TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA RUAS JALAN PANDANARAN AKIBAT PENGARUH HAMBATAN SAMPING

(*EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF PANDANARAN ROAD UNDER THE INFLUNCE OF SIDE FRICTION*)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi

Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Arief Rangga Podha

19511125

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – PROGRAM SARJANA

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK DESAIN INOVASI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2026

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA RUAS JALAN PANDANARAN AKIBAT PENGARUH HAMBATAN SAMPING

Disusun oleh:

Arief Rangga Podha
19511125

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil
Diuji pada tanggal 26 Agustus 2026
Oleh Dewan Penguji

Dosen Pembimbing :

Prayogo Afang Prayitno,S.T., M.Sc.

NIK: 205111303

Tanggal : 28 Agustus 2026

Penguji I :

Dr. Eng. Faizul Chasanah, S.T.,M.Sc.

NIK: 145110101

Tanggal : 31 Agustus 2026

Penguji II :

Ir. Muhamad Abdul Hadi, S.T., M.T.,IPP.

NIK: 215111307

Tanggal : 28 Agustus 2026

Mengesahkan,

Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Sarjana

31/8-26

Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng.

NIK : 165110105

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Dengan ini menyatakan bahwa laporan Tugas akhir yang saya susun adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Semua sumber yang digunakan dalam penyusunan karya ilmiah ini telah dicantumkan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa karya ilmiah ini mengandung unsur plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan akademik yang berlaku di Universitas Islam Indonesia.Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28-01-2026

Yang membuat pernyataan,



Arief Rangga Podha

(19511125)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "*Evaluasi kinerja ruas jalan Pandanaran Akibat pengaruh hambatan samping"*

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam proses penyusunan ini, penulis menyadari bahwa banyak bantuan,bimbingan,serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Prayogo Afang Prayitno,S.T.,M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Eng. Faizul Chasanah, S.T., M.Sc. dan Bapak Ir. Muhamad Abdul Hadi, S.T.,M.T.,IPP. Selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan penilaian.
3. Ibu Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik sipil, Fakultas Teknik Desain Inovasi, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pelayanan, serta fasilitas selama penulis menjalani masa studi.
5. Kedua orang tua, keluarga penulis, yang telah memberikan doa, semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini

7. Teman- Teman surveyor yang telah banyak membantu proses survei pengambilan data.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi kontribusi positif dalam bidang Teknik Sipil.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 28 - 08 - 2026

Arief Rangga Podha

(19511125)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xiv
ABSTRAK xvi
ABSTRACT *xvii*
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Evaluasi kinerja ruas jalan 8
2.2 Pengaruh hambatan samping 10
2.3 Keaslian Penelitian 18
BAB III LANDASAN TEORI 19
3.1 Umum 19
3.1.1 Jalan 19
3.1.2 Jalan Umum 19
3.1.3 Sistem Jaringan Jalan 20
3.1.4 Fungsi Jalan 20
3.1.5 Status Jalan 21

3.2 Volume Lalu Lintas 22
3.3 Kapasitas Jalan 24
3.3.1 Kapasitas Dasar Jalan 25
3.3.2 Faktor koreksi kapistas akibat perbedaan Lajur FCLJ 25
3.3.3 Faktor koreksi pemisahan arah (FCPA) 26
3.3.4 Faktor koreksi akibat hambatan samping FCHS 27
3.3.5 Faktor koreksi ukuran kota FCUK 29
3.4 Kecepatan Arus bebas 30
3.4.1 Kecepatan arus bebas dasar (VBD) 31
3.4.2 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar jalur (VBL) 31
3.4.3 Faktor koreksi kecepatan arus bebas Hambatan Samping 32
3.4.4 Faktor koreksi kecepatan arus bebas Kota (FVBUK) 34
3.5 Hambatan Samping 34
3.5.1 Kriteria Kelas Hambatan Samping 35
3.6 Derajat Kejenuhan 36
3.7 Kecepatan Tempuh 37
3.8 Tingkat Pelayanan (*Level of Service*) 38
BAB IV METEDOLOGI PENELITIAN 42
4.1 Lokasi Penelitian 42
4.2 Data Penelitian 43
4.2.1 Data Primer 43
4.2.2 Data Sekunder 44
4.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian 45
4.3.1 Survei Lapangan 45
4.1.2 Waktu Penelitian 47
4.1.3 Peralatan Penelitian 47
4.4 Persiapan Survei Lapangan 49
4.4.1 Pengumpulan Data 50
4.2.5 Analisis Data 51
4.3 Tahapan Penelitian 51
4.5 Bagan Alir Penelitian 52

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 55
5.1 Data Hasil Penelitian 55
5.1.1 Data Geometeri Ruas Jalan 55
5.1.2 Data Volume Lalu Lintas 56
5.1.3 Jam Puncak 64
5.1.4 Data Hambatan Samping 68
5.1.5 Data Kecepatan Tempuh Ruas Jalan 80
5.2 Analisis Kecepatan Arus bebas Ruas Jalan Pandanaran 82
5.3 Analisis Kapasitas Ruas Jalan Pandanaran 89
5.4 Derajat Jenuh 92
5.5 Proyeksi Kondisi Ruas Jalan Pandanaran Untuk 5 Tahun Ke Depan 96
5.6 Analisis Kecepatan Tempuh dan Waktu Tempuh 98
5.7 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Pandanaran (*Level Of Service*) 104
5.8 Alternatif Solusi 106
5.8.1 Solusi Penataan Lokasi Keluar-Masuk 107
5.8.2 Solusi Penegakan Rambu Larangan Berhenti 109
5.8.3 Solusi Pelebaran Jalan 112
5.7 Pembahasan Solusi 114
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 117
6.1 Kesimpulan 117
6.2 Saran 117
DAFTAR PUSTAKA 119
LAMPIRAN 121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 9

Tabel 3.1 EMP untuk Jalan Terbagi 17

Tabel 3.2 EMP untuk Jalan Tak Terbagi 18

Tabel 3.3 Kapasitas Dasar (C0) 19

Tabel 3.4 Faktor koreksi kapistas akibat perbedan Lajur (FCLJ) 20

Tabel 3.5 Faktor koreksi pemisahan arah (FCPA) 21

Tabel 3.6 Faktor koreksi akibat KHS pada jalan dengan bahu (FCHS) 22

Tabel 3.7 Faktor koreksi akibat KHS pada jalan berkereb (FCHS) 22

Tabel 3.8 Faktor koreksi ukuran kota (FCUK) 24

Tabel 3.9 Kecepatan arus bebas Dasar (VBD) 25

Tabel 3.10 Kecepatan arus bebas Akibat lebar jalur 25

Tabel 3.11 Faktor koreksi kecepatan arus bebas dengan lebar bahu efektif 26

Tabel 3.12 Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan Berkereb 27

Tabel 3.13 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat Ukuran Kota (FVBUK) 28

Tabel 3.14 Faktor Bobot Hambatan Samping 29

Tabel 3.15 Kriteria Kelas Hambatan Samping 29

Tabel 3.16 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan 34

Tabel 5.1 Volume Kendaraan Timur-Barat Minggu 57

Tabel 5.2 Volume Kendaraan Barat-Timur Minggu 59

Tabel 5.3 Volume Kendaraan Timur-Barat Senin 62

Tabel 5.4 Volume Kendaraan Barat-Timur Senin 63

Tabel 5.5 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Jalan Pandanaran 65

Tabel 5.6 Hambatan Samping Interval 15 Menit Minggu 71

Tabel 5.7 Hambatan Samping Interval 15 Menit Senin 73

Tabel 5.8 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Pandanaran 80

Tabel 5.9 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Minggu 83

Tabel 5.10 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Senin 85

Tabel 5.11 Derajat Kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Hari Minggu 94

Tabel 5.12 Derajat Kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Hari Senin 95

Tabel 5. 13 Rekapitulasi Proyeksi Jalan Pandanaran 97

Tabel 5.14 Kecepatan Tempuh Kendaraan Hari Minggu 98

Tabel 5.15 Kecepatan Tempuh Kendaraan Hari Senin 100

Tabel 5.16 Tolak Ukur Alternatif Solusi 106

Tabel 5.17 Perbandingan KHS Tertinggi Dengan Kondisi Solusi Alternatif 115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Kondisi Eksisting Jalan Pandanaran, Kec. Ngaglik, Sleman	1
Gambar 3. 1	Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada tipe jalan 2/2-TT	31
Gambar 3. 2	Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada tipe jalan	32
Gambar 4.1	Lokasi Ruas Jalan Pandanaran	35
Gambar 4.2	Lokasi Penempatan Surveyor	39
Gambar 4.3	Bagan Alir Penelitian	46
Gambar 4.3	Bagan Alir Penelitian	46
Gambar 5.1	Data Geometri Ruas Jalan Pandanaran	56
Gambar 5.2	Grafik Volume Timur-Barat dan Barat Timur Hari Minggu	67
Gambar 5.3	Grafik Volume Timur-Barat dan Barat Timur Hari Senin	67
Gambar 5.4	Grafik Volume Ruas Jalan Hari Minggu	68
Gambar 5.5	Grafik Volume Ruas Jalan Hari Senin	68
Gambar 5.6	Grafik Hambatan Samping Interval 15 menit Hari Minggu	75
Gambar 5.7	Grafik Hambatan Samping Interval 15 menit Hari Senin	75
Gambar 5.9	Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Minggu	78
Gambar 5.10	Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Senin	78
Gambar 5.11	Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Minggu	79
Gambar 5.12	Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Senin	79
Gambar 5.13	Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Hari Minggu	88
Gambar 5.14	Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Hari Senin	88

Gambar 5.15 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Hari Minggu 92

Gambar 5.16 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Hari Senin 92

Gambar 5.17 Grafik Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Hari Minggu 96

Gambar 5.18 Grafik Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Hari Senin 96

Gambar 5.19 Grafik Kecepatan Tempuh Hari Minggu dan Senin 97

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Data Volume Lalu Lintas 123

LAMPIRAN 2 : Data Hambatan Samping 140

LAMPIRAN 3 : Data Kecepatan Tempuh 144

LAMPIRAN 4 : Dokumentasi 145

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

C = Kapasitas
C0 = Kapasitas dasar
DJ = Derajat kejenuhan
EMP = Ekuivalensi mobil penumpang
EMPKS = Ekuivalensi mobil penumpang kendaraan sedang
EMPSM = Ekuivalensi mobil penumpang sepeda motor
FCLJ = Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur
FCPA = Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi
FCHS = Faktor koreksi hambatan samping
FCUK = Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota
FLP = Faktor koreksi lebar pendekat rata-rata
FM = Faktor koreksi tipe median
FRmi = Faktor koreksi rasio arus jalan minor
FVBUK = Faktor koreksi ukuran kota
FVBHS = Faktor koreksi kecepatan akibat hambatan samping
HS = Hambatan samping
JK = Jalan perkotaan
KB = Kendaraan bermotor
KHS = Kelas hambatan samping
Km = Kilometer
KS = Kendaraan sedang
KTB = Kendaraan tidak bermotor
LB = Lebar bahu
LBE = Lebar bahu efektif
LJ = Lebar jalur
LJE = Lebar jalur efektif
LKP = Lebar kereb pendekat
LL = Lebar lajur

LLE = Lebar lajur efektif

LHR = Volume lalu lintas penumpang

LOS = *Level of service*

M = Meter

MP = Mobil penumpang

P = Panjang segmen, dalam kilometer

PA = Pemisahan Arah

PKJI 2023 = Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia

q = Arus lalu lintas

RKTB = Rasio kendaraan tak bermotor

s = Waktu siklus

S = Sedang

SM = Sepeda motor

SMP = Satuan mobil penumpang

SR = Sangat rendah

ST = Sangat tinggi

T = Tinggi

TB = Truk besar

UK = Ukuran kota

VB = Kecepatan arus bebas

VBD = Kecepatan arus bebas dasar

VBL = kecepatan koreksi terhadap kecepatan arus bebas lebar lajur

VMP = Kecepatan tempuh mobil penumpang

VT = Kecepatan rata-rata arus lalu lintas sepanjang segmen jalan

WT = Waktu tempuh

2/1 = Tipe jalan 2 lajur 1 arah

2/2-TT = Tipe jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi

4/2-T = Tipe jalan 4 lajur 2 arah terbagi

6/2-T = Tipe jalan 6 lajur 2 arah terbagi

8/2-T = Tipe jalan 8 lajur 2 atah terbagi

ABSTRAK

Peningkatan aktivitas lalu lintas dan perkembangan kawasan di sekitar ruas Jalan Pandanaran Kabupaten Sleman menyebabkan meningkatnya beban lalu lintas serta aktivitas tepi jalan yang berpotensi menurunkan kinerja ruas jalan. Hambatan samping yang berasal dari kendaraan berhenti, aktivitas keluar-masuk akses, dan pergerakan pejalan kaki memengaruhi kapasitas, kecepatan arus bebas, dan tingkat pelayanan jalan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja ruas Jalan Pandanaran berdasarkan parameter kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, tingkat pelayanan, serta tingkat hambatan samping sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, sekaligus mengusulkan strategi penanganan yang efektif untuk meningkatkan kinerja ruas jalan.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan mengacu pada PKJI 2023. Data primer diperoleh melalui survei volume lalu lintas, kecepatan arus bebas, dan hambatan samping, sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas Perhubungan Kabupaten Sleman. Analisis dilakukan melalui perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, tingkat pelayanan jalan, serta proyeksi volume lalu lintas selama lima tahun menggunakan metode *Compound Growth*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas ruas Jalan Pandanaran pada kondisi eksisting sebesar 1872.64 smp/jam, dengan derajat kejenuhan 0.62 dan kecepatan arus bebas 32.03 km/jam. Hasil proyeksi menunjukkan peningkatan derajat kejenuhan menjadi 0,86 pada tahun 2031. Evaluasi alternatif menunjukkan bahwa penertiban kendaraan berhenti dan parkir mampu meningkatkan kinerja ruas jalan sebagai solusi jangka pendek hingga menengah, sedangkan pelebaran jalan menjadi lebar efektif 7.0 meter merupakan alternatif terbaik dengan kapasitas 2.716 smp/jam dan derajat kejenuhan 0.59 (LOS C) , sehingga direkomendasikan sebagai solusi jangka panjang.

Kata Kunci : hambatan samping, kinerja ruas jalan, PKJI 2023.

ABSTRACT

The increasing traffic activity and the development of the surrounding area along Jalan Pandanaran, Sleman Regency, have led to higher traffic demand and roadside activities, which potentially reduce road performance. Side friction caused by parked or stopped vehicles, access movements, and pedestrian activities affects road capacity, free-flow speed, and the level of service. Therefore, this study aims to analyze the performance of Jalan Pandanaran based on road capacity, degree of saturation, free-flow speed, level of service, and side friction in accordance with the 2023 Indonesian Highway Capacity Guidelines (PKJI 2023), as well as to propose effective strategies for improving road performance.

This study employed a quantitative descriptive method based on PKJI 2023. Primary data were collected through traffic volume, free-flow speed, and side friction surveys, while secondary data were obtained from the Transportation Agency of Sleman Regency. The analysis included the calculation of road capacity, degree of saturation, free-flow speed, level of service, and a five-year traffic volume projection using the Compound Growth method.

The results indicate that the existing road capacity of Jalan Pandanaran is 1872.64 pcu/hour, with a degree of saturation of 0.62 and a free-flow speed of 32.03 km/h. The traffic projection shows that the degree of saturation will increase to 0.86 by 2031. The evaluation of improvement alternatives indicates that the regulation of roadside parking and stopping activities can improve road performance as a short- to medium-term solution. Meanwhile, widening the road to an effective width of 7.0 meters is identified as the most effective long-term solution, increasing the road capacity to 2716 pcu/hour and reducing the degree of saturation to 0.59 (LOS C).

Keywords ***:*** *side friction, road segment performance,PKJI 2023*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Jaringan jalan merupakan salah satu elemen utama dalam sistem transportasi darat yang berperan penting dalam menunjang kegiatan sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat. Jalan tidak hanya berfungsi sebagai sarana mobilitas manusia dan barang, tetapi juga menjadi infrastruktur strategis yang mendukung pertumbuhan ekonomi wilayah serta pemerataan pembangunan antar-daerah Direktorat Jendral Bina Marga (2023). Menurut Setiawan (2024), keberhasilan pembangunan wilayah sangat bergantung pada efisiensi sistem transportasi yang tersedia, karena transportasi berperan sebagai penggerak aktivitas ekonomi dan sosial masyarakat.

Menurut Bina Marga (2023) salah satu komponen penting dalam sistem jaringan jalan perkotaan adalah jalan arteri, yakni jalan yang berfungsi menghubungkan pusat-pusat kegiatan serta melayani pergerakan lalu intas jarak menengah hingga jauh dengan kecepatan perjalanan yang relatif tinggi dan tingkat hambatan samping yang rendah. Dalam konteks penelitian ini, Jalan Pandanaran di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, menjadi koridor penting penghubung antara wilayah Utara Kabupaten Sleman dengan kawasan perkotaan Yogyakarta melalui Jalan Palagan Tentara Pelajar dan jaringan jalan menuju pusat Kota Yogyakarta. Perannya yang strategis dalam melayani pergerakan penduduk dari kawasan permukiman menuju pusat pendidikan, pusat kegiatan komersial, dan area pelayanan lainnya menjadikan evaluasi kinerjanya sangat relevan. Oleh karena itu, analisis terhadap kondisi eksisting, khususnya terkait tingkat hambatan samping diperlukan untuk menilai kesesuaian performa Jalan Pandanaran dengan standar yang ditetapkan.

Berdasarkan data Dinas Perhubungan Kabupaten Sleman (2024), volume kendaraan pada ruas Jalan Pandanaran menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam lima tahun terakhir. Tercatat bahwa volume lalu lintas rata-rata harian (LHR) di jalan tersebut meningkat dari sekitar 11.200 kendaraan/hari pada tahun 2019 menjadi 14.850 kendaraan/hari pada tahun 2024, atau mengalami kenaikan sebesar 32,5%, serta

pertumbuhan kegiatan ekonomi di wilayah tersebut. Selain itu, kegiatan samping jalan seperti area parkir, toko, dan aktivitas pejalan kaki turut menimbulkan hambatan terhadap arus lalu lintas. Menurut Siregar dan Mulyono (2022), aktivitas tepi jalan yang tidak terkendali dapat menurunkan kapasitas efektif ruas jalan hingga 30% dibandingkan kondisi ideal.

Kondisi tersebut berdampak pada penurunan kinerja lalu lintas di ruas Jalan Pandanaran. Fenomena yang sering terjadi meliputi peningkatan waktu tempuh perjalanan, antrian panjang di simpang, serta penurunan kecepatan rata-rata kendaraan. Selain itu, ketidakseimbangan antara volume kendaraan dan kapasitas jalan menyebabkan derajat kejenuhan *(degree of saturation/DS)* semakin mendekati atau melebihi ambang batas ideal. Berdasarkan Bina Marga (2023) ruas jalan dikategorikan jenuh apabila nilai DS ≥ 0,85, yang berarti kondisi lalu lintas sudah tidak efisien dan memerlukan evaluasi kinerja secara mendalam.

Dalam konteks ruas Jalan Pandanaran, keberadaan fasilitas komersial di sepanjang koridor jalan menyebabkan intensitas keluar-masuk kendaraan dan aktivitas parkir di tepi jalan cukup tinggi. Aktivitas pejalan kaki di depan sekolah dan pertokoan juga menambah gangguan terhadap arus kendaraan. Berdasarkan PKJI (2023), kondisi dengan tingkat hambatan samping tinggi (500–899 kejadian/jam) akan menyebabkan penurunan kapasitas jalan yang signifikan, bahkan dapat menurunkan tingkat pelayanan hingga kategori E atau F, yang menandakan kondisi lalu lintas jenuh.

Dengan demikian, penurunan kinerja lalu lintas di ruas Jalan Pandanaran, Ngaglik, Sleman tidak hanya disebabkan oleh peningkatan volume kendaraan, tetapi juga oleh pengaruh hambatan samping yang tinggi di sepanjang ruas jalan tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas di tepi jalan seperti parkir, keluar–masuk kendaraan, dan keberadaan pedagang atau bangunan komersial berperan signifikan dalam menurunkan kecepatan arus lalu lintas serta meningkatkan derajat kejenuhan, sebagaimana diperlihatkan pada gambar 1.1 di bawah ini yang menunjukkan kondisi lalu lintas padat akibat tingginya aktivitas samping jalan.



Gambar 1. 2 Kondisi Eksisting Jalan Pandanaran, Kec. Ngaglik, Sleman

Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisis kinerja lalu lintas pada ruas Jalan Pandanaran, Ngaglik, Sleman berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), dengan memperhatikan faktor-faktor seperti volume kendaraan, kapasitas jalan, kecepatan arus, serta tingkat hambatan samping. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran aktual mengenai kondisi operasional ruas jalan dan menjadi dasar dalam perencanaan peningkatan kinerja melalui pengendalian aktivitas samping, penataan parkir, maupun manajemen lalu lintas yang lebih efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan beberapa rumusan masalah, antara lain.

1. Bagaimana kinerja ruas jalan dan tingkat Hambatan Samping pada ruas jalan Pandanaran di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman?

2. Bagaimana strategi yang didapatkan untuk mengoptimalkan kinerja ruas jalan dan mengurangi hambatan samping pada jalan Pandanaran Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kinerja ruas Jalan Pandanaran berdasarkan parameter kapasitas, derajat kejenuhan (*DS*), kecepatan arus bebas, dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) sesuai pedoman PKJI 2023, serta menentukan tingkat hambatan samping berdasarkan intensitas aktivitas tepi jalan pada ruas tersebut.
2. Mengusulkan strategi yang efektif dan aplikatif dalam mengoptimalkan kinerja ruas Jalan Pandanaran dan mengurangi hambatan samping, berdasarkan hasil evaluasi kinerja jalan dan temuan lapangan sesuai rekomendasi teknis PKJI 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian tersebut adalah.

1. Dapat menjadi referensi dalam penerapan PKJI 2023 untuk analisis kinerja ruas jalan perkotaan, khususnya dengan mempertimbangkan variabel hambatan samping.
2. Dapat mengetahui tingkat pelayanan (*Level of Service*) sehingga bisa menjadi masukan bagi instansi pemerintah.
3. Dapat mengetahui kinerja keselamatan, kelancaran mobilitas masyarakat, untuk waktu yang mendatang

1.5 Batasan Penelitian

Adapun Batasan pada penelitian adalah sebagai berikut.

1. Metode yang digunakan dalam melakukan penelitian mengacu pada Pedoman Kapsitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.
2. Penelitian hanya dilakukan pada ruas Jalan Pandanaran Sepanjang 200 Meter, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, pada segmen yang ditetapkan sebagai objek penelitian sesuai kebutuhan analisis kinerja jalan berdasarkan PKJI 2023.

3. Pengumpulan data lalu lintas dilakukan pada hari aktif dan hari libur, pada periode jam puncak pagi, siang, dan sore. Analisis tidak mencakup kondisi lalu lintas pada malam hari.
4. Penelitian ini hanya menilai kondisi eksisting ruas Jalan Pandanaran, kinerja jalan berdasarkan parameter PKJI 2023 (kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, dan tingkat pelayanan), serta tingkat hambatan samping yang ditentukan melalui identifikasi aktivitas tepi jalan sesuai kategori dalam PKJI 2023.
5. Perhitungan volume lalu lintas dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp) sesuai ketentuan PKJI 2023.
6. Jumlah penduduk menggunakan data pertumbuhan penduduk yang tersedia untuk Kabupaten Sleman, serta Proyeksi pertumbuhan kendaraan bermotor menggunakan data pertumbuhan kendaraan bermotor yang terdata di Kabupaten Sleman. Data tersebut tidak mencakup klasifikasi atau identifikasi berdasarkan plat nomor kendaraan dari luar daerah
7. Penelitian tidak menilai dampak lingkungan, keselamatan lalu lintas secara komprehensif, kondisi perkerasan jalan secara struktural, maupun analisis biaya manfaat (*cost–benefit analysis*).

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi kinerja ruas jalan

Noerdiansyah, Dkk (2025) meneliti secara komprehensif kinerja ruas Jalan Kaliurang di Kabupaten Sleman, Yogyakarta, dengan menggunakan acuan PKJI 2023 dan dukungan simulasi lalu lintas melalui perangkat lunak *PTV Vissim*. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan utama pada kondisi eksisting, seperti tingginya volume kendaraan, munculnya bottleneck pada beberapa segmen, serta pengaruh aktivitas kawasan komersial terhadap kelancaran arus lalu lintas. Melalui serangkaian 30 skenario rekayasa lalu lintas yang meliputi pelebaran lajur, penghapusan parkir on-street, manajemen satu arah, pembatasan jam operasi jenis kendaraan tertentu, serta kombinasi dari beberapa tindakan—para peneliti mampu mengevaluasi perubahan kinerja secara detail terhadap parameter kecepatan, waktu tempuh, kepadatan, serta tundaan relatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario terbaik mampu meningkatkan kinerja lalu lintas secara signifikan dengan kenaikan kecepatan rata-rata mencapai ±11,57%, penurunan waktu tempuh sekitar ±30,93%, penurunan kepadatan hingga ±67,74%, serta penurunan tunda relatif sebesar ±92,66%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa intervensi rekayasa lalu lintas yang dirancang secara sistematis dan berbasis data dapat memberikan dampak nyata dalam peningkatan kinerja ruas jalan, terutama pada kawasan dengan pertumbuhan aktivitas yang cepat seperti Jalan Kaliurang.

