasar (C_0)

Kapasitas dasar (C_0) adalah kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya. Kapasitas dasar (C_0) ditentukan dengan menggunakan ketetapan yang tertera pada tabel kapasitas dasar untuk jalan perkotaan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kapasitas Dasar (C_0) untuk Jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: Bina Marga, (1997)

3.5.2 Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan (FC_W)

Dalam penentuan nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (FC_W) digunakan tabel yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia Manual Kapasitas Jalan Indosesia 1997. Nilai faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_W) dapat dilihat pada Tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan (FC_W)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (Wc) (m)	FCW (km/jam)
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Lanjutan Tebel 3.8 Faktor Penyeseuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan (FCw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (Wc) (m)	FCW (km/jam)
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : Bina Marga, (1997)

Faktor koreksi kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk kelompok jalan 4 lajur.

3.5.3 Faktor Koreksi Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC_{SP})

Dalam menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{SP}) pada jalan terbagi dan jalan satu arah memiliki nilai faktor penyesuaian pemisahan arah sebesar 1,0. Untuk jalan tidak terbagi digunakan tabel yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Berikut nilai dari faktor penyesuaian pemisahan arah (FC_{SP}) dapat dilihat pada Tabel 3.9 sebagai berikut.

Tabel 3.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP % - %		50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 – 30
FCSP	Dua lajur 2-2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: Bina Marga, (1997)

3.5.4 Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF})

Ada 3 Variabel yang mempengaruhi Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FC_{SF}):

1. Faktor koreksi untuk ruas jalan yang mempunyai bahu jalan didasarkan pada lebar bahu jalan efektif (Ws) berikut dapat dilihat pada Tabel 3.10 di bawah ini.

Tabel 3.10 Klasifikasi Kelas Hambatan Samping

Kelas gangguan samping	Jumlah gangguan per 200 meter per jam (dua crab)	Kondisi tipikal
Sangat rendah	< 100	Permukiman
Rendah	100 – 299	Permukirnan. beberapa transportasi umum
Sedang	300 – 499	Daerah industn dengan beberapa toko di pinggirjalan
Tinggi	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas pinggir jalan tinggi
Sangat tinggi	> 900	Daerah komersial dengan aktivitas perbelanjaan pinggir jalan

Sumber: Bina Marga, (1997)

2. Faktor koreksi yang dipengaruhi oleh tingkat gangguan samping yang penentuan klasifikasinya dapat dilihat pada Tabel 3.11 di bawah ini.

Tabel 3.11 Faktor Koreksi Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor koreksi akibat hambatan samping dan lebar bahu jalan efektif			
		Lebar bahu jalan efektif			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4-lajur 2-arah berpembatas median (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,95	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,5	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
4-lajur 2-arah tanpa pembatas rnedian (.2 UD	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD) 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, (1997)

3. Faktor koreksi yang dipengaruhi oleh gangguan samping untuk ruas jalan yang mempunyat kereb yang didasarkan pada jarak antara ketch dan gangguan pada sisi jalan (W5) dan tingkat gangguan samping. Berikut dapat dilihat pada Tabel 3.12 sebagai berikut.

Tabel 3.12 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping FCSF untuk Jalan yang Mempunvai Kereb

Tipe jalan	Kelas gangguan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan efeldif			
		Lebar bahu jalan efektif			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4-lajur 2-arah berpembatas median (4/2 D)	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
4-lajur 2-arah tanpa pembatas rnedian (.2 UD	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0.85	0,90
2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD) 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, (1997)

Untuk faktor koreksi kapasitas alan 6 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk jalan 4 lajur dengan menggunakan Persamaan 3.6 sebagai berikut:

$$FC_{6,SF} = 1 - 0{,}8 \times (1 - FC_{4,SF}) \quad (3.6)$$

$FC_{6,SF}$: faktor koreksi kapasitas untuk jalan 6 lajur, dan

$FC_{4,SF}$: faktor koreksi kapasitas untuk jalan 4 lajur.

3.5.5 Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FCcs)

Faktor koreksi FCcs merupakan fungsi dari jumlah penduduk kota dan dapat dilihat pada Tabel 3.13 di bawah ini:

Tabel 3.13 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Ukuran Kota (FCcs)

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 1,3	1,00
> 1,3	1,03

Sumber: Bina Marga, (1997)

3.5.6 Pengaruh Relatif Hambatan Samping

Hambatan samping di sekitar ruas jalan dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan. Setiap jenis hambatan samping memiliki tingkat pengaruh yang berbeda terhadap kinerja ruas jalan. Untuk itu diperlukan perhitungan untuk mengetahui jenis hambatan samping apa yang paling mempengaruhi. Perhitungan tersebut dapat dilakukan menggunakan Persamaan 3.7 berikut ini.

$$\text{Pengaruh relatif} = \left(\left(\frac{jenis\ hambatan\ samping}{Total\ hambatan\ samping} \right) x\ 100 \right)\ x\ selisih\ Co - C \qquad (3.7)$$

Cara membagi jumlah jenis hambatan samping dibagi dengan total jenis hambatan samping kemudian dikali 100. Setelah itu dikalikan dengan selisih antara kapasitas tidak terpengaruh hambatan samping dengan kapasitas yang terpengaruh oleh hambatan samping.

3.5.7 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus terhadap kapasitas yang berfungsi sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai dari derajat kejenuhan (DS) menunjukan kondisi segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (Direktorat Jendral Bina Marga, 1997). Selain itu Derajat kejenuhan (DS) digunakan sebagai parameter utama dalam menentukan kinerja suatu ruas jalan. Kinerja ruas jalan yang baik memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) kurang dari 0,75. Persamaan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Persamaan 3.8 sebagai berikut.

$$DS = \frac{Q}{C} \tag{3.8}$$

dengan:

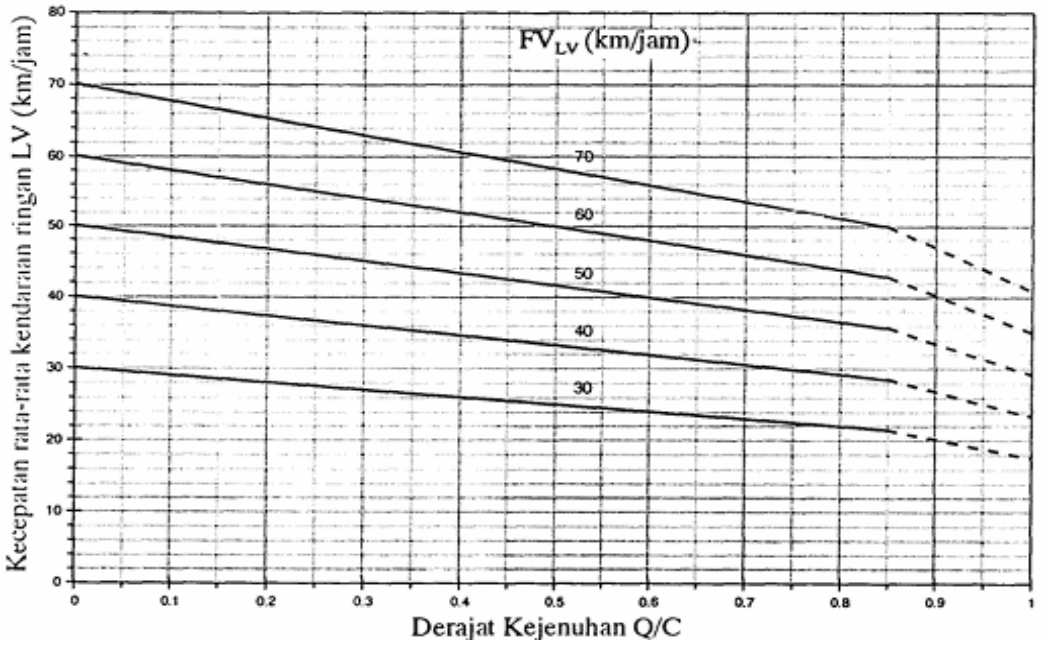
DS = derajat kejenuhan,

Q = arus total (smp/jam), dan

C = kapasitas (smp/jam).

3.5.8 Kecepatan dan Waktu Tempuh

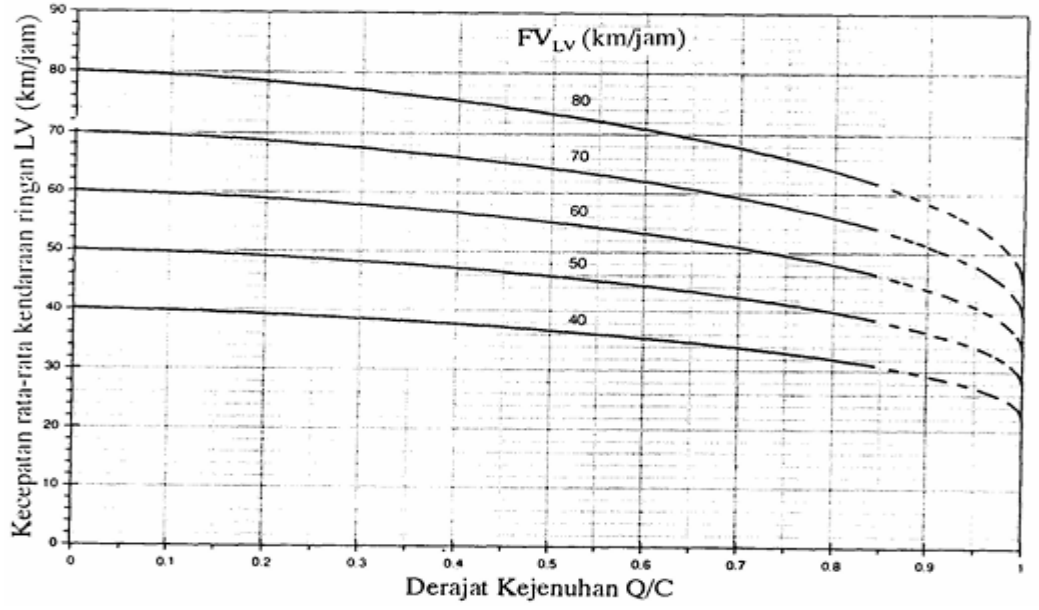
Kecepatan rata – rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan merupakan definisi Kecepatan tempuh. Dalam evaluasi kinerja ruas jalan, kecepatan tempuh digunakan sebagai ukuran kinerja ruas jalan, dikarenakan mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).Untuk menentukan nilai kecepatan tempuh dapat digunakan grafik pada Gambar 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.3 Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS Untuk Jalan 2/2 UD

Sumber: Bina Marga, (1997)

Untuk jalan banyak lajur atau jalan satu arah sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dapat di lihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut:



Gambar 3.4 Kecepatan Sebagai Fungsi Dari DS Untuk Jalan Banyak Lajur

Sumber: Bina Marga, (1997)

Nilai derajat kejenuhan (Ds) dan nilai kecepatan arus bebas (Fv) merupakan nilai yang akan digunakan untuk mencari nilai kecepanan tempuh rata – rata (VLv). Dari grafik di atas. Nilai kecepatan tempuh ditentukan dengan cara memasukan nilai derajat kejenuhan (Ds) pada sumbu x, lalu tarik garis vertikal hingga berpotongan dengan nilai kecepatan arus bebas (Fv). Selanjutnya tarik garis horizontal dari titik tersebut ke arah sumbu Y.

Setelah mendapatkan nilai kecepanan tempuh rata – rata (V) maka nilai waktu tempuh bisa didapatkan. Waktu tempuh (TT) adalah waktu rata – rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk semua tundaan waktu berhenti (detik) atau jam. Persamaan dari waktu tempuh dapat dilihat pada Persamaan 3.9 sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{TT} \tag{3.9}$$

dengan:

V = kecepatan rata – rata ruang LV (km/jam),

L = panjang segmen (km), dan

TT = waktu Tempuh rata – rata (jam).

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada Tugas Akhir ini, penulis menggunakan jenis penelitian yang bersifat studi kasus di lapangan. Karena dalam pelaksanaannya, penulis meneiliti secara cermat suatu kejadian, aktivitas, kegiatan, masalah yang terjadi di lapangan, dan proses mengenai suatu peristiwa yang terjadi di lapangan.

4.2 Pengumpulan Data

Sebagai langkah awal yaitu pengumpulan data yang diperlukan untuk menunjang penelitian guna mendapatkan data yang sahih (valid), dapat dipercaya dan dapat dipertanggungjawabkan (*reliable*). Jenis data di kelompokkan dari sumbernya dibagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut.

1. Data Primer

   Mendapatkan data ini dengan cara mengamati kondisi lapangan secara langsung di lokasi penelitian atau data yang diperoleh dari sumbernya yang meliputi:

   a. Pengamatan kondisi geometrik jalan.
   b. Pencacahan terhadap volume lalu lintas dan jenis kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut.
   c. Kondisi hambatan samping.

2. Data sekunder

   Data ini diapatkan dari suatu instansi yang terkait dengan penelitian yang di lakukan data sekunder berfungsi sebagai pendukung data primer. Dalam penelitian ini data sekunder yang dibutuhkan yaitu data jumlah penduduk dan data jumlah kendaraan kabupaten Sleman. Data sekunder didapat dengan mengajukan permohonan data pada pihak terkait. Dalam penelitian ini instansi

yang terkait dalam pengumpulan data sekunder adalah Badan Pusat Statistik (BPS) D.I. Yogyakarta untuk data jumlah penduduk.

4.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

4.3.1 Metode Pengambilan Data

Pengambialan data pada penelitian di bantu oleh surveyor yang telah diberikan arahan sebelumnya dan melakukan pencatatan hasil pengamatan menggunakan formulir yang telah dipersiapkan. Waktu pengamatan dilakukan dengan mempertimbangkan keadaan di lapangan dari segi cuaca maupun efektivitas dalam pengambilan data. Pengamatan yang dilakukan untuk memperoleh data tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Persiapan Survei Lapangan

   Persiapan yang dilakukan meliputi pembuatan formulir penelitian sesuai petunjuk MKJI yaitu formulir UR – 1 (data umum dan geometrik jalan), formulir UR – 2 (data arus lalu lintas dan hambatan samping) dan formulir UR – 3 (data analisa kecepatan dan kapasitas), serta penentuan titik pengamatan.
2. Pelaksanaan Pengambilan Data Geometrik Jalan

   Pengambilan data geometrik ruas Jalan Lempuyangan ini dilakukan malam hari, hal ini agar tidak menyebabkan gangguan pada kendaraan di ruas jalan ini meliputi lebar lajur kedua sisi jalan, lebar bahu efektif panjang segmen jalan, yang akan di ukur menggunakan roll meter di lapangan, menentukan ada tidaknya median jalan dan lebar trotoar.
3. Pengambilan Data Arus Lalu Lintas

   Pengamatan arus lalu lintas dilakukan dengan mencatat setiap kendaraan yang masuk melewati depan surveyor di titik 0 m ruas Jalan Lempuyangan. Jenis kendaraan yang diteliti adalah kendaraan ringan (LV) seperti mobil penumpang, minibus, pik-up, truk kecil dan jeep. Kendaraan berat (HV) seperti truk besar dan bus besar. Sepeda motor (MC) dan kendaraan tidak bermotor.

4. Pengambilan Data Kecepatan Kendaraan

   Pengambilan data kecepatan kendaraan di ruas Jalan Lempuyangan dilakukan dengan cara menghitung kecepatan tempuh kendaraan yang melewati depan surveyor di titik 0 m sampai dengan di titik 400 m di ruas Jalan Lempuyangan. Pengambilan data kecepatan kendaraan ini membutuh kan dua surveyor, dimana posisi surveyor yang pertama berada di titik 0 m ruas Jalan Lempuyangan yang menghitung kendaraan yang lewat tepat berada didepanya dan mulai memberitahu awal mulai waktu tempuh kendaraan tersebut kepada surveyor yang berada diposisi titik 400 m ruas Jalan Lempuayngan. Jenis kendaraan yang diteliti untuk kecepatan tempuh kendaraan adalah kendaraan ringan (LV) seperti mobil penumpang dan sepeda motor (MC) dengan sampel kendaraan 3-5 kendaraan mobil penumpang dan sepeda motor.

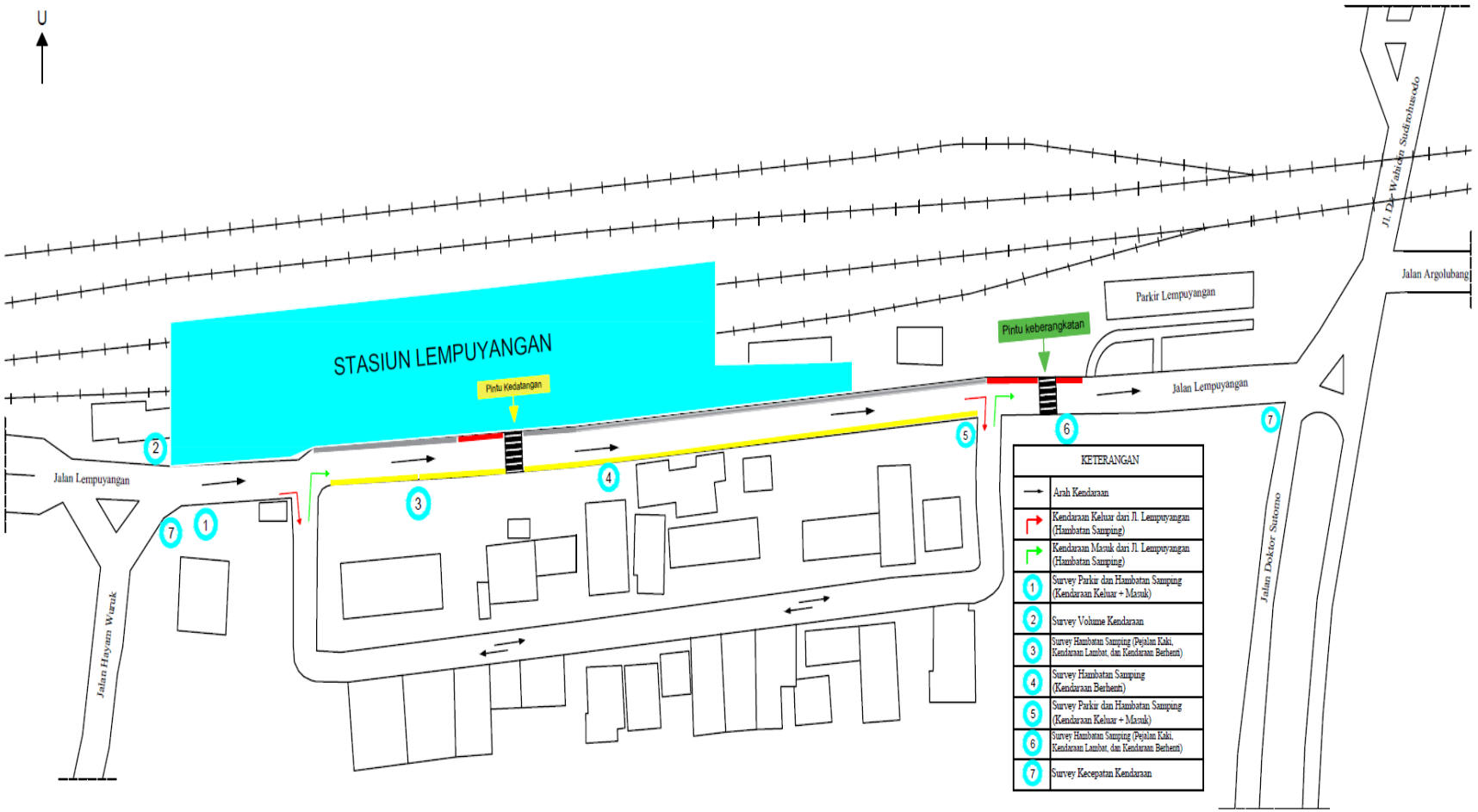
5. Pengambilan Data Hambatan Samping

   Pengambilan data hambatan samping dilakukan di ruas Jalan Lempuyangan dengan panjang ruas jalan yaitu 400 m dan di bagi menjadi dua segmen dengan panjang survei hambatan samping 200 m.

   a. Segemen 1 merupakan jangkauan pengamatan untuk:
      1. Pejalan kaki yang keluar dari pintu keluar Stasiun Kereta Api dan pejalan kaki yang menjemput penumpang yang mulai dari parkir.
      2. Kendaraan melambat
      3. Kendaraan berhenti
      4. Kendaraan keluar dan masuk ke ruas Jalan Lempuyangan dari pertigaan pemukiman
      5. Surveyor berada pada titik 1 dan 3
   b. Untuk segemen ke 3 sama dengan segemen 1 hanya saja lokasi pengamatan berada pada pintu kedatangan penumpang di Stasiun Lempuyangan dan surveyor berada pada titik 5 dan 6.