Kristanti, Dkk (2025) meneliti secara mendalam kinerja ruas Jalan Raya Menganti, Kabupaten Gresik, Jawa Timur, khususnya pada segmen jalan yang melintasi kawasan pasar tradisional dengan aktivitas pedagang dan kendaraan yang padat. Penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 sebagai acuan utama untuk menilai kapasitas jalan, derajat kejenuhan (DS), tundaan rata-rata per kendaraan (*delay*), serta tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*). Data yang dikumpulkan mencakup volume kendaraan harian rata-rata (±18.450 kendaraan/hari), komposisi kendaraan (mobil penumpang 45%, angkutan barang 35%, sepeda motor

20%), serta panjang lajur efektif dan lebar jalan. Analisis PKJI 2023 menunjukkan bahwa kapasitas jalan eksisting adalah sekitar 1.550 kendaraan/jam, sedangkan volume puncak tercatat 1.620 kendaraan/jam sehingga derajat kejenuhan (DS) mencapai 1,05, menandakan bahwa jalan berada pada kondisi jenuh dan mendekati *overload*. Waktu tundaan rata-rata per kendaraan tercatat ±28,7 detik, dan tingkat pelayanan berada pada *LOS* D, yang menunjukkan bahwa arus lalu lintas mulai terganggu dan pengemudi mengalami delay signifikan. Berdasarkan hasil ini, para peneliti merekomendasikan beberapa rekayasa lalu lintas, termasuk pengaturan jam operasional kendaraan angkutan barang, pelebaran lajur pada beberapa segmen kritis, penataan area parkir, dan manajemen aktivitas pedagang di pinggir jalan, dengan tujuan menurunkan derajat kejenuhan di bawah ambang batas 0,85, menurunkan tundaan rata-rata hingga kurang dari 15 detik, dan meningkatkan tingkat pelayanan menjadi *LOS* C atau lebih baik.

Abid dan Ayunaning (2025) meneliti kinerja ruas Jalan Raya Manyar, Jawa Timur, dengan tujuan mengevaluasi kapasitas jalan, derajat kejenuhan (DS), dan efisiensi lalu lintas menggunakan metode PKJI 2023. Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data volume kendaraan harian, komposisi kendaraan, lebar lajur efektif, serta panjang segmen jalan pada kondisi eksisting, khususnya di jam puncak pagi dan sore. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa volume lalu lintas puncak mencapai ±2.100 kendaraan/jam, dengan komposisi kendaraan terdiri dari mobil penumpang 50%, sepeda motor 30%, dan angkutan barang 20%. Berdasarkan analisis PKJI 2023, kapasitas ruas jalan tercatat 1.900 kendaraan/jam, sehingga derajat kejenuhan (DS) berada pada 1,11, menandakan kondisi jalan sudah melebihi kapasitas dan termasuk kategori jenuh. Waktu tundaan rata-rata per kendaraan tercatat ±34,5 detik, sedangkan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) berada pada *LOS* E, yang menunjukkan arus lalu lintas sangat terhambat dan efisiensi perjalanan menurun signifikan. Dari hasil tersebut, penelitian menyimpulkan bahwa Jalan Raya Manyar memerlukan intervensi rekayasa lalu lintas, seperti pelebaran lajur pada segmen kritis, pengaturan ulang jalur parkir, serta pengelolaan kendaraan angkutan barang pada jam sibuk, agar derajat kejenuhan dapat diturunkan di bawah ambang 0,85, waktu tundaan berkurang menjadi kurang dari 20

detik, dan tingkat pelayanan meningkat menjadi *LOS* C, sehingga efisiensi lalu lintas dapat lebih optimal.

2.2 Pengaruh hambatan samping

Subagyo , Dkk (2024) meneliti *Analisa Kinerja Lalu Lintas Jalan Kaliurang Kaliurang KM 5,8–9,3, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara hambatan samping dan kinerja lalu lintas pada ruas Jalan Kaliurang yang memiliki tingkat aktivitas tepi jalan cukup tinggi. Metode yang digunakan adalah observasi lapangan langsung selama lima hari dengan pengumpulan data primer berupa volume kendaraan, kecepatan rata-rata, serta jumlah kejadian hambatan samping seperti parkir di badan jalan, kendaraan lambat, dan pejalan kaki. Analisis dilakukan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk menentukan kapasitas jalan dan derajat kejenuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume puncak mencapai 6.570,5 smp/jam**,** kapasitas sebesar 4.060,8 smp/jam, dan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,87, yang mengindikasikan kondisi arus lalu lintas mendekati kapasitas maksimum (tingkat pelayanan E). Penulis menyimpulkan bahwa hambatan samping yang tinggi secara signifikan menurunkan kecepatan kendaraan dan memperburuk kinerja ruas jalan**,** sehingga diperlukan pengendalian aktivitas tepi jalan seperti pengaturan parkir dan relokasi pedagang kaki lima.

Rahmat dan Yuliyanti (2025) meneliti kinerja ruas Jalan Siliwangi, Kota Depok, dengan fokus pada pengaruh hambatan samping (*side friction*) terhadap arus lalu lintas, termasuk gangguan yang ditimbulkan oleh kendaraan keluar-masuk, parkir tepi jalan, serta aktivitas pejalan kaki. Penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 sebagai acuan utama untuk mengevaluasi kapasitas, derajat kejenuhan (DS), waktu tundaan per kendaraan (*delay*), dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) pada kondisi eksisting. Data dikumpulkan melalui survei volume kendaraan harian dan jam puncak, observasi aktivitas samping jalan, serta pengukuran geometri jalan, termasuk lebar lajur efektif, panjang segmen, dan jumlah lajur. Hasil analisis menunjukkan bahwa volume puncak lalu lintas mencapai ±1.850 kendaraan/jam, sementara kapasitas efektif ruas jalan menurut PKJI 2023 tercatat ±1.950 kendaraan/jam, sehingga derajat kejenuhan (DS) berada pada 0,95, menandakan jalan hampir mencapai

batas jenuh. Waktu tundaan rata-rata per kendaraan tercatat ±26,4 detik, dan tingkat pelayanan (*LOS*) berada pada *LOS* C, yang menunjukkan bahwa arus lalu lintas relatif lancar namun mulai terganggu akibat hambatan samping. Dari hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa meskipun Jalan Siliwangi masih mampu menampung volume lalu lintas saat ini, hambatan samping tetap memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi perjalanan dan perlu dilakukan rekayasa lalu lintas, seperti penataan parkir tepi jalan, pengaturan jalur masuk-keluar kendaraan, serta pengelolaan aktivitas pejalan kaki di sisi jalan, agar derajat kejenuhan dapat diturunkan di bawah 0,85, waktu tundaan berkurang menjadi kurang dari 15 detik, dan tingkat pelayanan meningkat menjadi LOS B.

Amanda, Dkk (2024) meneliti pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas di ruas Jalan Kapten Mulyadi. Penelitian ini menggunakan observasi lapangan untuk mengumpulkan data primer berupa volume kendaraan, kecepatan rata-rata, serta hambatan samping seperti parkir di badan jalan dan aktivitas keluar-masuk kendaraan. Analisis dilakukan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, dengan kapasitas jalan sebesar 2.667,67 smp/jam. Hasil pengukuran menunjukkan volume puncak kendaraan antara 1.818,7 hingga 2.137,7 smp/jam**,** sehingga derajat kejenuhan berkisar 0,68–0,83, mendekati kapasitas maksimum. Analisis regresi menunjukkan hambatan samping, terutama aktivitas keluar-masuk kendaraan, memiliki pengaruh signifikan terhadap kecepatan kendaraan dengan koefisien determinasi (R^2) antara 0,80–1. Kesimpulannya, hambatan samping menurunkan kecepatan dan kinerja jalan, sehingga pengaturan parkir dan aktivitas keluar-masuk kendaraan diperlukan untuk meningkatkan kelancaran arus lalu lintas.

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

Tabel 2.1 Tabel penelitian Terdahulu

NO	Penulis dan Tahun	Judul peniltian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Noerdiansyah, Dkk (2025)	Kinerja ruas Jalan Kaliurang di Kabupaten Sleman, Yogyakarta	PKJI 2023 dan perangkat lunak PTV Vissim	*Jalan Kaliurang Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.*	Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario terbaik mampu meningkatkan kinerja lalu lintas secara signifikan dengan kenaikan kecepatan rata-rata mencapai ±11,57%, penurunan waktu tempuh sekitar ±30,93%, penurunan kepadatan hingga ±67,74%, serta penurunan tunda relatif sebesar ±92,66%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa intervensi rekayasa lalu lintas yang dirancang secara sistematis dan berbasis data dapat memberikan dampak nyata dalam peningkatan kinerja ruas jalan, terutama pada kawasan dengan pertumbuhan aktivitas yang cepat seperti Jalan Kaliurang.

Sumber: Noerdiansyah, Dkk (2025), Adistiya Krisi, Dkk (2025), Abid & Ayunaning (2025), Subagyo, Dkk (2024), Rahmat & Yuliyanti. (2025), Amanda, Dkk (2024)

Lanjutan Tabel 2.1 penelitian Terdahulu

NO	Penulis dan Tahun	Judul peniltian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
2	Kristanti, Dkk (2025)	Kinerja ruas Jalan Raya Menganti, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.	PKJI 2023	Jalan Raya Menganti, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.	Hasil penelitian kapasitas jalan eksisting adalah sekitar 1.550 kendaraan/jam, sedangkan volume puncak tercatat 1.620 kendaraan/jam sehingga derajat kejenuhan (DS) mencapai 1,05, menandakan bahwa jalan berada pada kondisi jenuh dan mendekati *overload*. Waktu tundaan rata-rata per kendaraan tercatat ±28,7 detik, dan tingkat pelayanan berada pada *LOS* D, pengaturan jam operasional kendaraan angkutan barang, pelebaran lajur pada beberapa segmen kritis, penataan area parkir, dan manajemen aktivitas pedagang di pinggir jalan, dengan tujuan menurunkan derajat kejenuhan <0,85, menurunkan tundaan rata-rata hingga kurang dari 15 detik, dan meningkatkan tingkat pelayanan menjadi *LOS* C atau lebih baik.

Sumber: Noerdiansyah, Dkk (2025), Adistiya Krisi, Dkk (2025), Abid & Ayunaning (2025), Subagyo, Dkk (2024), Rahmat & Yuliyanti. (2025), Amanda, Dkk (2024)

Lanjutan Tabel 2.1 penelitian Terdahulu

NO	Penulis dan Tahun	Judul peniltian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
3	Abid dan Ayunaning (2025)	Kinerja ruas Jalan Raya Manyar, Jawa Timur.	PKJI 2023	Jalan Raya Manyar, Jawa Timur.	Hasil penelitian menunjukan bahwa volume lalu lintas puncak mencapai ±2.100 kendaraan/jam, dengan komposisi kendaraan terdiri dari mobil penumpang 50%, sepeda motor 30%, dan angkutan barang 20%. Berdasarkan analisis PKJI 2023, kapasitas ruas jalan tercatat 1.900 kendaraan/jam, sehingga derajat kejenuhan (DS) berada pada 1,11, menandakan kondisi jalan sudah melebihi kapasitas dan termasuk kategori jenuh. Waktu tundaan rata-rata per kendaraan tercatat ±34,5 detik, sedangkan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) berada pada *LOS* E. pengelolaan kendaraan angkutan barang pada jam sibuk, agar derajat kejenuhan dapat diturunkan di bawah ambang 0,85, waktu tundaan berkurang menjadi kurang dari 20 detik, dan tingkat pelayanan meningkat menjadi *LOS* C

Sumber: Noerdiansyah, Dkk (2025), Adistiya Krisi, Dkk (2025), Abid & Ayunaning (2025), Subagyo, Dkk (2024), Rahmat & Yuliyanti. (2025), Amanda, Dkk (2024)

Lanjutan Tabel 2.1 penelitian Terdahulu

NO	Penulis dan Tahun	Judul peniltian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
4	Subagyo , Dkk (2024)	*Analisa Kinerja Lalu Lintas Jalan Kaliurang Kaliurang KM 5,8–9,3, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.*	PKJI 2023	*Jalan Kaliurang Kaliurang KM 5,8–9,3, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.*	Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume puncak mencapai 6.570,5 smp/jam**,** kapasitas sebesar 4.060,8 smp/jam, dan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,87, yang mengindikasikan kondisi arus lalu lintas mendekati kapasitas maksimum (tingkat pelayanan E). hambatan samping yang tinggi secara signifikan menurunkan kecepatan kendaraan dan memperburuk kinerja ruas jalan**,** sehingga diperlukan pengendalian aktivitas tepi jalan seperti pengaturan parkir dan relokasi pedagang kaki lima.

Sumber: Noerdiansyah, Dkk (2025), Adistiya Krisi, Dkk (2025), Abid & Ayunaning (2025), Subagyo, Dkk (2024), Rahmat & Yuliyanti. (2025), Amanda, Dkk (2024)

Lanjutan Tabel 2.1 penelitian Terdahulu

NO	Penulis dan Tahun	Judul peniltian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
5	Rahmat dan Yuliyanti (2025)	Kinerja ruas Jalan Siliwangi pada pengaruh hambatan samping (side friction)	PKJI 2023	Jalan Siliwangi, Kota Depok	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa volume puncak lalu lintas mencapai ±1.850 kendaraan/jam, sementara kapasitas efektif ruas jalan menurut PKJI 2023 tercatat ±1.950 kendaraan/jam, sehingga derajat kejenuhan (DS) berada pada 0,95, menandakan jalan hampir mencapai batas jenuh. Waktu tundaan rata-rata per kendaraan tercatat ±26,4 detik, dan tingkat pelayanan (*LOS*) berada pada *LOS* C. penataan parkir tepi jalan, pengaturan jalur masuk-keluar kendaraan, serta pengelolaan aktivitas pejalan kaki di sisi jalan, agar derajat kejenuhan dapat diturunkan di bawah 0,85, waktu tundaan berkurang menjadi kurang dari 15 detik, dan tingkat pelayanan meningkat menjadi *LOS* B.

Sumber: Noerdiansyah, Dkk (2025), Adistiya Krisi, Dkk (2025), Abid & Ayunaning (2025), Subagyo, Dkk (2024), Rahmat & Yuliyanti. (2025), Amanda, Dkk (2024)

Lanjutan Tabel 2.1 penelitian Terdahulu

NO	Penulis dan Tahun	Judul peniltian	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
6.	Amanda, Dkk (2024)	Analisis Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping Jalan	PKJI 2023	Jalan Kapten Mulyadi, kota Surakarta.	Hasil penelitian menunjukkan volume puncak kendaraan antara 1.818,7 hingga 2.137,7 smp/jam**,** sehingga derajat kejenuhan berkisar 0,68–0,83, mendekati kapasitas maksimum. Analisis regresi menunjukkan hambatan samping, terutama aktivitas keluar-masuk kendaraan, memiliki pengaruh signifikan terhadap kecepatan kendaraan dengan *koefisien determinasi (R^2)* antara 0,80–1. Kesimpulannya, hambatan samping menurunkan kecepatan dan kinerja jalan, sehingga pengaturan parkir dan aktivitas keluar-masuk kendaraan diperlukan untuk meningkatkan kelancaran arus lalu lintas.

Sumber: Noerdiansyah, Dkk (2025), Adistiya Krisi, Dkk (2025), Abid & Ayunaning (2025), Subagyo, Dkk (2024), Rahmat & Yuliyanti. (2025), Amanda, Dkk (2024)

2.3 Keaslian Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode yang serupa dengan penelitian-penelitian terdahulu, terutama dalam hal pendekatan analisis terhadap kinerja ruas jalan. Namun demikian, penelitian ini memiliki perbedaan yang signifikan dari segi acuan, lokasi, dan fokus kajian. Penelitian ini berpedoman pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 sebagai dasar utama dalam perhitungan dan evaluasi kapasitas serta kinerja jalan. Adapun lokasi penelitian difokuskan pada Jalan Pandanaran yang terletak di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman**,** yang berdasarkan penelusuran penulis, dan belum dikaji dalam konteks serupa.

Selain itu, penelitian ini memiliki batasan ruang lingkup yang meliputi pengamatan pada hari aktif (hari kerja) dan hari libur (akhir pekan) untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif terhadap variasi kondisi lalu lintas. Fokus utama penelitian diarahkan pada analisis pengaruh hambatan samping terhadap evaluasi kinerja ruas jalan, dengan tujuan untuk memahami sejauh mana tingkat hambatan samping dapat memengaruhi kapasitas dan tingkat pelayanan jalan pada lokasi penelitian tersebut.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 **Umum**

3.1.1 Jalan

Keberadaan jalan memiliki peranan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan distribusi barang serta jasa. Jalan tidak hanya berfungsi sebagai sarana pergerakan, tetapi juga menjadi penunjang utama dalam pertumbuhan ekonomi, pemerataan pembangunan, serta peningkatan aksesibilitas antarwilayah. Dengan demikian, pembangunan dan pemeliharaan jalan menjadi faktor strategis dalam mewujudkan sistem transportasi yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun (2004) tentang Jalan, jalan merupakan prasarana transportasi darat yang mencakup seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya, yang berfungsi sebagai sarana lalu lintas. Jalan dapat dibangun di atas permukaan tanah, di bawah tanah, maupun di atas atau di bawah permukaan air. Namun, pengertian ini tidak mencakup jalur kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU RI No. 38 Tahun 2004, Pasal 1 Ayat 4).

3.1.2 Jalan Umum

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomer 34 Tahun 2006 tentang jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Penegasan dalam peraturan ini memperkuat bahwa jalan umum bersifat public, berbeda dengan jalan khusus yang digunakan untuk kepentingan tertentu misalnya jalan tambang atau jalan dalam Kawasan industri).

Menurut Setiawan, Dkk (2024), jaringan jalan merupakan salah satu elemen terpenting dari infrastruktur suatu negara karena berfungsi memfasilitasi pergerakan orang, barang, dan ide di berbagai wilayah. Pandangan ini sejalan.

3.1.3 Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan (*Road Network System*) merupakan suatu struktur jalan yang saling terhubung dalam suatu wilayah, dirancang untuk memfasilitasi pergerakan orang, barang, dan jasa dari satu lokasi ke lokasi lain secara efisien yang terdiri dari berbagai jalur yang saling terhubung:

1. Sistem jaringan jalan primer

   Sistem jaringan jalan primer berfungsi untuk menghubungkan berbagai titik distribusi layanan, mulai dari pusat kegiatan nasional, regional, lokal, hingga lingkungan, serta menyatukan antar pusat kegiatan nasional guna mendukung peredaran barang dan jasa sebagai bagian dari pengembangan wilayah pada tingkat nasional.

2. Sistem jaringan jalan sekunder

   Sistem jaringan jalan sekunder berperan dalam mengaitkan berbagai kawasan yang memiliki fungsi berbeda—mulai dari fungsi primer, sekunder tingkat pertama hingga sekunder tingkat berikutnya, hingga ke tingkat persil—dengan tujuan mendukung peredaran barang dan jasa bagi masyarakat di wilayah perkotaan.

3.1.4 Fungsi Jalan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), klasifikasi jalan ditentukan berdasarkan tingkat pelayanannya terhadap pergerakan kendaraan. Sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023, jalan dibagi menjadi empat kategori, yaitu Jalan Arteri, Jalan Kolektor, Jalan Lokal, dan Jalan Lingkungan. Adapun menurut kapasitas Jalan Indonesia (2023):

1. Jalan Arteri

   Jalan yang memiliki fungsi utama untuk mengalirkan lalu lintas dari satu wilayah ke wilayah lain dengan kapasitas tinggi dan kecepatan relatif tinggi, serta menghubungkan pusat kegiatan besar, seperti pusat kota, pusat kegiatan regional, atau antar kota.

2. Jalan Kolektor

   Jalan Kolektor adalah jalan yang berfungsi untuk menghubungkan jalan lokal dengan jalan arteri, sehingga lalu lintas dari kawasan perumahan, perkantoran, atau area komersial dapat tersalurkan ke jaringan jalan utama.

3. Jalan Lokal

   Jalan Lokal adalah jalan yang memberikan akses langsung ke properti, perumahan, kawasan komersial, atau fasilitas umum di dalam suatu lingkungan. Jalan ini tidak dirancang untuk pergerakan lalu lintas jarak jauh, melainkan untuk mengakomodasi pergerakan lokal.

4. Jalan Lingkungan

   Jalan Lingkungan adalah jalan yang melayani pergerakan di dalam suatu kawasan atau lingkungan terbatas, seperti perumahan, komplek, atau kawasan kecil, dengan fokus utama pada akses lokal, keselamatan, dan kenyamanan penghuni. Jalan ini tidak dirancang untuk pergerakan kendaraan jarak jauh.

3.1.5 Status Jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2023), status jalan merujuk pada penentuan kedudukan suatu jalan berdasarkan kewenangan pengelolaan, fungsi, dan perannya dalam sistem jaringan jalan. Berdasarkan kriteria tersebut, status jalan diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Jalan Nasional

   Merupakan bagian dari sistem jaringan jalan primer yang meliputi jalan arteri dan kolektor. Jalan ini berfungsi untuk menghubungkan ibu kota provinsi, serta mencakup jalan strategis nasional dan jalan tol.

2. Jalan Provinsi

   termasuk jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer, dengan peran sebagai penghubung antara ibu kota provinsi dan ibu kota kabupaten/kota,

serta antar ibu kota kabupaten/kota lainnya. Jalan ini juga mencakup jalan strategis provinsi.

3. Jalan Kabupaten

   Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer, yang berfungsi menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, dan ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal. Selain itu, jalan ini mencakup jalan umum dalam jaringan jalan sekunder di wilayah kabupaten, serta jalan strategis kabupaten.

4. Jalan Kota

   Merupakan jalan umum yang termasuk dalam sistem jaringan jalan sekunder, dengan fungsi untuk menghubungkan berbagai pusat pelayanan di dalam kota, menyambungkan pusat pelayanan dengan persil, antar persil, serta antar kawasan permukiman di wilayah perkotaan.

3.2 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pada ruas jalan dalam periode tertentu. Volume diukur dalam satuan kendaraan per jam, dan dalam analisis menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), volume harus dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp) menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp). Rumus umum volume adalah:

$$Q = \frac{n}{t}$$

di mana Q adalah volume (kend/jam), n adalah jumlah kendaraan, dan t adalah waktu pengamatan. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 menjelaskan bahwa satuan mobil penumpang (smp) merupakan satuan berbagai jenis kendaraan pada arus lalu lintas yang dikonversi menjadi kendaraan ringan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) sebagai faktor pengalih. Dalam PKJI 2023, terdapat lima klasifikasi jenis kendaraan, yaitu:

1. Sepeda Motor (SM), mencakup kendaraan bermotor roda dua dan tiga dengan panjang < 2,5 m.

2. Mobil Penumpang (MP), seperti sedan, mobil penumpang 4–7 tempat duduk, mobil barang kecil, minibus, mikrobus, pickup, hingga truk kecil dengan panjang ≤ 5,5 m.
3. Kendaraan Sedang (KS), meliputi bus sedang serta kendaraan angkutan barang dua sumbu dengan panjang ≤ 9,0 m.
4. Bus Besar (BB), yaitu bus besar dua atau tiga gandar dengan panjang ≤ 12,0 m.
5. Truk Besar (TB), seperti kendaraan angkutan barang tiga sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (*semi trailer*) dengan panjang > 12,0 m.

Untuk analisis pada kawasan perkotaan, hanya tiga jenis kendaraan yang digunakan, yaitu SM, MP, dan KS. Jenis BB dan TB tidak dipisahkan dalam perhitungan meskipun sesekali melintas, karena jumlahnya relatif kecil dan hanya pada waktu-waktu tertentu. Oleh sebab itu, Bus Besar dan Truk Besar diperlakukan sebagai bagian dari kategori Kendaraan Sedang (KS). Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk tiap jenis kendaraan dapat dilihat pada tabel 3.1 EMP Jalan Terbagi dan 3.2 EMP jalan tak terbagi berikut ini.

Tabel 3.1 EMP untuk Jalan Terbagi

Tipe Jalan	Volume Lalu-Lintas per lajur (Kend/jam)	EMP_{KS}	EMP_{SM}
4/2-T atau 2/1	<1050	1,3	0,40
	>1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	<1100	1,3	0,40
8/2-T atau 4/1	>1100	1,2	0,25

Sumber: Bina Marga (2023)

Tabel 3.2 EMP untuk Jalan Tak Terbagi

Tipe Jalan	Volume Lalu-Lintas per lajur (Kend/jam)	EMPMP	EMPKS	EMPSM	
				Ljalur< 6m	Ljalur> 6m
2/2 TT	<1800	1	1,3	0,5	0,40
	>1800	1	1,2	0,35	0,25

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat dilayani oleh suatu ruas jalan dalam kondisi tertentu dan dinyatakan dalam smp/jam.

Dalam penentuan kapasitas suatu ruas jalan, setiap kategori kapasitas perlu disesuaikan dengan jenis ruas jalan yang dianalisis. Pada kondisi jalan perkotaan, pemecahan ruas menjadi beberapa segmen wajib dilakukan apabila terdapat perubahan karakteristik yang cukup mencolok. Perubahan tersebut dapat berupa variasi lebar jalur lalu lintas atau bahu jalan hingga sekitar 15%, perbedaan tipe jalan, kondisi jarak pandang, jenis alinemen, maupun transisi dari kawasan perkotaan menuju daerah semi perkotaan, walaupun elemen geometrik lainnya tetap sama. Analisis kapasitas jalan perkotaan sendiri hanya diterapkan pada jalan dengan alinemen vertikal yang datar atau mendekati datar, serta alinemen horizontal yang lurus atau hampir lurus.

Untuk memperoleh nilai kapasitas pada suatu ruas jalan, langkah perhitungannya dapat menggunakan Persamaan 3.1 berikut.

$$C = C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \quad (3.1)$$

Dengan:

C = Kapasitas jalan (smp/jam),

C0 = Kapasitas dasar jalan (smp/jam),

FCLJ = Faktor koreksi lebar jalan,

FCPA = Faktor koreksi pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi),

FCHS = Faktor koreksi hambatan samping, dan

FCUK = Faktor koreksi kota.

3.3.1 Kapasitas Dasar Jalan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023), Kapasitas Dasar Jalan merupakan kemampuan maksimum suatu ruas jalan atau persimpangan dalam kondisi geometrik serta cuaca yang dianggap ideal, dan dinyatakan dalam satuan smp/jam.

Highway Capacity Manual (2016) menyatakan bahwa kapasitas merupakan tingkat arus maksimum yang dapat dipertahankan suatu fasilitas jalan dalam kondisi ideal sebelum terjadi penurunan kinerja. Penentuan nilai kapasitas dasar ini dapat mengacu pada Tabel 3.3 Kapasitas Dasar (C_0) yang telah disediakan dalam pedoman Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 2023) tersebut.

Tabel 3.3 Kapasitas Dasar (C_0)

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

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.2 Faktor koreksi kapistas akibat perbedaan Lajur FC_{LJ}

Kapasitas suatu ruas jalan dipengaruhi oleh variasi jumlah lajur maupun jalur sesuai dengan tipe jalan yang dianalisis. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian melalui faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lajur (FCLJ)**.** Nilai FCLJ ini berfungsi untuk

menormalkan kapasitas ketika konfigurasi lajur pada ruas jalan tidak seragam. Informasi mengenai nilai faktor koreksi tersebut tercantum pada Tabel 3.4 Faktor koreksi kapistas akibat perbedan Lajur (FC_{LJ}) sebagai berikut.

Tabel 3.4 Faktor koreksi kapistas akibat perbedan Lajur (FC_{LJ})

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

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.3 Faktor koreksi pemisahan arah (FC_{PA})

Pembagian arah lalu lintas pada suatu ruas jalan dapat memengaruhi besarnya kapasitas yang mampu dilayani. Oleh sebab itu, dalam proses perhitungannya diperlukan penyesuaian melalui faktor koreksi pemisahan arah (FCPA). Nilai (FCPA) ini berfungsi untuk menyesuaikan kapasitas dasar ketika proporsi arus dua arah tidak seimbang. Ketentuan mengenai faktor koreksi tersebut tercantum dalam Tabel 3.5 Faktor koreksi pemisahan arah (FC_{PA}) sebagai berikut.

Tabel 3.5 Faktor koreksi pemisahan arah (FCPA)

PA%-%	50 – 50	55 - 45	60 - 40	65 - 45	70 - 30
FCPA	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.4 Faktor koreksi akibat hambatan samping FCHS

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), hambatan samping merupakan faktor yang memengaruhi kinerja ruas jalan akibat aktivitas di sisi jalan yang menimbulkan gangguan lateral terhadap arus lalu lintas. Pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas dinyatakan dalam faktor koreksi FCHS. Dalam perhitungan berdasarkan PKJI, nilai FCHS ditentukan berdasarkan kelas hambatan samping dan karakteristik geometrik jalan, terutama lebar bahu atau jarak antara tepi perkerasan dengan hambatan di sisi jalan. Nilai faktor koreksi tersebut kemudian digunakan dalam perhitungan kapasitas ruas jalan.

Secara umum, hubungan faktor koreksi dengan kapasitas dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi hambatan samping, nilai FCHS semakin kecil, sehingga kapasitas jalan yang dihasilkan juga semakin rendah. Dalam penelitian ini, nilai FCHS ditentukan berdasarkan kondisi aktual Jalan Pandanaran dan kelas hambatan samping yang diperoleh dari hasil survei lapangan. Nilai FCHS bergantung pada kelas hambatan samping (KHS) dan lebar bahu efektif. Semakin tinggi tingkat hambatan samping, nilai FCHS semakin rendah sehingga kapasitas jalan menurun. Adapun tabel faktor koreksi hambatan samping untuk jalan dengan bahu (Tipe 4/2-T dan 2/2-TT) dengan lebar bahu dan berkereb dapat dilihat pada Tabel 3.6 Faktor koreksi akibat KHS pada jalan dengan bahu (FCHS) dan 3.7 Faktor koreksi akibat KHS pada jalan berkereb sebagai berikut.

Tabel 3.6 Faktor koreksi akibat KHS pada jalan dengan bahu (FCKHS)

Tipe jalan	KHS	<0,5 m	1,0 m	1,5 m	>2,0 m
4/2-T	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,93	0,96
2/2-TT	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

Tabel 3.7 Faktor koreksi akibat KHS pada jalan berkereb (FCCHS)

Tipe jalan	KHS	<0,5 m	1,0 m	1,5 m	>2,0 m
4/2-T	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Bina Marga (2023)

3.3.5 Faktor koreksi ukuran kota FCUK

Menurut PKJI (2023), faktor koreksi ukuran kota (FCUK) digunakan untuk menyesuaikan nilai kapasitas dasar berdasarkan jumlah penduduk kota. Semakin besar ukuran kota, pergerakan lalu lintas semakin tinggi sehingga nilainya semakin mendekati atau melebihi 1,0. Sebaliknya, kota kecil memiliki nilai FCUK yang lebih rendah, menandakan kapasitas efektif yang lebih kecil dibanding kota besar. Ketentuan mengenai faktor koreksi tersebut tercantum dalam Tabel 3.8 Faktor koreksi ukuran kota (FCUK) sebagai berikut.

Tabel 3.8 Faktor koreksi ukuran kota (FCUK)

Ukuran kota	Jumlah penduduk (jiwa)	FCUK
Sangat kecil	< 100.000	0,86
Kecil	100.000 – 500.000	0,90
Sedang	500.000 – 1.000.000	0,94
Besar	1.000.000-3.000.000	1,00
Sengat besar	> 3.000.000	1,04

Sumber: Bina Marga (2023)

3.4 Kecepatan Arus bebas

Kecepatan arus bebas (VB) menurut PKJI 2023 adalah kecepatan rata-rata kendaraan ringan MP (*motorized passenger*) dalam kondisi arus bebas (*free-flow*), setelah memperhitungkan faktor-faktor koreksi terkait geometrik jalan dan hambatan samping. Mengacu pada pedoman kapasitas jalan Indonesia untuk menghitung kecepatan arus bebas menggunakan persamaan 3.2 sebagai berikut:

VB – (VBD + VBL) X FVBHS X FV BUK 3.2

Dimana,

VB = Kecepatan arus bebas

VBD = Kecepatan arus bebas dasar (*basic free-flow speed*),

VBL = Koreksi kecepatan akibat lebar lajur efektif,

FVBHS = Faktor koreksi hambatan samping (*Side Friction*),

FV BUK = Faktor koreksi untuk ukuran kota (Populasi kota).

3.4.1 Kecepatan arus bebas dasar (VBD)

Kecepatan arus bebas dasar (VBD) mencerminkan kecepatan ideal kendaraan selama kondisi ideal (geometri ideal, tidak ada hambatan samping). Adapun nilai dari kecepatan arus bebas pada Bina Marga (Pedoman Kapasitas jalan Indonesia, 2023) menggunakan Tabel 3.9 Kecepatan arus bebas Dasar (VBD) sebagai berikut.

Tabel 3.9 Kecepatan arus bebas Dasar (VBD)

Tipe jalan		VBD (Km/jam)			
		MP	KS	SM	Rata-rata semua kendaraan
Jalan terbagi	4/2-T,6/2-T,8/2-T atau jalan satu arah	61	52	48	57
Jalan tak terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Sumber: Bina Marga (2023)

3.4.2 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar jalur (VBL)

Koreksi lebar lajur (VBL) menunjukkan bahwa bila lajur jalan lebih sempit/tidak ideal, kecepatan bebas akan berkurang atau bertambah jika lebih lebar dari standar karena pengemudi menyesuaikan kecepatan dengan kondisi lajur. Faktor koreksi kecepatan arus bebas lajur atau jalur (VBL) dapat dilihat pada Tabel 3.10 Kecepatan arus bebas Akibat lebar jalur (VBL) dibawah ini.

Tabel 3.10 Kecepatan arus bebas Akibat lebar jalur (VBL)

Tipe Jalan		LLE atau LJE (m)	VBL (Km/jam)
Jalan Terbagi	4/2-T,6/2-T,8/2-T atau jalan satu arah	LLE	-
		3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,0	4

Lanjutan Tabel 3.10 Kecepatan arus bebas Dasar (V_{BD})

Tipe Jalan		LLE atau LJE (m)	VBL (Km/jam)
Jalan Tak Terbagi	2/2 – TT	LJE	-
		5,00	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber: Bina Marga (2023)

3.4.3 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat Hambatan Samping FV_{BHS}

Hambatan samping (FVBHS) merupakan aktivitas di tepi jalan seperti parkir, pejalan kaki, kendaraan keluar-masuk akan mengganggu arus kendaraan, sehingga faktor ini menurunkan kecepatan bebas. Faktor koreksi kecepatan arus bebas lajur atau jalur (FVBHS) dapat dilihat pada Tabel 3.11 dan Tabel 3.12 dibawah ini.

Tabel 3.11 Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif (FV_{BHS})

Tipe Jalan		KHS	FV_{BHS}			
			L_{BE} (m)			
			< 0,5	1,0	1,5	>2
Jalan Terbagi	4/2-T,6/2-T,8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,02
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96

Lanjutan Tabel 3.11 Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif (FVBHS)

Tipe Jalan		KHS	FVBHS			
			LBE (m)			
			< 0,5	1,0	1,5	>2
Jalan Tak Terbagi	2/2 – TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,99	1,00
		S	0,90	0,93	0,96	0,99
		T	0,82	0,86	0,90	0,95
		ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Bina Marga (2023)

Tabel 3.12 Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan Berkereb dan trotoar LKP (FVBHS)

Tipe Jalan		KHS	FVBHS			
			LKP (m)			
			< 0,5	1,0	1,5	>2
Jalan Terbagi	4/2-T,6/2-T,8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
		R	0,97	0,98	0,99	1,00
		S	0,93	0,95	0,97	0,99
		T	0,87	0,90	0,93	0,96
		ST	0,81	0,85	0,88	0,92
Jalan Tak Terbagi	2/2 – TT	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
		R	0,93	0,95	0,96	0,98
		S	0,87	0,89	0,92	0,95
		T	0,78	0,81	0,84	0,88
		ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Bina Marga (2023)

3.4.4 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat Ukuran Kota (FV_{BUK})

Ukuran kota (FVBUK) menunjukan bahwa di kota besar atau padat penduduk mungkin kecepatan bebas dipengaruhi oleh lingkungan perkotaan, sehingga PKJI memberi penyesuaian. Adapan faktor koreksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.13 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran Kota (FVBUK) dibawah ini.

Tabel 3.13 Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat Ukuran Kota (FV_{BUK})

Ukuran kota (Juta jiwa)	FV_{BUK}
<0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

Sumber: Bina Marga (2023)

3.5 Hambatan Samping

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dari Direktorat Jenderal Bina Marga, hambatan samping adalah faktor gangguan di sisi jalan yang dinilai berdasarkan frekuensi kemunculan dan bobot jenis aktivitas seperti pejalan kaki, kendaraan berhenti, kendaraan keluar-masuk lahan samping, dan kendaraan lambat. Nilai hambatan samping dihitung dengan mengalikan bobot tiap jenis hambatan dengan frekuensi kejadian, lalu diklasifikasikan dalam kelas hambatan samping. Adapun faktor bobot hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 3.14 Faktor Bobot Hambatan Samping sebagai berikut.

Tabel 3.14 Faktor Bobot Hambatan Samping

Jenis Hambatan Samping	Simbol	Faktor
Pejalan kaki	PED	0,5
Kendaraan berhenti/Parkir	PSV	1,0
Kendaraaan Masuk/Keluar	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4

Sumber: Bina Marga (2023)

3.5.1 Kriteria Kelas Hambatan Samping

Setiap jenis hambatan samping memiliki nilai bobot tersendiri, sehingga jumlah kejadian hambatan perlu dikalikan dengan bobot tersebut sesuai ketentuan yang berlaku. Hasil perhitungan tersebut kemudian digunakan untuk menentukan kategori kelas hambatan samping. klasifikasi kelas hambatan samping dapat dilihat Tabel 3.15 Kriteria Kelas Hambatan Samping sebagai berikut.

Tabel 3.15 Kriteria Kelas Hambatan Samping

KHS	Frekuensi Kejadian	Ciri-Ciri Khusus
Rendah (R)	100-299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum/angkutan kota.
Sedang (S)	300-499	Daerah Industri, ada beberapa toko disepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500-889	Daerah Komersil, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	>900	Daerah komersil, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber: Bina Marga (2023)

3.6 **Derajat Kejenuhan**

Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation/DS*) merupakan salah satu parameter utama dalam analisis kinerja ruas jalan menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Derajat kejenuhan menggambarkan tingkat pemanfaatan kapasitas jalan oleh arus lalu lintas aktual. Parameter ini digunakan untuk menilai apakah suatu ruas jalan berfungsi secara optimal, mengalami kepadatan, atau telah melewati kapasitas yang tersedia Secara konsep, derajat kejenuhan didefinisikan sebagai perbandingan antara volume lalu lintas yang terjadi pada suatu segmen jalan dengan kapasitas maksimum segmen tersebut. Adapun rumus perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat pada persamaan 3.3 sebagai berikut:

$$\mathrm{DS} = \frac{Q}{C} \qquad 3.3$$

dengan:

DS = Derajat kejenuhan,

Q = Volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (SMP/jam),

C = Kapasitas jalan dalam satuan SMP/jam.

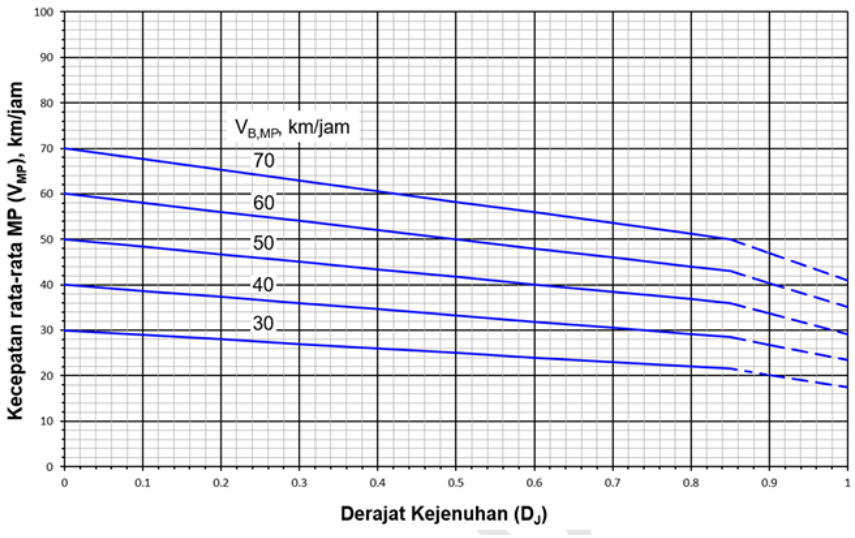
Menurut PKJI 2023, nilai derajat kejenuhan digunakan untuk menilai tingkat pelayanan *(Level of Service/LOS*). Semakin besar nilai DS, semakin rendah tingkat pelayanan suatu jalan. Jika nilai DS mendekati atau melebihi 1,0, kondisi lalu lintas telah memasuki keadaan jenuh, yaitu ketika volume mendekati atau melampaui kapasitas. Pada kondisi ini, terjadi antrean panjang, kecepatan rendah, dan potensi tundaan yang tinggi pada pengguna jalan.

Derajat kejenuhan menjadi indikator penting dalam perencanaan dan evaluasi prasarana transportasi, seperti perencanaan pelebaran jalan, rekayasa lalu lintas, manajemen persimpangan, dan pengendalian hambatan samping. Selain itu, nilai DS

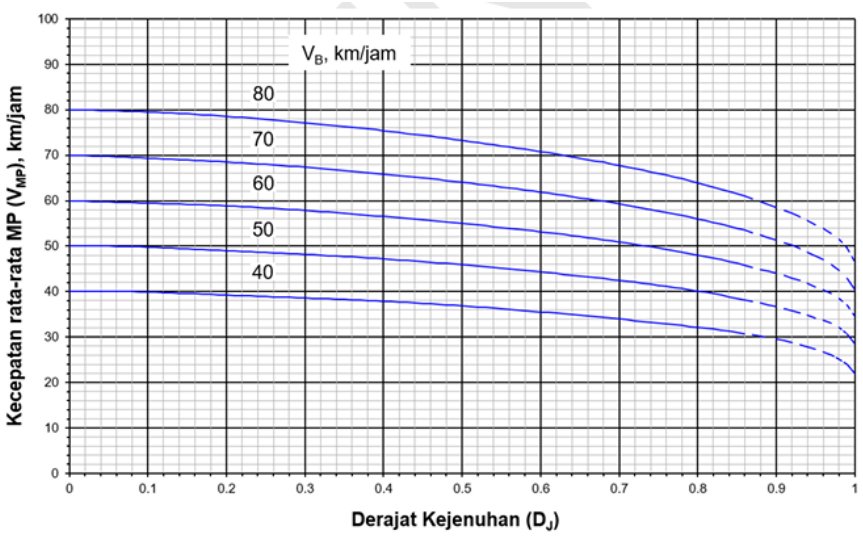
digunakan untuk mendukung keputusan dalam menentukan kebutuhan penanganan, peningkatan kapasitas, serta analisis dampak lalu lintas

3.7 **Kecepatan Tempuh**

Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), kecepatan tempuh digunakan untuk menggambarkan hubungan antara volume, kapasitas, hambatan samping, serta tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu ruas jalan. Kecepatan tempuh umumnya menurun ketika volume meningkat atau ketika terdapat gangguan pada sisi jalan, seperti pejalan kaki, kendaraan berhenti, maupun aktivitas keluar-masuk bangunan. Kecepatan tempuh juga berkaitan erat dengan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*). Semakin rendah kecepatan tempuh, semakin buruk tingkat pelayanan jalan karena menunjukkan tingginya tingkat hambatan, kepadatan, dan tundaan yang dialami pengguna jalan. Oleh karena itu, parameter ini sering digunakan dalam evaluasi kinerja jaringan jalan, perencanaan kapasitas, analisis dampak lalu lintas, dan kajian rekayasa lalu lintas lainnya. Kecepatan tempuh (VT) adalah kecepatan nyata dari arus lalu lintas, yang nilainya ditentukan oleh DJ serta VB. Penetapan VT untuk MP dilakukan dengan mengacu pada diagram pada Gambar 3.1 untuk jalan tipe 2/2-TT, serta Gambar 3.2 untuk jalan tipe 4/2-T, 6/2-T, atau jalan satu arah.



Gambar 3. 2 Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada tipe jalan 2/2-TT



Gambar 3. 2 Hubungan VMP dengan DJ dan VB pada tipe jalan 4/2-T, 6/2-T dan 8/2-T

Sumber: Bina Marga (2023)

3.8 Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Menurut Planopedia (2023), LOS merupakan indikator yang menilai seberapa baik arus lalu lintas mengalir pada suatu ruas jalan dengan menggunakan data kuantitatif seperti kecepatan, volume, dan kepadatan. Menurut peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 tahun 2015, tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikan sebagai berikut.

1. Tingkat Pelayanan A dengan kondisi.
   a. Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam,
   b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah,
   c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan
2. Tingkat pelayanan B dengan kondisi.
   a. Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 70 km/jam,
   b. Kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan,

c. Pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.

3. Tingkat pelayanan C dengan kondisi.
   a. Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam,
   b. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat,
   c. Pengemudi memiliki keterbatasn untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendehalui.
4. Tingkat pelayanan D dengan kondisi.
   a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang kurangnya 50 km/jam,
   b. Masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus,
   c. Kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar,
   d. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih ditolerir untuk waktu yang singkat.
5. Tingkat pelayanan E dengan kondisi.
   a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam, dan sekurang-kurangnya 10 km/jam pada jalan perkotaan,
   b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi,
   c. Pengemudi mulai merasakan kemacatan-kemacetan durasi pendek.
6. Tingkat pelayanan F dengan kondisi.
   a. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang Panjang dengan kecepatan kurang dari 30 km/jam,
   b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama,
   c. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).

diperoleh dari Kementerian Perhubungan (2015) Tingkat pelayanan ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 3.16 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Sebagai berikut.

Tabel 3.16 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Tingkat Pelayanan	DJ	VMP Km/jam	Kondisi
A	< 0,04	> 80	Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang di inginkan.
B	0,04 – 0,24	61 – 79	Pengemudi masih cukup bebas memilih kecepatan.
C	0,25 – 0,54	51 – 60	Pengemudi memiliki keterbatasan memilih kecepatan.
D	0,55 – 0,80	41 – 50	Kecepatan kendaraan sangat terbatas, namun masih dapat di terolir.
E	0,81 – 1,00	30 – 40	Mulai terdapat kemacaten pendek.
F	>1.00	< 30	Terjadi kemacetan dengan waktu yang cukup lama.

Sumber: Kementerian Perhubungan (2015)

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), penentuan LOS didasarkan pada nilai derajat kejenuhan *(Degree of Saturation/DS)*, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas (Q) terhadap kapasitas ruas jalan (C). Nilai DS dihitung setelah seluruh faktor penyesuaian kapasitas diterapkan, termasuk pengaruh geometri jalan, hambatan samping, dan kondisi lingkungan jalan**.** Selanjutnya, nilai DS yang diperoleh dibandingkan dengan kriteria LOS sesuai fungsi jalan. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) menetapkan bahwa setiap fungsi jalan, seperti jalan arteri, kolektor, dan lokal, memiliki batas toleransi kinerja yang berbeda, karena perbedaan peran dan karakteristik pelayanan lalu lintasnya. Dalam konteks jalan arteri, yang berfungsi melayani pergerakan lalu lintas jarak menengah hingga jauh dengan kecepatan relatif

tinggi dan hambatan samping yang rendah, tingkat pelayanan yang diharapkan berada pada LOS yang lebih baik dibandingkan jalan dengan fungsi lebih rendah.

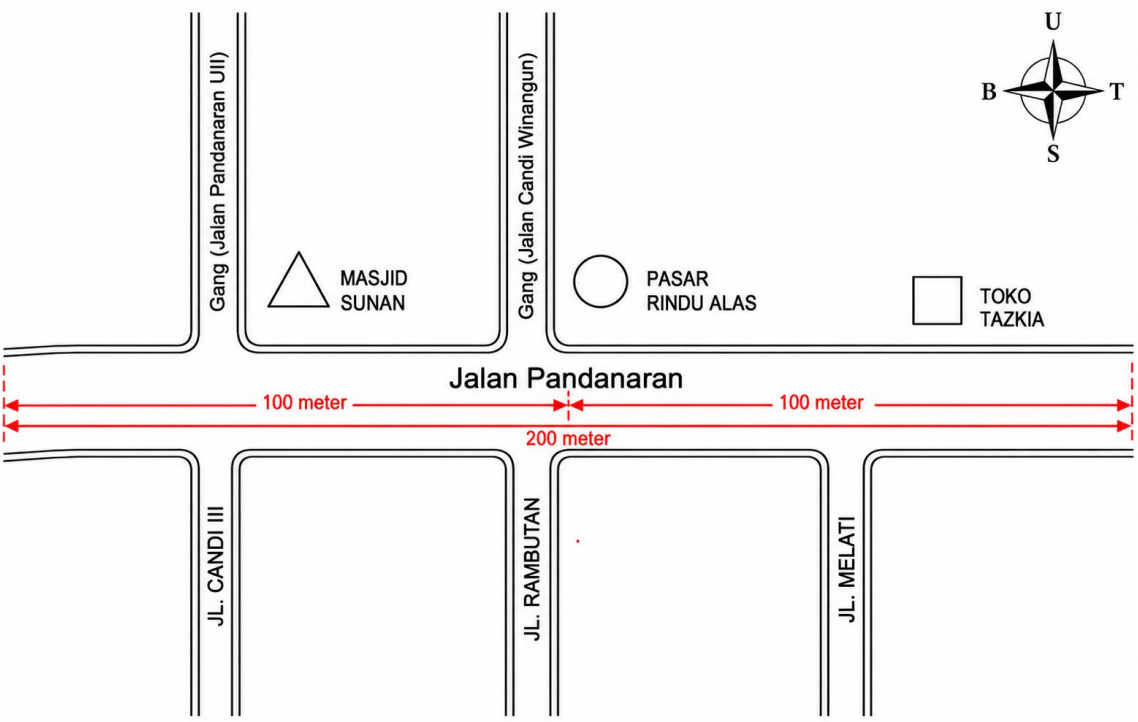
Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), klasifikasi LOS ditentukan dari nilai DS dengan rentang sebagai berikut:

1. LOS A: kondisi arus bebas, DS sangat rendah, kendaraan bergerak tanpa hambatan berarti.
2. LOS B: arus stabil dengan sedikit hambatan, kecepatan masih mendekati kecepatan arus bebas.
3. LOS C: arus stabil namun mulai terpengaruh oleh interaksi antar kendaraan, kecepatan menurun.
4. LOS D: arus mendekati tidak stabil, kebebasan bergerak terbatas, pengemudi mulai merasakan ketidaknyamanan.
5. LOS E: kondisi mendekati kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan sangat rendah.
6. LOS F: kondisi jenuh atau macet, volume lalu lintas melebihi kapasitas, terjadi antrean panjang.