   Survey dilakukan pada pada hari Minggu 24 November 2024 pada pukul 06.00-22.00 WIB. Sebelum melakukan survey pada hari minggu, peneliti sebelumnya melakukan survey pengamatan kondisi ruas Jalan Lempuyangan pada hari weekday yaitu hari senin sampai jumat, hari weekend yaitu hari sabtu

dan minggu. Hari Minggu di pilih karena pada hari tersebut kondisi arus lalu lalu lintas dan hambatan samping yang terjadi di ruas Jalan Lempuyangan lebih tinggi di bandingkan dengan hari-hari lainnya. Survey dilakukan dengan menggunakan *traffic counter*, *stop watch* dan kamera pada spot ruas jalan yang diamati dengan interval watku 15 menit. Pada saat di lapangan, surveyor sudah diberikan arahan dan penjelasan terkait apa saja yang termasuk hambatan samping serta posisi titik surveyor yang telah ditentukan. Jenis hambatan samping yang diteliti pada penelitian ini adalah pejalan kaki (PED), kendaraan parkir/berhenti di ruas Jalan Lempuyangan (PSV), kendaraan masuk/keluar di ruas Jalan Lempuyangan (EEV) dan kendaraan lambat (SMV). Ilustrasi dalam penempatan surveyor saat melakukan survei di lapangan dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Denah Lokasi Penelitian

4.3.2 Peralatan Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

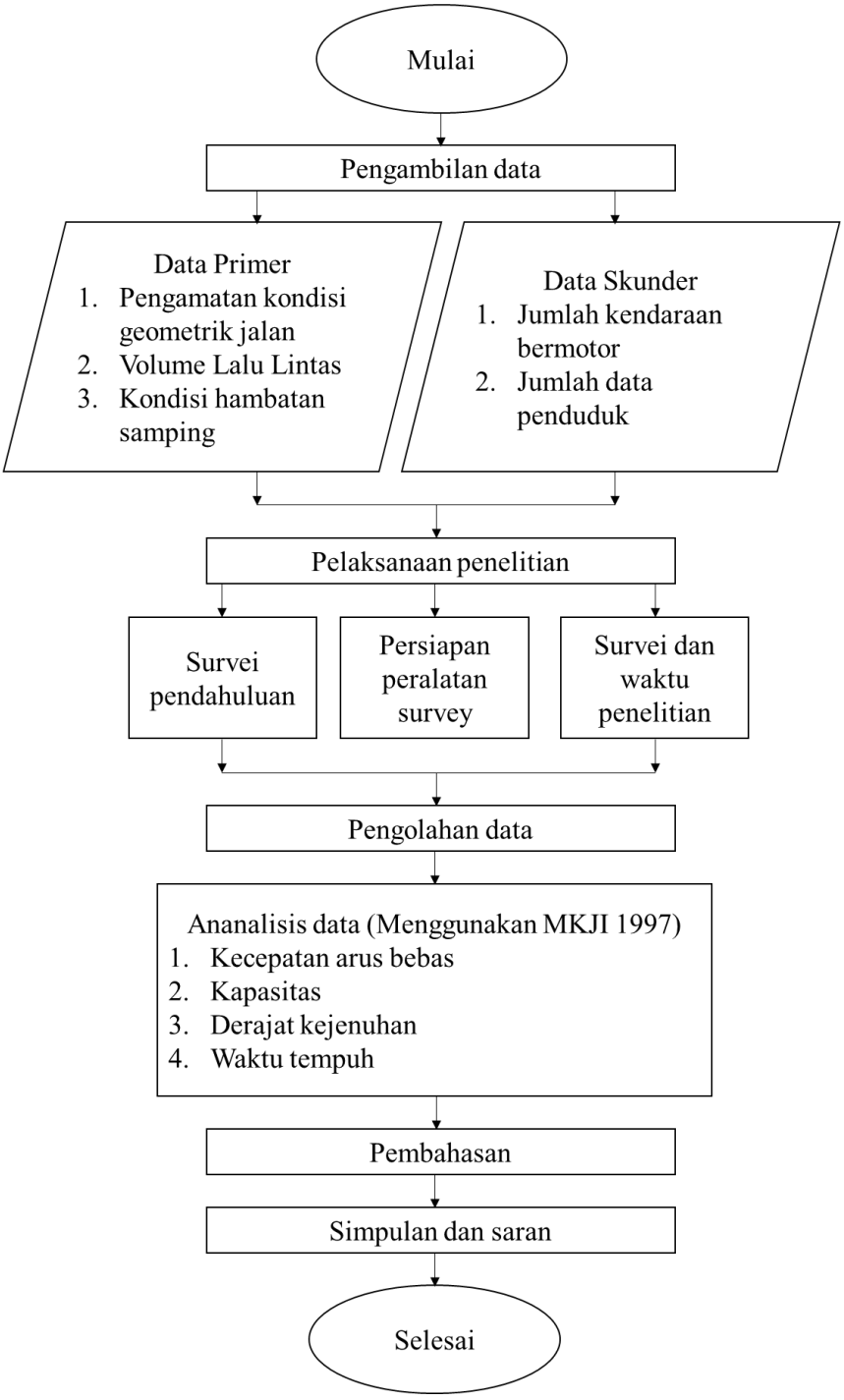
1. *Stop watch* digunakan untuk menghitung waktu tempuh.
2. Rol meter yang digunakan untuk pengukuran kondisi geometrik ruas jalan.
3. *Traffic Counting* untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.
4. Jam tangan sebagai petunjuk waktu untuk survei penelitian.
5. Kamera untuk eksisting lokasi penelitian.
6. Kalkulator, dan alat tulis meliputi pena, kertas dan formulir survei.
7. *Handycam* digunakan untuk merekam kendaraan yang melewati spot yang ditentukan pada ruas jalan.

4.3.3 Metode Analisi Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Data yang digunakan diperoleh dari hasil survei di lapangan dan selanjutnya dianalisis menggunakan metode MKJI 1997. Data primer seperti volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan hambatan samping yang sudah didapat kemudian dimasukkan sesuai rumus yang mengacu pada MKJI 1997 tentang volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan hambatan samping. Data primer untuk menganalisis kinerja ruas Jalan Lempuyangan dianalisi sesuai dengan rumus yang mengacu pada MKJI 1997 dengan memasukkan angka volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan faktor koreksi hambatan samping sesuai dengan hasil yang sudah didapatkan.

4.4 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dibawah ini menjelaskan langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, bagan alir dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 Bagan alir penelitian

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan hasil dari analisis penelitian, kegiatn survei yang dilakukan, hasil survey yang didapatkan, dan analisis kinerja jaringan jalan berdasarkan MKJI 1997.

Ruas Jalan Lempuyangan memiliki perbedaan aktivitas daripada ruas jalan pada umumnya, karena pada ruas jalan ini terdapat beberapa aktivitas yang mempengaruhi kinerja ruas jalan seperti, adanya kegiatan perdagangan, adanya kegiatan jasa sewa motor dan adanya kegiatan dari Stasiun Lempuyangan. Berikut akan dijelaskan kondisi pada ruas Jalan Lempuyangan pada sub bab dibawah ini.

5.1 Data Hasil Penelitian

Data dari hasil penelitian didapatkan melalui survei secara langsung di lokasi penelitian menggunakan *traffic counting*, stopwatch, kamera dan alat tulis yang dilakukan oleh surveyor. Data yang didapatkan dari hasil survei adalah data geometri ruas Jalan Lempuyangan, volume kendaraan pada ruas Jalan Lempuyangan, kecepatan kendaraan dan hambatan samping. Data-data ini nantinya digunakan untuk menganalisis kinerja ruas Jalan Lempuyangan menggunakan acuan MKJI 1997.

5.1.1 Data Klasifikasi Ruas Jalan

Data klasifikasi ruas jalan berdasarkan Keputusan Walikota Yogyakrta No.214 Tahun 2013 tentang Penerapan Ruas-Ruas Jalan Menurut Kelasnya di Kota Yogyakarta dapat dilihat sebagai berikut.

1. Jalan Lempuyangan

   Kelas Jalan : III

   Fungsi Jalan : Lokal

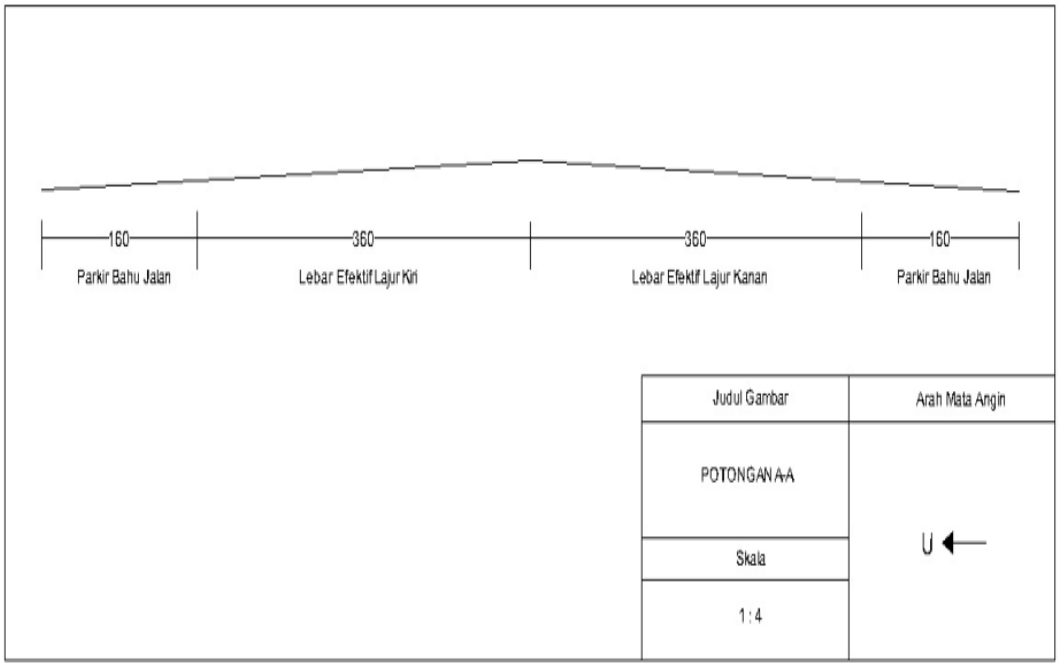
   Status Jalan : Jalan Kota

5.1.2 Data Geometri Ruas Jalan

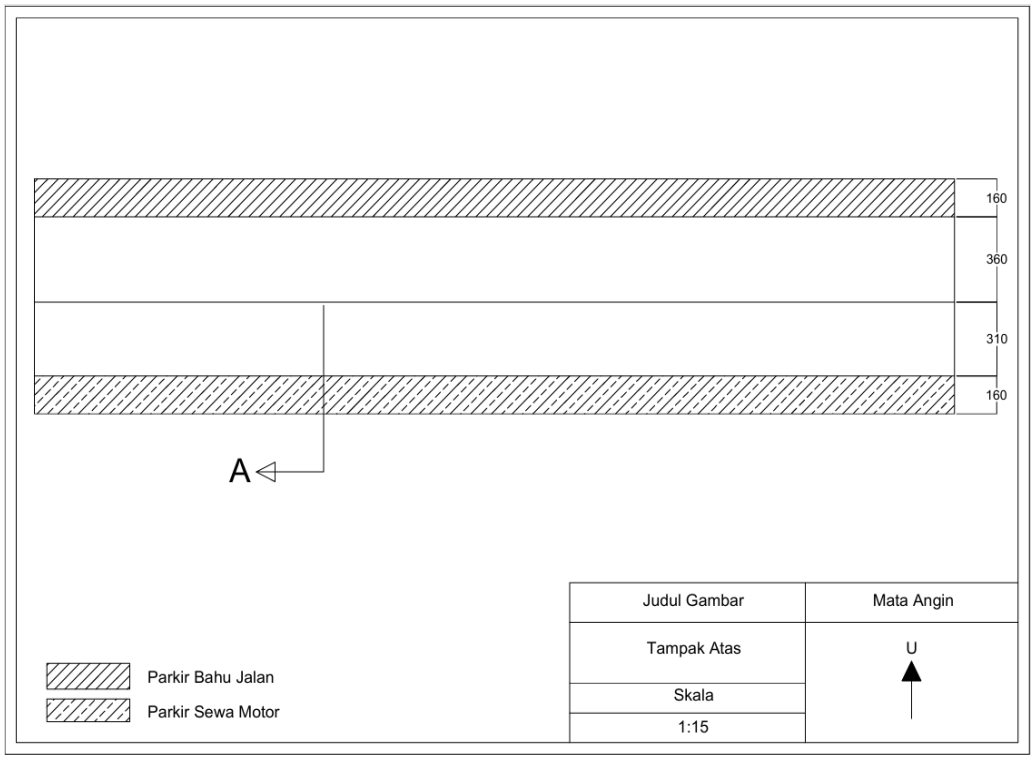
Data geometri ruas jalan menjelaskan dimensi ruas jalan pada lokasi penelitian untuk menganalisis kinerja ruas jalan. Geometri ruas jalan digambarkan dengan potongan melintang suatu ruas jalan. Hasil pengamatan geometri ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 sebagai berikut:

1. Jalan Lempuyangan.

Tipe Jalan	: Dua lajur satu arah tak terbagi (2/1 UD)
Lebar Lajur	: 3,6 m (sisi kiri) dan 3,1 m (sisi kanan)
Jarak Kereb-Penghalang	: 1,5 m
Lebar Parkir dibadan Jalan:	: 1,6 m (sisi kiri dan sisi kanan)



Gambar 5.1 Potongan Melintang Ruas Jalan Lempuyangan



Gambar 5.2 Tampak Atas Ruas Jalan Lempuyangan

5.2 Data Volume lalu Lintas Ruas Jalan Lempuyangan

Data volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan didapatkan dari hasil survei lapangan menggunakan satuan kendaraan per jam. Untuk analisis, data volume lalu lintas saat pengamatan diubah dari satuan kendaraan per jam (kend/jam) menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam) sesuai dengan pedoman (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997).

Pengambilan data volume lalu lintas dilaksanakan pada hari minggu 24 November 2024. Pengamatan dilakukan pada pukul 06.00 – 22.00 WIB dengan interval 15 menit. Data volume lalu lintas untuk ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut.

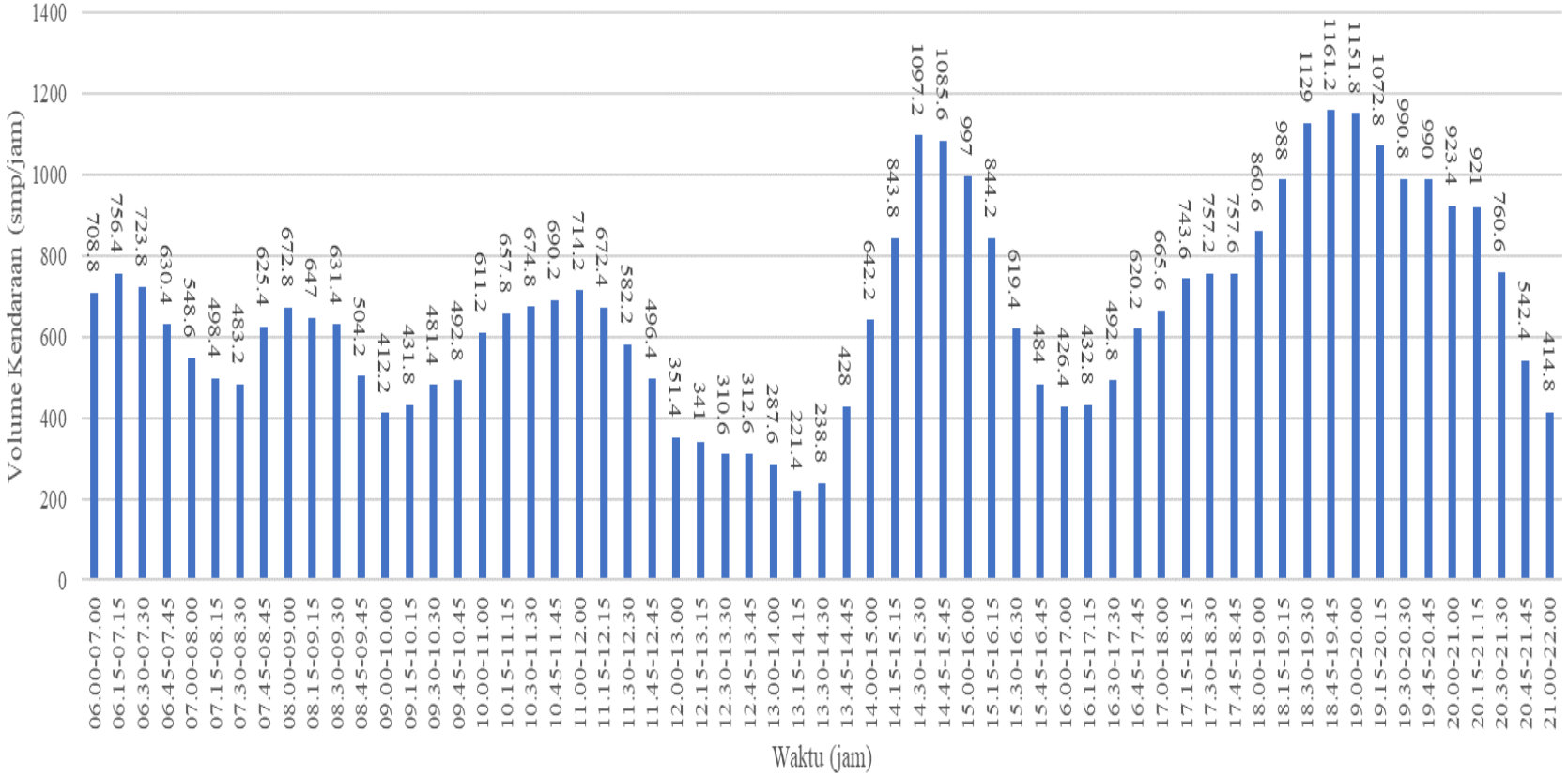
Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas

Periode Waktu	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
06.00-07.00	708,8
06.15-07.15	756,4
06.30-07.30	723,8
06.45-07.45	630,4
07.00-08.00	548,6
07.15-08.15	498,4
07.30-08.30	483,2
07.45-08.45	625,4
08.00-09.00	672,8
08.15-09.15	647
08.30-09.30	631,4
08.45-09.45	504,2
09.00-10.00	412,2
09.15-10.15	431,8
09.30-10.30	481,4
09.45-10.45	492,8
10.00-11.00	611,2
10.15-11.15	657,8
10.30-11.30	674,8
10.45-11.45	690,2
11.00-12.00	714,2
11.15-12.15	672,4
11.30-12.30	582,2
11.45-12.45	496,4
12.00-13.00	351,4
12.15-13.15	341
12.30-13.30	310,6
12.45-13.45	312,6
13.00-14.00	287,6
13.15-14.15	221,4
13.30-14.30	238,8
13.45-14.45	428
14.00-15.00	642,2
14.15-15.15	843,8
14.30-15.30	1097,2
14.45-15.45	1085,6
15.00-16.00	997
15.15-16.15	844,2

Lanjutan Tabel 5.1 Volume Lalu Lintas

Periode Waktu	Volume Arus Lalu Lintas (smp/jam)
15.30-16.30	619,4
15.45-16.45	484
16.00-17.00	426,4
16.15-17.15	432,8
16.30-17.30	492,8
16.45-17.45	620,2
17.00-18.00	665,6
17.15-18.15	743,6
17.30-18.30	757,2
17.45-18.45	757,6
18.00-19.00	860,6
18.15-19.15	988
18.30-19.30	1129
18.45-19.45	1161,2
19.00-20.00	1151,8
19.15-20.15	1072,8
19.30-20.30	990,8
19.45-20.45	990
20.00-21.00	923,4
20.15-21.15	921
20.30-21.30	760,6
20.45-21.45	542,4
21.00-22.00	414,8

Dari data volume lalu lintas diatas diketahui volume lalu lintas tertinggi pada pukul 18.45 – 19.45 WIB sebesar 1161,2 smp/jam. Selain itu volume kendaraan tertinggi terjadi pada jam sibuk pagi dan sore hari, untuk jam sibuk pagi terjadi pada pukul 06.15 – 07.15 WIB sebesar 756,4 smp/jam, dan jam sibuk sore terjadi pada pukul 14.30 – 15.30 WIB sebesar 1097,2 smp/jam. Grafik volume lalu lintas pada ruas Jalan Lemnpuyangan dapat dilihat pada Gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5.3 Grafik Volume Ruas Jalan Lempuyangan

5.3 Hambatan Samping

Data hambatan samping pada ruas Jalan Lempuyangan didapatkan dengan cara survei secara langsung di lapangan. Waktu survei dilakukan pada pukul 06.00 – 22.00 WIB dengan interval waktu pengambilan data per 15 menit. Survei dilakukan pada hari Minggu 24 November 2024. Pengambilan data hambatan samping dilakukan pada ruas Jalan Lempuyangan mulai dari titik 0 m sampai dengan titik 400 m di ruas jalan tersebut. Tipe kejadian hambatan samping terdiri dari : pejalan kaki (PED), parkir/kendaraan berhenti (PSV), kendaraan masuk + keluar (EEV), dan kendaraan lambat (SMV).

Analisis kinerja ruas Jalan Lempuyangan saat terjadi hambatan samping dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi ruas Jalan Lempuyangan saat terjadi hambatan samping dengan nilai frekuensi tertinggi. Langkah awal dari analisis ini adalah menentukan pada periode waktu kapan hambatan samping tertinggi terjadi. Setelah itu dilakukan analisis kinerja ruas Jalan Lempuyangan menggunakan metode MKJI 1997 untuk dapat mengetahui nilai kapasitas ruas Jalan Lempuyangan, derajat kejenuhan dan faktor relatif hambatan samping terhadap kapasitas. Data hambatan samping untuk ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan

Tipe Kejadian Hambatan Samping (Kejadian/Jam/400 m)					
Periode Waktu	Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Masuk + Keluar (EEV)	Total Kejadian Hambatan Samping
	Bobot 0.5	Bobot 1.0	Bobot 0.4	Bobot 0.7	
06.00-07.00	442	94	78	77	691
06.15-07.15	621,5	120	78	85,4	904,9
06.30-07.30	599	148	91,6	101,5	940,1
06.45-07.45	617,5	179	105,6	102,9	1005
07.00-08.00	549	174	111,6	102,2	936,8
07.15-08.15	387	148	104,8	110,6	750,4
07.30-08.30	323,5	127	98,4	104,3	653,2

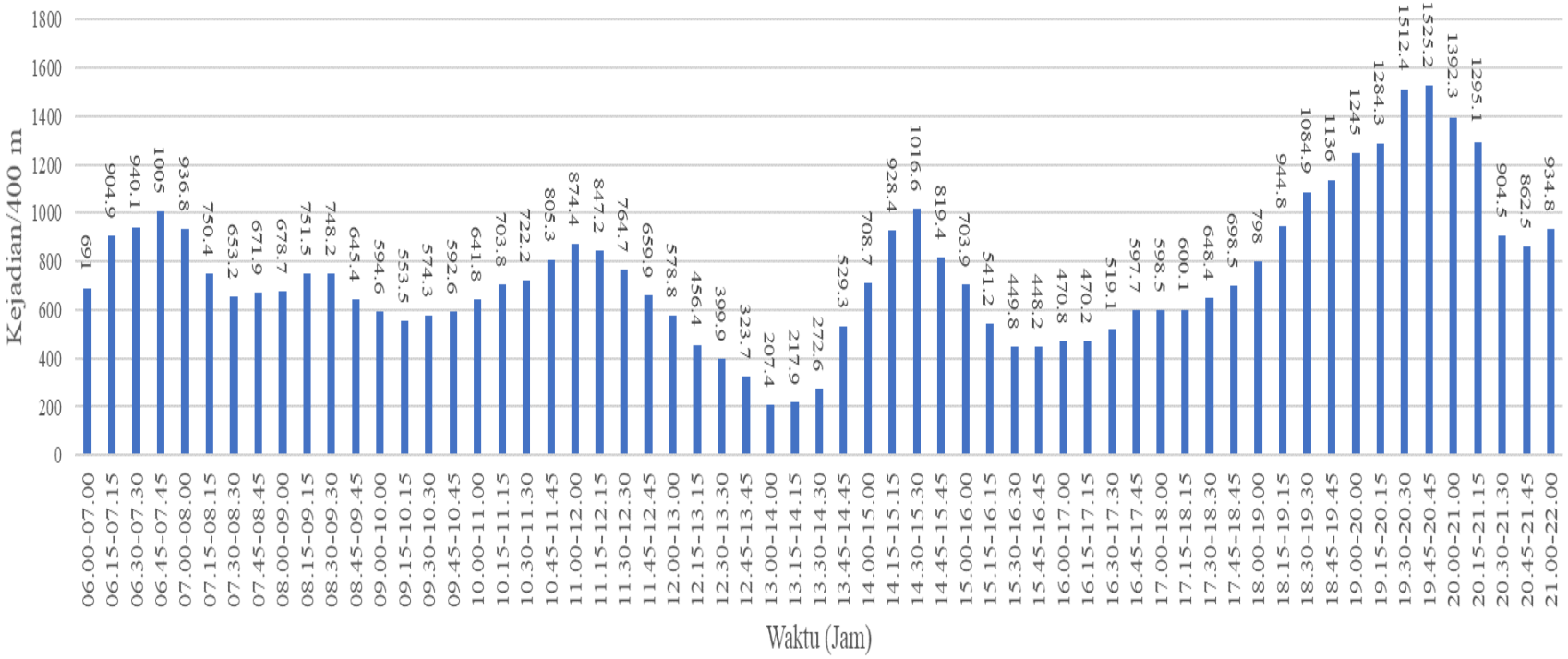
Lanjutan Tabel 5.2 Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan

Tipe Kejadian Hambatan Samping (Kejadian/Jam/400 m)					
Periode Waktu	Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Masuk + Keluar (EEV)	Total Kejadian Hambatan Samping
	Bobot 0.5	Bobot 1.0	Bobot 0.4	Bobot 0.7	
07.45-08.45	355	114	94,4	108,5	671,9
08.00-09.00	364,5	116	93,2	105	678,7
08.15-09.15	418	134	100,8	98,7	751,5
08.30-09.30	421	136	93,2	98	748,2
08.45-09.45	353	128	83,2	81,2	645,4
09.00-10.00	323,5	126	68,8	76,3	594,6
09.15-10.15	283	127	67,2	76,3	553,5
09.30-10.30	294,5	129	75,2	75,6	574,3
09.45-10.45	296	136	80,8	79,8	592,6
10.00-11.00	328	137	87,2	89,6	641,8
10.15-11.15	370	143	95,6	95,2	703,8
10.30-11.30	381,5	140	99,2	101,5	722,2
10.45-11.45	443,5	154	100	107,8	805,3
11.00-12.00	477	189	96,4	112	874,4
11.15-12.15	451	190	92,8	113,4	847,2
11.30-12.30	406	188	74,8	95,9	764,7
11.45-12.45	348,5	163	58,8	89,6	659,9
12.00-13.00	298,5	122	68	90,3	578,8
12.15-13.15	233	99	57,2	67,2	456,4
12.30-13.30	195,5	85	59,2	60,2	399,9
12.45-13.45	142	80	60,4	41,3	323,7
13.00-14.00	77,5	72	43,2	14,7	207,4
13.15-14.15	86	70	44,4	17,5	217,9
13.30-14.30	109,5	85	50,8	27,3	272,6
13.45-14.45	300	112	84,4	32,9	529,3
14.00-15.00	388	155	110,4	55,3	708,7
14.15-15.15	558,5	182	122,8	65,1	928,4
14.30-15.30	580	246	127,6	63	1016,6
14.45-15.45	399,5	248	109,6	62,3	819,4
15.00-16.00	334	238	94,8	37,1	703,9
15.15-16.15	188	235	91,6	26,6	541,2
15.30-16.30	170,5	168	92,4	18,9	449,8
15.45-16.45	182,5	152	89,2	24,5	448,2

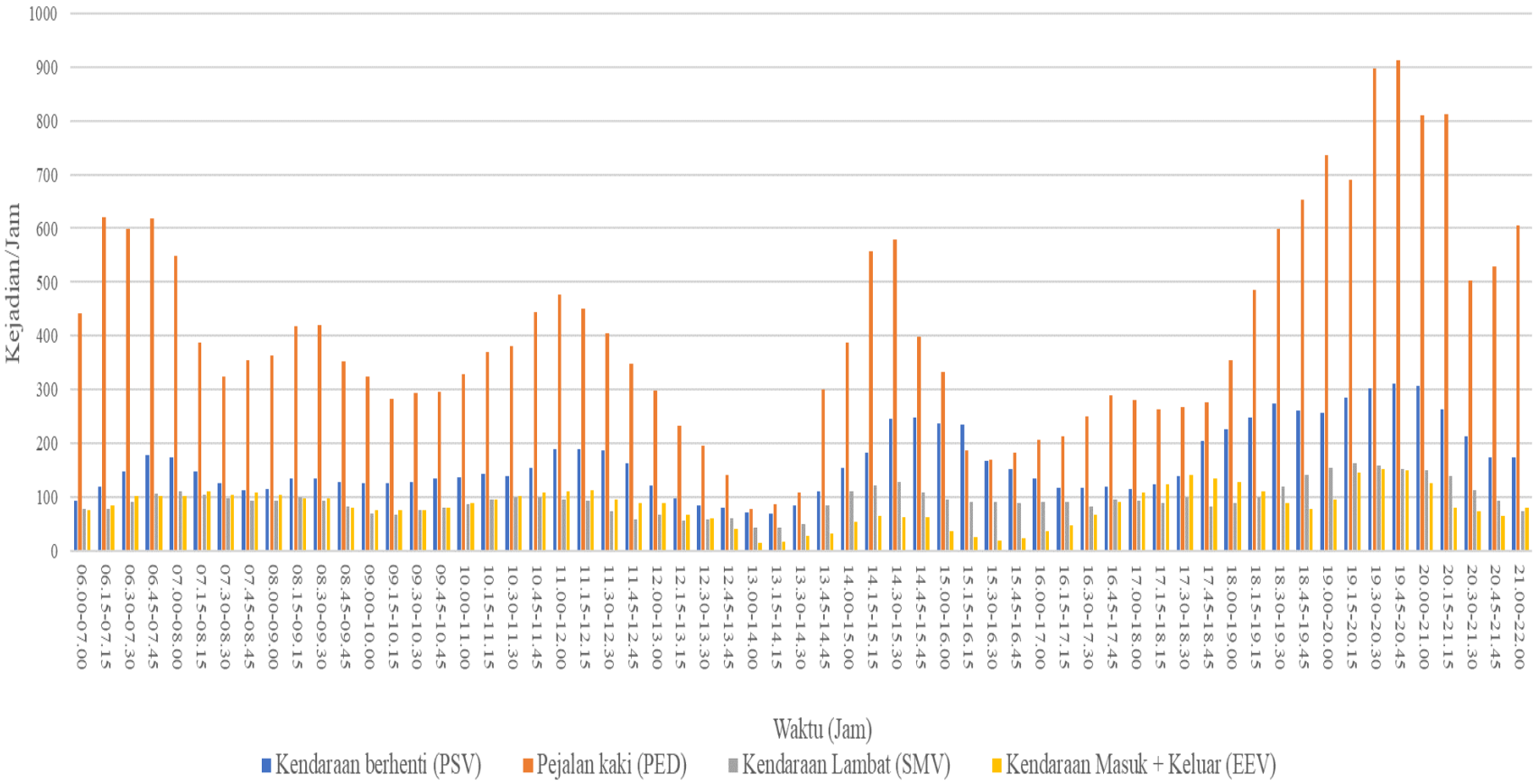
Lanjutan Tabel 5.2 Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan

Tipe Kejadian Hambatan Samping (Kejadian/Jam/400 m)					
Periode Waktu	Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Masuk + Keluar (EEV)	Total Kejadian Hambatan Samping
	Bobot 0.5	Bobot 1.0	Bobot 0.4	Bobot 0.7	
16.00-17.00	206	136	92,4	36,4	470,8
16.15-17.15	214	117	91,6	47,6	470,2
16.30-17.30	251	118	83,6	66,5	519,1
16.45-17.45	289,5	119	96,8	92,4	597,7
17.00-18.00	280	116	94	108,5	598,5
17.15-18.15	264,5	124	88,4	123,2	600,1
17.30-18.30	267	140	100	141,4	648,4
17.45-18.45	275,5	204	83,2	135,8	698,5
18.00-19.00	354	226	89,2	128,8	798
18.15-19.15	485	248	101,2	110,6	944,8
18.30-19.30	599,5	275	120,8	89,6	1084,9
18.45-19.45	653,5	261	142,4	79,1	1136
19.00-20.00	737	257	154,4	96,6	1245
19.15-20.15	689,5	286	163,2	145,6	1284,3
19.30-20.30	897,5	302	159,6	153,3	1512,4
19.45-20.45	912	311	152,4	149,8	1525,2
20.00-21.00	809,5	306	150,8	126	1392,3
20.15-21.15	812,5	263	138,4	81,2	1295,1
20.30-21.30	503	214	114	73,5	904,5
20.45-21.45	528,5	175	93,2	65,8	862,5
21.00-22.00	605	175	73,6	81,2	934,8

Dari data hambatan samping diatas diketahui frekuensi hambatan samping tertinggi terjadi pada malam hari pukul 19.45-20.45 WIB sebesar 1525,2 kejadian/jam/400 m. Selain itu pada jam sibuk pagi terjadi pada pukul 06.45 – 07.45 WIB hambatan samping terjadi sebesar 1005 kejadian/jam/400 m, dan pada jam sibuk sore terjadi hambatan samping pada pukul 14.30 – 15.30 WIB sebesar 1016,6 kejadian/jam/400 m. Grafik hambatan samping pada ruas Jalan Lemnpuyangan dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Gambar 5.5 sebagai berikut.



Gambar 5.4 Grafik Hambatan Samping Kejadian/Jam/400 m



Gambar 5.5 Grafik Rekapitulasi Hambatan Samping Kejadian/Jam/400 m

5.4 Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan kendaraan diambil dari hasil pengamatan dilapangan. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati pukul berapa kendaraan masuk ruas jalan yang ditinjau, setelah itu pada titik akhir akan disurvei pukul berapa kendaraan mencapai titik akhir yang ditinjau. Survei dilakukan setiap interval 15 menit sesuai dengan survei volume kendaraan, ada 3-5 sampel motor dan kendaraan ringan yang di ambil sampel setiap interval 15 menit.

Kecepatan rata – rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan merupakan definisi kecepatan tempuh. Dalam evaluasi kinerja ruas jalan, kecepetan tempuh digunakan sebagai ukuran kinerja ruas jalan, dikarenakan mudah dimengerti dan diukur, juga merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997).

Setelah mendapatkan nilai kecepatan tempuh rata – rata (VLV) maka nilai waktu tempuh bisa didapatkan. Waktu tempuh (TT) adalah waktu rata – rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk semua tundaan waktu berhenti (detik) atau jam. Berikut merupakan contoh perhitungan waktu tempuh menggunakan Persamaan 3.9.

$$V = \frac{L}{TT} \tag{3.9}$$

Dengan :

V = kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam),

L = panjang Segmen (km), dan

TT = waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam).

1. Contoh perhitungan waktu tempuh kendaraan ringan (LV) :

   Diketahui :

   Panjang ruas Jalan Lempuyangan 400 m, waktu tempuh kendaraan mobil yang melewati ruas Jalan Lempuyangan yaitu 1,67 menit, maka :

$$V = \frac{\frac{400}{1000}}{\frac{1,67}{60}}$$

V = 14,40 km/jam

2. Contoh perhitungan waktu tempuh kendaraan sepeda motor (MC)

   Diketahui :

   Panjang ruas Jalan Lempuyangan 400 m, waktu tempuh kendaraan motor yang melewati ruas Jalan Lempuyangan yaitu 1,50 menit, maka :

$$V = \frac{\frac{400}{1000}}{\frac{1,33}{60}}$$

V = 18,00 km/jam

Kecepatan kendaraan dianalisis dengan menghitung panjang ruas jalan dan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata yang dilewati kendaraan. Pada Tabel 5.3 dibawah ini dapat dilihat hasil analisis kecepatan kendaraan pada ruas jalan Lempuyangan.

Tabel 5.3 Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Ringan (LV)	
	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)
06.00-06.15	1.67	14,40	1.67	14,40
06.15-06.30	1.33	18,00	1.67	14,40
06.30-06.45	1.33	18,00	2.33	10,29
06.45-07.00	1.67	14,40	1.33	18,00
07.00-07.15	2.33	10,29	1.33	18,00
07.15-07.30	2.00	12,00	2.00	12,00
07.30-07.45	1.33	18,00	3.00	8,00
07.45-08.00	1.67	14,40	2.33	10,29
08.00-08.15	3.83	6,26	2.33	10,29
08.15-08.30	1.83	13,09	2.00	12,00
08.30-08.45	1.83	13,09	2.00	12,00
08.45-09.00	1.17	20,57	2.33	10,29

Lanjutan Tabel 5.3 Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Ringan (LV)	
	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)
09.00-09.15	1.83	13,09	1.67	14,40
09.15-09.30	1.17	20,57	2.00	12,00
09.30-09.45	2.00	12,00	1.00	24,00
09.45-10.00	1.33	18,00	2.33	10,29
10.00-10.15	1.67	14,40	1.67	14,40
10.15-10.30	2.33	10,29	2.33	10,29
10.30-10.45	2.00	12,00	3.33	7,20
10.45-11.00	2.00	12,00	3.33	7,20
11.00-11.15	2.17	11,08	3.00	8,00
11.15-11.30	1.50	16,00	1.67	14,40
11.30-11.45	2.17	11,08	3.33	7,20
11.45-12.00	1.17	20,57	1.67	14,40
12.00-12.15	1.17	20,57	1.00	24,00
12.15-12.30	1.17	20,57	1.67	14,40
12.30-12.45	1.17	20,57	1.67	14,40
12.45-13.00	2.33	10,29	1.00	24,00
13.00-13.15	1.67	14,40	1.00	24,00
13.15-13.30	1.75	13,71	1.00	24,00
13.30-13.45	1.17	20,57	1.00	24,00
13.45-14.00	1.17	20,57	1.33	18,00
14.00-14.15	1.83	13,09	1.33	18,00
14.15-14.30	1.67	14,40	1.67	14,40
14.30-14.45	1.50	16,00	2.00	12,00
14.45-15.00	1.17	20,57	1.67	14,40
15.00-15.15	1.83	13,09	2.67	9,00
15.15-15.30	2.00	12,00	3.00	8,00
15.30-15.45	2.67	9,00	4.00	6,00
15.45-16.00	2.67	9,00	4.33	5,54
16.00-16.15	2.67	9,00	4.00	6,00
16.15-16.30	3.67	6,55	4.67	5,14
16.30-16.45	3.67	6,55	4.33	5,54
16.45-17.00	3.00	8,00	4.33	5,54
17.00-17.15	3.67	6,55	5.67	4,24
17.15-17.30	3.33	7,20	5.00	4,80
17.30-17.45	4.67	5,14	4.67	5,14
17.45-18.00	3.67	6,55	4.33	5,54
18.00-18.15	3.67	6,55	5.00	4,80

Lanjutan Tabel 5.3 Kecepatan Kenadaraan pada Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Ringan (LV)	
	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)
18.15-18.30	3.67	6,55	4.33	5,54
18.30-18.45	3.00	8,00	4.33	5,54
18.45-19.00	2.00	12,00	4.67	5,14
19.00-19.15	1.67	14,40	3.67	6,55
19.15-19.30	1.33	18,00	2.33	10,29
19.30-19.45	2.00	12,00	3.33	7,20
19.45-20.00	1.67	14,40	2.67	9,00
20.00-20.15	2.00	12,00	3.67	6,55
20.15-20.30	2.00	12,00	4.33	5,54
20.30-20.45	1.67	14,40	3.67	6,55
20.45-21.00	1.33	18,00	2.67	9,00
21.00-21.15	2.00	12,00	5.67	4,24
21.15-21.30	1.67	14,40	2.33	10,29
21.30-21.45	1.00	24,00	3.00	8,00
21.45-22.00	1.33	18,00	2.00	12,00

Dari Tabel 5.3 didapatkan bahwa kecepatan maksismum kendaraan sepeda motor yaitu 24,00 km/jam dan kendaraan ringan yaitu 24,00 km/jam. Kemudian, kecepatan minimum kendaraan sepeda motor yaitu 5,14 km/jam dan kendaraan ringan 4,24 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan sepeda motor yaitu 13,50 km/jam dan kendaraan ringan yaitu 11,03 km/jam.

Setelah mendapatkan kecepatan kendaraan dalam periode waktu per 15 menit, selanjutnya dilakukan akumulasi kecepatan kendaraan dalam periode waktu per jam. Akumulasi kecepatan kendaraan dalam rentang waktu per jam yaitu rata-rata jenis kendaraan sepeda motor (MC), rata-rata kecepatan kendaraan ringan (LV) dan rata-rata kecepatan total semua kendaraan. Untuk kecepatan kendaraan dalam periode waktu per jam dapat dilihat pada Tabel 5.4 sebagai berikut.