BAB IV
METEDOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertujuan menilai pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan Panandaran, Yogyakarta. Survei sepanjang <200 Meter diperlukan karena adanya hambatan samping seperti pejalan kaki, kendaraan melambat, berhenti, serta keluar-masuk, yang memicu kemacetan. Lokasi jalan pandanaran dapat dilihat pada Gambar 4.1 Lokasi Ruas Jalan Pandanaran sebagai berikut.



Gambar 4.1 Lokasi Ruas Jalan Pandanaran

Ruas Jalan Pandanaran Yogyakarta menghubungkan jalan:

Utara : Jalan Candiwinangun

Selatan : Jalan Candi Dukuh

Timur : Jalan Kaliurang

Barat : Jalan Candi Redojani

4.2 Data Penelitian

Data Penelitian diperlukan sebagai acuan serta dasar teoritis dalam penelitian setelah objek penelitian ditetapkan

4.2.1 Data Primer

Data primer diperoleh melalui survei lapangan secara langsung pada ruas jalan penelitian. Pengumpulan data primer difokuskan pada parameter utama kinerja ruas jalan sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), meliputi volume lalu lintas, hambatan samping, dan kecepatan tempuh kendaraan.

1. Data Geometri Jalan

   Data geometri jalan diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan menggunakan roll meter. Data meliputi panjang segmen pengamatan**,** lebar lajur lalu lintas**,** jumlah lajur**,** lebar bahu atau kereb jalan, serta kondisi fisik jalan lainnya yang memengaruhi kapasitas dan kinerja ruas jalan. Pengukuran dilakukan pada segmen jalan sepanjang 200 Meter yang telah ditetapkan sebagai lokasi penelitian.

2. Pencacah Volume Lalu lintas

   Data volume lalu lintas diperoleh melalui kegiatan pencacahan kendaraan yang melintasi segmen jalan pengamatan sepanjang <200 meter. Pencatatan dilakukan berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan, seperti sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat, sesuai dengan ketentuan dalam PKJI 2023. Data ini digunakan untuk menentukan volume lalu lintas (Q) dan sebagai dasar perhitungan derajat kejenuhan (DS) serta tingkat pelayanan (LOS) ruas jalan.

3. Hambatan Samping

   Data hambatan samping diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap aktivitas di tepi jalan yang berpotensi mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Jenis hambatan samping yang dicatat meliputi kendaraan parkir, kendaraan keluar–masuk akses, pejalan kaki, serta aktivitas lainnya di sisi jalan. Pengamatan dilakukan pada kedua sisi jalan dan diklasifikasikan sesuai kategori hambatan samping dalam PKJI 2023, sehingga diperoleh tingkat hambatan samping yang representatif terhadap kondisi eksisting ruas jalan.

4. Pengukuran Kecepatan Tempuh

   Data kecepatan tempuh diperoleh dengan mengukur waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melintasi segmen jalan sepanjang <200 Meter. Pengukuran dilakukan menggunakan metode waktu tempuh (*travel time method*) pada periode pengamatan yang telah ditentukan. Data kecepatan tempuh digunakan untuk menghitung kecepatan arus kendaraan dan sebagai indikator kinerja ruas jalan dalam kondisi pengaruh hambatan samping yang berbeda sepanjang waktu pengamatan.

4.2.2 Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini digunakan sebagai data pendukung untuk melengkapi dan memperkuat analisis data primer. Data sekunder meliputi informasi mengenai karakteristik geometrik dan fungsi ruas jalan, seperti lebar lajur, jumlah lajur, tipe jalan (berkereb atau berbahu), serta fasilitas pendukung jalan. Data tersebut diperoleh dari instansi terkait, seperti Dinas Perhubungan dan Dinas Pekerjaan Umum, serta dari dokumen perencanaan dan laporan teknis yang relevan. Data ini digunakan sebagai dasar dalam perhitungan kapasitas ruas jalan dan parameter kinerja lalu lintas sesuai dengan ketentuan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023)**.**

Selain itu, data sekunder juga mencakup pedoman, kebijakan, dan regulasi teknis yang berkaitan dengan survei dan analisis lalu lintas. Pedoman utama yang digunakan adalah PKJI 2023 serta pedoman survei lalu lintas yang dikeluarkan oleh Dinas

Perhubungan, yang menjadi acuan dalam penentuan metode pengumpulan data, klasifikasi hambatan samping, dan prosedur analisis kinerja ruas jalan. Penggunaan data sekunder ini bertujuan untuk memastikan bahwa metode penelitian dan hasil analisis yang diperoleh sesuai dengan standar teknis yang berlaku dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

4.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

4.3.1 Survei Lapangan

Survei Lapangan dilakukan sebagai tahap awal untuk memperoleh gambaran kondisi eksisting ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian. Survei ini dilaksanakan pada segmen jalan sepanjang <200 Meter yang ditetapkan sebagai segmen pengamatan utama. Pelaksanaan survei pendahuluan melibatkan 6 orang surveyor, yang masing-masing memiliki tugas dan tanggung jawab berbeda guna memastikan data yang diperoleh akurat dan sesuai dengan kebutuhan analisis kinerja ruas jalan. Adapun pembagian tugas surveyor dilakukan sebagai berikut.

1. Surveyor 1 dan 2 (Pencacah Volume Lalu Lintas)

   Bertugas melakukan pencatatan volume lalu lintas berdasarkan jenis kendaraan sesuai klasifikasi dalam PKJI 2023. Kedua surveyor ditempatkan pada titik pengamatan yang telah ditentukan untuk memastikan seluruh arus kendaraan yang melintasi segmen jalan sepanjang 200 Meter dapat teramati dengan baik.

2. Surveyor 3 (Pengamat Hambatan Samping Sisi Utara Jalan)

   Mengacu pada Gambar 4.1 Surveyor berdiri di sisi utara jalan dan bertugas mencatat aktivitas hambatan samping yang terjadi di selatan surveyor pada jalan, seperti kendaraan parkir, kendaraan keluar–masuk akses, pejalan kaki, serta aktivitas tepi jalan lainnya sesuai kategori hambatan samping dalam PKJI 2023.

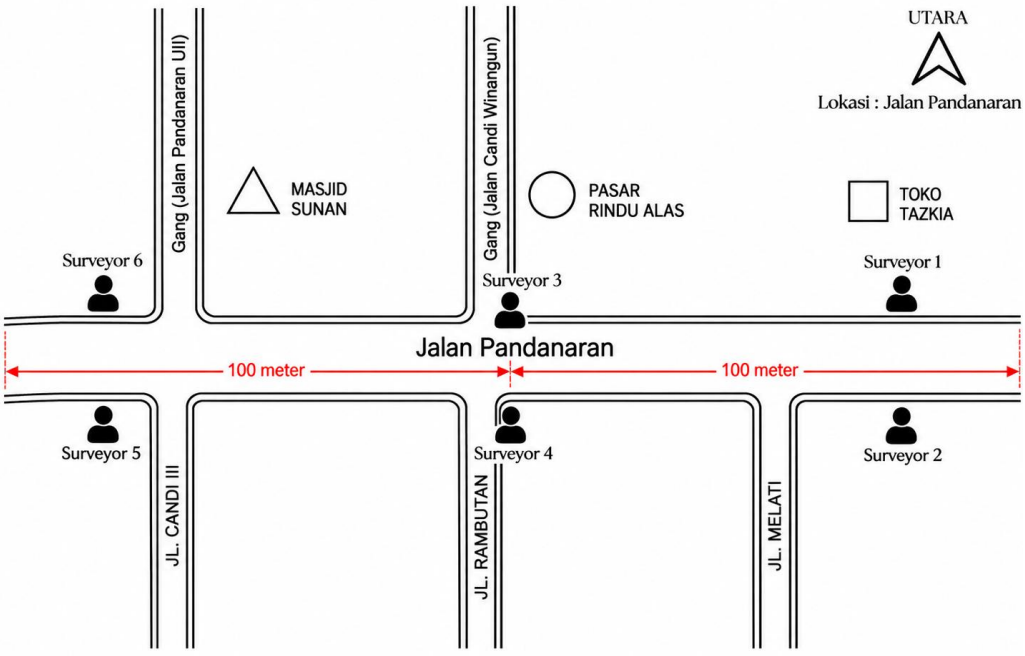
3. Surveyor 4 (Pengamat Hambatan samping Sisi Selatan Jalan)

Mengacu pada Gambar 4.1 Surveyor berdiri di sisi selatan jalan dan bertugas mencatat aktivitas hambatan samping yang terjadi di utara surveyor pada jalan, sehingga diperoleh gambaran tingkat hambatan samping secara menyeluruh pada kedua sisi jalan.

4. Surveyor 5 & 6 (Pengamat Kecepatan)

Bertugas mengukur waktu tempuh kendaraan yang melintasi segmen pengamatan sepanjang 200 Meter untuk memperoleh data kecepatan arus kendaraan sebagai salah satu parameter kinerja jalan.

Pembagian tugas ini dilakukan untuk meminimalkan kesalahan pencatatan dan meningkatkan ketelitian data survei yang akan digunakan pada tahap analisis selanjutnya. Adapun gambaran letak surveyor dapat dilihat pada gambar 4.2 Lokasi Penempatan Surveyor sebagai berikut.



Gambar 4.2 Lokasi Penempatan Surveyor

4.1.2 **Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada hari Minggu, 31 Mei 2026 dan hari Senin, 1 Juni 2026 dengan melakukan survei pada hari tersebut dilakukan pada jam 06.00 – 12.00 WIB kemudian jam 12.30 – 18.00 WIB, dengan tujuan untuk memperoleh gambaran kondisi lalu lintas yang merepresentasikan variasi pola pergerakan kendaraan. Pemilihan hari survei tersebut didasarkan pada perbedaan karakteristik volume lalu lintas dan aktivitas tepi jalan antara hari kerja dan hari libur yang berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan. Penentuan waktu dan hari survei mengacu pada rekomendasi Dinas Perhubungan, yang menyatakan bahwa survei lalu lintas sebaiknya dilakukan pada hari-hari yang mencerminkan kondisi lalu lintas normal, yaitu hari kerja dan hari libur, serta tidak dilakukan pada saat terdapat kejadian khusus seperti hari libur nasional panjang, kegiatan besar, atau kondisi cuaca ekstrem, agar data yang diperoleh bersifat representatif Dinas Perhubungan (2022).

Selain itu, pemilihan waktu survei juga disesuaikan dengan ketentuan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), yang menyarankan bahwa pengumpulan data lalu lintas dilakukan pada periode jam puncak (*peak hour*) dan jam tidak puncak (*off-peak hour*) untuk menggambarkan kondisi operasional ruas jalan secara menyeluruh (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).

4.1.3 Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian merupakan sarana pendukung yang digunakan untuk memastikan proses pengumpulan data lapangan dapat dilakukan secara sistematis, akurat, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Pemilihan peralatan disesuaikan dengan jenis data yang dikumpulkan, yaitu volume lalu lintas, hambatan samping, kecepatan tempuh, serta kondisi geometrik ruas jalan. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pencacah kendaraan (*hand counter*)

Pencacah kendaraan digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintasi segmen jalan penelitian selama periode pengamatan. Alat ini memudahkan surveyor dalam melakukan pencatatan volume lalu lintas berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan sesuai pedoman yang berlaku. Penggunaan hand counter bertujuan untuk meningkatkan ketelitian pencatatan dan mengurangi potensi kesalahan akibat penghitungan manual.

2. *Smartphone*

   Smartphone digunakan sebagai penunjuk waktu selama pelaksanaan survei penelitian. Perangkat ini berfungsi untuk memastikan kesesuaian waktu pencatatan data dengan interval survei yang telah ditentukan, serta sebagai alat bantu komunikasi antar surveyor di lapangan. Selain itu, *smartphone* juga dimanfaatkan untuk dokumentasi kondisi lapangan sebagai data pendukung penelitian.

3. *Roll meter*

   Roll meter digunakan untuk mengukur dimensi geometrik ruas jalan, seperti panjang segmen pengamatan, lebar lajur, dan lebar bahu atau kereb jalan. Data hasil pengukuran ini diperlukan sebagai input dalam analisis kapasitas dan kinerja ruas jalan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

4. Kalkulator dan alat tulis

   Kalkulator digunakan untuk melakukan perhitungan sederhana di lapangan, sedangkan alat tulis yang terdiri atas pena, kertas formulir survei, dan papan alat tulis digunakan untuk mencatat seluruh data hasil pengamatan. Penggunaan formulir survei bertujuan untuk menyeragamkan format pencatatan data sehingga memudahkan proses pengolahan dan analisis data selanjutnya.

5. *Speedgun*

Speedgun digunakan untuk mengukur kecepatan tempuh kendaraan yang melintasi segmen jalan penelitian. Alat ini memungkinkan pengukuran kecepatan kendaraan secara langsung dan akurat tanpa mengganggu arus lalu lintas. Data kecepatan tempuh yang diperoleh digunakan untuk menganalisis kecepatan arus kendaraan sebagai salah satu parameter kinerja ruas jalan.

4.4 Persiapan Survei Lapangan

1. Penyusunan Formulir Survei Lapangan

   Menyusun formulir survei yang disesuaikan dengan karakteristik ruas jalan penelitian dan jenis data yang akan dikumpulkan, meliputi data volume lalu lintas, hambatan samping, dan kecepatan tempuh kendaraan. Formulir ini dirancang agar memudahkan proses pencatatan data secara sistematis dan seragam. (Terlampir pada halaman Lampiran).

2. Persiapan Dan Pembakalan

   Menyiapkan tim pengamat serta memberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian, metode survei, pembagian tugas, dan tata cara pencatatan data sesuai dengan pedoman teknis yang digunakan. Tahap ini bertujuan untuk menyamakan persepsi dan meningkatkan ketelitian pengamat selama pelaksanaan survei.

3. Penetapan Posisi Dan Titik Pengamatan

   Menentukan posisi masing-masing pengamat serta menetapkan lokasi titik pengamatan pada ruas jalan penelitian. Penempatan pengamat dilakukan dengan mempertimbangkan visibilitas, keselamatan surveyor, dan cakupan pengamatan agar seluruh aktivitas lalu lintas dan tepi jalan dapat teramati secara optimal.

4. Penentuan Kategori Hambatan Samping

   Menetapkan kategori hambatan samping yang akan diamati selama survei, yang meliputi.

a. Pejalan kaki,

b. Kendaraan berhenti atau parkir,

c. Kendaraan yang melambat akibat aktivitas tepi jalan, dan

d. Kendaraan yang keluar–masuk akses atau gang.

Klasifikasi hambatan samping ini mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2025).

4.4.1 Pengumpulan Data

1. Kondisi Geometrik ruas jalan Pandanaran, Ngaglik, Kabupaten Sleman.
   a. Lebar jalur diukur langsung di lapangan menggunakan *rollmeter*.
   b. Menentukan tipe jalan yang diteliti.
   c. Mengukur lebar trotoar dengan alat *rollmeter*.
   d. Menentukan ukuran panjang jalan.
2. Pengamatan Kondisi ruas jalan

Pengamatan dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik wilayah di sekitar ruas jalan, termasuk klasifikasi sebagai kawasan komersial, pemukiman, atau daerah dengan akses terbatas. Selain itu, jumlah penduduk setempat dikumpulkan melalui data sekunder dari instansi terkait sebagai informasi pendukung.

1. Hambatan samping

Pencatatan dilakukan secara manual untuk menentukan kriteria tinggi, sedang atau rendah bagi semua pergerakan yang dikelompokan dalam PKJI 2025
jalan perkotaan sebagai berikut:

a. Pejalan kaki (PED = *Pedestrian*),

b. Parkir dan kendaraan berhenti (PSV = *Parking and Stopping of Vehicle*)

c. Kendaraan masuk dan keluar (EEV = *Entry and Exit ofVehicle*)

d. Kendaraan lambat (SMV = *Slow Moving Vehicle*)

4. Survei arus

Survei arus lalu lintas pada ruas jalan dilakukan dengan menggunakan formulir yang telah disiapkan. Tujuan dari survei ini adalah untuk memperoleh data arus lalu lintas selama dua jam tersibuk pada segmen jalan yang diamati, dengan pengamatan dilakukan

di satu titik pada kedua sisi jalan. Waktu pengamatan dibagi menjadi interval 15 menit. Setiap pengamat mencatat semua kendaraan yang melintas di titik tersebut, dengan klasifikasi sebagai berikut:

1. Sepeda Motor (SM)
   Kendaraan bermotor roda dua atau tiga dengan panjang < 2,5 meter.
2. Mobil Penumpang (MP)
   Kendaraan penumpang (sedan, jeep, minibus), kendaraan ringan, atau kendaraan barang kecil dengan panjang < 5,5 meter.
3. Kendaraan Sedang (KS)
   Bus ukuran sedang dan kendaraan barang dua sumbu dengan panjang ≤ 9 meter.

4.2.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui derajat kejenuhan pada ruas jalan perkotaan, dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023). Analisis kinerja lalu lintas dilakukan berdasarkan hasil survei lapangan yang mencakup data volume kendaraan, klasifikasi tingkat hambatan samping, perhitungan kapasitas jalan, kecepatan arus bebas dasar, kecepatan serta waktu tempuh, dan penentuan derajat kejenuhan..Selanjutnya, analisis terkait tingkat pelayanan dilakukan dengan mengacu pada Keputusan Menteri Perhubungan (PM No.13 Tahun, 2014) dan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan, sehingga kedua aspek ini dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi lalu lintas.

4.3 Tahapan Penelitian

Pada tahap ini Tahapan penelitian untuk evaluasi kinerja ruas jalan terhadap hambatan samping pada ruas jalan Pandanaran, Ngaglik, Kabupaten Sleman, yaitu:

1. Persiapan
   Pada tahap ini dilakukan peninjauan awal di lokasi penelitian serta persiapan perlatan dan personal survei yang akan terlibat dalam proses penelitian. Langkah ini bertujuan memperkenalkan surveyor pada kondisi di lapangan dan memberikan pemahaman mengenai tugas yang akan mereka lakukan.

2. Pelaksanaan

   Pada tahap ini, data primer dikumpulkan secara langsung di lokasi penelitian. Informasi yang dihimpun meliputi kondisi geometrik ruas jalan, volume lalu lintas, serta data relevan lainnya. Surveyor berada di lapangan untuk mengamati dan merekam arus kendaraan pada jam-jam puncak di tiap ruas jalan, sekaligus mencatat seluruh data yang diperlukan.

3. Analisis data

   Tahap berikutnya adalah menganalisis data yang diperoleh. Data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023) untuk menilai kinerja setiap ruas jalan.

4. Studi literatur

   Tahap berikutnya adalah menganalisis data yang telah terkumpul. Data tersebut diproses menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk menilai dan mengevaluasi kinerja ruas jalan.

5. Analisis dan interprestasi data

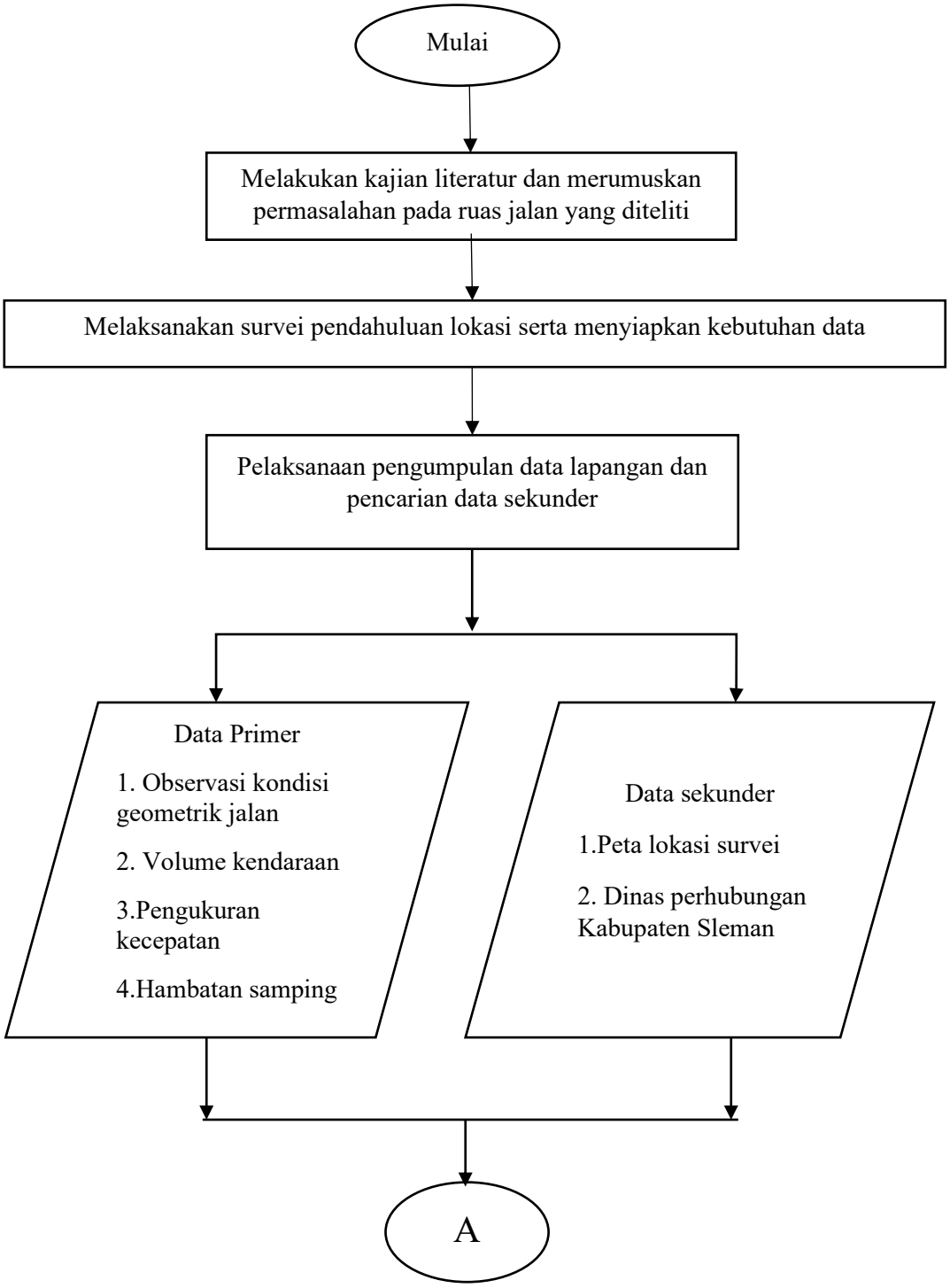
   Melakukan pengolahan serta analisis data sebgai dasar dalam penarikan kesimpulan.

6. Kesimpulan dan Saran

   Menyajikan temuan penelitian dan meremuskan rekomandasi berdasarkan hasil yang didapatkan.

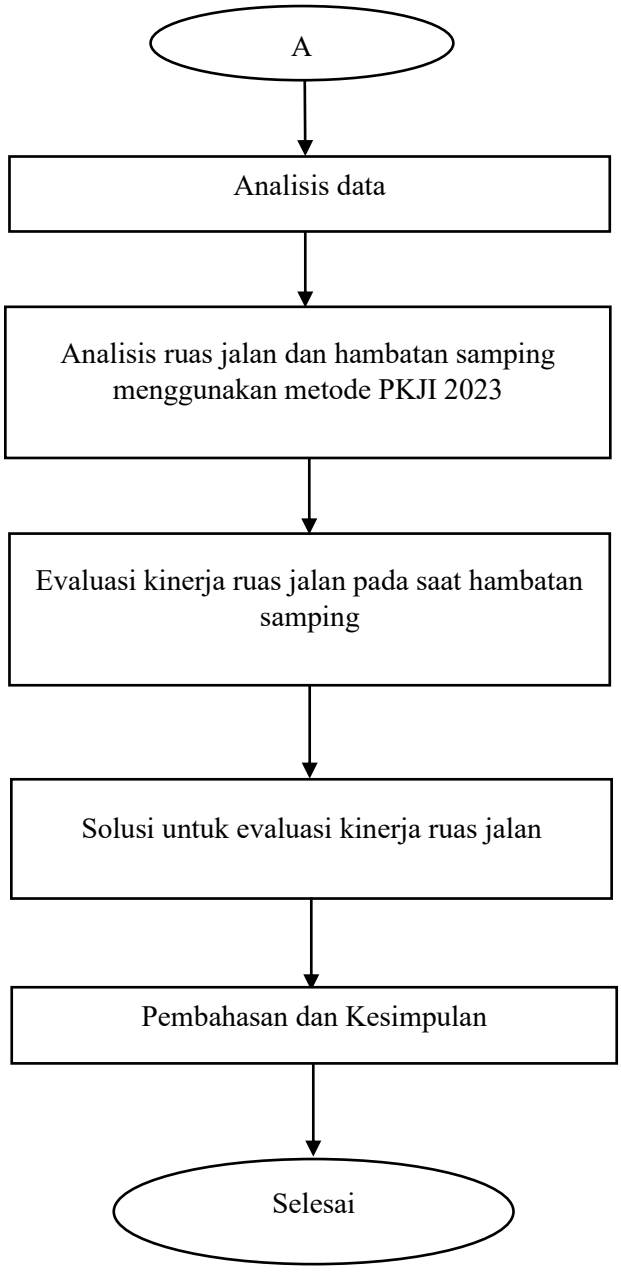
4.5 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir berikut menunjukkan rangkaian tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini. Urutan langkah pada bagan alir dapat dilihat pada Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian dibawah ini.



Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian

Lanjutan Gambar 4.3 Bagan Alir Penelitian



BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis dari survei yang telah dilaksanakan dalam penelitian, meliputi proses kegiatan selama survei serta data yang diperoleh. Selain itu, turut dibahas evaluasi kinerja jaringan jalan yang mengacu pada pedoman PKJI 2023.

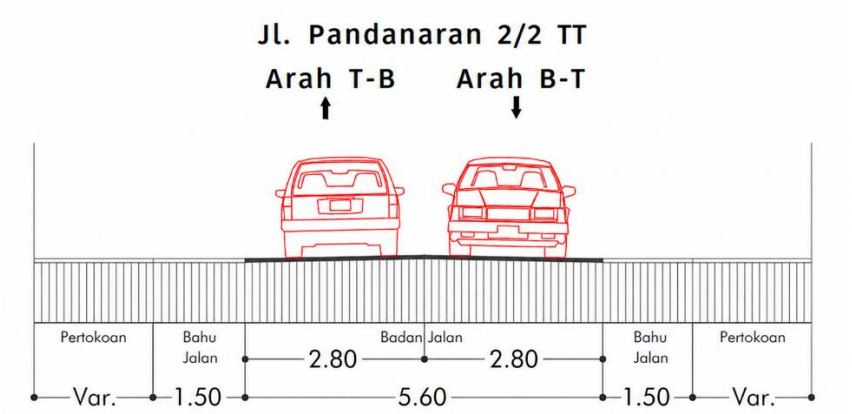
Ruas Jalan Pandanaran memiliki karakteristik aktivitas yang berbeda dibandingkan dengan ruas jalan lainnya. Perbedaan ini disebabkan oleh beragam kegiatan yang memengaruhi kinerja jalan, seperti adanya fasilitas perdagangan berupa pasar dan pertokoan, tempat makan, serta kawasan sekolah. Penjelasan mengenai kondisi ruas Jalan Pandanaran akan diuraikan pada bagian berikut.

5.1 Data Hasil Penelitian

Data penelitian ini diperoleh melalui survei lapangan yang dilaksanakan secara langsung pada lokasi studi. Kegiatan survei dilakukan oleh surveyor dengan menggunakan metode *Traffic Counting*, *Stopwatch*, kamera, *Speedgun*, serta alat tulis. Data yang dikumpulkan meliputi kondisi geometrik ruas Jalan Pandanaran, volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, serta hambatan samping. Seluruh data tersebut kemudian dimanfaatkan untuk menganalisis kinerja ruas Jalan Pandanaran terhadap aktivitas hambatan samping dengan mengacu pada pedoman PKJI 2023.

5.1.1 Data Geometeri Ruas Jalan

Informasi geometri ruas jalan menjelaskan ukuran serta bentuk fisik jalan pada lokasi penelitian, yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis kinerja jalan tersebut. Data geometeri pada ruas jalan Pandanaran dapat dilihat pada Gambar 5.1 Data Geometri Ruas jalan Pandanaran sebagai berikut.



5.1 Data Geometri Ruas jalan Pandanaran

Jalan Pandanaran

Tipe Jalan	: Dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 TT)
Lebar lajur	: 2,80 m (sisi kiri) dan 2,80 m (sisi kanan)
Lebar Kereb – Toko	: 2,70 m
Lebar Parkir di badan Jalan	: 1,5 m (sisi Kanan)

Berdasarkan hasil survei, ruas jalan Pandanaran termasuk tipe 2/2 TT dengan lebar perkerasan 5,60 meter tanpa median pemisah arah lalu lintas.

5.1.2 Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pandanaran diperoleh dari survei lapangan secara langsung dan dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam). Untuk keperluan analisis, data tersebut selanjutnya dikonversi menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam) sesuai ketentuan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023.

Pengumpulan data volume lalu lintas dilaksanakan hari Minggu, 31 Mei dan Senin, 1 Juni 2026. Kegiatan observasi dibagi menjadi dua sesi, yaitu sesi pagi pada pukul 06.00–12.00 WIB dan sesi siang pada pukul 12.30–18.00 WIB, dengan interval pencatatan setiap 15 menit. Berikut disajikan rekapitulasi data volume lalu lintas pada ruas Jalan Pandanaran. Data yang diperoleh dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam), serta hasil perhitungan volume dalam satuan (smp/jam).

1. Perhitungan Volume Lalu Lintas Jalan Pandanaran Timur-Barat hari Minggu

a. Mobil Penumpang (MP), emp = 1,00

06. 00 – 06.15 = 20 x 1 = 20 smp/15 menit

06. 15 – 06.30 = 35 x 1 = 35 smp/15 menit

06. 30 – 06.45 = 37 x 1 = 37smp/15 menit

06. 45 – 07.00 = 43 x 1 = 43 smp/15 menit

b. Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,2

06. 00 – 06.15 = 2 x 1,2 = 2,4 smp/15 menit

06. 15 – 06.30 = 0 x 1,2 = 0 smp/15 menit

06. 30 – 06.45 = 0 x 1,2 = 0 smp/15 menit

06. 45 – 07.00 = 2 x 1,2 = 2,4 smp/15 menit

c. Sepeda Motor (SM), emp = 0,35

06. 00 – 06.15 = 140 x 0,35 = 49 smp/15 menit

06. 15 – 06.30 = 144 x 0,35 = 50,4 smp/15 menit

06. 30 – 06.45 = 183 x 0,35 = 64,05 smp/15 menit

06. 45 – 07.00 = 270 x 0,35 = 94,5 smp/15 menit

Adapun Volume interval smp /15 menit dapat dilihat pada Tabel 5.1 Volume kendaraan Timur-Barat Hari Minggu.

Tabel 5. 1 Volume Kendaraan Timur – Barat Hari Minggu

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
06.00-06.15	20	20	2	2,4	140	49	162	71,4
06.15-06.30	35	35	0	0	144	50,4	179	85,4
06.30-06.45	37	37	0	0	183	64,05	220	101,05
06.45-07.00	43	43	2	2,4	270	94,5	315	139,9
07.00-07.15	31	31	1	1,2	275	96,25	307	128,45
07.15-07.30	39	39	1	1,2	231	80,85	271	121,05
07.30-07.45	43	43	1	2,4	287	100,4	331	144,65
07.45-08.00	40	40	1	1,2	180	63	221	104,2
08.00-08.15	45	45	1	1,2	159	55,65	205	101,85
08.15-08.30	42	42	4	4,8	184	64,4	230	111,2

Lanjutan Tabel 5. 1 Volume Kendaraan Timur – Barat Hari Minggu

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
08.30-08.45	47	47	1	1,2	161	56,35	209	104,55
08.45-09.00	42	42	1	1,2	147	51,45	190	94,65
09.00-19.15	53	53	3	3,6	197	68,95	253	125,55
09.15-09.30	59	59	1	1,2	231	80,85	291	141,05
09.30-09.45	45	45	2	2,4	237	82,95	284	130,35
09.45-10.00	59	59	0	0	261	91,35	320	150,35
10.00-10.15	50	50	2	2,4	262	91,7	314	144,1
10.15-10.30	49	49	2	2,4	238	83,3	289	134,7
10.30-10.45	45	45	2	2,4	243	85,05	290	132,45
10.45-11.00	44	44	2	2,4	254	88,9	300	135,3
11.00-11.15	42	42	1	1,2	197	68,95	240	112,15
11.15-11.30	31	31	2	2,4	191	66,85	224	100,25
11.30-11.45	50	50	1	1,2	138	48,3	189	99,5
11.45-12.00	40	40	1	1,2	150	52,5	191	93,7
12.30-12.45	30	30	1	1,2	138	48,3	169	79,5
12.45-13.00	35	35	2	2,4	135	47,25	172	84,65
13.00-13.15	37	37	0	0	134	46,9	171	83,9
13.15-13.30	41	41	1	1,2	139	48,65	181	90,85
13.30-13.45	43	43	1	1,2	132	46,2	176	90,4
13.45-14.00	49	49	2	2,4	140	49	191	100,4
14.00-14.15	31	31	0	0	145	50,75	176	81,75
14.15-14.30	28	28	0	0	134	46,9	162	74,9
14.30-14.45	36	36	1	1,2	151	52,85	188	90,05
14.45-15.00	37	37	0	0	150	52,5	187	89,5
15.00-15.15	30	30	0	0	147	51,45	177	81,45
15.15-15.30	29	29	3	3,6	165	57,75	197	90,35
15.30-15.45	23	23	1	1,2	158	55,3	182	79,5
15.45-16.00	42	42	1	1,2	156	54,6	199	97,8
16.00-16.15	37	37	1	1,2	163	57,05	201	95,25
16.15-16.30	44	44	1	1,2	161	56,35	206	101,55
16.30-16.45	49	49	0	0	187	65,45	236	114,45
16.45-17.00	39	49	0	0	193	67,55	232	106,55
17.00-17.15	51	51	0	0	178	62,3	229	113,3
17.15-17.30	50	50	1	1,2	221	77,35	272	128,55
17.30-17.45	31	31	0	0	202	70,7	233	101,7
17.45-18.00	29	29	0	0	146	51,1	175	80,1

2. Perhitungan Volume Lalu Lintas Jalan Pandanaran Barat-Timur hari Minggu

a. Mobil Penumpang (MP), emp = 1,00

06. 00 – 06.15 = 39 x 1 = 39 smp/15 menit

06. 15 – 06.30 = 32 x 1 = 32 smp/15 menit

06. 30 – 06.45 = 34 x 1 = 34 smp/15 menit

06. 45 – 07.00 = 41 x 1 = 41 smp/15 menit

b. Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,2

06. 00 – 06.15 = 2 x 1,2 = 2,4 smp/15 menit

06. 15 – 06.30 = 2 x 1,2 = 2,4 smp/15 menit

06. 30 – 06.45 = 1 x 1,2 = 1,2 smp/15 menit

06. 45 – 07.00 = 1 x 1,2 = 1,2 smp/15 menit

c. Sepeda Motor (SM), emp = 0,35

06. 00 – 06.15 = 125 x 0,35 = 43,75 smp/15 menit

06. 15 – 06.30 = 145 x 0,35 = 50,75 smp/15 menit

06. 30 – 06.45 = 173 x 0,35 = 60,55 smp/15 menit

06. 45 – 07.00 = 187 x 0,35 = 65,45 smp/15 menit

Adapun Volume interval smp /15 menit dapat dilihat pada Tabel 5.2 Volume kendaraan Barat-Timur Hari Minggu.

Tabel 5. 2 Volume Kendaraan Barat - Timur Hari Minggu

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
06.00-06.15	39	39	2	2,4	125	43,75	166	85,15
06.15-06.30	32	32	2	2,4	145	50,75	179	85,15
06.30-06.45	34	34	1	1,2	173	60,55	208	95,75
06.45-07.00	41	41	1	1,2	187	65,45	229	107,65
07.00-07.15	45	45	3	3,6	211	73,85	259	122,45
07.15-07.30	43	43	0	0	230	80,5	273	123,5
07.30-07.45	55	55	2	2,4	229	80,15	286	137,55
07.45-08.00	47	47	1,2	1,2	205	71,75	253	119,95
08.00-08.15	38	38	3	3,6	204	71,4	245	113
08.15-08.30	45	45	0	0	229	80,15	274	125,15
08.30-08.45	62	62	0	0	254	88,9	316	150,9
08.45-09.00	61	61	0	0	261	91,35	322	152,35
09.00-19.15	43	43	2	2,4	242	84,7	287	130,1
09.15-09.30	55	55	3	3,6	297	103,9	355	162,55
09.30-09.45	60	60	1	1,2	225	89,25	316	150,45

Lanjutan Tabel 5. 2 Volume Kendaraan Barat - Timur Hari Minggu

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
09.45-10.00	46	46	1	1,2	231	80,85	278	128,05
10.00-10.15	70	70	2	2,4	248	86,8	320	159,2
10.15-10.30	59	59	3	3,6	239	83,65	301	146,25
10.30-10.45	66	66	0	0	244	85,4	310	151,4
10.45-11.00	54	54	0	0	242	84,7	298	141,1
11.00-11.15	56	56	2	2,4	246	86,1	304	144,5
11.15-11.30	59	59	1	1,2	202	70,7	262	130,9
11.30-11.45	66	66	1	1,2	108	37,8	175	105
11.45-12.00	58	58	3	3,6	102	35,7	163	97,3
12.30-12.45	35	35	0	0	120	42	155	77
12.45-13.00	33	35	0	0	125	43,75	158	76,75
13.00-13.15	31	31	0	0	127	44,45	158	75,45
13.15-13.30	40	40	0	0	111	38,85	151	78,85
13.30-13.45	38	38	0	0	114	39,9	152	77,9
13.45-14.00	29	29	0	0	117	40,95	146	69,95
14.00-14.15	26	26	2	2,4	86	30,1	114	58,55
14.15-14.30	47	47	1	1,2	75	26,25	123	74,45
14.30-14.45	40	40	3	3,6	98	34,3	141	77,9
14.45-15.00	32	32	3	3,6	149	52,15	184	87,75
15.00-15.15	22	22	2	2,4	131	45,85	155	70,25
15.15-15.30	15	15	0	0	103	36,05	118	51,05
15.30-15.45	23	23	0	1,2	92	32,2	115	55,2
15.45-16.00	22	22	1	1,2	137	47,95	160	71,15
16.00-16.15	20	20	3	3,6	147	51,45	170	75,05
16.15-16.30	29	29	3	3,6	186	65,1	218	97,7
16.30-16.45	47	47	3	3,6	223	78,05	273	128,65
16.45-17.00	36	36	0	0	195	68,25	231	104,25
17.00-17.15	48	48	0	0	217	75,95	265	123,65
17.15-17.30	33	33	0	0	183	64,05	216	97,05
17.30-17.45	26	26	0	0	144	50,4	170	76,4
17.45-18.00	12	12	0	0	102	35,7	114	47,7

Total volume kendaraan Barat-Timur per 15 menit pada pukul 06.00 – 06.15 di hari Minggu = 20 + 2,4 + 49 = 71,4 smp/15 menit dan total volume kendaraan Timur-Barat per 15 menit pada pukul 06.00 – 06.15 di hari Minggu = 39 + 2,4 + 43,75 = 85,15 smp/15 menit.

Adapun Data Volume Lalu Lintas pada hari Senin, 1 Juni 2026 sebagai berikut.

1. Perhitungan Volume Lalu Lintas Jalan Pandanaran Timur-Barat hari Senin
   a. Mobil Penumpang (MP), emp = 1,00
      06. 00 – 06.15 = 23 x 1 = 23 smp/15 menit
      06. 15 – 06.30 = 19 x 1 = 19 smp/15 menit
      06. 30 – 06.45 = 28 x 1 = 28 smp/15 menit
      06. 45 – 07.00 = 25 x 1 = 25 smp/15 menit
   b. Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,2
      06. 00 – 06.15 = 2 x 1,2 = 2,4 smp/15 menit
      06. 15 – 06.30 = 1 x 1,2 = 2,4 smp/15 menit
      06. 30 – 06.45 = 1 x 1,2 = 1,2 smp/15 menit
      06. 45 – 07.00 = 1 x 1,2 = 1,2 smp/15 menit
   c. Sepeda Motor (SM), emp = 0,35
      06. 00 – 06.15 = 171 x 0,35 = 59,85 smp/15 menit
      06. 15 – 06.30 = 164 x 0,35 = 57,4 smp/15 menit
      06. 30 – 06.45 = 120 x 0,35 = 42 smp/15 menit
      06. 45 – 07.00 = 137 x 0,35 = 47,95 smp/15 menit

2. Perhitungan Volume Lalu Lintas Jalan Pandanaran Barat-Timur hari Senin
   a. Mobil Penumpang (MP), emp = 1,00
      06. 00 – 06.15 = 18 x 1 = 43 smp/15 menit
      06. 15 – 06.30 = 21 x 1 = 50 smp/15 menit
      06. 30 – 06.45 = 24 x 1 = 48 smp/15 menit
      06. 45 – 07.00 = 20 x 1 = 45 smp/15 menit
   b. Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,2
      06. 00 – 06.15 = 2 x 1,2 = 2,4 smp/15 menit
      06. 15 – 06.30 = 2 x 1,2 = 1,2 smp/15 menit
      06. 30 – 06.45 = 1 x 1,2 = 1,2 smp/15 menit
      06. 45 – 07.00 = 1 x 1,2 = 1,2 smp/15 menit
   c. Sepeda Motor (SM), emp = 0,35
      06. 00 – 06.15 = 125 x 0,35 = 43,75 smp/15 menit

06. 15 – 06.30 = 151 x 0,35 = 52,85 smp/15 menit

06. 30 – 06.45 = 156 x 0,35 = 54,86 smp/15 menit

06. 45 – 07.00 = 178 x 0,35 = 62,3 smp/15 menit

Total volume kendaraan Timur- Barat per 15 menit pada pukul 06.00 – 06.15 di hari senin = 23 + 2,4 + 59,85 = 85,25 smp/15 menit dan total volume kendaraan Barat-Timur per 15 menit pada pukul 06.00 – 06.15 di hari senin = 18 + 2,4 + 43,75 = 64,15 smp/15 menit.

Berikut merupakan rekapitulasi volume kendaraan Barat-Timur dan Timur-Barat Ruas jalan Pandanaran pada hari Senin, 1 Juni 2026.

Tabel 5. 3 Volume Kendaraan Timur - Barat Hari Senin

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
06.00-06.15	23	23	2	2,4	171	59,85	196	85,25
06.15-06.30	19	19	1	1,2	164	57,4	184	77,6
06.30-06.45	28	28	1	1,2	120	42	149	71,2
06.45-07.00	25	25	1	1,2	137	47,95	163	74,15
07.00-07.15	33	33	2	2,4	160	56	195	91,4
07.15-07.30	36	36	1	1,2	193	67,55	230	104,75
07.30-07.45	30	30	2	2,4	194	67,9	226	100,3
07.45-08.00	32	32	1	1,2	230	80,5	263	113,7
08.00-08.15	31	31	1	1,2	231	80,85	263	113,05
08.15-08.30	40	40	1	1,2	150	52,5	191	93,7
08.30-08.45	39	39	1	1,2	161	56,35	201	96,55
08.45-09.00	40	40	1	1,2	156	54,6	197	95,8
09.00-19.15	44	44	2	2,4	134	46,9	180	93,3
09.15-09.30	30	30	1	1,2	185	64,75	217	97,15
09.30-09.45	37	37	2	2,4	175	61,25	214	100,65
09.45-10.00	34	34	1	1,2	144	50,4	179	85,6
10.00-10.15	31	31	1	1,2	141	49,35	173	81,55
10.15-10.30	30	30	1	1,2	153	53,55	184	84,75
10.30-10.45	38	38	0	0	181	63,35	219	101,35
10.45-11.00	31	31	0	0	132	46,2	163	77,2
11.00-11.15	35	35	1	1,2	197	68,95	233	105,15
11.15-11.30	35	35	1	1,2	180	63	216	99,2
11.30-11.45	28	28	1	1,2	153	53,55	182	82,75
11.45-12.00	26	26	2	2,4	135	47,25	163	75,65
12.30-12.45	33	33	0	0	120	42	153	75
12.45-13.00	35	35	0	0	124	43,4	159	78,4

Lanjutan Tabel 5. 3 Volume Kendaraan Timur - Barat Hari Senin

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
13.00-13.15	39	39	0	0	129	45,15	168	84,15
13.15-13.30	31	31	2	2,4	160	56	193	89,4
13.30-13.45	38	38	1	1,2	135	47,25	174	86,45
13.45-14.00	26	26	1	1,2	147	51,45	174	78,65
14.00-14.15	29	29	2	2,4	124	43,4	155	74,8
14.15-14.30	30	30	1	1,2	159	55,65	190	86,85
14.30-14.45	22	22	2	2,4	139	48,65	163	73,05
14.45-15.00	36	36	1	1,2	148	51,8	185	89
15.00-15.15	20	20	1	1,2	132	46,2	153	67,4
15.15-15.30	20	20	2	2,4	133	46,55	155	68,95
15.30-15.45	21	21	2	2,4	155	54,25	178	77,65
15.45-16.00	24	24	2	2,4	159	55,65	185	82,05
16.00-16.15	29	29	1	1,2	161	56,35	191	86,55
16.15-16.30	39	39	3	3,6	222	77,7	264	120,3
16.30-16.45	33	33	3	3,6	241	84,35	277	120,95
16.45-17.00	28	28	1	1,2	188	65,8	217	95
17.00-17.15	16	16	3	3,6	172	60,2	191	79,8
17.15-17.30	15	15	2	2,4	157	54,95	174	72,35
17.30-17.45	17	17	2	2,4	138	48,3	157	67,7
17.45-18.00	25	25	2	2,4	139	48,65	166	76,05

Tabel 5. 4 Volume Kendaraan Barat-Timur Hari Senin

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
06.00-06.15	18	18	2	2,4	125	43,75	145	64,15
06.15-06.30	21	21	2	2,4	151	52,85	174	76,25
06.30-06.45	24	24	1	1,2	156	54,6	181	79,8
06.45-07.00	20	20	1	1,2	178	62,3	199	83,5
07.00-07.15	27	27	1	1,2	173	60,55	201	88,75
07.15-07.30	23	23	1	1,2	164	57,4	188	81,6
07.30-07.45	26	26	2	2,4	144	50,4	172	78,8
07.45-08.00	25	25	2	2,4	180	63	207	90,4
08.00-08.15	23	23	2	2,4	228	79,8	253	105,2
08.15-08.30	25	25	1	1,2	170	59,5	196	85,7
08.30-08.45	23	23	1	1,2	187	65,45	211	89,65
08.45-09.00	26	26	1	1,2	169	59,15	196	86,35
09.00-19.15	33	33	1	1,2	164	57,4	198	91,6
09.15-09.30	28	2	1	1,2	153	53,55	182	82,75

Lanjutan Tabel 5. 4 Volume Kendaraan Barat- Timur Hari Senin

Waktu (WIB)	MP		KS		SM		Total Kendaraan	
	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp/15mnt
09.30-09.45	25	25	0	0	162	56,7	187	81,7
09.45-10.00	28	28	1	1,2	159	55,65	188	84,85
10.00-10.15	30	30	0	0	165	57,75	195	87,75
10.15-10.30	22	22	0	0	168	58,8	190	80,8
10.30-10.45	38	38	1	1,2	221	77,35	260	116,55
10.45-11.00	16	16	2	2,4	137	47,95	155	66,35
11.00-11.15	14	14	0	0	128	44,8	142	58,8
11.15-11.30	23	23	0	0	135	47,25	158	70,25
11.30-11.45	18	18	1	1,2	128	44,8	147	64
11.45-12.00	20	20	1	1,2	120	42	141	63,2
12.30-12.45	22	22	1	1,2	112	39,2	135	62,4
12.45-13.00	25	25	1	1,2	135	47,25	161	73,45
13.00-13.15	23	23	1	1,2	128	44,8	152	69
13.15-13.30	16	16	1	1,2	120	42	137	59,2
13.30-13.45	19	19	0	0	111	38,85	130	57,85
13.45-14.00	11	11	0	0	125	43,75	136	54,75
14.00-14.15	15	15	0	0	136	47,6	151	62,6
14.15-14.30	16	16	1	1,2	144	50,4	161	67,6
14.30-14.45	18	18	1	1,2	131	45,85	150	65,05
14.45-15.00	30	30	2	2,4	119	41,65	151	74,05
15.00-15.15	23	23	2	2,4	141	49,35	166	74,75
15.15-15.30	16	16	2	2,4	121	42,35	139	60,75
15.30-15.45	24	24	1	1,2	165	57,25	190	82,95
15.45-16.00	22	22	2	2,4	220	77	244	101,4
16.00-16.15	20	20	1	1,2	205	71,75	226	92,95
16.15-16.30	28	28	1	1,2	218	76,3	247	105,5
16.30-16.45	21	21	2	2,4	223	78,05	246	101,45
16.45-17.00	14	14	1	1,2	196	68,6	211	103,8
17.00-17.15	18	18	1	1,2	206	72,1	225	101,3
17.15-17.30	22	22	2	2,4	164	57,4	188	81,8
17.30-17.45	18	18	1	1,2	144	50,4	163	69,6
17.45-18.00	18	18	2	2,4	153	53,55	173	73,95

5.1.3 Jam Puncak

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, Rekapitulasi volume digunakan untuk mengetahui kondisi paling kritis yang digunakan sebagai dasar evaluasi kinerja eksisting. menghitung derajat kejenuhan, mengevaluasi tingkat pelayanan jalan, serta menentukan apakah kondisi lalu lintas masih stabil atau telah mengalami kejenuhan.

Adapun Rekapitulasi perhitungan Volume Interval 1 Jam Barat-Timur dan Timur-Barat pada Hari Minggu,31 Mei 2026 dan Senin,1 Juni 2026. Dapat dilihat pada Tabel 5.5 rekapitulasi volume lalu lintas jalan Pandanaran.

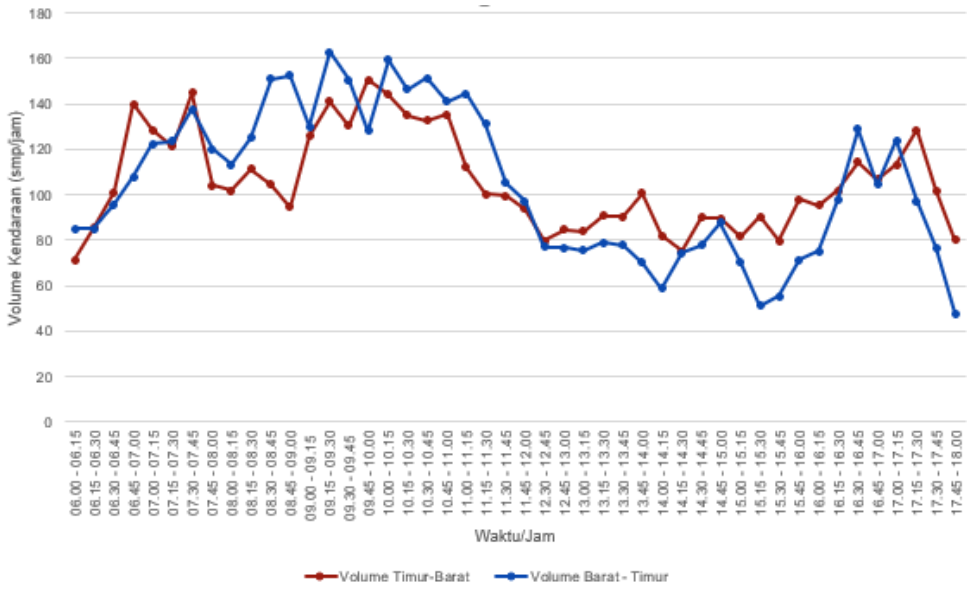
Tabel 5. 5 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Jalan Pandanaran

WAKTU (WIB)	Jumlah Volume Lalu Lintas (smp/Jam)	
	Minggu	Senin
06.00-07.00	771	612
06.15-07.15	866	643
06.30-07.30	940	675
06.45-07.45	1025	703
07.00-08.00	1002	750
07.15-08.15	966	788
07.30-08.30	958	781
07.45-08.45	931	788
08.00-09.00	954	766
08.15-09.15	994	733
08.30-09.30	1062	733
08.45-09.45	1087	729
09.00-10.00	1118	718
09.15-10.15	1166	702
09.30-10.30	1143	688
09.45-10.45	1147	723
10.00-11.00	1145	696
10.15-11.15	1098	691
10.30-11.30	1048	695
10.45-11.45	969	624
11.00-12.00	883	619
11.15-12.15	783	592
11.30-12.35	713	575
11.45-12.45	668	581
12.00-13.00	647	591
12.30-13.30	659	598
12.45-13.45	668	579
13.00-14.00	649	564
13.15-14.15	628	570
13.30-14.30	628	563
13.45-14.45	635	593
14.00-15.00	646	598

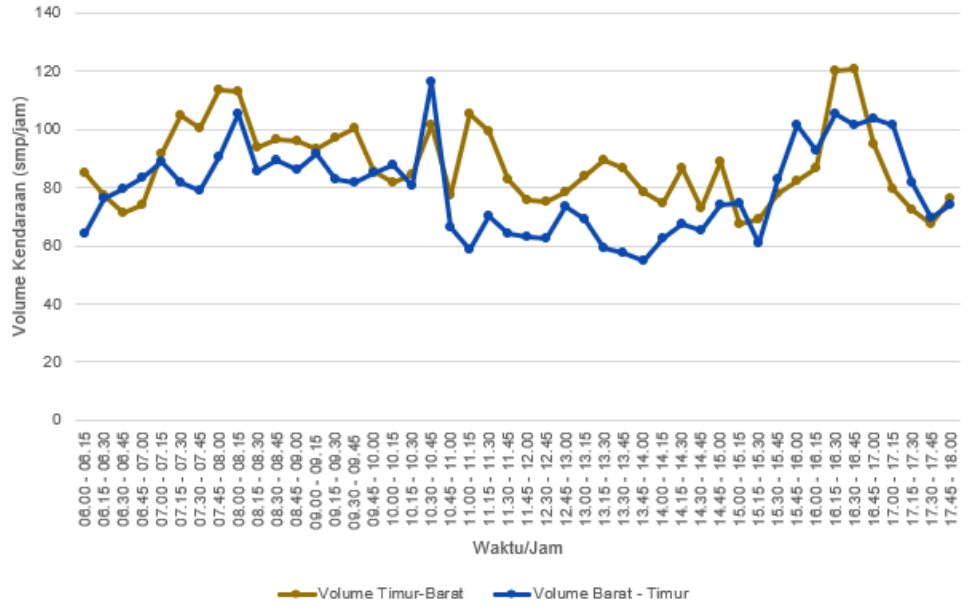
Lanjutan Tabel 5. 5 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Jalan Pandanaran

WAKTU (WIB)	Jumlah Volume Lalu Lintas (smp/Jam)	
	Minggu	Senin
14.15-15.15	638	573
14.30-15.30	605	596
14.45-15.45	597	616
15.00-16.00	615	653
15.15-16.15	673	749
15.30-16.30	782	811
15.45-16.45	823	827
16.00-17.00	890	828
16.15-17.15	917	756
16.30-17.30	852	671
16.45-17.45	769	623
17.00-18.00	796	632

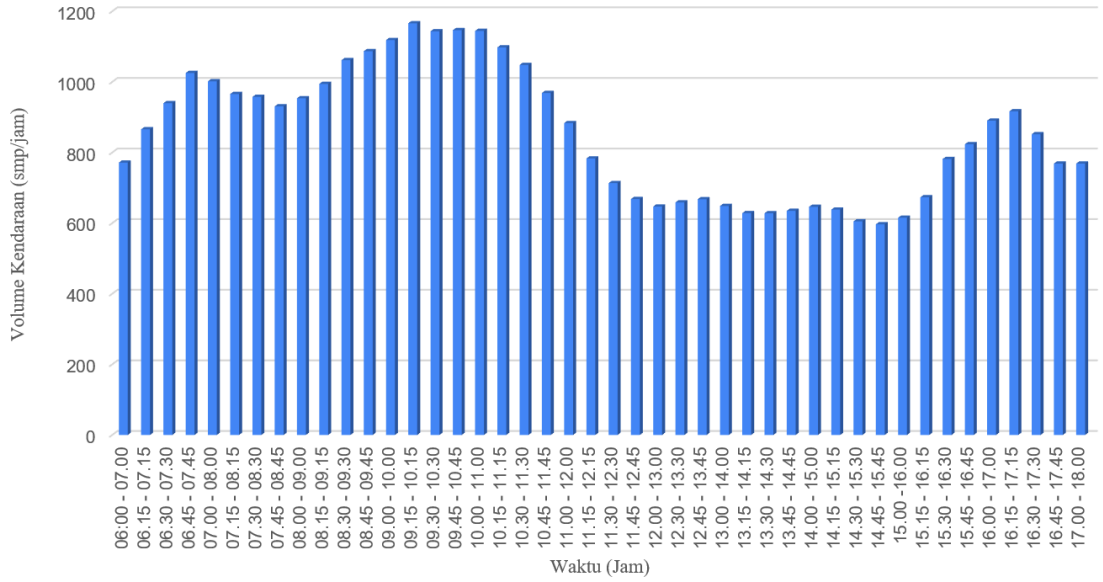
Data volume lalu lintas hasil survei dengan interval pencatatan 15 menit kemudian direkapitulasi menjadi interval 1 jam karena dalam PKJI 2023 analisis kinerja ruas jalan menggunakan satuan arus lalu lintas per jam. Rekapitulasi ini bertujuan untuk memperoleh volume lalu lintas yang lebih representatif, menentukan jam puncak, serta menjadi dasar dalam perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan (DJ), dan tingkat pelayanan jalan (LOS). Adapun Data Volume lalu lintas dengan interval smp/jam dapat dilihat pada Gambar Grafik 5.2 Grafik Volume Timur-Barat dan Barat – Timur Hari Minggu, Gambar 5.3 Grafik Volume Timur – Barat dan Barat – Timur Hari Senin,Gambar 5.4 Volume Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu dan Gambar 5.5 Volume Ruas Jalan Pandanaran Hari senin.



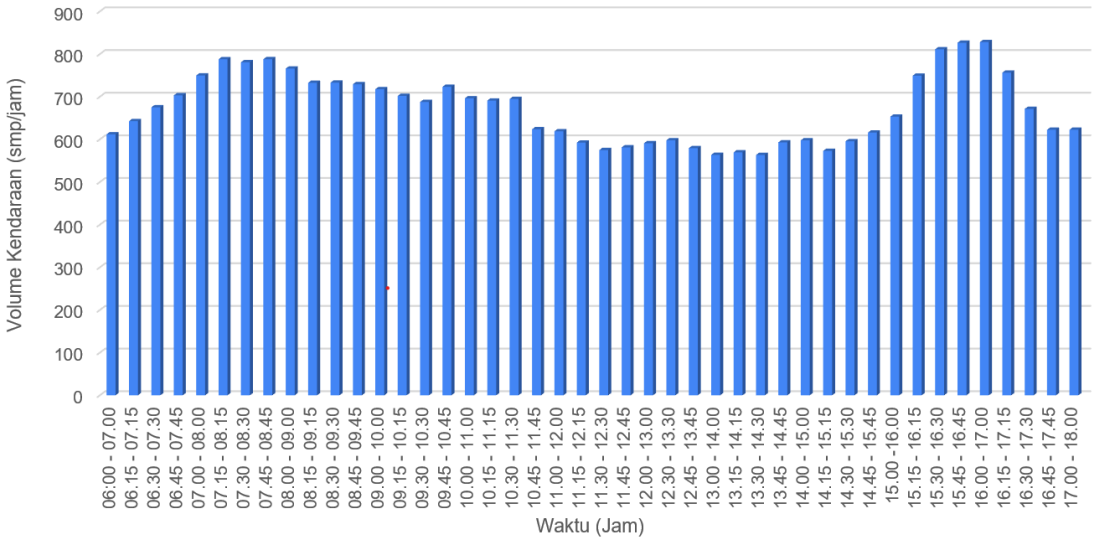
Gambar 5. 2 Grafik Volume Timur-Barat dan Barat – Timur Hari Minggu



Gambar 5. 3 Grafik Volume Timur – Barat dan Barat – Timur Hari Senin



Gambar 5. 4 Grafik Volume Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu



Gambar 5. 5 Grafik Volume Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

Rekapitulasi volume lalu lintas, menunjukkan bahwa jam puncak terjadi pada hari Minggu ,31 Mei 2026 pada waktu 09.15-10.15, dimana volume kendaraan mencapai 1166 smp/jam. pada hari Senin ,1 Juni 2026 dengan jam puncak tertinggi pada waktu 16.00-17.00 dan dengan nilai 828 smp/jam.

5.1.3 Data Hambatan Samping

Informasi terkait hambatan samping pada ruas Jalan Pandanaran diperoleh melalui survei lapangan secara langsung. Pengamatan dilaksanakan pada hari Minggu, 31 Mei dan Senin, 1 Juni 2026, dengan sesi pagi pukul 06.00–12.00 WIB dan sesi siang pukul 12.30–18.00 WIB, serta interval pencatatan setiap 15 menit. Pengumpulan data dilakukan sepanjang 200 meter dari titik awal ruas jalan. Jenis hambatan samping yang diamati meliputi pejalan kaki (PED), kendaraan yang berhenti atau parkir (PSV), kendaraan yang keluar-masuk arus lalu lintas (EEV), serta kendaraan lambat (SMV).

Analisis kinerja ruas Jalan Pandanaran dengan adanya hambatan samping dilakukan untuk mengetahui kondisi jalan saat frekuensi hambatan samping mencapai tingkat tertinggi. Tahapan awal analisis adalah mengidentifikasi periode waktu dengan tingkat hambatan samping paling tinggi. Selanjutnya, dilakukan evaluasi kinerja ruas jalan berdasarkan metode PKJI 2023 untuk memperoleh nilai kapasitas, derajat kejenuhan, serta pengaruh relatif hambatan samping terhadap kapasitas ruas Jalan Pandanaran. Data terkait hambatan samping pada ruas tersebut disajikan dalam Tabel 5.6 Hambatan Samping Interval 15 menit hari Minggu dan 5.7 Hambatan Samping Interval 15 menit hari senin berikut ini.

1. Perhitungan Rekapitulasi Hambatan Samping pada hari Minggu pukul 06.00 – 07.00 dengan interval 15 menit.

a. Pejalan Kaki (PED), Bobot = 0,5

06. 00 – 06.15	= 16 x 0,5	= 8 Kejadian/200 m
06. 15 – 06.30	= 39 x 0,5	= 18 Kejadian/200 m
06. 30 – 06.45	= 42 x 0,5	= 21 Kejadian/200 m
06. 45 – 07.00	= 38 x 0,5	= 19 Kejadian/200 m

b. Kendaraan Berhenti (PSV), Bobot = 1,0

06. 00 – 06.15	= 35 x 1,0	= 35 Kejadian/200 m
06. 15 – 06.30	= 18 x 1,0	= 18 Kejadian/200 m
06. 30 – 06.45	= 31 x 1,0	= 31 Kejadian/200 m
06. 45 – 07.00	= 35 x 1,0	= 35 Kejadian/200 m

c. Kendaraan Lambat (SMV), Bobot = 0,4

06. 00 – 06.15	= 35 x 0,4	= 14 Kejadian/200 m

06. 15 – 06.30 = 17 x 0,4 = 7 Kejadian/200 m
06. 30 – 06.45 = 30 x 0,4 = 12 Kejadian/200 m
06. 45 – 07.00 = 85 x 0,4 = 34 Kejadian/200 m

d. Kendaraan Masuk + Keluar (EEV) = 0,7
06. 00 – 06.15 = 36 x 0,7 = 25 Kejadian/200 m
06. 15 – 06.30 = 63 x 0,7 = 44 Kejadian/200 m
06. 30 – 06.45 = 46 x 0,7 = 32 Kejadian/200 m
06. 45 – 07.00 = 98 x 0,7 = 69 Kejadian/200 m

1. Perhitungan Rekapitulasi Hambatan Samping pada hari Senin pukul 06.00 – 07.00 dengan interval 15 menit.
   a. Pejalan Kaki (PED), = 0,5
   06. 00 – 06.15 = 18 x 0,5 = 9 Kejadian/200 m
   06. 15 – 06.30 = 8 x 0,5 = 4 Kejadian/200 m
   06. 30 – 06.45 = 14 x 0,5 = 7 Kejadian/200 m
   06. 45 – 07.00 = 24 x 0,5 = 12 Kejadian/200 m
   b. Kendaraan Berhenti (PSV), = 1,0
   06. 00 – 06.15 = 18 x 1,0 = 18 Kejadian/200 m
   06. 15 – 06.30 = 24 x 1,0 = 24 Kejadian/200 m
   06. 30 – 06.45 = 29 x 1,0 = 29 Kejadian/200 m
   06. 45 – 07.00 = 17 x 1,0 = 17 Kejadian/200 m
   c. Kendaraan Lambat (SMV) = 0,4
   06. 00 – 06.15 = 53 x 0,4 = 21 Kejadian/200 m
   06. 15 – 06.30 = 87 x 0,4 = 35 Kejadian/200 m
   06. 30 – 06.45 = 55 x 0,4 = 22 Kejadian/200 m
   06. 45 – 07.00 = 23 x 0,4 = 16 Kejadian/200 m
   d. Kendaraan Masuk + Keluar (EEV) = 0,7
   06. 00 – 06.15 = 40 x 0,7 = 28 Kejadian/200 m
   06. 15 – 06.30 = 34 x 0,7 = 24 Kejadian/200 m
   06. 30 – 06.45 = 31 x 0,7 = 22 Kejadian/200 m
   06. 45 – 07.00 = 16 x 0,7 = 11 Kejadian/200 m=

Total Hambatan Samping pada hari Minggu, 31 Mei 2026 = 8 + 35 + 14 + 25 = 82 Kejadian/200/15 menit dan Total Hambatan Samping pada hari Senin, 1 Juni 2026 = 9 + 18 + 21 + 28 = 76 Kejadian/200/15 menit.

Berikut merupakan rekapitulasi Hambatan Samping kejadian/200 meter, pada hari Minggu, 31 Mei 2026 dan hari Senin, 1 Juni 2026 dengan interval 15 menit.

Tabel 5. 6 Hambatan Samping Interval 15 menit hari Minggu

Waktu (WIB)	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Lambat	Kendaraan Masuk+ Keluar	Total Kejadian Hambatan Samping
	Bobot 0,5	Bobot 1,0	Bobot 0,4	Bobot 0,7	
06.00-06.15	8	35	14	25	82
06.15-06.30	18	18	7	44	87
06.30-06.45	10	31	12	32	85
06.45-07.00	21	35	34	69	159
07.00-07.15	19	49	48	42	158
07.15-07.30	16	21	8	25	70
07.30-07.45	18	44	37	49	148
07.45-08.00	13	29	12	95	149
08.00-08.15	16	67	40	66	189
08.15-08.30	7	43	17	77	144
08.30-08.45	19	55	32	39	145
08.45-09.00	19	66	42	75	195
09.00-09.15	11	21	41	88	161
09.15-09.30	15	42	32	71	160

Lanjutan Tabel 5. 6 Hambatan Samping Interval 15 menit hari Minggu

Waktu (WIB)	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Lambat	Kendaraan Masuk+ Keluar	Total Kejadian Hambatan Samping
09.30-09.45	14	51	42	112	219
09.45-10.00	18	48	19	74	159
10.00-10.15	15	32	47	67	161,4
10.15-10.30	16	21	8	83,4	128,4
10.30-10.45	25	21	48	121	215
10.45-11.00	18	37	47	39	141
11.00-11.15	13	33	13	57	116
11.15-11.30	20	40	44	90	194
11.30-11.45	15	85	34	120	254
11.45-12.00	10	42	26	93	193
12.30-12.45	19	55	22	62	158
12.45-13.00	24	42	26	42	134
13.00-13.15	9	22	22	58	111
13.15-13.30	7	14	32	80	133
13.30-13.45	17	18	48	34	117
13.45-14.00	11	22	21	31	85
14.00-14.15	7	15	16	88	126
14.15-14.30	5	18	6	59	88
14.30-14.45	3	11	26	78	118
14.45-15.00	4	8	14	75	101
15.00-15.15	13	10	8	27	58
15.15-15.30	14	17	46	25	102
15.30-15.45	12	19	8	95	134
15.45-16.00	9	21	36	69	135
16.00-16.15	15	22	22	68	127

Lanjutan Tabel 5. 6 Hambatan Samping Interval 15 menit hari Minggu

Waktu (WIB)	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Lambat	Kendaraan Masuk+ Keluar	Total Kejadian Hambatan Samping
16.15-16.30	14	50	25	98	187
16.30-16.45	13	74	33	87	207
16.45-17.00	18	52	28	71	169
17.00-17.15	21	63	21	111	216
17.15-17.30	13	25	33	63	134
17.30-17.45	22	35	14	77	148
17.45-18.00	14	39	38	106	197

Tabel 5. 7 Hambatan Samping Interval 15 menit hari Senin

Waktu (WIB)	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Lambat	Kendaraan Masuk+ Keluar	Total Kejadian Hambatan Samping
	Bobot 0,5	Bobot 1,0	Bobot 0,4	Bobot 0,7	
06.00-06.15	9	18	21	28	76
06.15-06.30	4	24	35	24	83
06.30-06.45	7	29	22	22	80
06.45-07.00	12	17	16	11	56
07.00-07.15	33	12	12	24	81
07.15-07.30	19	10	14	26	69
07.30-07.45	18	21	29	31	99
07.45-08.00	11	14	20	37	82
08.00-08.15	29	22	11	14	76
08.15-08.30	22	24	19	26	91
08.30-08.45	17	30	23	33	103
08.45-09.00	14	25	13	37	89

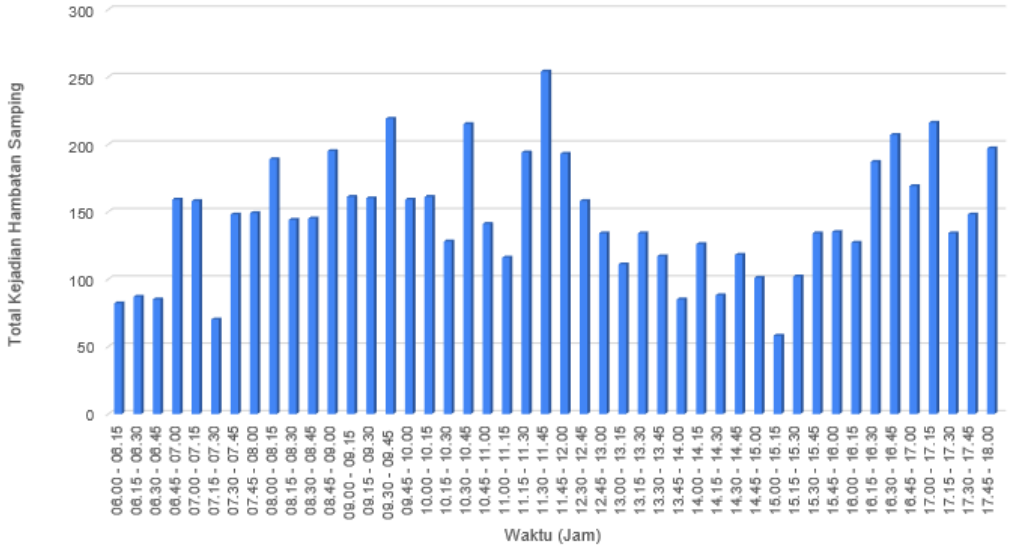
Lanjutan Tabel 5. 7 Hambatan Samping Interval 15 menit hari Senin

Waktu (WIB)	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Lambat	Kendaraan Masuk+ Keluar	Total Kejadian Hambatan Samping
09.00-09.15	17,5	29	17	39	102,5
09.15-09.30	21,5	10	13	29	73,5
09.30-09.45	10	13	16	56	95
09.45-10.00	9	28	19	61	117
10.00-10.15	18,5	18	18	43	97,5
10.15-10.30	22	10	10	31	73
10.30-10.45	12	9	21	27	69
10.45-11.00	12,5	8	24	32	76,5
11.00-11.15	7,5	16	39	34,5	97
11.15-11.30	14,5	23	31	32,9	101,4
11.30-11.45	12	14	17	18	61
11.45-12.00	7	24	26	31	88
12.30-12.45	6,5	32	18	46,9	103,4
12.45-13.00	5	12	7	48	72
13.00-13.15	5,5	18	9	61	93,5
13.15-13.30	6	15	6	52	79
13.30-13.45	5,5	12	3	47	67,5
13.45-14.00	5,5	11	8	44	68,5
14.00-14.15	7	14	10	32	63
14.15-14.30	11,5	6	14	25	56,5
14.30-14.45	7	9	4	19	39
14.45-15.00	7,5	10	2	16	35,5
15.00-15.15	5,5	8	5	14	32,5
15.15-15.30	4	19	6	28	57
15.30-15.45	5,5	27	5	31	68,5

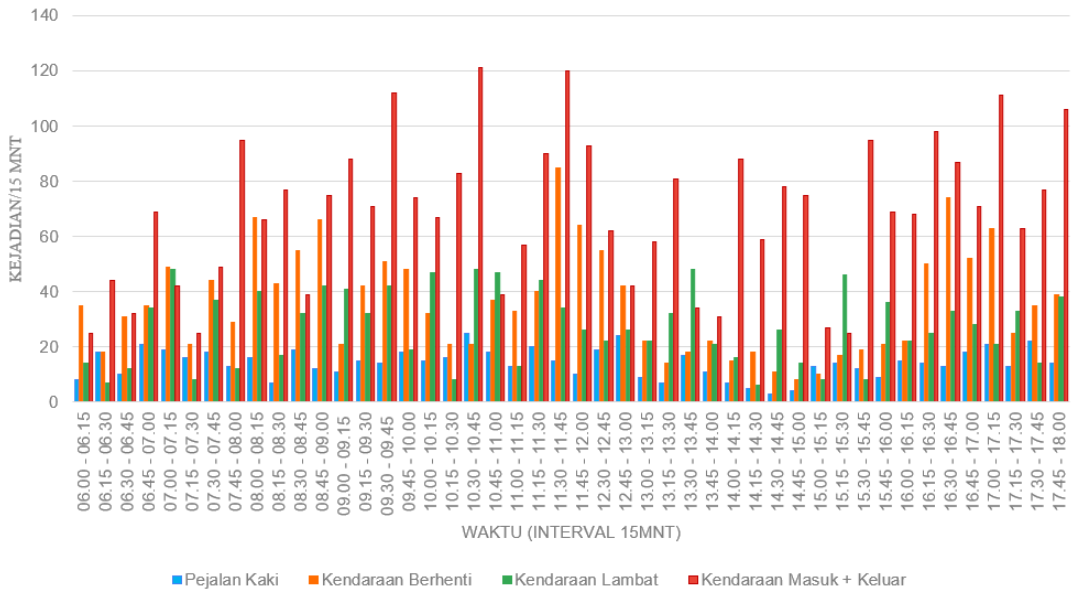
Lanjutan Tabel 5. 7 Hambatan Samping Interval 15 menit hari Senin

Waktu (WIB)	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Lambat	Kendaraan Masuk+ Keluar	Total Kejadian Hambatan Samping
15.45-16.00	12,5	31	7	41	91,5
16.00-16.15	10	19	3	57	89
16.15-16.30	39	14	24	64	141
16.30-16.45	12	41	29	84	166
16.45-17.00	22	34	31	58	145
17.00-17.15	8	29	41	77	155
17.15-17.30	32	44	42	81	199
17.30-17.45	22	44	30	46	142
17.45-18.00	19	20	37	35,7	111,7

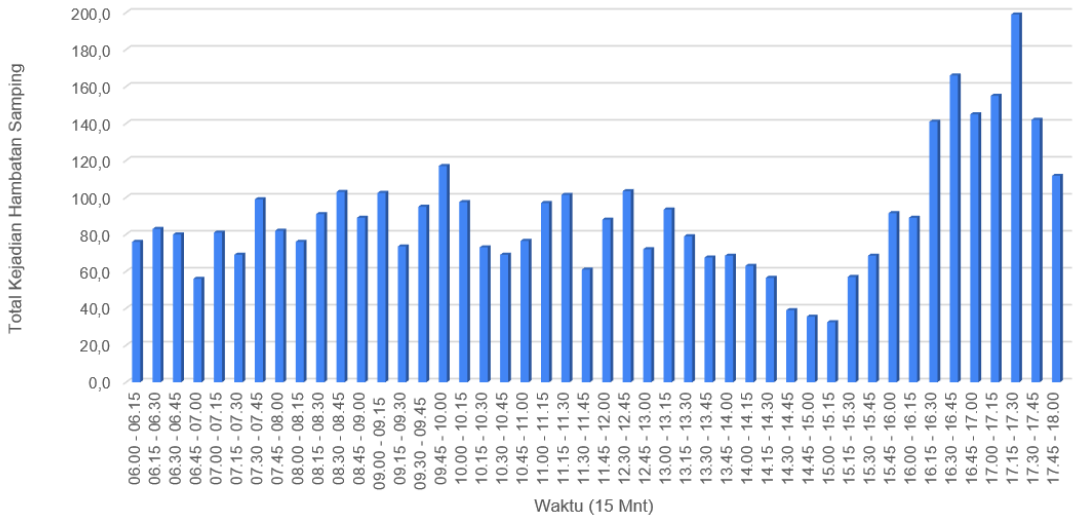
Berikut merupakan Grafik Hambatan Samping kejadian/200 meter, pada hari Minggu, 31 Mei 2026 dan hari Senin, 1 Juni 2026 dengan interval 15 menit. Adapun grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.6 Grafik Hambatan Samping interval 15 menit Hari Minggu dan Gambar 5.8 Grafik Hambatan Samping interval 15 menit Hari Senin sebagai berikut.