Tabel 5.4 Kecepatan Kendaraan dalam Periode Waktu Per Jam pada Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Sepeda Motor (MC)	Kendaraan Ringan (LV)	Total Semua Kendaraan
	Km/jam	Km/jam	Km/jam
06.00-07.00	16,20	14,27	14,87
06.15-07.15	15,17	15,17	14,55
06.30-07.30	13,67	14,57	13,55
06.45-07.45	13,67	14,00	13,04
07.00-08.00	13,67	12,07	12,04
07.15-08.15	12,67	10,14	10,72
07.30-08.30	12,94	10,14	10,85
07.45-08.45	11,71	11,14	11,21
08.00-09.00	13,25	11,14	11,64
08.15-09.15	14,96	12,17	13,12
08.30-09.30	16,83	12,17	13,78
08.45-09.45	16,56	15,17	14,65
09.00-10.00	15,92	15,17	14,49
09.15-10.15	16,24	15,17	14,66
09.30-10.30	13,67	14,74	13,44
09.45-10.45	13,67	10,54	11,69
10.00-11.00	12,17	9,77	10,67
10.15-11.15	11,34	8,17	9,39
10.30-11.30	12,77	9,20	10,61
10.45-11.45	12,54	9,20	10,54
11.00-12.00	14,68	11,00	12,53
11.15-12.15	17,05	15,00	15,75
11.30-12.30	18,20	15,00	16,19
11.45-12.45	20,57	16,80	18,24
12.00-13.00	18,00	19,20	17,61
12.15-13.15	16,46	19,20	16,57
12.30-13.30	14,74	21,60	16,95
12.45-13.45	14,74	24,00	18,25
13.00-14.00	17,31	22,50	19,45
13.15-14.15	16,99	21,00	18,74
13.30-14.30	17,16	18,60	17,73
13.45-14.45	16,02	15,60	15,62
14.00-15.00	16,02	14,70	15,05
14.15-15.15	16,02	12,45	13,93
14.30-15.30	15,42	10,85	12,73
14.45-15.45	13,67	9,35	11,10

Lanjutan Tabel 5.4 Kecepatan Kendaraan dalam Periode Waktu Per Jam pada Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Sepeda Motor (MC)	Kendaraan Ringan (LV)	Total Semua Kendaraan
	Km/jam	Km/jam	Km/jam
15.00-16.00	10,77	7,13	8,58
15.15-16.15	9,75	6,38	7,71
15.30-16.30	8,39	5,67	6,75
15.45-16.45	7,77	5,55	6,45
16.00-17.00	7,52	5,55	6,38
16.15-17.15	6,91	5,11	5,86
16.30-17.30	7,07	5,03	5,86
16.45-17.45	6,72	4,93	5,65
17.00-18.00	6,36	4,93	5,51
17.15-18.15	6,36	5,07	5,61
17.30-18.30	6,19	5,25	5,67
17.45-18.45	6,91	5,35	6,02
18.00-19.00	8,27	5,25	6,32
18.15-19.15	10,24	5,69	7,19
18.30-19.30	13,10	6,88	8,96
18.45-19.45	14,10	7,29	9,57
19.00-20.00	14,70	8,26	10,54
19.15-20.15	14,10	8,26	10,41
19.30-20.30	12,60	7,07	9,03
19.45-20.45	13,20	6,91	9,03
20.00-21.00	14,10	6,91	9,26
20.15-21.15	14,10	6,33	8,71
20.30-21.30	14,70	7,52	9,82
20.45-21.45	17,10	7,88	10,57
21.00-22.00	17,10	8,63	11,17

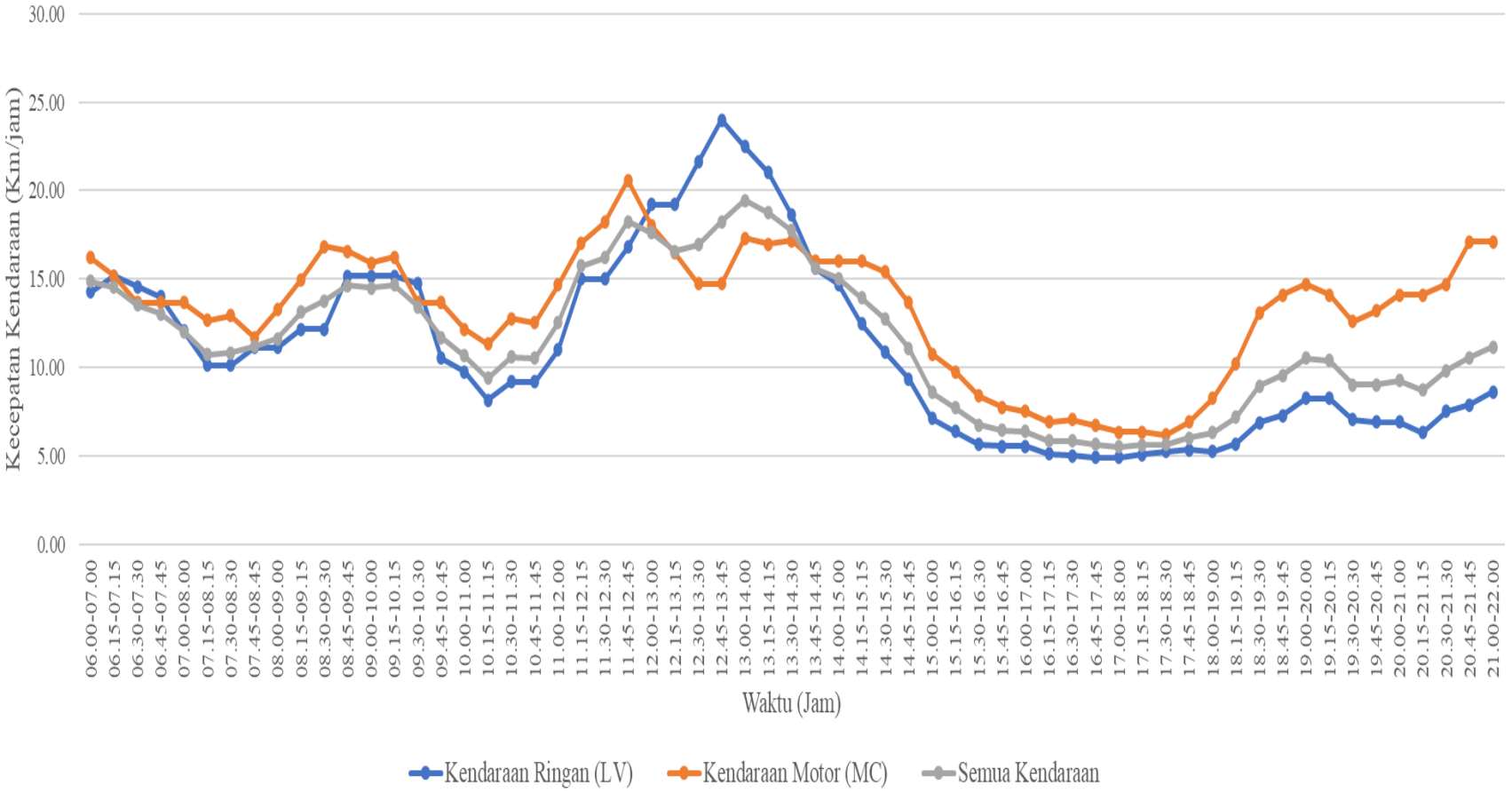
Dari Tabel 5.4 didapatkan bahwa kecepatan maksimum kendaraan sepeda motor (MC) yaitu 20,57 km/jam, kecepatan maksimum kendaraan ringan (LV) yaitu 24,00 km/jam dan kecepatan maksimum semua kendaraan yaitu 19,45 km/jam. Kemudian kecepatan minimum kendaraan motor (MC) yaitu 6,19 km/jam, kecepatan minimum kendaraan ringan (LV) yaitu 4,93 km/jam dan kecepatan minimum semua kendaraan yaitu 5,51 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan

motor (MC) yaitu 13,29 km/jam, rata-rata kecepatan kendaraan ringan (LV) yaitu 10,98 km/jam, dan untuk rata-rata kecepatan semua kendaraan yaitu 11,52 km/jam.

Dari data kecepatan kendaraan tersebut diketahui kecepatan kendaraan terendah untuk kecepatan kendaraan motor (MC) yaitu terjadi pada jam sibuk sore yaitu pada pukul 17.30 – 18.30 WIB dengan kecepatan kendaraan sebesar 6,19 km/jam, kecepatan terendah untuk kendaraan ringan (LV) terjadi pada jam sibuk sore pukul 17.00 – 18.00 WIB dengan kecepatan kendaraan sebesar 4,93 km/jam dan kecepatan terendah untuk total semua kendaraan terjadi pada jam sibuk sore pukul 17.00 – 18.00 WIB dengan kecepatan kendaraan sebesar 5,51 km/jam.

Selain itu kecepatan kendaraan terendah untuk kendaraan motor (MC) terjadi pada jam sibuk pagi pukul 10.15 – 11.15 WIB dengan kecepatan kendaraan 11,34 km/jam, jam sibuk sore pada pukul 17.00 – 18.00 WIB dengan kecepatan kendaraan sebesar 6,36 km/jam. Untuk kecepatan kendaraan ringan (LV) pada jam sibuk pagi pukul 10.15 – 11.15 WIB dengan kecepatan kendaraan 8,17 km/jam, jam sibuk sore pada pukul 18.00 – 19.00 WIB dengan kecepatan kendaraan sebesar 5,25 km/jam. Dan kecepatan kendaraan terendah untuk total semua kendaraan terjadi pada jam sibuk pagi pukul 10.15 – 11.15 WIB dengan kecepatan kendaraan 9,39 km/jam, jam sibuk sore pada pukul 17.45 – 18.45 WIB dengan kecepatan kendaraan sebesar 6,02 km/jam.

Grafik kecepatan kendaraan untuk kendaraan motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan total semua kendaraan pada ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Gambar 5.6 sebagai berikut.



Gambar 5.6 Grafik Kecepatan Kendaraan Pada Ruas Jalan Lempuyangan

5.5 Analisis Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis berdasarkan pedoman MKJI 1997 pada jam puncak di ruas Jalan Lempuyangan. Perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan ringan di ruas Jalan Lempuyangan sebagai berikut.

a. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

   Nilai kecepatan arus bebas dasar (FVo) menggunakan Tabel 3.2. Tipe ruas Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/1 UD). Dengan demikian, nilai kecepatan arus bebas dasar (FVo) pada ruas Jalan Lempuyangan adalah 55 km/jam.

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (FVw)

   Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FVw) menggunakan Tabel 3.3. Tipe ruas Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/1 UD) dengan lebar jalan lalu lintas efektif total 6,7 m. Sehingga, dengan menggunakan interpolasi nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FVw) pada ruas Jalan Lempuyangan adalah 0.

c. Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF})

   Nilai faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF}) menggunakan Tabel 3.4. Tipe ruas Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/1 UD) dan memiliki empat kelas frekuensi hambatan samping yang terjadi yaitu kelas rendah dengan nilai interpolasi 0,992, kelas sedang dengan nilai interpolasi 0,966, kelas tinggi dengan nilai interpolasi 0,91 dan kelas sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862.

d. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{CS})

   Nilai faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) menggunakan Tabel 3.6. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2025 adalah 3.781.550 jiwa. Sehingga, nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFVCS) pada ruas Jalan Lempuyangan adalah 0,93.

Berdasarkan nilai tersebut, kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Lempuyangan menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas. Contoh perhitungan kecepatan arus bebas menggunakan Persamaan 3.1 sebagai berikut.

$FV = (FVo + FVw) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$

$= (55 + 0) \times 0{,}862 \times 0{,}93$

$= 44{,}09$ km/jam.

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka didapatkan data kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Lempuyangan. Nilai kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Lempuyangan memiliki nilai yang berbeda beda dikarenakan ruas jalan tersebut memiliki kelas frekuensi hambatan samping rendah dengan nilai interpolasi 0,992, kelas frekuensi hambatan samping sedang dengan nilai 0,996, kelas frekuensi hambatan samping tinggi dengan nilai 0,91, dan kelas frekuensi hambatan samping sangat tinggi (VH) dengan nilai 0,862. Data kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Tabel 5.5 sebagai berikut.

Tabel 5.5 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan

Kecepatan Arus Bebas (FV)					
Periode Waktu	FV0	FVw	FFVsf	FFvcs	FV (km/jam)
06.00-07.00	55	0	0,91	0,93	46,55
06.15-07.15	55	0	0,862	0,93	44,09
06.30-07.30	55	0	0,862	0,93	44,09
06.45-07.45	55	0	0,862	0,93	44,09
07.00-08.00	55	0	0,862	0,93	44,09
07.15-08.15	55	0	0,91	0,93	46,55
07.30-08.30	55	0	0,91	0,93	46,55
07.45-08.45	55	0	0,91	0,93	46,55
08.00-09.00	55	0	0,91	0,93	46,55
08.15-09.15	55	0	0,91	0,93	46,55
08.30-09.30	55	0	0,91	0,93	46,55
08.45-09.45	55	0	0,91	0,93	46,55
09.00-10.00	55	0	0,91	0,93	46,55
09.15-10.15	55	0	0,91	0,93	46,55

Lanjutan Tabel 5.5 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan

Kecepatan Arus Bebas (FV)					
Periode Waktu	FVo	FVw	FFVsf	FFVcs	Fv (km/jam)
09.30-10.30	55	0	0,91	0,93	46,55
09.45-10.45	55	0	0,91	0,93	46,55
10.00-11.00	55	0	0,91	0,93	46,55
10.15-11.15	55	0	0,91	0,93	46,55
10.30-11.30	55	0	0,91	0,93	46,55
10.45-11.45	55	0	0,91	0,93	46,55
11.00-12.00	55	0	0,91	0,93	46,55
11.15-12.15	55	0	0,91	0,93	46,55
11.30-12.30	55	0	0,91	0,93	46,55
11.45-12.45	55	0	0,91	0,93	46,55
12.00-13.00	55	0	0,91	0,93	46,55
12.15-13.15	55	0	0,966	0,93	49,41
12.30-13.30	55	0	0,966	0,93	49,41
12.45-13.45	55	0	0,966	0,93	49,41
13.00-14.00	55	0	0,992	0,93	50,74
13.15-14.15	55	0	0,992	0,93	50,74
13.30-14.30	55	0	0,992	0,93	50,74
13.45-14.45	55	0	0,91	0,93	46,55
14.00-15.00	55	0	0,91	0,93	46,55
14.15-15.15	55	0	0,862	0,93	44,09
14.30-15.30	55	0	0,862	0,93	44,09
14.45-15.45	55	0	0,91	0,93	46,55
15.00-16.00	55	0	0,91	0,93	46,55
15.15-16.15	55	0	0,91	0,93	46,55
15.30-16.30	55	0	0,966	0,93	49,41
15.45-16.45	55	0	0,966	0,93	49,41
16.00-17.00	55	0	0,966	0,93	49,41
16.15-17.15	55	0	0,966	0,93	49,41
16.30-17.30	55	0	0,91	0,93	46,55
16.45-17.45	55	0	0,91	0,93	46,55
17.00-18.00	55	0	0,91	0,93	46,55
17.15-18.15	55	0	0,91	0,93	46,55
17.30-18.30	55	0	0,91	0,93	46,55
17.45-18.45	55	0	0,91	0,93	46,55
18.00-19.00	55	0	0,91	0,93	46,55
18.15-19.15	55	0	0,862	0,93	44,09
18.30-19.30	55	0	0,862	0,93	44,09
18.45-19.45	55	0	0,862	0,93	44,09

Lanjutan Tabel 5.5 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan

Kecepatan Arus Bebas (FV)					
Periode Waktu	FV0	FVw	FFVsf	FFVcs	FV (km/jam)
19.00-20.00	55	0	0,862	0,93	44,09
19.15-20.15	55	0	0,862	0,93	44,09
19.30-20.30	55	0	0,862	0,93	44,09
19.45-20.45	55	0	0,862	0,93	44,09
20.00-21.00	55	0	0,862	0,93	44,09
20.15-21.15	55	0	0,862	0,93	44,09
20.30-21.30	55	0	0,862	0,93	44,09
20.45-21.45	55	0	0,91	0,93	46,55
21.00-22.00	55	0	0,862	0,93	44,09

Berdasarkan data kecepatan arus bebas ruas Jalan Lempuyangan di atas, didapatkan kecepatan arus bebas maksimum yaitu 50,74 km/jam, kecepatan arus bebas minimum yaitu 44,09 km/jam, dan kecepatan arus bebas rata-rata yaitu 46,40 km/jam.

Dari data kecepatan arus bebas ruas Jalan Lempuyangan tersebut diketahui memiliki empat kelas frekuensi hambatan samping yang terjadi yaitu kelas rendah dengan nilai interpolasi 0,992, kelas sedang dengan nilai interpolasi 0,966, kelas tinggi dengan nilai interpolasi 0,91 dan kelas frekuensi hambatan samping sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862.

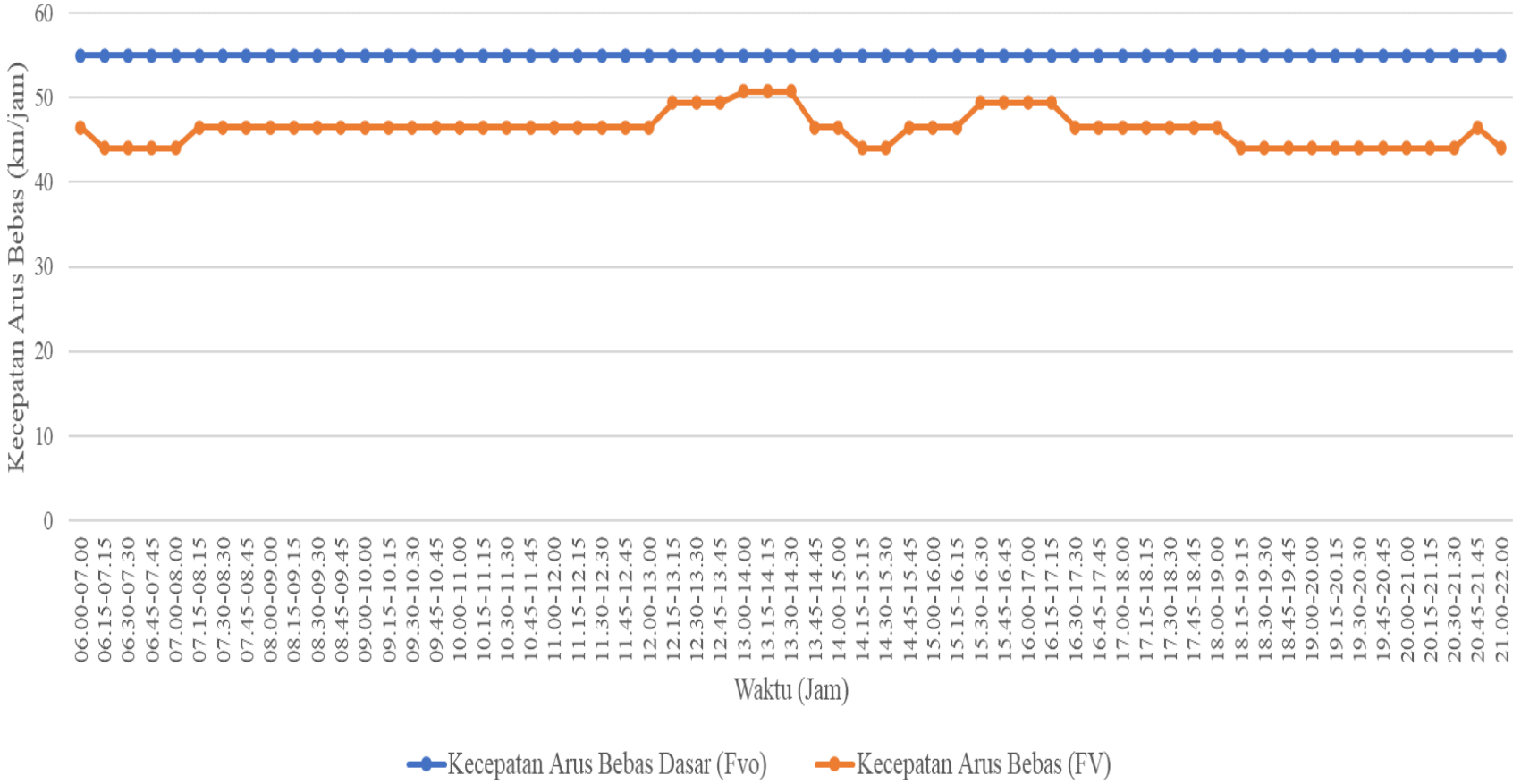
Kecepatan arus bebas terendah terjadi pada jam sibuk pagi yaitu dimulai pada pukul 06.15 – 07.15 WIB sampai dengan pukul 07.00 – 08.00 WIB, dimana pada jam sibuk pagi tersebut terjadi nilai frekuensi hambatan samping lebih dari 900 kejadian/jam/400 m dan termasuk kelas hambatan samping sangat tinggi (VH), dengan nilai interpolasi sebesar 0,862 sehingga menghasilkan kecepatan arus bebas sebesar 44,09 km/jam.

Kecepatan terendah juga terjadi pada jam sibuk sore yaitu dimulai pada pukul 14.15 – 15.15 WIB sampai dengan 14.30 – 15.30 WIB, dimana pada jam sibuk sore tersebut terjadi nilai frekuensi hambatan samping lebih dari 900 kejadian/jam/400 m dan termasuk kelas hambatan samping sangat tinggi (VH), dengan nilai

interpolasi sebesar 0,862 sehingga menghasilkan kecepatan arus bebas sebesar 44,09 km/jam.

Selain itu juga kecepatan terendah terjadi pada jam sibuk malam yaitu dimulai pada pukul 18.15 – 19.15 WIB sampai dengan pukul 20.30 – 21.30 WIB, dimana pada jam sibuk malam tersebut juga terjadi nilai frekuensi hambatan samping lebih dari 900 kejadian/jam/400 m dan termasuk kelas hambatan samping sangat tinggi (VH), dengan nilai interpolasi sebesar 0,862 sehingga menghasilkan kecepatan arus bebas sebesar 44,09 km/jam.

Dari data kecepatan arus bebas tersebut dapat dilihat kecepatan arus bebas maksimum dan kecepatan arus bebas minimum pada ruas Jalan Lempuyangan pada Gambar 5.7 sebagai berikut.



Gambar 5.7 Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Lempuyangan

5.6 Analisis Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan

Dari data volume lalu lintas yang dikonversi menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam), dapat dihitung kapasitas dan derajat kejenuhan (DS) ruas jalan yang ditinjau. Adapun keriteria ruas Jalan Lempuyangan sebagai berikut.

1. Lokasi : Jalan Lempuyangan
2. Tipe Jalan : dua lajur satu arah (2/1 UD)
3. Lebar Jalan : 6,7 m (lebar bahu jalan efektif)
4. Hambatan Samping : sangat tinggi, jarak penghalang-kereb 1 m
5. Pemisah Arah : 45%-55%
6. Data Jumlah Penduduk : 0,3 juta jiwa

Setelah mengathui karakteristik kondisi eksisting pada ruas Jalan Lempuyangan maka akan dilakukan analisis kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan.

a. Kapasitas Dasar (Co).

   Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.7, untuk ruas Jalan Lempuyangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi, maka kapasitas dasar (Co) yang dipakai adalah 2900 smp/jam untuk total satu arah.

b. Faktor Penyesuaian

   1) Tipe Jalan Lempuyangan adalah 2/1 UD dengan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) total satu arah 6,7 m, berdasarkan Tabel 3.8 kemudian interpolasi, faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FCw) adalah 0,87.
   2) Tipe Jalan Lempuyangan adalah 2/1 UD dengan perbandingan volume arus lalu lintas timur dan barat adalah 48% - 52%. Berdasarkan Tabel 3.9, faktor penyesuaian pemisahan arah (FCSP) adalah 1,0.
   3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Lempuyangan adalah sangat tinggi (VH) dengan jarak penghalang ke kerb adalah 1 m, berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian hambatan samping (FCSF) ruas Jalan Lempuyangan memiliki empat kelas frekuensi hambatan samping yang terjadi yaitu kelas rendah dengan nilai interpolasi 0,976, kelas sedang

dengan nilai interpolasi 0,956, kelas tinggi dengan nilai interpolasi 0,91 dan kelas sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862.

4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di tahun 2025 adalah 3.781.550 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) adalah 0,90.

c. Analisis kapasitas

Berdasarkan nilai dan faktor penyesuaian diatas, kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan kondisi satu arah dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi menggunakan rumus perhitungan kapasitas, dengan Persamaan 3.5 sebagai berikut.

C = C0 x FCW x FCSP x FCSF x FCCS

= 2900 x 1 x 0,9 x 0,91 x 0,90

= 2066 smp/jam

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka didapatkan data kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan. Nilai kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan memiliki nilai yang berbeda beda dikarenakan ruas jalan tersebut memiliki empat kelas frekuensi hambatan samping yang terjadi yaitu kelas rendah dengan nilai interpolasi 0,976, kelas sedang dengan nilai interpolasi 0,956, kelas tinggi dengan nilai interpolasi 0,91 dan kelas sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862. Data kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5.6 Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan

Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan						
Periode Waktu	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
06.00-07.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
06.15-07.15	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
06.30-07.30	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
06.45-07.45	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
07.00-08.00	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
07.15-08.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
07.30-08.30	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
07.45-08.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
08.00-09.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
08.15-09.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
08.30-09.30	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
08.45-09.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
09.00-10.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
09.15-10.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
09.30-10.30	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
09.45-10.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
10.00-11.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
10.15-11.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
10.30-11.30	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
10.45-11.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
11.00-12.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
11.15-12.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
11.30-12.30	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
11.45-12.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
12.00-13.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
12.15-13.15	2900	0,87	1	0,956	0,9	2171
12.30-13.30	2900	0,87	1	0,956	0,9	2171
12.45-13.45	2900	0,87	1	0,956	0,9	2171
13.00-14.00	2900	0,87	1	0,976	0,9	2216
13.15-14.15	2900	0,87	1	0,976	0,9	2216
13.30-14.30	2900	0,87	1	0,976	0,9	2216
13.45-14.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
14.00-15.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
14.15-15.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
14.30-15.30	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
14.45-15.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
15.00-16.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
15.15-16.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066

Lanjutan Tabel 5.6 Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan

Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan						
Periode Waktu	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
15.30-16.30	2900	0,87	1	0,956	0,9	2171
15.45-16.45	2900	0,87	1	0,956	0,9	2171
16.00-17.00	2900	0,87	1	0,956	0,9	2171
16.15-17.15	2900	0,87	1	0,956	0,9	2171
16.30-17.30	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
16.45-17.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
17.00-18.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
17.15-18.15	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
17.30-18.30	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
17.45-18.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
18.00-19.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
18.15-19.15	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
18.30-19.30	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
18.45-19.45	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
19.00-20.00	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
19.15-20.15	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
19.30-20.30	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
19.45-20.45	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
20.00-21.00	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
20.15-21.15	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
20.30-21.30	2900	0,87	1	0,862	0,9	1957
20.45-21.45	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066
21.00-22.00	2900	0,87	1	0,91	0,9	2066

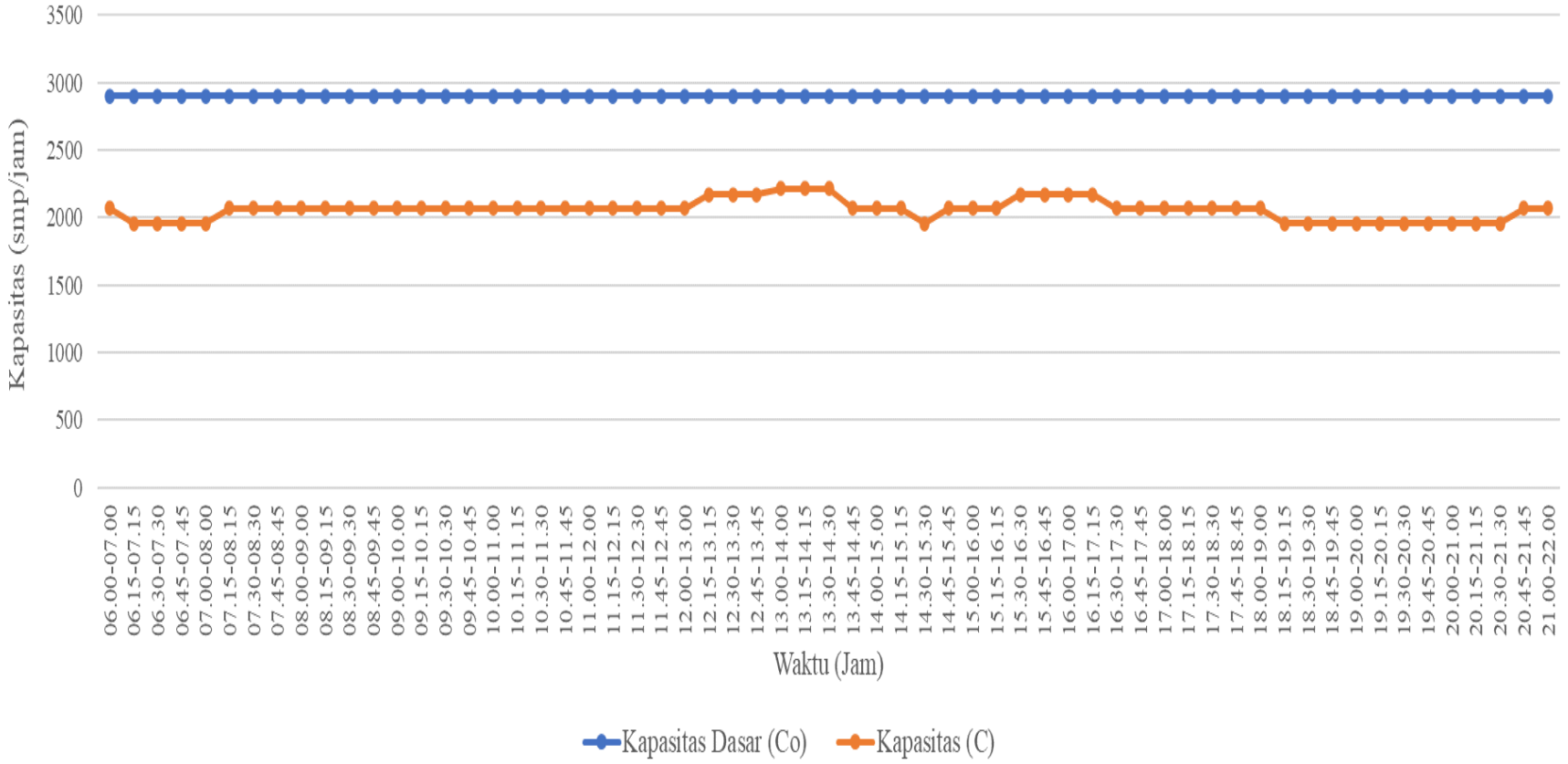
Berdasarkan data kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan di atas, didapatkan kapasitas maksimum yaitu sebesar 2216 smp/jam dan kapasitas minimum yaitu sebesar 1957 smp/jam. Dari data kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan tersebut, diketahui memiliki empat kelas frekuensi hambatan samping yang terjadi di setiap periode waktu per jam pada ruas jalan tersebut. Frekuensi hambatan samping kelas rendah dengan nilai interpolasi 0,976, frekuensi hambatan samping kelas sedang dengan nilai interpolasi 0,956, frekuensi hambatan samping kelas tinggi dengan nilai interpolasi 0,91 dan frekuensi hambatan samping dengan kelas sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862.

Dari data kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan tersebut, kapasitas minimum sebesar 1957 smp/jam memiliki frekuensi hambatan samping sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862, terjadi pada saat jam puncak pagi yaitu dimulai pada pukul 06.15 – 07.15 WIB sampai dengan pukul 07.00 – 08.00 WIB, pada saat jam puncak sore yaitu pada pukul 14.30 – 15.30 WIB dan pada saat jam puncak malam yaitu dimulai pada pukul 18.15 – 19.15 WIB sampai dengan pukul 20.30 -21.30 WIB.

Dari kapasitas minimum sebesar 1957 smp/jam tersebut, terjadi kelas frekuensi hambatan samping sangat tinggi (VH) yaitu lebih dari 900 kejadian. Sehingga selisih yang dihasilkan sangat tinggi dari kapasitas dasar pada ruas Jalan Lempuyangan sebesar 2900 smp/jam. Selisih yang dihasilkan antara kapasitas dasar (co) dan kapasitas (C) akibat dari faktor frekuensi hambatan samping yang sangat tinggi terjadi pada ruas Jalan Lempuyangan tersebut yaitu sebesar 943 smp/jam.

Seharusnya ruas Jalan Lempuayangan tersebut bisa menampung kapasitas sebesar 2900 smp/jam, tetapi karena ada faktor hambatan samping yang sangat tinggi terjadi, sehingga ruas Jalan Lempuyangan tersebut hanya mampu menampung kapasitas sebesar 1957 smp/jam, dan pada saat kapasitas sebesar 1957 smp/jam kondisi ruas Jalan Lempuyangan sudah sangat macet dan sangat jenuh.

Dari data kapasitas tersebut, dapat dilihat kapasitas maksimum dan kapasitas minimum yang terjadi pada ruas Jalan Lempuyangan yaitu pada Gambar 5.8 sebagai berikut.



Gambar 5. 8 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Lempuyangan

5.7 Pengaruh Relatif Hambatan Samping Terhadap Kapasitas

Analisis pengaruh relatif hambatan samping dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hambatan samping berdasarkan jenisnya terhadap kapasitas ruas Jalan Lempuyangan. Analisis dilakukan dengan cara membagi jumlah frekusensi berbobot jenis hambatan samping dengan total frekuensi berbobot pada periode waktu tertentu, setelah itu dikalikan dengan selisih antara kapasitas dasar (Co) dengan kapasitas yang terpengaruh hambatan samping (C). Berikut merupakan contoh perhitungan saat kondisi hambatan samping tertinggi di jam puncak pagi jenis pejalan kaki (PED) pada pukul 06.15 – 07.15 WIB menggunakan Persamaan 3.7 sebagai berikut.

$$\text{Pengaruh Relatif} = \left(\left(\frac{\text{Jenis hambatan samping}}{\text{Total hambatan samping}}\right) x\ 100\right) \text{x selisish Co} - \text{C}$$

$$= \left(\left(\frac{621{,}5}{904{,}9}\right) x\ 100\right) \text{x } 943$$

$$= 647{,}432 \text{ smp/jam}$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan besar pengaruh jenis hambatan samping PED tertinggi pada saat jam puncak pagi pukul 06.15 -07.15 WIB sebesar 647,432 smp/jam. Untuk hasil perhitungan pengaruh relatif hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 5.7 sebagai berikut.

Tabel 5.7 Pengaruh Realatif Hambatan Samping

Periode Waktu	Selisish Co - C	Jenis Hambatan Samping			
		Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Masuk + Keluar (EEV)
06.00-07.00	834	533,255	113,407	94,104	92,897
06.15-07.15	943	647,432	125,007	81,255	88,963
06.30-07.30	943	600,629	148,402	91,849	101,776
06.45-07.45	943	579,194	167,896	99,049	96,517
07.00-08.00	943	552,432	175,088	112,298	102,839
07.15-08.15	834	429,941	164,422	116,428	122,872
07.30-08.30	834	412,875	162,087	125,585	133,116
07.45-08.45	834	440,468	141,446	117,127	134,622
08.00-09.00	834	447,724	142,485	114,480	128,974
08.15-09.15	834	463,701	148,650	111,821	109,491
08.30-09.30	834	469,089	151,535	103,846	109,194
08.45-09.45	834	455,970	165,338	107,469	104,886
09.00-10.00	834	453,565	176,659	96,462	106,977
09.15-10.15	834	426,245	191,283	101,214	114,920
09.30-10.30	834	427,501	187,258	109,162	109,742
09.45-10.45	834	416,409	191,323	113,669	112,262
10.00-11.00	834	426,054	177,955	113,268	116,385
10.15-11.15	834	438,271	169,386	113,240	112,766
10.30-11.30	834	440,380	161,607	114,510	117,165
10.45-11.45	834	459,120	159,424	103,522	111,597
11.00-12.00	834	454,777	180,195	91,909	106,782
11.15-12.15	834	443,794	186,964	91,317	111,588
11.30-12.30	834	442,614	204,954	81,546	104,549
11.45-12.45	834	440,266	205,921	74,283	113,193
12.00-13.00	834	429,939	175,720	97,942	130,062
12.15-13.15	729	372,275	158,177	91,391	107,368
12.30-13.30	729	356,491	154,996	107,950	109,774
12.45-13.45	729	319,889	180,219	136,065	93,038
13.00-14.00	684	255,517	237,384	142,430	48,466
13.15-14.15	684	269,878	219,669	139,333	54,917
13.30-14.30	684	274,673	213,216	127,428	68,480
13.45-14.45	834	472,509	176,403	132,932	51,818
14.00-15.00	834	456,415	182,331	129,867	65,051
14.15-15.15	834	501,509	163,428	110,269	58,457

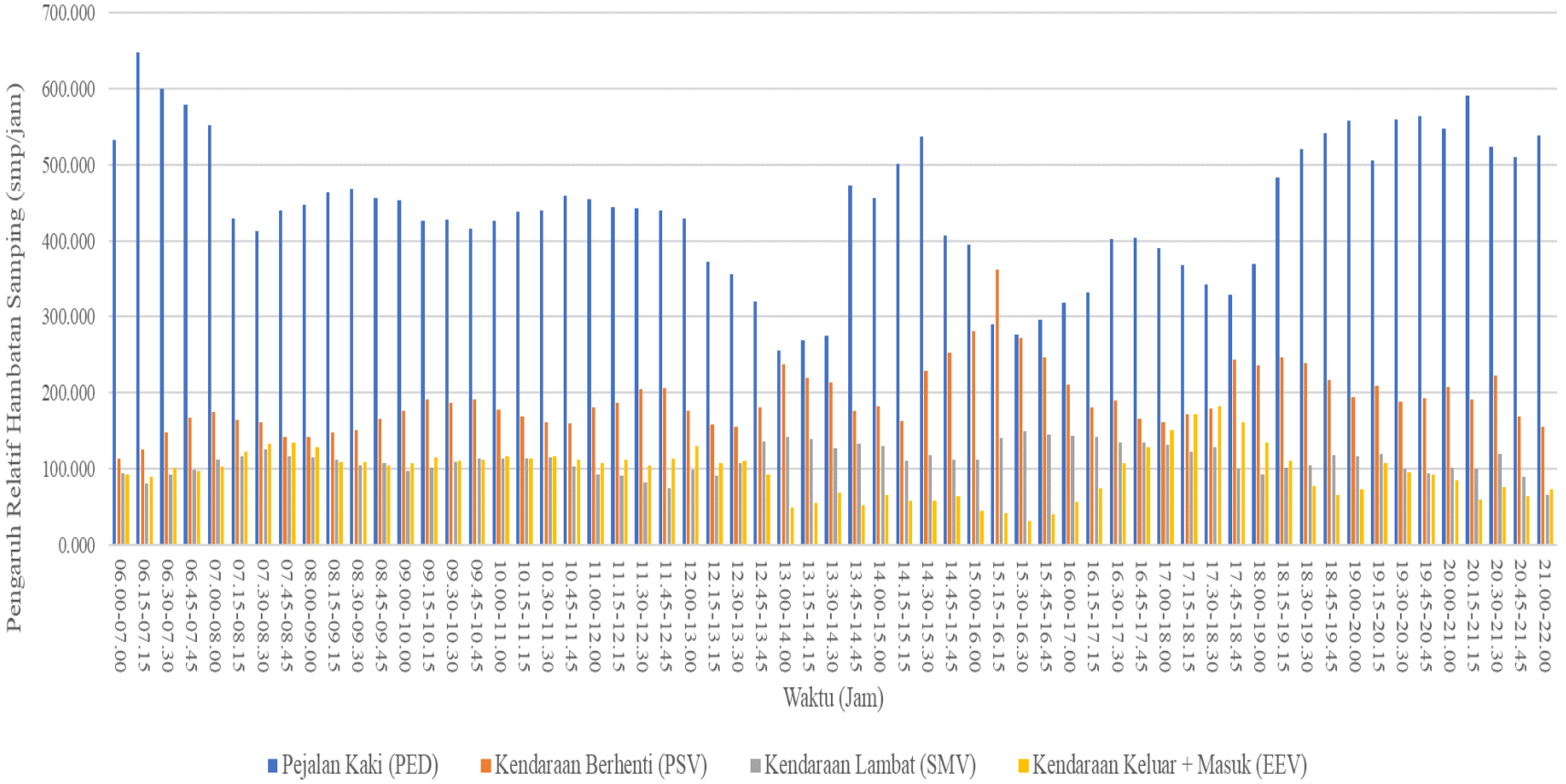
Lanjutan Tabel 5.7 Pengaruh Relatif Hambatan Samping

Periode Waktu	Selisih Co - C	Jenis Hambatan Samping			
		Pejalan Kaki (PED)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Kendaraan Lambat (SMV)	Kendaraan Masuk + Keluar (EEV)
14.30-15.30	943	537,813	228,107	118,319	58,418
14.45-15.45	834	406,454	252,317	111,508	63,384
15.00-16.00	834	395,572	281,875	112,276	43,939
15.15-16.15	834	289,595	361,993	141,100	40,975
15.30-16.30	729	276,413	272,360	149,798	30,640
15.45-16.45	729	296,923	247,300	145,126	39,861
16.00-17.00	729	319,068	210,647	143,116	56,379
16.15-17.15	729	331,882	181,450	142,058	73,821
16.30-17.30	834	403,100	189,505	134,260	106,798
16.45-17.45	834	403,790	165,979	135,015	128,878
17.00-18.00	834	390,018	161,579	130,935	151,132
17.15-18.15	834	367,445	172,262	122,806	171,150
17.30-18.30	834	343,288	180,001	128,572	181,801
17.45-18.45	834	328,811	243,475	99,300	162,078
18.00-19.00	834	369,820	236,100	93,186	134,556
18.15-19.15	943	483,900	247,437	100,970	110,349
18.30-19.30	943	520,898	238,944	104,962	77,852
18.45-19.45	943	542,276	216,579	118,164	65,637
19.00-20.00	943	558,022	194,589	116,905	73,141
19.15-20.15	943	506,082	209,920	119,786	106,868
19.30-20.30	943	559,399	188,232	99,476	95,550
19.45-20.45	943	563,666	192,215	94,191	92,585
20.00-21.00	943	548,072	207,177	102,099	85,308
20.15-21.15	943	591,389	191,428	100,736	59,103
20.30-21.30	943	524,219	223,028	118,809	76,601
20.45-21.45	834	510,830	169,149	90,084	63,600
21.00-22.00	834	539,544	156,067	65,637	72,415

Berdasarkan data pengaruh relatif hambatan samping terhadap kapasitas di atas, terlihat jenis hambatan samping memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kapasitas di ruas Jalan Lempuyangan pada periode waktu tertentu. Jenis hambatan samping yang paling berpengaruh yaitu kategori pejalan kaki (PED). Setelah itu

disusul oleh kategori hambatan samping kendaraan berhenti (PSV), kendaraan lambat (SMV) dan terakhir kendaraan keluar + masuk (EEV).

Kondisi hambatan samping tertinggi jenis pejalan kaki (PED) terjadi dimulai pada jam puncak pagi pukul 06.15 – 07.15 WIB sebesar 647,432 smp/jam, kondisi tertinggi di jam puncak sore pukul 14.30 – 15.30 WIB sebesar 537,813 smp/jam, dan kondisi tertinggi di jam puncak malam pukul 20.15 – 21.15 WIB sebesar 591,389 smp/jam. Untuk hasil dari perhitungan besar pengaruh relatif jenis hambatan samping saat kondisi hambatan samping tertinggi dapat dilihat pada Gambar 5.9 sebagai berikut.



Gambar 5.9 Grafik Pengaruh Relatif Jenis Hambatan Samping

5.8 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja ruas jalan. Nilai DS menunjukkan apakah ruas jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI 1997). Selain itu, derajat kejenuhan (DS) dugunakan sebagai parameter utama dalam menentukan kinerja suatu ruas jalan. Kinerja ruas jalan yang baik memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) kurang dari 0,75. Berikut merupakan contoh perhitungan saat kondisi derajat kejenuhan tertinggi di jam puncak sore pada pukul 14.30 – 15.30 WIB dan pada saat jam puncak malam pada pukul 18.45 – 19.45 WIB, menggunakan Persamaan 3.8 sebagai berikut.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (3.8)$$

DS : derajat Kejenuhan,

Q : arus total (smp/jam), dan

C : kapasitas (smp/jam).