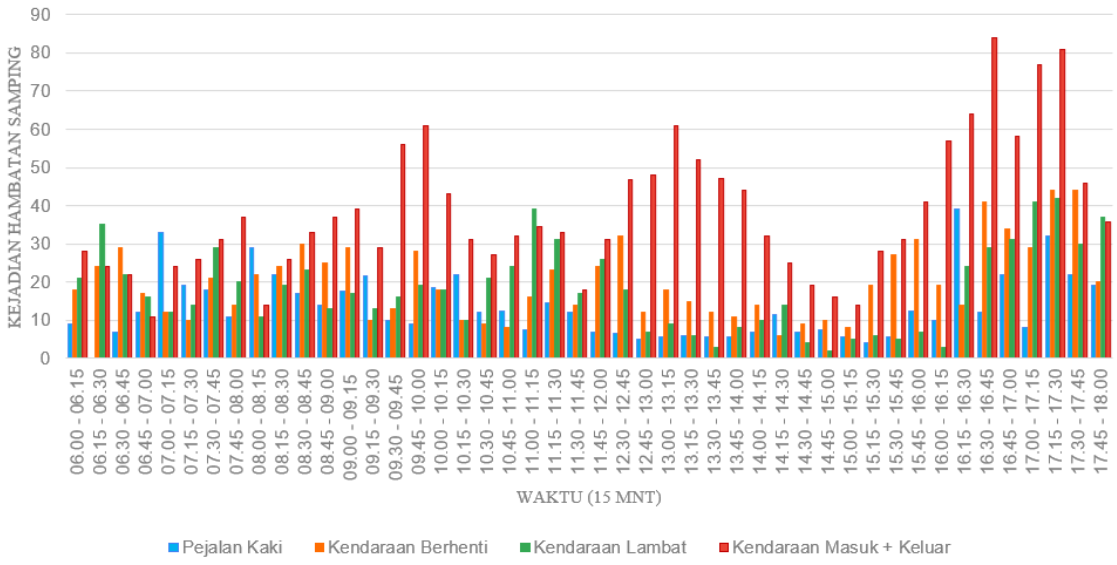
Gambar 5. 6 Grafik Hambatan Samping interval 15 menit Hari Minggu



Gambar 5. 7 Grafik Hambatan Samping interval 15 menit Hari Minggu

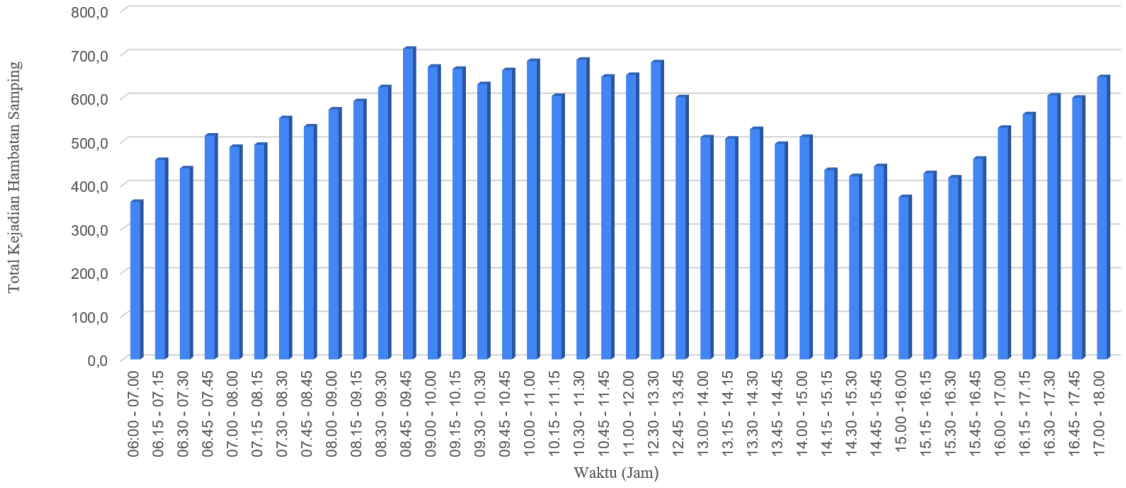


Gambar 5. 8 Grafik Hambatan Samping interval 15 menit Hari Senin

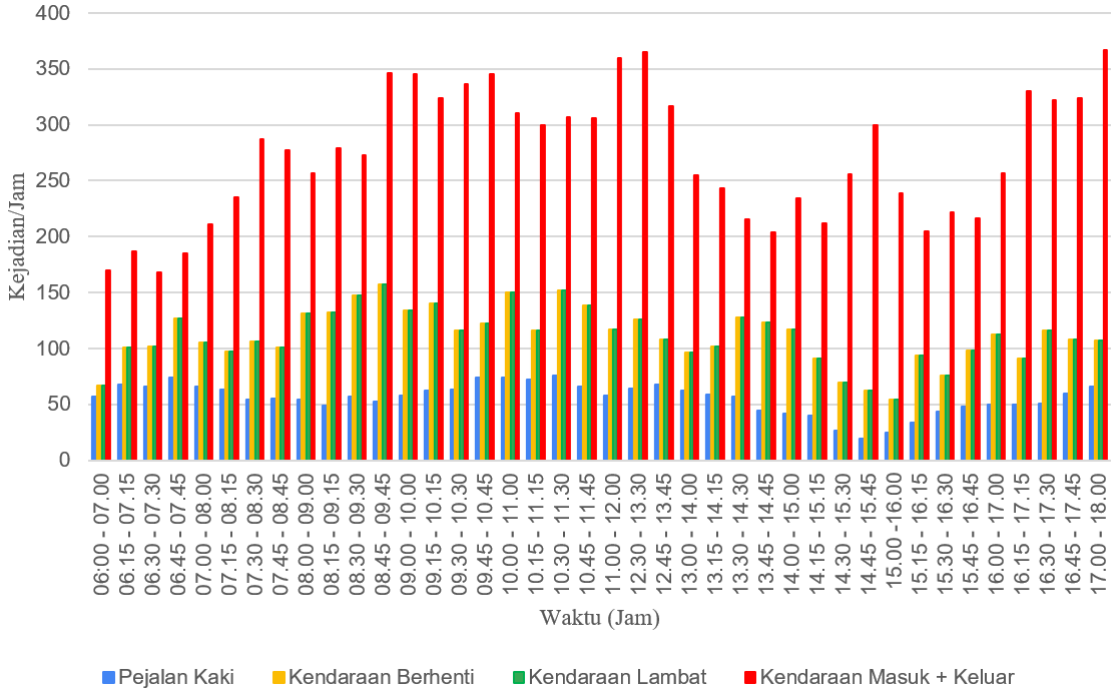


Gambar 5. 9 Grafik Hambatan Samping interval 15 menit Hari Senin

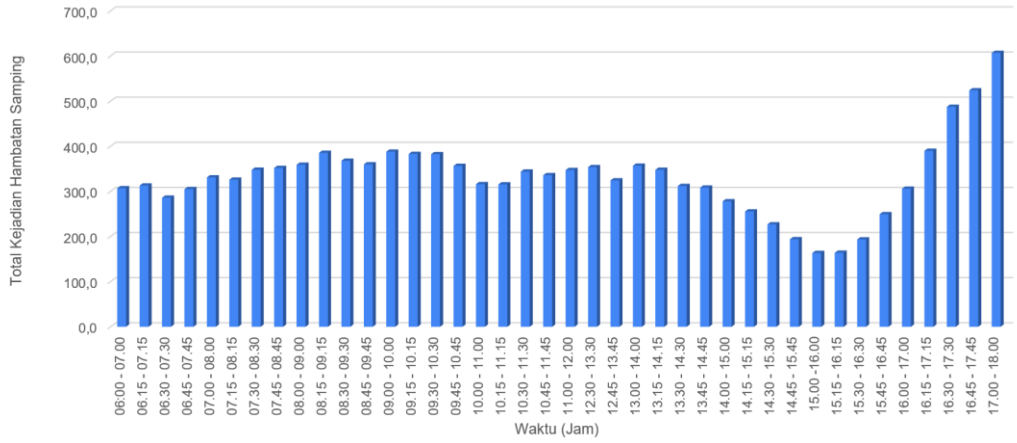
Data Hambatan Samping hasil survei dengan interval pencatatan 15 menit kemudian direkapitulasi menjadi interval 1 jam karena dalam PKJI 2023 analisis kinerja ruas jalan menggunakan satuan arus lalu lintas per jam. Rekapitulasi ini bertujuan untuk memperoleh Hambatan Samping yang lebih representatif, menentukan nilai kelas Hambatan Samping (KHS) , serta menjadi dasar dalam perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan (DJ), dan tingkat pelayanan jalan (LOS). Adapun rekapitulasi Hambatan Samping pada hari Minggu dan Senin dalam interval 1 jam dapat dilihat pada Gambar Grafik 5.10 Rekapitulasi Hambatan Samping Hari minggu dan 5.12 Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Senin, sebagai berikut.



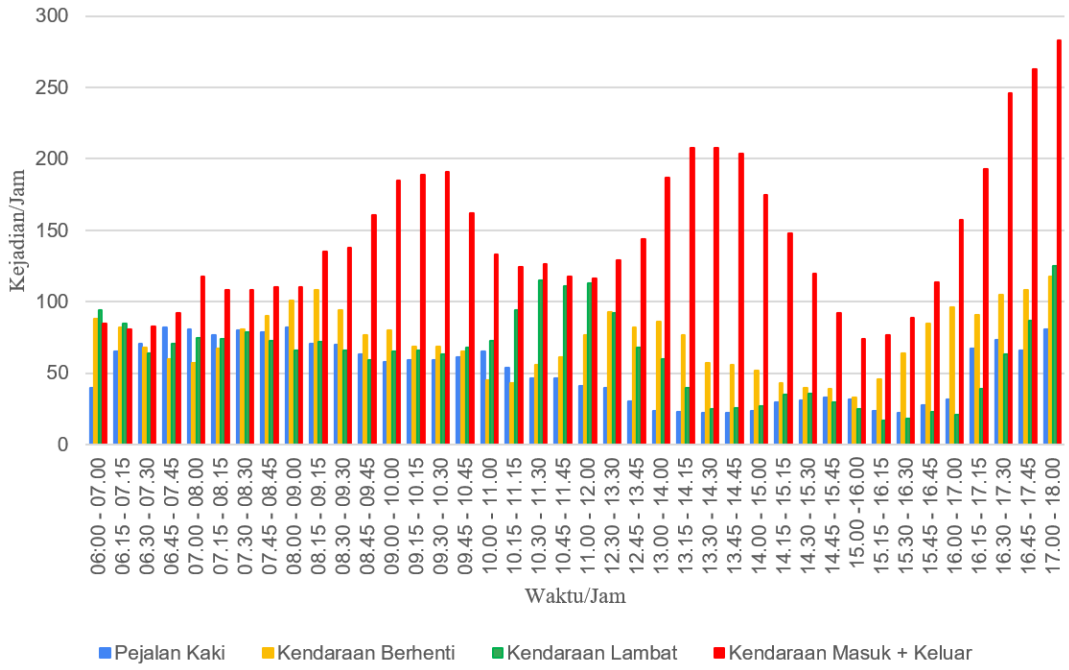
Gambar 5. 10 Grafik Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Minggu



Gambar 5. 11 Grafik Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Minggu



Gambar 5. 12 Grafik Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Senin



Gambar 5. 13 Grafik Rekapitulasi Hambatan Samping Hari Senin

Berdasarkan hasil rekapitulasi data hambatan samping, diperoleh frekuensi berbobot kejadian hambatan samping tertinggi sebesar 712 kejadian/jam yang terjadi pada periode Minggu 31,Mei 2026 pukul 08.45–09.45 WIB. Adapun nilai kejadian hambatan samping pada jam puncak dalam rentan waktu 09.15- 10.15 WIB yaitu 666 kejadian/jam. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada rentang waktu tersebut aktivitas di

sisi jalan berada pada kondisi paling padat dibandingkan periode pengamatan lainnya. Mengacu pada Tabel 3.15 klasifikasi Kelas Hambatan Samping (KHS) dalam PKJI, 2023, nilai frekuensi berbobot sebesar 666 kejadian/jam termasuk dalam kategori Tinggi (T)**,** yaitu berada pada rentang 500–899 kejadian berbobot per jam.

5.1.4 Data Kecepatan Tempuh Ruas Jalan

Pengambilan data kecepatan dilakukan dengan mengambil 5 sampel kendaraan yang telah diklasifikan yaitu Sepeda Motor (SM), Kendaraan sedang (KS), Mobil Penumpang (MP) pada setiap interval pengamatan selama 15 menit. Penggunaan 5 sampel pada interval 15 menit bertujuan untuk memperoleh data yang lebih representatif terhadap kondisi kecepatan kendaraan pada periode tersebut, sekaligus mengurangi pengaruh variasi kecepatan dari masing-masing kendaraan yang diamati. Data dari lima kendaraan tersebut selanjutnya dihitung nilai kecepatan rata-ratanya sebagai representasi kecepatan pada interval pengamatan 15 menit.

Selanjutnya, data kecepatan yang diperoleh pada setiap interval 15 menit direkapitulasi dan dikelompokkan ke dalam interval waktu per jam.. Rekapitulasi dilakukan agar data yang diperoleh lebih representatif dalam menggambarkan kondisi operasional lalu lintas selama periode pengamatan. Selanjutnya, nilai kecepatan tempuh digunakan untuk menganalisis tingkat kelancaran lalu lintas dan sebagai pendukung evaluasi kinerja ruas jalan berdasarkan metode PKJI 2023.adapun Tabel Data kecepatan Tempuh Ruas Jalan Pandanaran pada hari Minggu,31 Mei 2026, dan Sabtu, 1 Juni 2026 dapat dilihat pada Tabel 5.8 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Pandanaran.

Tabel 5.8 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Pandanaran

Periode Waktu	Rata- Rata Minggu (Km/Jam)	Rata- Rata Senin (Km/Jam)
06.00-07.00	38	40
06.15-07.15	38	41
06.30-07.30	38	35
06.45-07.45	35	36
07.00-08.00	36	37
07.15-08.15	36	34
07.30-08.30	34,5	35

Lanjutan Tabel 5.8 Rekapitulasi Kecepatan Tempuh Ruas Jalan Pandanaran

Periode Waktu	Rata- Rata Minggu (Km/Jam)	Rata- Rata Senin (Km/Jam)
07.45-08.45	33	37
08.00-09.00	33	33
08.15-09.15	30	34
08.30-09.30	30	34
08.45-09.45	30	34
09.00-10.00	30	34
09.15-10.15	30	34
09.30-10.30	30	34
09.45-10.45	30	38
10.00-11.00	35	38
10.15-11.15	35	37
10.30-11.30	35	35
10.45-11.45	35	37
11.00-12.00	40	38
12.30-13.30	37	40
12.45-13.45	41	42
13.00-14.00	40,5	41
13.15-14.15	38	41
13.30-14.30	37	40
13.45-14.45	35	40
14.00-15.00	35	40
14.15-15.15	35	40
14.30-15.30	35	40
14.45-15.45	41	40
15.00-16.00	38	44
15.15-16.15	38	46
15.30-16.30	35	45
15.45-16.45	32,7	45
16.00-17.00	33	38
16.15-17.15	33	32
16.30-17.30	32	37
16.45-17.45	33	39,5
17.00-18.00	36	35

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada tabel di atas, terlihat bahwa nilai kecepatan tempuh pada jam puncak pada periode waktu 09.15-10.15 yaitu 30 Km/Jam . Dan tertinggi terjadi di hari Minggu 31,Mei 2026 pada periode waktu 13.00 -14.00 sebesar

40,5 Km/Jam Sedangkan kecepatan tempuh tertinggi terjadi di hari senin, 1 Juni 2026 pada periode waktu 15.15-16.15 sebesar 46 Km/Jam perubahan pada setiap periode pengamatan dan cenderung menurun pada jam dengan volume lalu lintas dan aktivitas samping yang tinggi.

5.2 Analisis Kecepatan Arus bebas Ruas Jalan Pandanaran

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dengan mengacu pada pedoman PKJI 2023, terutama pada periode jam sibuk di ruas Jalan Pandanaran. Adapun perhitungan kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan pada ruas jalan tersebut disajikan sebagai berikut.

a. Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD)

Kecepatan arus bebas dasar (VBD) diperoleh dengan mengacu pada Tabel 3.15. Ruas Jalan Pandanaran dikategorikan sebagai jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT). Dengan demikian, nilai VBD untuk ruas jalan tersebut adalah sebesar 42 km/jam. Nilai Koreksi Kecepatan Akibat Lebar Jalur atau Lajur Jalan (VBL)
Penyesuaian terhadap lebar jalur lalu lintas efektif (VBL) diperoleh dari Tabel 3.16. Ruas Jalan Pandanaran tergolong sebagai jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT) dengan total lebar efektif jalur lalu lintas sebesar 5,60 meter, yang kemudian di interpolasi antara 5 dan 6. Berikut Adalah nilai perhitungan interpolasi:

$$\text{VBL} = (-9{,}50) + \frac{(5{,}60-5{,}00)}{(6{,}00-5{,}00)} \text{ x } ((-3) - (-9{,}50)$$

$$= -5{,}60$$

Dari perhitungan nilai interpolasi 5,60 yaitu mendapatkan nilai -5,60

b. Faktor Koreksi Kondisi Hambatan Samping (FVBHS)

Nilai faktor koreksi akibat hambatan samping (FVBHS) ditentukan dengan mengacu pada Tabel 3.17. Ruas Jalan Pandanaran tergolong sebagai jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT), sehingga faktor koreksi kecepatan bebas berdasarkan hambatan samping disesuaikan dengan lebar berkereb sebesar 2,70. Berdasarkan hal tersebut, Nilai faktor koreksi akibat hambatan samping (FVBHS) adalah kategori tinggi sebesar 0,88.

c. Faktor Koreksi Kecepatan Arus bebas Untuk Ukuran Kota (FVBUK)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas berdasarkan ukuran kota (FVBUK) ditentukan dengan mengacu pada Tabel 3.18. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman, jumlah penduduk pada tahun 2025 tercatat sebanyak 1,179,363 juta jiwa. Oleh karena itu, nilai FVBUK yang digunakan untuk ruas Jalan Pandanaran adalah sebesar 1,00. Berdasarkan nilai-nilai yang telah diperoleh tersebut, kecepatan arus bebas di ruas Jalan Pandanaran dihitung menggunakan rumus yang sesuai sebagai berikut.

VB = (VBD + VBL) x FVBHS x FVBUK
= (42 + (-5,60) x 0,88 x 1,00
= 32 Km/Jam

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Pandanaran memiliki variasi yang cukup beragam. Perbedaan ini dipengaruhi oleh tingkat intensitas hambatan samping yang terjadi di ruas jalan tersebut. Klasifikasi hambatan samping terbagi menjadi lima kategori, yaitu sangat rendah (SR) dengan nilai 1,00, rendah (R) sebesar 0,98, sedang (S) sebesar 0,95, tinggi (T) sebesar 0,88, dan sangat tinggi (ST) dengan nilai 0,82. Rincian data kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Pandanaran dapat dilihat pada Tabel 5.9 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu dan Tabel 5.10 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin berikut.

Tabel 5. 9 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu

Waktu (WIB)	VBD	VBL	FVBHS	FVBUK	VB (KM/Jam)
06.00-07.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
06.15-07.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
06.30-07.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
06.45-07.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
07.00-08.00	42	-5,60	0,88	1,00	32

Lanjutan Tabel 5. 9 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu

Waktu (WIB)	VBD	VBL	FVBHS	FVBUK	VB (KM/Jam)
07.15-08.15	42	-5,60	0,88	1,00	32
07.30-08.30	42	-5,60	0,88	1,00	32
07.45-08.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
08.00-09.00	42	-5,60	0,88	1,00	32
08.15-09.15	42	-5,60	0,88	1,00	32
08.30-09.30	42	-5,60	0,88	1,00	32
08.45-09.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
09.00-10.00	42	-5,60	0,88	1,00	32
09.15-10.15	42	-5,60	0,88	1,00	32
09.30-10.30	42	-5,60	0,88	1,00	32
09.45-10.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
10.00-11.00	42	-5,60	0,88	1,00	32
10.15-11.15	42	-5,60	0,88	1,00	32
10.30-11.30	42	-5,60	0,88	1,00	32
10.45-11.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
11.00-12.00	42	-5,60	0,88	1,00	32
12.30-13.30	42	-5,60	0,88	1,00	32
12.45-13.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
13.00-14.00	42	-5,60	0,88	1,00	32
13.15-14.15	42	-5,60	0,88	1,00	32
13.30-14.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
13.45-14.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
14.00-15.00	42	-5,60	0,88	1,00	32

Lanjutan Tabel 5. 9 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu

Waktu (WIB)	VBD	VBL	FVBHS	FVBUK	VB (KM/Jam)
14.15-15.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
14.30-15.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
14.45-15.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
15.00-16.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
15.15-16.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
15.30-16.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
15.45-16.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
16.00-17.00	42	-5,60	0,88	1,00	32
16.15-17.15	42	-5,60	0,88	1,00	32
16.30-17.30	42	-5,60	0,88	1,00	32
16.45-17.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
17.00-18.00	42	-5,60	0,88	1,00	32

Tabel 5. 10 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

Waktu (WIB)	VBD	VBL	FVBHS	FVBUK	VB (KM/Jam)
06.00-07.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
06.15-07.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
06.30-07.30	42	-5,60	0,98	1,00	35,7
06.45-07.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6

Lanjutan Tabel 5. 10 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

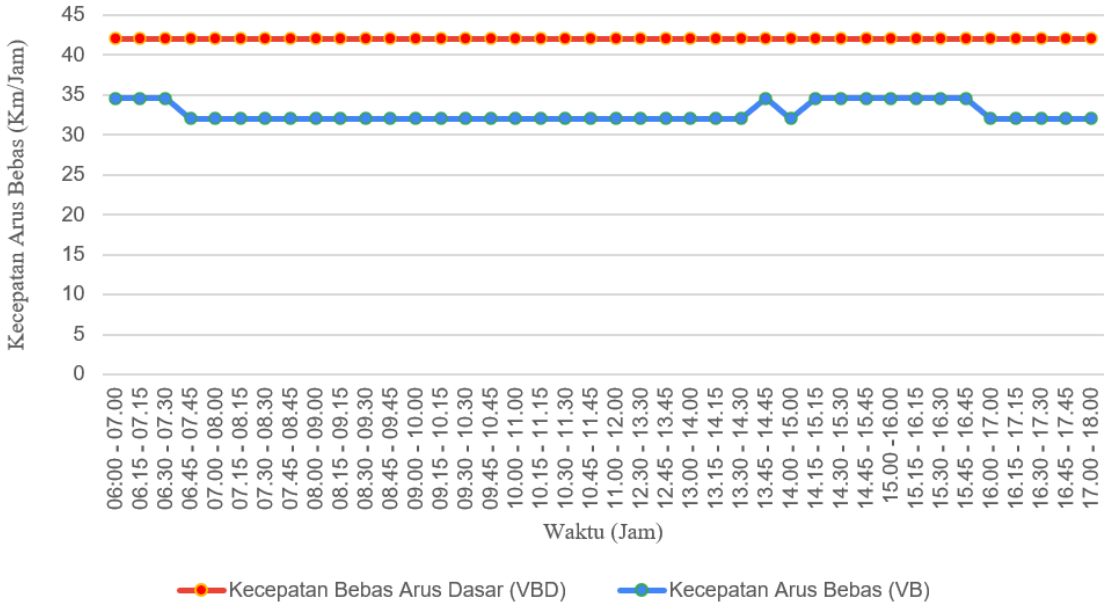
Waktu (WIB)	VBD	VBL	FVBHS	FVBUK	VB (KM/Jam)
07.00-08.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
07.15-08.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
07.30-08.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
07.45-08.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
08.00-09.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
08.15-09.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
08.30-09.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
08.45-09.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
09.00-10.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
09.15-10.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
09.30-10.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
09.45-10.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
10.00-11.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
10.15-11.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
10.30-11.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
10.45-11.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
11.00-12.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
12.30-13.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
12.45-13.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
13.00-14.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
13.15-14.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
13.30-14.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
13.45-14.45	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
14.00-15.00	42	-5,60	0,98	1,00	35,7
14.15-15.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6