1. Contoh perhitugan derajat kejenuhan (DS) pada jam puncak sore pukul 14.30 – 15.30 WIB.

   Diketahui :

   Pada saat jam puncak sore pukul 14.30 – 15.30 WIB volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan sebesar 1097,2 smp/jam dan kapasitas ruas jalan tersebut sebesar 1957, maka derajat kejenuhan (DS) :

   $$DS = \frac{1097,2}{1957}$$

   $$= 0,56$$

2. Contoh perhitungan derajat kejenuhan (DS) pada jam puncak malam pukul 18.45 – 19.45 WIB.

Diketahui :

Pada saat jam puncak malam pukul 18.45 – 19.45 WIB volume lalu lintas ruas Jalan Lempuyangan sebesar 1161,2 smp/jam dan kapasitas ruas jalan tersebut sebesar 1957, maka derajat kejenuhan (DS) :

$$DS = \frac{1161,2}{1957}$$

$$= 0,59$$

Derajat kejenuhan (DS) dianalisis dengan menghitung volume kendaraan (smp/jam) dibagi dengan kapasitas ruas Jalan Lempuyangan. Dari hasil perhitungan didapatkan data derajat kejenuhan (DS) setiap periode waktu per jam berbeda dikarenakan nilai volume ruas Jalan Lempuyangan dan nilai kapasitas pada ruas Jalan Lempuyangan memiliki nilai yang berbeda di setiap periode waktu per jam nya. Data derajat kejenuhan (DS) berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.8 sebagai berikut.

Tabel 5.8 Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Lempuyangan

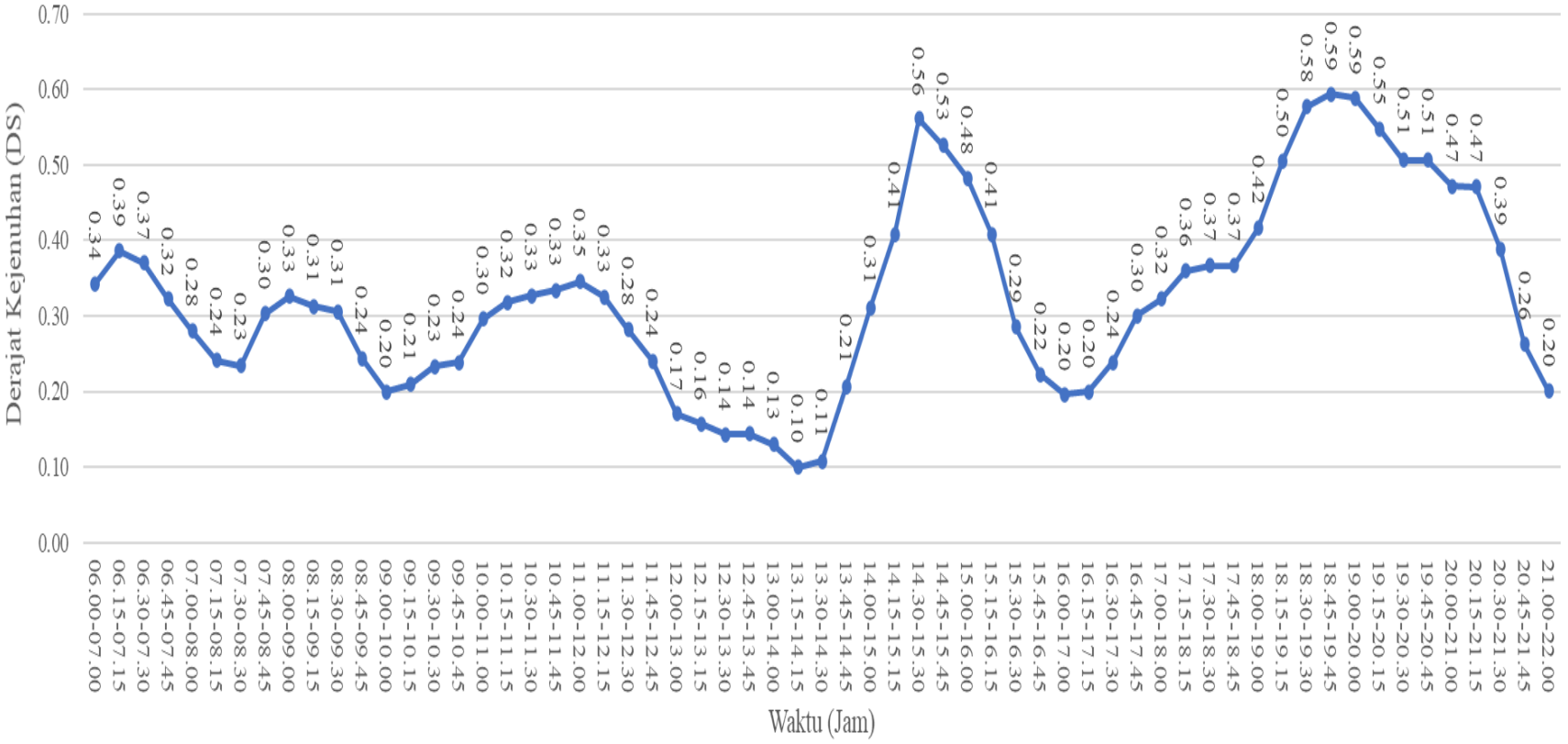
Periode Waktu	Volume Lalu Lintas (smp/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
06.00-07.00	708	2066	0,34
06.15-07.15	756,4	1957	0,39
06.30-07.30	723,8	1957	0,37
06.45-07.45	630,4	1957	0,32
07.00-08.00	548,6	1957	0,28
07.15-08.15	498,4	2066	0,24
07.30-08.30	483,2	2066	0,23
07.45-08.45	625,4	2066	0,30
08.00-09.00	672,8	2066	0,33
08.15-09.15	647	2066	0,31
08.30-09.30	631,4	2066	0,31
08.45-09.45	504,2	2066	0,24
09.00-10.00	412,2	2066	0,20
09.15-10.15	431,8	2066	0,21
09.30-10.30	481,4	2066	0,23
09.45-10.45	492,8	2066	0,24
10.00-11.00	611,2	2066	0,30
10.15-11.15	657,8	2066	0,32
10.30-11.30	674,8	2066	0,33

Lanjutan Tabel 5.8 Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Volume Lalu Lintas (smp/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DS)
10.45-11.45	690,2	2066	0,33
11.00-12.00	714,2	2066	0,35
11.15-12.15	672,4	2066	0,33
11.30-12.30	582,2	2066	0,28
11.45-12.45	496,4	2066	0,24
12.00-13.00	351,4	2066	0,17
12.15-13.15	341	2171	0,16
12.30-13.30	310,6	2171	0,14
12.45-13.45	312,6	2171	0,14
13.00-14.00	287,6	2216	0,13
13.15-14.15	221,4	2216	0,10
13.30-14.30	238,8	2216	0,11
13.45-14.45	428	2066	0,21
14.00-15.00	642,2	2066	0,31
14.15-15.15	843,8	2066	0,41
14.30-15.30	1097,2	1957	0,56
14.45-15.45	1085,6	2066	0,53
15.00-16.00	997	2066	0,48
15.15-16.15	8442	2066	0,41
15.30-16.30	619,4	2171	0,29
15.45-16.45	484	2171	0,22
16.00-17.00	426,4	2171	0,20
16.15-17.15	432,8	2171	0,20
16.30-17.30	492,8	2066	0,24
16.45-17.45	620,2	2066	0,30
17.00-18.00	665,6	2066	0,32
17.15-18.15	743,6	2066	0,36
17.30-18.30	757,2	2066	0,37
17.45-18.45	757,6	2066	0,37
18.00-19.00	860,6	2066	0,42
18.15-19.15	988	1957	0,50
18.30-19.30	1129	1957	0,58
18.45-19.45	1161,2	1957	0,59
19.00-20.00	1151,8	1957	0,59
19.15-20.15	1072,8	1957	0,55
19.30-20.30	990,8	1957	0,51
19.45-20.45	990	1957	0,51
20.00-21.00	923,4	1957	0,47
20.15-21.15	921	1957	0,47
20.30-21.30	760,6	1957	0,39
20.45-21.45	542,4	2066	0,26
21.00-22.00	414,8	2066	0,20

Berdasarkan data derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Lempuyangan tersebut didapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) tertinggi pada saat jam puncak pagi pukul 06.15 – 07.15 WIB sebesar 0,39 dengan volume kendaran sebesar 756,4 smp/jam dan nilai kapasitas sebesar 1957. Nilai tertinggi derajat kejenuhan (DS) juga terjadi pada saat jam puncak sore pada pukul 14.30 – 15.30 WIB sebesar 0,56 dengan volume kendaraan sebesar 1097,2 smp/jam dan nilai kapasitas sebesar 1957. Nilai yang paling tertinggi derajat kejenuhan (DS) terjadi pada malam hari pukul 18.45 – 19.45 WIB sebesar 0,59 dengan volume kendaraan sebesar 1161,2 smp/jam dan nilai kapasitas sebesar 1957.

Untuk hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Lempuyangan pada saat kondisi jam puncak tertinggi terjadi dapat dilihat pada Gambar 5.10 sebagai berikut.



Gambar 5. 10 Grafik Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Lempuyangan

5.9 Analisis Tingkat Pelayanan (*level of service)* ruas Jalan Lempuyangan

Tingkat pelayanan jalan didefinisikan sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya. Atas dasar itu pendekatan tingkat pelayanan dipakai sebagai indikator tingkat kinerja jalan (*level of service*). *Level of service* merupakan suatu ukuran kualitatif yang menggunakan kondisi operasi lalu lintas pada suatu potongan jalan. Dengan kata lain tingkat pelayanan jalan adalah ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997). Nilai tingkat pelayanan jalan (*level of service*) dapat dilihat pada Tabel 5.9 berikut.

Tabel 5. 9 Nilai Tingkat Pelayanan (level of service)

No	Tingkat Pelayanan	D = V/C	Kecepatan Ideal (km/jam)	Kondisi/keadaan Lalu Lintas
1	A	<0,04	>60	Lalu lintas lengang, kecepatan bebas
2	B	0,04-0,24	50-60	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
3	C	0,25-0,54	40-50	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
4	D	0,55-0,80	35-40	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah
5	E	0,81-1,00	30-35	Lalu lintas mulai macet, kecepatan rendah
6	F	>1,00	<30	Lalu lintas macet, kecepatan rendah sekali

Sumber : Bina Marga, (1997)

Berdasarkan Tabel 5.9 dapat diketahui nilai tingkat pelayanan (*level of service*) pada ruas Jalan Lempuyangan. Setelah mendapatkan data volume lalu lintas, kapasitas ruas Jalan Lempuyangan, data kecepatan kendaraan dan derajat kejenuhan sesuai dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesi 1997, dapat diketahui nilai tingkat pelayanan jalan (*level of service*) pada ruas Jalan Lempuyangan. Adapun pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengaruh hambatan samping terhadap tingkat pelayanan jalan sesuai standar

Highway Capacity Manual 2000 (HCM 2000). Data nilai tingkat pelayanan jalan (*level of service*) pada ruas Jalan Lempuyangan dapat dilihat pada Tabel 5.10 sebagai berikut.

Tabel 5. 10 Nilai Tingkat Pelayanan (level of service) Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	V/C	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	Tingkat Pelayanan	Kondisi Lalu Lintas
06.00-07.00	0,34	14,87	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
06.15-07.15	0,39	14,55	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
06.30-07.30	0,37	13,55	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
06.45-07.45	0,32	13,04	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
07.00-08.00	0,28	12,04	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
07.15-08.15	0,24	10,72	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
07.30-08.30	0,23	10,85	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
07.45-08.45	0,30	11,21	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
08.00-09.00	0,33	11,64	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
08.15-09.15	0,31	13,12	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
08.30-09.30	0,31	13,78	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
08.45-09.45	0,24	14,65	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
09.00-10.00	0,20	14,49	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
09.15-10.15	0,21	14,66	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
09.30-10.30	0,23	13,44	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
09.45-10.45	0,24	11,69	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun

Lanjutan Tabel 5.10 Nilai Tingkat Pelayanan (*level of service*) Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	V/C	Kecepatan Rara-Rata (km/jam)	Tingkat Pelayanan	Kondisi Lalu Lintas
10.00-11.00	0,30	10,67	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
10.15-11.15	0,32	9,39	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
10.30-11.30	0,33	10,61	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
10.45-11.45	0,33	10,54	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
11.00-12.00	0,35	12,53	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
11.15-12.15	0,33	15,75	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
11.30-12.30	0,28	16,19	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
11.45-12.45	0,24	18,24	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
12.00-13.00	0,17	17,61	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
12.15-13.15	0,16	16,57	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
12.30-13.30	0,14	16,95	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
12.45-13.45	0,14	18,25	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
13.00-14.00	0,13	19,45	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
13.15-14.15	0,10	18,74	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
13.30-14.30	0,11	17,73	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
13.45-14.45	0,21	15,62	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
14.00-15.00	0,31	15,05	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
14.15-15.15	0,41	13,93	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas

Lanjutan Tabel 5.10 Nilai Tingkat Pelayanan (*level of service*) Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	V/C	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	Tingkat Pelayanan	Kondisi Lalu Lintas
14.30-15.30	0,56	12,73	D	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah
14.45-15.45	0,53	11,10	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
15.00-16.00	0,48	8,58	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
15.15-16.15	0,41	7,71	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
15.30-16.30	0,29	6,75	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
15.45-16.45	0,22	6,45	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
16.00-17.00	0,20	6,38	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
16.15-17.15	0,20	5,86	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
16.30-17.30	0,24	5,86	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
16.45-17.45	0,30	5,65	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
17.00-18.00	0,32	5,51	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
17.15-18.15	0,36	5,61	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
17.30-18.30	0,37	5,67	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
17.45-18.45	0,37	6,02	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
18.00-19.00	0,42	6,32	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
18.15-19.15	0,50	7,19	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
18.30-19.30	0,58	8,96	D	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah
18.45-19.45	0,59	9,57	D	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah

Lanjutan Tabel 5.10 Nilai Tingkat Pelayanan (*level of service*) Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	V/C	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	Tingkat Pelayanan	Kondisi Lalu Lintas
19.00-20.00	0,59	10,54	D	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah
19.15-20.15	0,55	10,41	D	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah
19.30-20.30	0,51	9,03	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
19.45-20.45	0,51	9,03	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
20.00-21.00	0,47	9,26	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
20.15-21.15	0,47	8,71	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
20.30-21.30	0,39	9,82	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
20.45-21.45	0,26	10,57	C	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
21.00-22.00	0,20	11,17	B	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun

Dari Tabel 5.10 didapatkan bahwa nilai tingkat pelayanan jalan (*level of service*) pada ruas Jalan Lempuyangan memiliki tiga jenis kelas tingkat pelayanan yaitu tingkat pelayanan kelas B (lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun), tingkat pelayanan kelas C (lalu lintas ramai, kecepatan terbatas) dan tingkat pelayanan kelas D (lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah).

Dari data tingkat pelayanan tersebut diketahui tingkat pelayanan dengan derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,59 dengan kecepatan rata-rata 9,57 km/jam dengan kelas tingkat pelayanan D (lalu lintas jenuh, kecepatana mulai rendah) terjadi pada sore hari pukul 18.45-19.45 WIB. Untuk tingkat pelayanan dengan derajat kejenuhan sebesar 0,39 dengan kecepatan rata-rata 14,55 km/jam dengan kelas tingkat pelayanan C (lalu lintas ramai, kecepatan terbatas) terjadi pada pagi hari pukul 06.15-07.15 WIB.

5.10 Analisis Solusi Alternatif

Pada analisis yang telah dilakukan, diketahui hasil kinerja ruas Jalan Lempuyangan dipengaruhi oleh hambatan samping, terutama pejalan kaki (PED), kendaraan berhenti (PSV), kendaraan lambat (SMV), serta kendaraan keluar dan masuk ke ruas Jalan Lempuyangan (EEV). Atas dasar tersebut diperlukan penanganan untuk mengoptimalkan kinerja pada ruas Jalan Lempuyangan tersebut. Berikut beberapa alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja ruas Jalan Lempuyangan. Untuk tolak ukur yang digunakan sebagai solusi alternatif dapat dilihat pada Tabel 5.9 sebagai berikut.

Tabel 5. 11 Tolak Ukur Alternatif Solusi yang Dilakukan

Tolak Ukur	Alternatif Solusi	
Kondisi	Jam puncak	Hambatan samping tertinggi
Upaya	Pelebaran geometri ruas Jalan Lempuyangan	1. Penertiban larangan parkir liar seperti parkir jasa sewa motor dan parkir mobil di ruas Jalan Lempuyangan. 2. Memindahkan lokasi parkir kendaraan baik untuk kendaraan parkir mobil dan parkir jasa sewa motor di ruas Jalan Lempuyangan ke lahan kosong yang berada di dekat gudang gas Pertamina di Jalan Argolubang.

Lanjutan Tabel 5.11 Tolak Ukur Alternatif Solusi Yang Dilakukan

		4. Menerapkan e-tilang seperti memasang cctv pada ruas Jalan Lempuyangan untuk mencegah kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Lempuyangan yang berbelok dari Jalan Doktor Sutomo ke arah Jalan Lempuyangan.
Target	Meningkatkan nilai kapasitas ruas Jalan Lempuyangan serta menurunkan nilai derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Lempuyangan.	Mengurangi nilai hambatan samping, derajat kejenuhan pada ruas Jalan Lempuyangan dengan cara pemindahan lokasi parkir dan pelebaran ruas Jalan Lempuyangan.

Alternatif solusi berdasarkan kondisi jam puncak dapat dilakukan dengan pelebaran jalan pada ruas Jalan Lempuyangan. Lebar jalan pada ruas Jalan Lempuyangan sebelumnya 6,7 m perlebar menjadi 9 m. Untuk perhitungan analisis berdasarkan MKJI 1997 dengan alternatif sebagai berikut.

a. Kapasitas Dasar (Co)

   Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.7, untuk ruas Jalan Lempuyangan dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi, maka kapasitas dasar (Co) yang dipakai adalah 2900 smp/jam untuk total satu arah.

b. Faktor Penyesuaian

1) Tipe Jalan Lempuyangan adalah (2/1 UD) dengan lajur lalu lintas efektif (Wc) sebelumnya total satu arah 6,7 m perlebar menjadi 9 m, berdasarkan Tabel 3.8 faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FCw) adalah 1,25.
2) Tipe Jalan Lempuyangan adalah (2/1 UD) dengan perbandingan volume arus lalu lintas timur dan barat adalah 55% - 45%. Berdasarkan Tabel 3.9, faktor penyesuaian pemisah arah (FCSP) adalah 0,97.
3) Tipe kelas hambatan samping untuk Jalan Lempuyangan adalah memiliki empat kelas frekuensi hambatan samping yang terjadi, berdasarkan Tabel 3.10, faktor penyesuaian hambatan samping (FCSF) ruas Jalan Lempuyangan untuk kelas rendah (L) dengan nilai interpolasi 0,976, kelas sedang (M) dengan nilai interpolasi 0,956, kelas tinggi (H) dengan nilai interpolasi 0,91 dan kelas sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862.
4) Jumlah penduduk Kota Yogyakarta di tahun 2025 adalah 3.781.550 jiwa. Berdasarkan Tabel 3.13, faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) adalah 0,90.

c. Analisis Kapasitas

Berdasarkan nilai dan faktor penyesuaian diatas, kapasitas pada ruas Jalan Lempuayangan kondisi satu arah dengan tipe jalan dua lajur tak terbagi pada saat jam puncak tertinggi dan kelas hambatan samping sangat tinggi (VH) menggunakan rumus perhitungan kapasitas dengan Persamaan 3.5 sebagai berikut.

C = Co x FCW x FCSP x FCSF x FCCS
= 2900 x 1,25 x 0,97 x 0,862 x 0,90
= 2727 smp/jam

d. Derajat Kejenuhan (DS)

Perhitungan derajat kenjenuhan (DS) saat jam puncak dapat di hitung menggunakan Persamaan 3.8 sebagai berikut.

DS = $\frac{q}{c}$

= $\frac{1161,2}{2727}$

= 0,42

e. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)

Nilai kecepatan arus bebas dasar (FVo) menggunakan Tabel 3.2. Tipe ruas Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/1 UD). Dengan demikian nilai kecepatan arus bebas dasar (FVo) pada ruas Jalan Lempuyangan adalah 55 km/jam.

f. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (FVw)

Nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FVw) menggunakan Tabel 3.3. Tipe ruas Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/1 UD) dengan lebar jalan lalu lintas efektif 9 m. Sehingga nilai penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FVw) pada ruas Jalan Lempuyangan adalah 4.

g. Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping (FFVSF)

Nilai faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (FFVSF) menggunakan Tabel 3.4. Tipe ruas Jalan Lempuyangan adalah dua lajur tak terbagi (2/1 UD) dan memiliki empat kelas frekuensi hambatan samping yang terjadi yaitu kelas rendah (L) dengan nilai interpolasi 0,992, kelas sedang (M) dengan nilai interpolasi 0,996, kelas tinggi (H) dengan nilai interpolasi 0,91 dan kelas sangat tinggi (VH) dengan nilai interpolasi 0,862.

h. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFVCS)

Nilai faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFVCS) menggunakan Tabel 3.6. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2025 adalah 3.781.550 jiwa. Sehingga , nilai penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota pada ruas Jalan Lempuyangan adalah 0,93.

i. Analsisi Kecepatan Arus Bebas

Berdassarkan nilai tersebut, kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Lempuyangan menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas. Perhitungan kecepatan arus bebas menggunakan Persamaan 3.1 sebagai berikut.

FV = (FVo + FVw) x FFVSF x FFVCS

= (55 + 4) x 0,862 x 0,93

= 47,29 km/jam

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui nilai kapasitas mengalami peningkatan menjadi 2727 smp/jam. Selain itu untuk derajat kejenuhan mengalami penurunan menjadi 0,42 dan juga untuk nilai kecepatan arus bebas mengalami peningkatan menjadi 47,29 km/jam. Untuk perbandingan dengan kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.10 berikut ini.

Tabel 5.12 Perbandingan Kondisi Hambatan Samping Tertinggi Dengan Kondisi Solusi Alternatif

Parameter	Satuan	Kondisi	
		Eksisting	Solusi Alternatif
Kapasitas	smp/jam	1957	2727
Derajat Kejenuhan	-	0,59	0,42
Kecepatan Arus Bebas	km/jam	44,09	47,29

Dari Tabel 5.10 dapat dilihat kapasitas jika menggunakan solusi alternatif pada saat kondisi eksisting sebesar 1957 smp/jam meningkat menjadi 2727 smp/jam. Dan untuk nilai derajat kenjenuhan mengalami penurunan yang dalam kondisi eksisting pada saat jam puncak sebesar 0,59 menurun menjadi 0,42. Selain itu juga untuk kecepatan arus bebas pada saat kondisi eksiting jam puncak sebesar 44,09 km/jam setelah menggunakan solusi alternatif meningkat menjadi 47,29 km/jam.

Alternatif solusi berdasarkan kondisi hambatan samping tertinggi jenis kendaraan berhenti (PSV), dapat dilakukan dengan penertiban larangan parkir liar

seperti parkir jasa sewa motor dan parkir mobil di ruas Jalan Lempuyangan dan memindahkan lokasi parkir kendaraan baik untuk kendaraan parkir mobil dan parkir jasa sewa motor di ruas Jalan Lempuyangan, hal itu dilakukan untuk mengurangi hambatan samping jenis kendaraan berhenti (PSV) yang melakukan parkir sementara dan drop out penumpang di ruas jalan tersebut.

Alternatif solusi berdasarkan kondisi hambatan samping tertinggi jenis pejalan kaki (PED), dapat dilakukan dengan merekayasa dan menambah rute pintu keluar masuk penumpang domestik dan penumpang lokal Kereta Api di Stasiun Lempuyangan. Berdasarkan hasil survei, jenis hambatan samping yang paling tertinggi dipengaruhi oleh jenis hambatan samping pejalan kaki (PED). Hal tersebut dikarenakan adanya penumpang Kereta Api di Stasiun Lempuyangan baik penumpang domestik maupun penumpang lokal yang ingin berangkat maupun turun di Stasiun Lempuyangan. Selain penumpang Kereta Api, banyak juga pejalan kaki yang beraktifitas di sekitar ruas Jalan Lempuyangan yang berasal dari pedagang kaki lima dan penduduk sekitar di ruas Jalan Lempuyangan yang mengganggu kelancaran lalu lintas.

Alternatif solusi berdasarkan kondisi hambatan samping tertinggi jenis kendaran keluar + masuk di ruas Jalan Lempuyangan (EEV), dapat dilakukan dengan menerapkan e-tilang seperti memasang cctv pada ruas Jalan Lempuyangan di titik 400 m untuk mencegah kendaraan yang melawan arah masuk ke ruas Jalan Lempuayangan.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di ruas Jalan Lempuyangan maka di dapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis menggunakan metode MKJI 1997 diketahui kinerja ruas Jalan Lempuyangan saat kondisi jam puncak tertinggi memiliki total volume lalu lintas 1161,2 smp/jam, kapasitas 1957 smp/jam, total hambatan samping 1525,2 kejadian/jam/400 m, kecepatan tempuh rata-rata 5,51 km/jam dan kecepatan arus bebas sebesar 44,09 km/jam, serta derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,59.
2. Berdasarkan analisis diketahui tingkat pelayanan dengan derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,59 dengan kecepatan rata-rata 9,57 km/jam dengan kelas tingkat pelayanan D (lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah) terjadi pada sore hari pukul 18.45-19.45 WIB. Untuk tingkat pelayanan dengan derajat kejenuhan sebesar 0,39 dengan kecepatan rata-rata 14,55 km/jam dengan kelas tingkat pelayanan C (lalu lintas ramai, kecepatan terbatas) terjadi pada pagi hari pukul 06.15-07.15 WIB dan untuk tingkat pelayanan kelas B (lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun) dengan derajat kejenuhan sebesar 0,13 dengan kecepatan rata-rata 19,45 km/jam terjadi pada siang hari pukul 13.00-14.00 WIB.
3. Berdasarkan analisis diketahui pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas ruas Jalan Lempuyangan terjadi paling besar pada pagi hari mulai dari pukul 06.15 – 07.15 WIB sampai dengan pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan besar selisih 943 smp/jam, pada sore hari pukul 14.30 -15.30 WIB dengan besar selisih 943 smp/jam dan pada malam hari mulai dari pukul 18.15 – 19.15 WIB samapai dengan pukul 20.30 – 21.30 WIB dengan besar selisih 943 smp/jam.

4. Solusi alternatif yang diberikan saat kondisi eksisting adalah melakukan pelebaran jalan pada ruas Jalan Lempuyangan. Berdasarkan analisis didapatkan nilai kapasitas sebesar 2727 smp/jam, derajat kejenuhan 0,42 dan kecepatan arus bebas sebesar 47,29 km/jam. Sedangkan solusi alternatif saat kondisi hambatan samping tertinggi adalah melakukan penertibaan larangan parkir liar seperti parkir sewa motor dan parkir mobil di ruas Jalan Lempuyangan dan memindahkan lokasi parkir kendaraan baik untuk kendaraan parkir mobil dan parkir jasa sewa motor di Stasiun Lempuyangan. Serta menerapkan e-tilang seperti memasang cctv pada ruas Jalan Lempuyangan untuk mencegah kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Lempuyangan tersebut.

6.2 Saran

Setelah dilakukan pengamatan secara langsung dan analisis sesuai pedoman MKJI 1997 pada ruas Jalan Lempuyangan terdapat beberapa saran sebagai upaya pengembangan penelitian yang akan datang, supaya memberikan pelayanan pelayanan yang optimal bagi pengguna jalan. Beberapa saran tersebut antara lain.

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperhitungakan pengaruh adanya perlintasan rel kereta api yang berada di sisi uatara ruas Jalan Lempuyangan.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperhitungkan kinerja simpang tiga yang berada di dekat ruas Jalan Lempuyangan yang di tinjau.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperhitungkan kenaikan hambatan samping pada perhitungan prediksi di masa mendatang.
4. Penelitian kedepannya juga membahas solusi untuk perbaikan kinerja ruas Jalan Lempuyangan.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, C. T., Agustin, T., & Mahmudah, A. M. H. (2024). Analisis Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Jalan. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, *1*(4), 9. https://doi.org/10.47134/scbmej.v1i4.3149

Gea, M. S. A., & Harianto, J. (2012). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir Pada Badan Jalan (Studi Kasus : Pasar dan Pertokoan di Jalan Besar Delitua). *Universitas Sumatera Utara*, *1*, 1–10.

Hani, S. (2019). Pengaruh Parkir Badan Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Studi Kasus Jalan Wahidin Depan Sekolah Wiyata Darma. *Teknik Sipil*, *5*(2), 404–411.

Highway Capacity Manual. (2000). *Highway Capacity and Level of Service*. 1–26. https://doi.org/10.1201/9780429054297-5

Lindawati, S. (2016). Penggunaan Metode Deskriptif Kualitatif Untuk Analisis Strategi Pengembangan Kepariwisataan Kota Sibolga Provinsi Sumatera Utara. *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIKOM), Hotel Lombok Raya Mataram*, 833–837.

Bina Marga. (1997). *MKJI* (Vol. 53, Nomor m, hal. 38–39).

Misbah, M., & Hendrizal, H. (2023). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping (Studi kasus : Jalan Soekarno Hatta Pasar Bawah Kota Bukittinggi). *Jurnal Teknologi dan Vokasi*, *1*(1), 45–53. https://doi.org/10.21063/jtv.2023.1.1.7

Rosyd, A., Pratama, I. A., Rijal, K., Ramdani, S. A., Studi, P., Sipil, T., Pendidikan, U., Jl, M., & No, P. (2023). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping*.

Saraswati, B. D. (2023). *No Title*. https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2023/02/03/510/1125184/mengenal-lempuyangan-stasiun-zaman-belanda-yang-mendadak-viral-di-twitter

Suliyanti, R. (2011). *Yang Melayani Kereta Kelas Ekonomi (Studi Kasus : Stasiun Lempuyangan Yogyakarta)*. *23*.

Tamaka, R. J. (2023). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Adanya Hambatan Samping Di Jalan D.I Panjaitan Kota Manado*.

Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*.

Timboeleng, J. A., Elisabeth, L., & Fakultas. (2015). *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong)*. *3*(8), 571–582.

Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. (2004). Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. In *Pemerintah Pusat* (Nomor 82, hal. 1–21).

Wardi, S., Omi Yeza, N., & Anita, S. (2021). Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Siteba Kota Padang). *Jurnal Teknik Sipil ITP*, *8*(2), 5. https://doi.org/10.21063/jts.2021.v802.05

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Survey Hambatan Samping Kendaraan Keluar + Masuk (EEV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 1

Hari :	Minggu		Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan
Tanggal :	24 November 2024		Cuaca :	Cerah
Ruas :	Segmen 1		Sesi :	06:00-22:00 WIB
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk Ruas Jalan		Keluar Ruas Jalan	
	Motor S-B	Mobil S-T	Motor B-S	Mobil T-S
06.00-06.15	1	0	1	0
06.15-06.30	2	0	2	0
06.30-06.45	3	2	1	3
06.45-07.00	4	3	3	2
07.00-07.15	2	3	1	1
07.15-07.30	3	3	2	4
07.30-07.45	2	1	1	3
07.45-08.00	4	2	1	2
08.00-08.15	1	1	2	1
08.15-08.30	1	2	0	0
08.30-08.45	1	1	2	1
08.45-09.00	1	3	1	2
09.00-09.15	1	0	1	1
09.15-09.30	0	1	0	1
09.30-09.45	0	0	0	0
09.45-10.00	0	3	1	0
10.00-10.15	1	1	0	0
10.15-10.30	0	0	0	0
10.30-10.45	0	1	1	1
10.45-11.00	0	1	1	3
11.00-11.15	2	2	0	2
11.15-11.30	0	1	0	2
11.30-11.45	0	0	0	0
11.45-12.00	0	3	1	2
12.00-12.15	1	0	2	1
12.15-12.30	2	2	0	2
12.30-12.45	2	1	0	1
12.45-13.00	0	1	0	3
13.00-13.15	0	0	0	0
13.15-13.30	1	1	1	0
13.30-13.45	0	0	1	0
13.45-14.00	0	0	0	1
14.00-14.15	0	0	0	0
14.15-14.30	1	1	1	1
14.30-14.45	1	0	0	0
14.45-15.00	0	2	0	1
15.00-15.15	0	1	1	0
15.15-15.30	0	0	0	0
15.30-15.45	2	0	0	0

Lanjutan Lampiran 1 Data Survey Hambatan Samping Kendaraan Keluar + Masuk (EEV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 1

Hari :	Minggu		Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan
Tanggal :	24 November 2024		Cuaca :	Cerah
Ruas :	Segmen 1		Sesi :	06.00 – 22.00 WIB
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk Ruas Jalan		Keluar Ruas Jalan	
	Motor S-B	Mobil S-T	Motor B-S	Mobil T-S
15.45-16.00	0	0	0	1
16.00-16.15	0	0	0	0
16.15-16.30	3	0	0	0
16.30-16.45	1	0	1	1
16.45-17.00	0	0	0	0
17.00-17.15	0	0	0	0
17.15-17.30	0	0	1	0
17.30-17.45	0	0	1	0
17.45-18.00	2	0	0	0
18.00-18.15	2	0	0	0
18.15-18.30	0	1	0	0
18.30-18.45	0	0	0	2
18.45-19.00	0	0	0	0
19.00-19.15	1	1	0	0
19.15-19.30	0	0	2	0
19.30-19.45	0	1	0	1
19.45-20.00	3	2	0	1
20.00-20.15	2	0	1	1
20.15-20.30	2	1	0	0
20.30-20.45	1	1	0	0
20.45-21.00	1	0	2	0
21.00-21.15	2	0	0	2
21.15-21.30	2	0	0	0
21.30-21.45	1	0	0	0
21.45-22.00	0	0	0	0

Lampiran 2 Data Survey Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 1

Hari :	Minggu		Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan		
Tanggal :	24 November 2024		Cuaca :	Cerah		
Ruas :	Segmen 1		Sesi :	06:00-22:00 WIB		
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 m					
	Sisi Kiri dan Kanan					
	Pejalan Kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Bobot (1.0)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	49	24,5	18	18	44	17,6
06.15-06.30	304	152	16	16	40	16
06.30-06.45	150	75	14	14	41	16,4
06.45-07.00	106	53	13	13	18	7,2
07.00-07.15	327	163,5	22	22	19	7,6
07.15-07.30	106	53	17	17	11	4,4
07.30-07.45	72	36	10	10	15	6
07.45-08.00	41	20,5	2	2	10	4
08.00-08.15	25	12,5	6	6	3	1,2
08.15-08.30	31	15,5	4	4	9	3,6
08.30-08.45	79	39,5	13	13	11	4,4
08.45-09.00	54	27	7	7	7	2,8
09.00-09.15	42	21	13	13	8	3,2
09.15-09.30	61	30,5	5	5	2	0,8
09.30-09.45	42	21	8	8	0	0
09.45-10.00	22	11	5	5	0	0
10.00-10.15	7	3,5	4	4	0	0
10.15-10.30	71	35,5	3	3	0	0
10.30-10.45	50	25	7	7	1	0,4
10.45-11.00	40	20	5	5	2	0,8
11.00-11.15	44	22	5	5	3	1,2
11.15-11.30	71	35,5	7	7	5	2
11.30-11.45	80	40	8	8	2	0,8
11.45-12.00	82	41	5	5	1	0,4
12.00-12.15	41	20,5	10	10	3	1,2
12.15-12.30	37	18,5	4	4	2	0,8
12.30-12.45	25	12,5	5	5	1	0,4
12.45-13.00	19	9,5	3	3	0	0
13.00-13.15	5	2,5	2	2	0	0
13.15-13.30	2	1	1	1	0	0
13.30-13.45	16	8	1	1	1	0,4
13.45-14.00	6	3	0	0	2	0,8
14.00-14.15	9	4,5	4	4	3	1,2
14.15-14.30	39	19,5	8	8	5	2
14.30-14.45	378	189	18	18	80	32

Lanjutan Lampiran 2 Data Survey Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 1

14.45-15.00	159	79,5	30	30	30	12
15.00-15.15	289	144,5	20	20	18	7,2
15.15-15.30	80	40	38	38	0	0
15.30-15.45	27	13,5	20	20	0	0
15.45-16.00	29	14,5	32	32	0	0
16.00-16.15	67	33,5	15	15	0	0
16.15-16.30	54	27	4	4	0	0
16.30-16.45	52	26	5	5	0	0
16.45-17.00	44	22	2	2	0	0
17.00-17.15	53	26,5	4	4	0	0
17.15-17.30	69	34,5	6	6	0	0
17.30-17.45	90	45	2	2	0	0
17.45-18.00	36	18	8	8	0	0
18.00-18.15	27	13,5	2	2	0	0
18.15-18.30	17	8,5	10	10	0	0
18.30-18.45	82	41	17	17	0	0
18.45-19.00	106	53	26	26	0	0
19.00-19.15	240	120	62	62	76	30,4
19.15-19.30	282	141	48	48	96	38,4
19.30-19.45	107	53,5	52	52	69	27,6
19.45-20.00	244	122	20	20	70	28
20.00-20.15	124	62	60	60	86	34,4
20.15-20.30	652	326	95	95	94	37,6
20.30-20.45	132	66	38	38	66	26,4
20.45-21.00	118	59	28	28	42	16,8
21.00-21.15	44	22	44	44	20	8
21.15-21.30	37	18,5	18	18	18	7,2
21.30-21.45	239	119,5	68	68	10	4
21.45-22.00	223	111,5	123	123	15	6

Lampiran 3 Data Survey Hambatan samping Kendaraan Berhenti (PSV)
Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 2

Hari :	Minggu	Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan	
Tanggal :	24 November 2024	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Segmen 2	Sesi :	06:00-22:00 WIB	
Waktu	Segmen			
	Masuk		Keluar	
	Sepeda Motor	Mobil	Sepeda Motor	Mobil
06.00-06.15	1	6	0	0
06.15-06.30	4	8	1	2
06.30-06.45	0	5	0	5
06.45-07.00	4	2	5	4
07.00-07.15	2	2	2	2
07.15-07.30	5	3	2	1
07.30-07.45	1	2	2	3
07.45-08.00	4	3	0	2
08.00-08.15	2	3	2	2
08.15-08.30	1	2	1	0
08.30-08.45	2	5	2	2
08.45-09.00	0	3	0	6
09.00-09.15	0	2	0	3
09.15-09.30	0	2	0	0
09.30-09.45	0	3	0	1
09.45-10.00	0	1	0	3
10.00-10.15	2	2	0	2
10.15-10.30	2	1	0	3
10.30-10.45	1	3	0	0
10.45-11.00	1	3	0	0
11.00-11.15	0	7	0	5
11.15-11.30	0	2	0	2
11.30-11.45	1	2	0	1
11.45-12.00	0	3	0	3
12.00-12.15	3	4	1	1
12.15-12.30	0	1	0	5
12.30-12.45	0	2	0	0
12.45-13.00	0	3	0	3
13.00-13.15	0	1	0	4
13.15-13.30	0	2	0	0
13.30-13.45	3	0	0	0
13.45-14.00	0	4	0	0
14.00-14.15	0	2	0	1
14.15-14.30	0	2	0	2
14.30-14.45	2	6	0	3
14.45-15.00	2	6	1	1
15.00-15.15	0	0	0	1
15.15-15.30	0	3	0	4
15.30-15.45	0	0	0	0

Lanjutan Lampiran 3 Data Survey Hambatan samping Kendaraan Berhenti (PSV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 2

15.45-16.00	0	3	0	1
16.00-16.15	0	1	0	2
16.15-16.30	0	0	0	0
16.30-16.45	0	1	2	3
16.45-17.00	0	0	0	1
17.00-17.15	0	0	0	1
17.15-17.30	0	2	0	1
17.30-17.45	0	1	0	1
17.45-18.00	0	0	0	0
18.00-18.15	0	1	0	1
18.15-18.30	0	0	0	1
18.30-18.45	0	0	0	2
18.45-19.00	0	3	0	0
19.00-19.15	0	1	0	1
19.15-19.30	0	3	0	1
19.30-19.45	0	1	0	2
19.45-20.00	0	2	0	1
20.00-20.15	0	1	0	0
20.15-20.30	0	1	0	0
20.30-20.45	0	0	2	2
20.45-21.00	0	3	0	1
21.00-21.15	0	0	0	2
21.15-21.30	0	0	0	1
21.30-21.45	0	2	0	4
21.45-22.00	0	1	0	2

Lampiran 4 Data Survey Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 3

Hari :	Minggu		Loaksi :	Ruas Jalan Lempuyangan		
Tanggal :	24 November 2024		Cuaca :	Cerah		
Ruas :	Segmen 3		Sesi :	06:00 – 22:00 WIB		
Waktu	Jumlah Kejadian Per 200 m					
	Sisi Kiri dan Kanan					
	Pejalan Kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan Berhenti (PSV)	Bobot (1.0)	Kendaraan Lambat (SMV)	Bobot (0.4)
06.00-06.15	25	12,5	3	3	5	2
06.15-06.30	32	16	2	2	10	4
06.30-06.45	34	17	4	4	6	2,4
06.45-07.00	202	101	54	54	101	40,4
07.00-07.15	101	50,5	32	32	58	23,2
07.15-07.30	172	86	42	42	125	50
07.30-07.45	149	74,5	49	49	97	38,8
07.45-08.00	130	65	40	40	94	37,6
08.00-08.15	79	39,5	22	22	37	14,8
08.15-08.30	120	60	34	34	141	56,4
08.30-08.45	205	102,5	53	53	211	84,4
08.45-09.00	136	68	37	37	124	49,6
09.00-09.15	169	84,5	33	33	131	52,4
09.15-09.30	96	48	35	35	69	27,6
09.30-09.45	106	53	30	30	77	30,8
09.45-10.00	109	54,5	37	37	65	26
10.00-10.15	123	61,5	43	43	135	54
10.15-10.30	109	54,5	39	39	121	48,4
10.30-10.45	101	50,5	38	38	120	48
10.45-11.00	155	77,5	38	38	109	43,6
11.00-11.15	170	85	48	48	123	49,2
11.15-11.30	132	66	52	52	125	50
11.30-11.45	195	97,5	71	71	121	48,4
11.45-12.00	180	90	93	93	101	40,4
12.00-12.15	121	60,5	44	44	84	33,6
12.15-12.30	76	38	33	33	53	21,2
12.30-12.45	135	67,5	19	19	32	12,8
12.45-13.00	143	71,5	34	34	117	46,8
13.00-13.15	26	13	19	19	40	16
13.15-13.30	36	18	22	22	60	24
13.30-13.45	37	18,5	18	18	55	22
13.45-14.00	27	13,5	19	19	50	20
14.00-14.15	39	19,5	36	36	106	42,4
14.15-14.30	46	23	30	30	101	40,4
14.30-14.45	56	28	38	38	120	48
14.45-15.00	50	25	42	42	117	46,8
15.00-15.15	100	50	36	36	166	66,4
15.15-15.30	48	24	84	84	148	59,2

Lanjutan Lampiran 4 Data Survey Hambatan Samping Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 3

15.30-15.45	46	23	38	38	155	62
15.45-16.00	49	24,5	50	50	140	56
16.00-16.15	30	15	38	38	146	58,4
16.15-16.30	39	19,5	51	51	150	60
16.30-16.45	45	22,5	57	57	147	58,8
16.45-17.00	81	40,5	44	44	148	59,2
17.00-17.15	60	30	50	50	144	57,6
17.15-17.30	98	49	30	30	160	64
17.30-17.45	84	42	61	61	270	108
17.45-18.00	70	35	55	55	201	80,4
18.00-18.15	55	27,5	60	60	220	88
18.15-18.30	155	77,5	42	42	189	75,6
18.30-18.45	109	54,5	252	252	168	67,2
18.45-19.00	157	78,5	39	39	96	38,4
19.00-19.15	104	52	32	32	54	21,6
19.15-19.30	119	59,5	51	51	82	32,8
19.30-19.45	192	96	151	151	123	49,2
19.45-20.00	186	93	61	61	86	34,4
20.00-20.15	125	62,5	83	83	66	26,4
20.15-20.30	165	82,5	30	30	135	54
20.30-20.45	196	98	84	84	168	67,2
20.45-21.00	107	53,5	28	28	170	68
21.00-21.15	211	105,5	89	89	119	47,6
21.15-21.30	161	80,5	77	77	85	34
21.30-21.45	140	70	70	70	57	22,8
21.45-22.00	155	77,5	63	63	37	14,8

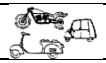
Lampiran 5 Data Survey Hambatan Samping Kendaraan Keluar + Masuk (EEV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 3

Hari :	Minggu	Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan	
Tanggal :	24 November 2024	Cuaca :	Cerah	
Ruas :	Segmen 3	Sesi :	06:00 – 22:00 WIB	
Waktu	Jumlah Kejadian			
	Masuk Ruas Jalan		Keluar Ruas Jalan	
	Motor S-B	Mobil S-T	Motor B-S	Mobil T-S
06.00-06.15	0	0	0	0
06.15-06.30	0	0	0	1
06.30-06.45	1	0	0	2
06.45-07.00	1	0	0	1
07.00-07.15	2	0	0	1
07.15-07.30	3	0	0	0
07.30-07.45	1	0	0	3
07.45-08.00	0	0	0	1
08.00-08.15	2	0	0	2
08.15-08.30	1	0	0	3
08.30-08.45	1	0	0	1
08.45-09.00	1	0	0	2
09.00-09.15	0	0	0	1
09.15-09.30	2	0	0	0
09.30-09.45	0	0	0	0
09.45-10.00	2	0	0	1
10.00-10.15	4	0	0	1
10.15-10.30	5	0	0	0
10.30-10.45	0	0	0	2
10.45-11.00	2	0	0	0
11.00-11.15	0	0	0	1
11.15-11.30	1	0	0	0
11.30-11.45	3	0	0	3
11.45-12.00	4	0	0	0
12.00-12.15	1	0	0	4
12.15-12.30	1	0	0	0
12.30-12.45	0	0	0	0
12.45-13.00	2	0	0	1
13.00-13.15	0	0	0	0
13.15-13.30	0	0	0	0
13.30-13.45	3	0	0	1
13.45-14.00	0	0	0	0
14.00-14.15	0	0	0	0
14.15-14.30	1	0	0	1
14.30-14.45	0	0	0	0
14.45-15.00	1	0	0	3
15.00-15.15	0	0	0	4
15.15-15.30	1	0	0	2
15.30-15.45	2	0	0	5
15.45-16.00	0	0	0	0

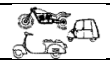
Lanjutan Lampiran 5 Data Survey Hambatan Samping Kendaraan Keluar + Masuk (EEV) Ruas Jalan Lempuyangan Segmen 3

16.00-16.15	0	0	0	3
16.15-16.30	1	0	0	1
16.30-16.45	1	0	0	1
16.45-17.00	2	0	0	2
17.00-17.15	0	0	0	0
17.15-17.30	1	0	0	0
17.30-17.45	3	0	0	1
17.45-18.00	0	0	0	2
18.00-18.15	0	0	0	1
18.15-18.30	1	0	0	3
18.30-18.45	2	0	0	1
18.45-19.00	0	0	0	0
19.00-19.15	0	0	0	0
19.15-19.30	1	0	0	1
19.30-19.45	1	0	0	1
19.45-20.00	1	0	0	0
20.00-20.15	0	0	0	2
20.15-20.30	0	0	0	4
20.30-20.45	2	0	0	0
20.45-21.00	1	0	0	2
21.00-21.15	0	0	0	1
21.15-21.30	1	0	0	1
21.30-21.45	4	0	0	3
21.45-22.00	2	0	0	0

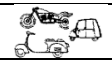
Lampiran 6 Data Survey Volume Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Hari :	Minggu				Lokasi :		Ruas Jalan Lempuyangan						
Tanggal :	24 November 2024				Cuaca :		Cerah						
Ruas	Segmen 1				Sesi :		06:00 – 22:00 WIB						
Gol	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	Keterangan
Periode Waktu	Sepeda motor, Skuter speda kumbang dan roda 3	Sedan, Jeep, dan Statiun wagon	Oplet, combi, dan minibus	Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	Bus kecil	Bus besar	Truk ringan 2 sumbu	Truk sedang 2 sumbu	Truk 3 sumbu	Truk gandeng	Truk semi trailer	Kendaraan tidak bermotor	Cuaca : 1. Cerah 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
													
06.00-06.15	180	52	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Cerah
06.15-06.30	227	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	Cerah
06.30-06.45	328	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	Cerah
06.45-07.00	288	78	1	0	2	0	0	0	0	0	0	11	Cerah
07.00-07.15	245	75	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	Cerah
07.15-07.30	217	58	0	3	1	0	0	0	0	0	0	6	Cerah
07.30-07.45	151	48	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	Cerah
07.45-08.00	182	40	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9	Cerah
08.00-08.15	157	58	0	2	1	0	0	0	0	0	0	7	Cerah
08.15-08.30	208	48	0	0	1	0	1	0	0	0	0	8	Cerah
08.30-08.45	319	120	1	2	1	0	0	0	0	0	0	7	Cerah
08.45-09.00	263	54	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8	Cerah
09.00-09.15	130	43	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	Cerah

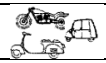
Lanjutan Lampiran 6 Data Survey Volume Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Hari :	Minggu				Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan							
Tanggal :	24 November 2024				Cuaca :	Cerah							
Ruas	Segmen 1				Sesi :	06:00 – 22:00 WIB							
Gol	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	Keterangan
Periode Waktu	Sepeda motor, Skuter speda kumbang dan roda 3	Sedan, Jeep, dan Statiun wagon	Oplet, combi, dan minibus	Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	Bus kecil	Bus besar	Truk ringan 2 sumbu	Truk sedang 2 sumbu	Truk 3 sumbu	Truk gandeng	Truk semi trailer	Kendaraan tidak bermotor	Cuaca : 1. Cerah 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
													
09.15-09.30	190	38	1	2	0	0	1	0	0	0	0	10	Cerah
09.30-09.45	200	40	2	0	1	1	0	0	0	0	0	7	Cerah
09.45-10.00	139	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Cerah
10.00-10.15	198	35	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	Cerah
10.15-10.30	258	61	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5	Cerah
10.30-10.45	213	49	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	Cerah
10.45-11.00	283	68	1	4	2	0	0	0	0	0	0	10	Cerah
11.00-11.15	233	70	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	Mendung
11.15-11.30	263	76	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5	Mendung
11.30-11.45	223	60	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	Mendung
11.45-12.00	314	82	2	2	0	0	1	0	0	0	0	4	Mendung
12.00-12.15	192	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	Mendung
12.15-12.30	172	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Mendung

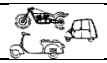
Lanjutan Lampiran 6 Data Survey Volume Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Hari :	Minggu				Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan							
Tanggal :	24 November 2024				Cuaca :	Cerah							
Ruas	Segmen 1				Sesi :	06:00 – 22:00 WIB							
Gol	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	Keterangan
Periode Waktu	Sepeda motor, Skuter speda kumbang dan roda 3	Sedan, Jeep, dan Statiun wagon	Oplet, combi, dan minibus	Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	Bus kecil	Bus besar	Truk ringan 2 sumbu	Truk sedang 2 sumbu	Truk 3 sumbu	Truk gandeng	Truk semi trailer	Kendaraan tidak bermotor	Cuaca : 1. Cerah 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
													
12.30-12.45	121	15	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	Mendung
12.45-13.00	118	17	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	Mendung
13.00-13.15	176	40	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hujan
13.15-13.30	65	35	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	Hujan
13.30-13.45	86	31	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	Hujan
13.45-14.00	48	21	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Hujan
14.00-14.15	78	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Hujan
14.15-14.30	122	32	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	Mendung
14.30-14.45	329	121	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4	Mendung
14.45-15.00	278	143	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Mendung
15.00-15.15	267	139	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Mendung
15.15-15.30	205	244	5	0	3	0	0	0	0	0	0	3	Mendung
15.30-15.45	80	210	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	Gerimis
15.45-16.00	98	122	3	3	0	1	0	0	0	0	0	2	Gerimis
16.00-16.15	44	76	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Gerimis

Lanjutan Lampiran 6 Data Survey Volume Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Hari :	Minggu				Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan							
Tanggal :	24 November 2024				Cuaca :	Cerah							
Ruas	Segmen 1				Sesi :	06:00 – 22:00 WIB							
Gol	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	Keterangan
Periode Waktu	Sepeda motor, Skuter speda kumbang dan roda 3	Sedan, Jeep, dan Statiun wagon	Oplet, combi, dan minibus	Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	Bus kecil	Bus besar	Truk ringan 2 sumbu	Truk sedang 2 sumbu	Truk 3 sumbu	Truk gandeng	Truk semi trailer	Kendaraan tidak bermotor	Cuaca : 1. Cerah 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
													
16.15-16.30	55	87	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Gerimis
16.30-16.45	70	79	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Gerimis
16.45-17.00	65	83	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Gerimis
17.00-17.15	26	89	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hujan
17.15-17.30	110	123	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	Hujan
17.30-17.45	176	165	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Hujan
17.45-18.00	111	108	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	Hujan
18.00-18.15	146	120	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Hujan
18.15-18.30	153	118	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Hujan
18.30-18.45	206	151	3	0	1	0	0	0	0	0	0	6	Hujan
18.45-19.00	200	176	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Hujan
19.00-19.15	257	203	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Gerimis
19.15-19.30	230	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	Gerimis
19.30-19.45	218	179	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	Gerimis
19.45-20.00	128	195	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	Gerimis

Lanjutan Lampiran 6 Data Survey Volume Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Hari :	Minggu				Lokasi :	Ruas Jalan Lempuyangan							
Tanggal :	24 November 2024				Cuaca :	Cerah							
Ruas	Segmen 1				Sesi :	06:00 – 22:00 WIB							
Gol	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	Keterangan
Periode Waktu	Sepeda motor, Skuter speda kumbang dan roda 3	Sedan, Jeep, dan Statiun wagon	Oplet, combi, dan minibus	Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	Bus kecil	Bus besar	Truk ringan 2 sumbu	Truk sedang 2 sumbu	Truk 3 sumbu	Truk gandeng	Truk semi trailer	Kendaraan tidak bermotor	Cuaca : 1. Cerah 2. Mendung 3. Gerimis 4. Hujan
													
20.00-20.15	198	139	3	1	4	0	0	0	0	0	0	1	Gerimis
20.15-20.30	282	125	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4	Gerimis
20.30-20.45	195	184	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	Gerimis
20.45-21.00	185	105	3	0	1	0	0	0	0	0	0	5	Gerimis
21.00-21.15	250	124	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	Gerimis
21.15-21.30	74	51	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	Gerimis
21.30-21.45	65	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Gerimis
21.45-22.00	67	27	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Gerimis

Lampiran 7 Data Survey Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Survey Kecepatan Kendaraan											
	Motor 1		Motor 2		Motor 3		Mobil 1		Mobil 2		Mobil 3	
	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai
06.00-06.15	6.02	6.03	6.04	6.06	6.10	6.12	6.03	6.05	6.08	6.09	6.13	6.15
06.15-06.30	6.16	6.17	6.20	6.22	6.23	6.24	6.17	6.19	6.20	6.22	6.25	6.26
06.30-06.45	6.36	6.37	6.41	6.42	6.45	6.47	6.31	6.33	6.31	6.34	6.36	6.38
06.45-07.00	6.45	6.46	6.47	6.49	6.48	6.50	6.42	6.43	6.43	6.45	6.43	6.44
07.00-07.15	7.01	7.03	7.03	7.05	7.04	7.07	7.00	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06
07.15-07.30	7.15	7.16	7.15	7.17	7.19	7.22	7.16	7.19	7.19	7.21	7.24	7.25
07.30-07.45	7.30	7.31	7.35	7.36	7.38	7.40	7.32	7.34	7.33	7.37	7.39	7.42
07.45-08.00	7.45	7.46	7.48	7.50	7.55	7.57	7.45	7.48	7.48	7.51	7.52	7.53
08.00-08.15	8.00	8.02	8.06	8.07	8.10	8.18	8.00	8.02	8.03	8.06	8.11	8.13
08.15-08.30	8.16	8.19	8.19	8.20	8.22	8.23	8.16	8.17	8.19	8.22	8.25	8.27
08.30-08.45	8.30	8.32	8.34	8.34	8.37	8.40	8.31	8.33	8.35	8.36	8.39	8.42
08.45-09.00	8.45	8.46	8.47	8.48	8.51	8.52	8.45	8.46	8.47	8.49	8.50	8.54
09.00-09.15	9.00	9.03	9.03	9.04	9.08	9.09	9.01	9.02	9.04	9.06	9.10	9.12
09.15-09.30	9.15	9.16	9.17	9.18	9.23	9.24	9.15	9.16	9.19	9.21	9.24	9.27
09.30-09.45	9.30	9.33	9.33	9.34	9.36	9.36	9.32	9.33	9.34	9.35	9.39	9.40
09.45-10.00	9.45	9.47	9.48	9.49	9.54	9.55	9.46	9.48	9.50	9.53	9.55	9.57
10.00-10.15	10.00	10.02	10.07	10.09	10.10	10.11	10.03	10.04	10.08	10.10	10.12	10.14
10.15-10.30	10.15	10.18	10.18	10.20	10.24	10.26	10.16	10.18	10.20	10.23	10.27	10.29
10.30-10.45	10.30	10.31	10.34	10.36	10.39	10.42	10.32	10.36	10.38	10.41	10.42	10.45
10.45-11.00	10.45	10.46	10.49	10.51	10.56	10.59	10.46	10.49	10.50	10.55	10.56	10.58
11.00-11.15	11.00	11.02	11.07	11.10	11.14	11.15	11.00	11.04	11.07	11.10	11.13	11.15
11.15-11.30	11.15	11.17	11.17	11.17	11.19	11.21	11.15	11.16	11.16	11.18	11.20	11.22
11.30-11.45	11.30	11.32	11.35	11.37	11.37	11.39	11.30	11.34	11.34	11.37	11.38	11.41
11.45-12.00	11.45	11.47	11.47	11.47	11.50	11.51	11.46	11.47	11.49	11.51	11.52	11.54

Lanjutan Lampiran 7 Data Survey Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Survey Kecepatan Kendaraan											
	Motor 1		Motor 2		Motor 3		Mobil 1		Mobil 2		Mobil 3	
	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai
12.00-12.15	12.02	12.03	12.06	12.07	12.09	12.1	12.02	12.03	12.04	12.05	12.07	12.08
12.15-12.30	12.16	12.18	12.19	12.19	12.21	12.22	12.18	12.20	12.23	12.25	12.26	12.27
12.30-12.45	12.32	12.34	12.35	12.35	12.40	12.41	12.30	12.31	12.33	12.35	12.38	12.40
12.45-13.00	12.45	12.47	12.47	12.49	12.50	12.53	12.45	12.46	12.49	12.50	12.51	12.52
13.00-13.15	13.00	13.02	13.05	13.06	13.12	13.12	13.01	13.02	13.04	13.05	13.11	13.12
13.15-13.30	13.15	13.16	13.18	13.20	13.23	13.24	13.16	13.17	13.19	13.20	13.26	13.27
13.30-13.45	13.30	13.31	13.33	13.34	13.29	13.30	13.32	13.33	13.36	13.37	13.42	13.43
13.45-14.00	13.45	13.46	13.47	13.48	13.49	13.50	13.47	13.48	13.5	13.52	13.57	13.58
14.00-14.15	14.00	14.03	14.07	14.08	14.11	14.12	14.01	14.03	14.05	14.06	14.09	14.10
14.15-14.30	14.15	14.17	14.18	14.19	14.26	14.26	14.17	14.19	14.20	14.21	14.27	14.29
14.30-14.45	14.30	14.32	14.34	14.35	14.39	14.40	14.32	14.33	14.36	14.38	14.41	14.44
14.45-15.00	14.45	14.47	14.52	14.52	14.55	14.56	14.46	14.47	14.49	14.52	14.57	14.58
15.00-15.15	15.00	15.03	15.03	15.04	15.07	15.08	15.01	15.04	15.05	15.07	15.09	15.12
15.15-15.30	15.15	15.17	15.18	15.20	15.52	15.54	15.17	15.20	15.23	15.26	15.26	15.29
15.30-15.45	15.31	15.33	15.33	15.36	15.36	15.39	15.30	15.35	15.36	15.39	15.41	15.45
15.45-16.00	15.45	15.48	15.48	15.51	15.54	15.56	15.45	15.49	15.49	15.53	15.54	15.59
16.00-16.15	16.00	16.03	16.04	16.06	16.06	16.09	16.01	16.06	16.07	16.10	16.11	16.15
16.15-16.30	16.15	16.18	16.21	16.25	16.25	16.29	16.16	16.21	16.21	16.26	16.26	16.3
16.30-16.45	16.30	16.34	16.37	16.40	16.41	16.45	16.32	16.38	16.38	16.42	16.42	16.45
16.45-17.00	16.45	16.48	16.50	16.53	16.53	16.56	16.46	16.49	16.49	16.54	16.54	16.59
17.00-17.15	17.00	17.04	17.05	17.09	17.10	17.13	17.01	17.06	17.06	17.11	17.11	17.18
17.15-17.30	17.16	17.18	17.18	17.22	17.23	17.27	17.15	17.21	17.21	17.26	17.26	17.3
17.30-17.45	17.30	17.34	17.34	17.38	17.38	17.44	17.31	17.36	17.36	17.40	17.40	17.45
17.45-18.00	17.45	17.48	17.49	17.52	17.54	17.59	17.45	17.49	17.5	17.54	17.54	17.59

Lanjutan Lampiran 7 Data Survey Kecepatan Kendaraan Ruas Jalan Lempuyangan

Periode Waktu	Survey Kecepatan Kendaraan											
	Motor 1		Motor 2		Motor 3		Mobil 1		Mobil 2		Mobil 3	
	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai	Mulai	Selesai
18.00-18.15	18.00	18.04	18.04	18.08	18.09	18.12	18.00	18.08	18.08	18.11	18.11	18.15
18.15-18.30	18.15	18.19	18.20	18.24	18.25	18.28	18.16	18.20	18.20	18.25	18.25	18.29
18.30-18.45	18.30	18.34	18.34	18.36	18.37	18.40	18.3	18.35	18.35	18.39	18.40	18.44
18.45-19.00	18.45	18.47	18.48	18.50	18.53	18.55	18.45	18.49	18.49	18.54	18.54	18.59
19.00-19.15	19.00	19.02	19.03	19.04	19.06	19.08	19.01	19.04	19.04	19.08	19.08	19.12
19.15-19.30	19.15	19.16	19.18	19.20	19.24	19.25	19.17	19.19	19.20	19.23	19.26	19.28
19.30-19.45	19.30	19.32	19.34	19.36	19.39	19.41	19.31	19.34	19.35	19.38	19.40	19.44
19.45-20.00	19.46	19.47	19.49	19.50	19.50	19.53	19.45	19.48	19.48	19.51	19.51	19.53
20.00-20.15	20.00	20.03	20.04	20.05	20.11	20.13	20.01	20.05	20.06	20.10	20.10	20.13
20.15-20.30	20.15	20.17	20.19	20.21	20.24	20.26	20.16	20.20	20.21	20.26	20.26	20.30
20.30-20.45	20.30	20.31	20.37	20.39	20.42	20.44	20.32	20.36	20.37	20.41	20.41	20.44
20.45-21.00	20.45	20.46	20.46	20.48	20.49	20.50	20.46	20.48	20.48	20.51	20.56	20.59
21.00-21.15	21.00	21.03	21.04	21.06	21.08	21.09	21.01	21.04	21.05	21.07	21.11	21.23
21.15-21.30	21.15	21.16	21.18	21.19	21.21	21.24	21.16	21.20	21.20	21.22	21.27	21.28
21.30-21.45	21.30	21.31	21.34	21.35	21.37	21.38	21.30	21.33	21.34	21.37	21.39	21.42
21.45-22.00	21.46	21.47	21.49	21.51	21.57	21.58	21.48	21.50	21.51	21.54	21.57	21.58