Lanjutan Tabel 5. 10 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

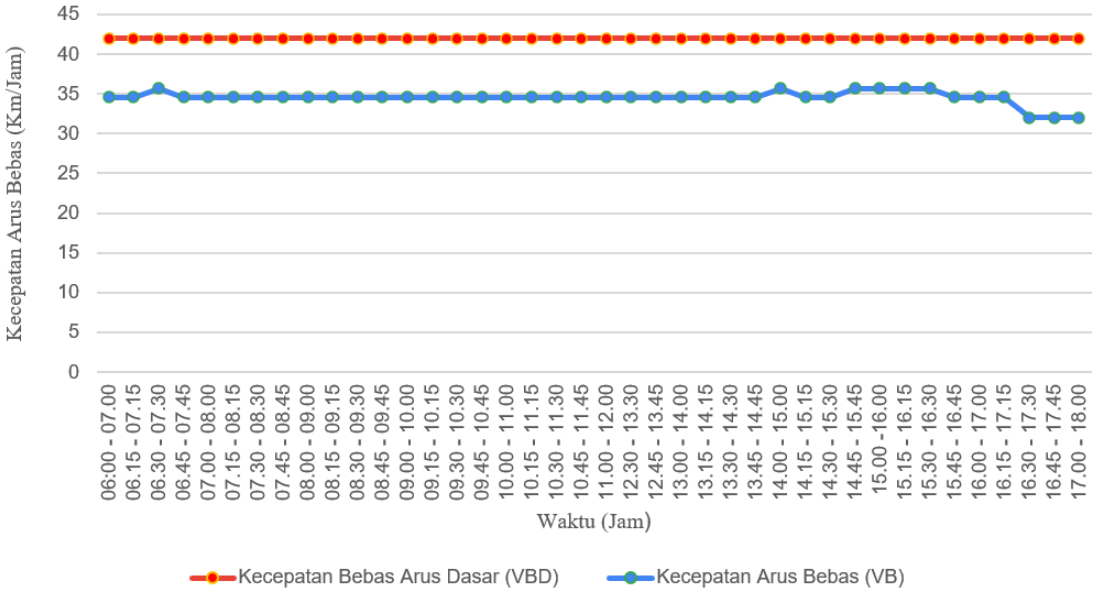
Waktu (WIB)	VBD	VBL	FVBHS	FVBUK	VB (KM/Jam)
14.30-15.30	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
14.45-15.45	42	-5,60	0,98	1,00	35,7
15.00-16.00	42	-5,60	0,98	1,00	35,7
15.15-16.15	42	-5,60	0,98	1,00	35,7
15.30-16.30	42	-5,60	0,98	1,00	35,7
15.45-16.45	42	-5,60	0,98	1,00	35,7
16.00-17.00	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
16.15-17.15	42	-5,60	0,95	1,00	34,6
16.30-17.30	42	-5,60	0,88	1,00	32
16.45-17.45	42	-5,60	0,88	1,00	32
17.00-18.00	42	-5,60	0,88	1,00	32

Berdasarkan data rekapitulasi kecepatan arus bebas di ruas Jalan Pandanaran, diperoleh kecepatan arus bebas hari Minggu 31,Mei 2026 maksimum sebesar 34,6 Km/Jam, kecepatan minimum sebesar 32 Km/Jam, dan kecepatan rata-rata sebesar 32 Km/Jam, dan kecepatan arus bebas hari senin maksimum sebesar 35,7 Km/Jam, kecepatan minimum sebesar 32 Km/jam dan kecepatan rata-rata sebesar 34,6 Km/Jam. Jam puncak Terjadi Pada Hari Minggu, 31 Mei 2026 dengan Periode Waktu 06.30 – 07.30 dengan kecepatan sebesar 34,6 Km/Jam.sedangkan Jam puncak Pada Hari senin, 1 Junii 2026 dengan Periode Waktu 06.30 – 07.30 dengan kecepatan sebesar 35,7 Km/Jam.

Nilai maksimum dan minimum dari kecepatan arus bebas di ruas Jalan Pandanaran di hari minggu dan hari senin dapat dilihat pada Gambar 5.14 Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu dan Gambar 5.15 Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin berikut ini.



Gambar 5. 14 Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu



Gambar 5. 15 Grafik Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

5.3 Analisis Kapasitas Ruas Jalan Pandanaran

Berdasarkan data volume lalu lintas yang telah diubah ke dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam), selanjutnya dapat dilakukan perhitungan kapasitas serta derajat kejenuhan (Dj) pada ruas jalan yang diteliti. Adapun kriteria yang digunakan untuk ruas Jalan Pandanaran adalah sebagai berikut.

Lokasi : Jalan Pandanaran
Tipe Jalan : Dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT)
Lebar Jalan : 5,60 m (lebar berkereb)
Hambatan Samping : 666 (Tinggi) , jarak berkereb ke penghalang 2,70 m
Pemisah Arah : 50% - 50%
Jumlah Penduduk : 1,179,369 juta jiwa, data dari Statistik Kependudukan Kabupaten Sleman 2025.

Setelah mengidentifikasi karakteristik kondisi eksisting pada ruas jalan Pandanaran, tahap berikutnya adalah melakukan analisis kapasitas terhadap ruas jalan tersebut.

a. Kapasitas Dasar (C0)

Penentuan kapasitas dasar dilakukan dengan mengacu pada Tabel 3.19. Untuk ruas Jalan Pandanaran yang termasuk dalam tipe jalan dua lajur dua arah tanpa pembatas (tak terbagi), digunakan nilai kapasitas dasar (Co) sebesar 2800 smp/jam untuk total dua arah.

b. Faktor Koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ

1. Ruas Jalan Pandanaran diklasifikasikan sebagai tipe 2/2-TT dengan lebar jalur efektif (JLE) sebesar 5,60 meter untuk dua lajur dua arah. Berdasarkan Tabel 3.20 serta hasil interpolasi yang dilakukan, diperoleh nilai faktor koreksi kapasitas akibat variasi lebar lajur (FCLJ) sebesar 0,76.
2. Ruas Jalan Pandanaran termasuk dalam tipe 2/2-TT, dengan distribusi pembagian volume lalu lintas antara sebesar 50% - 50%. Mengacu pada

Tabel 3. 21, nilai faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FCPA) ditetapkan sebesar 1,00.

3. Dengan Nilai Bobot KHS yang telah di dapatkan pada hari Minggu,31 Mei 2026 sebesar 666 kejadian/perjam, Jalan Pandanaran tergolong dalam kelas hambatan samping tinggi (T) dengan nilai sebesar 0,88. Dengan jarak berkereb ke penghalang sebesar 2,70 meter. Berdasarkan Tabel 3. 22, faktor koreksi kapasitas akibat kelas hambatan samping (FCHS) pada ruas ini mencakup lima kategori frekuensi, yaitu: kategori sangat rendah (SR) dengan nilai 1,00, rendah (R) dengan nilai 0,98, sedang (S) sebesar 0,95, tinggi (T) sebesar 0,88, dan sangat tinggi (ST) dengan nilai sebesar 0,82.
4. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman, jumlah penduduk pada tahun 2025 tercatat sebanyak 1,179,363 juta jiwa, Mengacu pada Tabel 3. 12, nilai faktor koreksi kapasitas berdasarkan ukuran kota (FCUK) untuk jumlah penduduk tersebut adalah 1,00.

c. Analisis Kapasitas

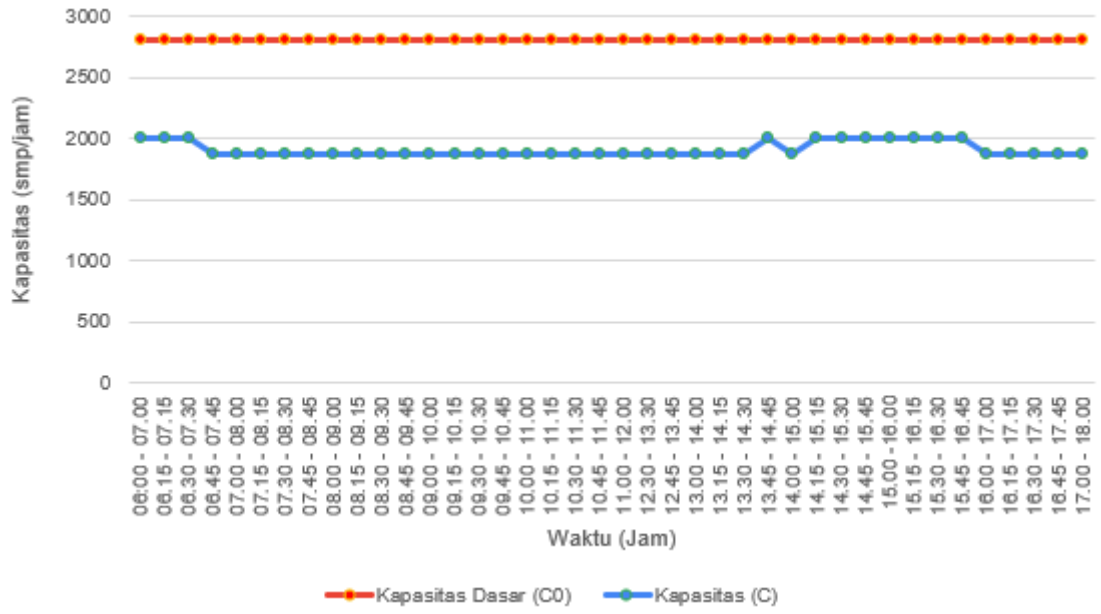
Berdasarkan nilai dan faktor koreksi kapasitas yang telah disebutkan, kapasitas ruas Jalan Pandanaran untuk kondisi dua lajur dua arah tak terbagi dihitung menggunakan rumus kapasitas, yang tercantum dalam Persamaan 3.1 berikut ini.

C = C0 x FCLJ x FCPA x FCHS x FCUK
= 2800 x 0,76 x 1 x 0,88 x 1,00
= 1872,64 Smp/Jam

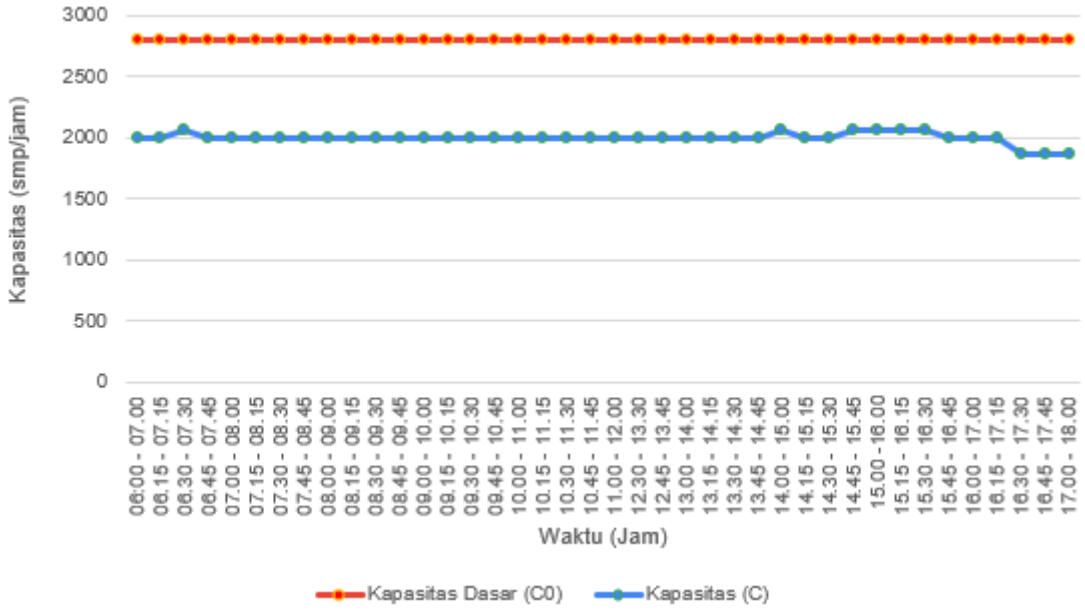
Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, diperoleh data kapasitas untuk ruas Jalan Pandanaran. Perbedaan nilai kapasitas pada ruas ini disebabkan oleh adanya lima kategori frekuensi hambatan samping yang terjadi, yaitu: kategori sangat rendah (SR) dengan nilai interpolasi 0,99, kategori rendah (R) sebesar 0,97, kategori sedang (S) sebesar 0,94, kategori tinggi (T) sebesar 0,88 dan kategori sangat tinggi (ST) dengan nilai interpolasi 0,82.

Berdasarkan hasil data kapasitas yang diperoleh, nilai kapasitas maksimum dan minimum pada hari Minggu maupun Senin di ruas Jalan Pandanaran disajikan pada

Gambar 5.16 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu dan Gambar 5.17 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu berikut.



Gambar 5. 16 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu



Gambar 5. 17 Grafik Kapasitas Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

Berdasarkan hasil analisis kapasitas ruas Jalan Pandanaran pada jam puncak 09.15 -10.15 WIB, diketahui bahwa kapasitas mencapai 1872,64 smp/jam. Pada periode tersebut, tingkat hambatan samping termasuk dalam kategori tinggi (T) dengan nilai interpolasi sebesar 0,88 Secara teoritis, ruas Jalan Pandanaran dapat melayani arus lalu lintas hingga 2800 smp/jam. Akan tetapi, tingginya hambatan samping yang terjadi menyebabkan kapasitas efektif ruas jalan mengalami penurunan. sehingga kapasitas efektif ruas jalan berkurang hingga hanya mencapai 1872,64 smp/jam. Kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya gangguan kinerja lalu lintas .

5.4 Derajat Jenuh

Derajat kejenuhan merupakan salah satu indikator utama yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu ruas jalan. Nilai derajat kejenuhan berada pada rentang 0 hingga 1 dan menggambarkan kondisi arus lalu lintas pada suatu ruas jalan. Semakin kecil nilai yang diperoleh atau mendekati 0, maka kondisi lalu lintas cenderung semakin lancar karena pengaruh kendaraan lain terhadap pergerakan kendaraan relatif kecil. Berikut disajikan contoh perhitungan derajat kejenuhan pada kondisi tertinggi saat jam puncak dengan menggunakan Persamaan 3.2.

a. Derajat Jenuh Pada Jam Puncak

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

$$= \frac{1166}{1872,46}$$

$$= 0,62$$

b. Derajat Jenuh Pada Jam KHS tertingi

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

$$= \frac{1087}{1872,46}$$

$$= 0,58$$

Derajat kejenuhan (DJ) diperoleh dengan membagi volume kendaraan (dalam smp/jam) dengan kapasitas pada ruas Jalan Pandanaran. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai DJ bervariasi setiap jam, karena volume lalu lintas dan kapasitas jalan pada ruas tersebut berubah-ubah sepanjang waktu. Rincian nilai DJ untuk setiap periode waktu dapat dilihat pada Tabel 5.11 dan 5.12 berikut.

Tabel 5. 11 Derajat kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu

Periode Waktu	Volume Lalu Lintas (Smp/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DJ)
06.00-07.00	771	2000,32	0,39
06.15-07.15	866	2000,32	0,43
06.30-07.30	940	2000,32	0,47
06.45-07.45	1025	1872,64	0,55
07.00-08.00	1002	1872,64	0,53
07.15-08.15	966	1872,64	0,52
07.30-08.30	958	1872,64	0,51
07.45-08.45	931	1872,64	0,50
08.00-09.00	954	1872,64	0,51
08.15-09.15	994	1872,64	0,53
08.30-09.30	1062	1872,64	0,57
08.45-09.45	1087	1872,64	0,58
09.00-10.00	1118	1872,64	0,60
09.15-10.15	1166	1872,64	0,62
09.30-10.30	1143	1872,64	0,61
09.45-10.45	1147	1872,64	0,61
10.00-11.00	1145	1872,64	0,61
10.15-11.15	1098	1872,64	0,59
10.30-11.30	1048	1872,64	0,56
10.45-11.45	969	1872,64	0,52
11.00-12.00	883	1872,64	0,47
12.30-13.30	783	1872,64	0,42
12.45-13.45	713	1872,64	0,38
13.00-14.00	668	1872,64	0,36
13.15-14.15	647	1872,64	0,35
13.30-14.30	659	1872,64	0,35
13.45-14.45	668	2000,32	0,33
14.00-15.00	649	1872,64	0,35
14.15-15.15	628	2000,32	0,31
14.30-15.30	628	2000,32	0,31
14.45-15.45	635	2000,32	0,32
15.00-16.00	646	2000,32	0,32
15.15-16.15	638	2000,32	0,32

Lanjutan Tabel 5. 11 Derajat kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu

Periode Waktu	Volume Lalu Lintas (Smp/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DJ)
15.30-16.30	605	2000,32	0,30
15.45-16.45	597	2000,32	0,30
16.00-17.00	615	1872,64	0,33
16.15-17.15	673	1872,64	0,36
16.30-17.30	782	1872,64	0,42
16.45-17.45	823	1872,64	0,44
17.00-18.00	890	1872,64	0,48

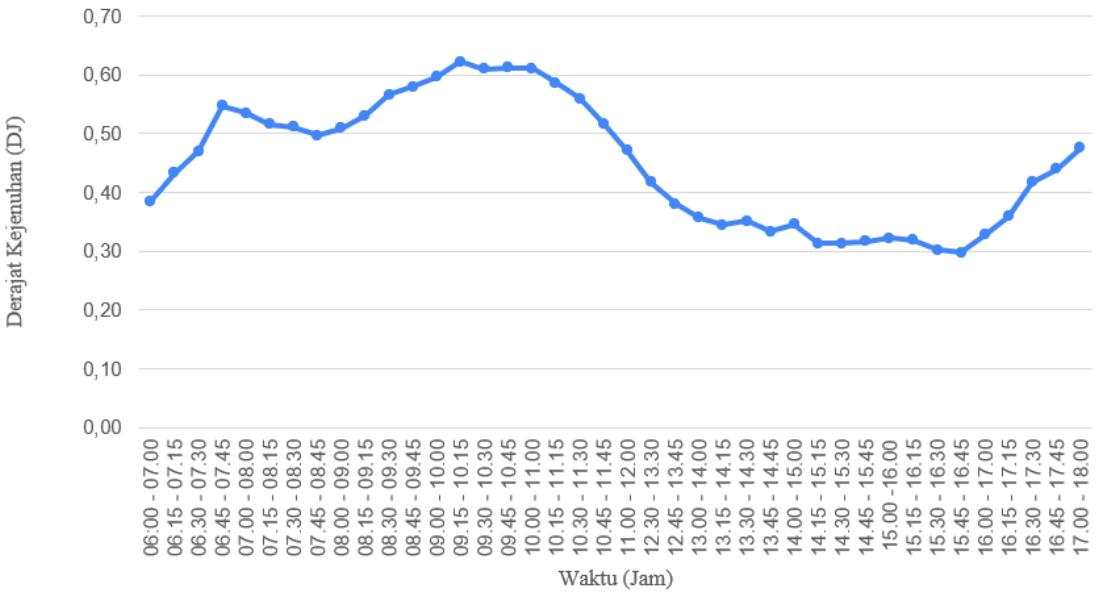
Tabel 5. 12 Derajat kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

Periode Waktu	Volume Lalu Lintas (Smp/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DJ)
06.00-07.00	612	2000,32	0,31
06.15-07.15	643	2000,32	0,32
06.30-07.30	675	2064,16	0,33
06.45-07.45	703	2000,32	0,35
07.00-08.00	750	2000,32	0,37
07.15-08.15	788	2000,32	0,39
07.30-08.30	781	2000,32	0,39
07.45-08.45	788	2000,32	0,39
08.00-09.00	766	2000,32	0,38
08.15-09.15	733	2000,32	0,37
08.30-09.30	733	2000,32	0,37
08.45-09.45	729	2000,32	0,36
09.00-10.00	718	2000,32	0,36
09.15-10.15	702	2000,32	0,35
09.30-10.30	688	2000,32	0,34
09.45-10.45	723	2000,32	0,36
10.00-11.00	696	2000,32	0,35
10.15-11.15	691	2000,32	0,35
10.30-11.30	695	2000,32	0,35
10.45-11.45	624	2000,32	0,31
11.00-12.00	619	2000,32	0,31
12.30-13.30	592	2000,32	0,30
12.45-13.45	575	2000,32	0,29
13.00-14.00	581	2000,32	0,29
13.15-14.15	591	2000,32	0,30
13.30-14.30	598	2000,32	0,30
13.45-14.45	579	2000,32	0,29

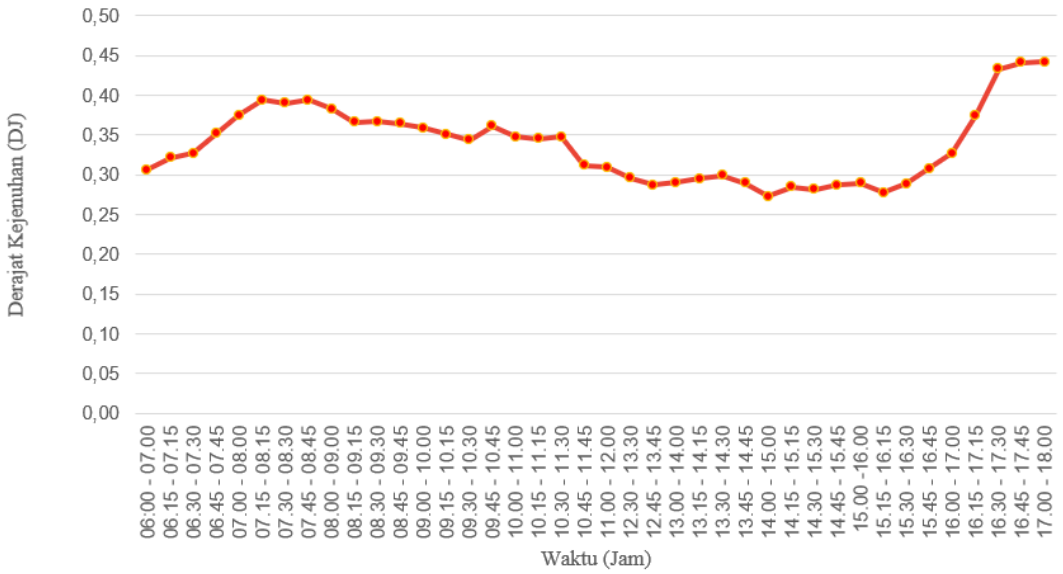
Lanjutan Tabel 5. 12 Derajat kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

Periode Waktu	Volume Lalu Lintas (Smp/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan (DJ)
14.00-15.00	564	2064,16	0,27
14.15-15.15	570	2000,32	0,28
14.30-15.30	563	2000,32	0,28
14.45-15.45	593	2064,16	0,29
15.00-16.00	598	2064,16	0,29
15.15-16.15	573	2064,16	0,28
15.30-16.30	596	2064,16	0,29
15.45-16.45	616	2000,32	0,31
16.00-17.00	653	2000,32	0,33
16.15-17.15	749	2000,32	0,37
16.30-17.30	811	1872,64	0,43
16.45-17.45	827	1872,64	0,44
17.00-18.00	828	1872,64	0,44

Hasil perhitungan derajat kejenuhan (DJ) pada ruas Jalan Pandanaran saat kondisi puncak tertinggi dapat dilihat pada Gambar 5.18 Grafik Derajat Kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu dan Gambar 5.19 Grafik Derajat Kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin berikut.



Gambar 5. 18 Grafik Derajat Kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Minggu



Gambar 5. 19 Grafik Derajat Kejenuhan (DJ) Ruas Jalan Pandanaran Hari Senin

Berdasarkan data derajat kejenuhan (DJ) di ruas Jalan Pandanaran pada hari Minggu dan Senin, nilai tertinggi pada hari Minggu tercatat pada jam puncak antara pukul 09.15 – 10.15 WIB, yaitu sebesar 0,62 Nilai ini diperoleh dari volume kendaraan sebesar 1166 smp/jam dengan kapasitas jalan sebesar 1872,4 smp/jam.

5.5 Proyeksi Kondisi Ruas Jalan Pandanaran Untuk 5 Tahun Ke Depan

Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas Jalan Pandanaran pada kondisi eksisting diperoleh nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,62. Nilai tersebut menunjukkan bahwa arus lalu lintas pada saat survei masih berada di bawah kapasitas ruas jalan, sehingga ruas jalan masih mampu melayani pergerakan kendaraan dengan kondisi operasional yang relatif stabil. Meskipun demikian, nilai DJ tersebut menggambarkan bahwa sebagian kapasitas jalan telah dimanfaatkan oleh arus lalu lintas yang ada. Apabila terjadi peningkatan volume kendaraan tanpa adanya peningkatan kapasitas ataupun upaya pengendalian hambatan samping, maka nilai derajat kejenuhan diperkirakan akan terus meningkat sehingga berpotensi menurunkan tingkat pelayanan ruas jalan pada masa yang akan datang.

Oleh karena itu, diperlukan analisis proyeksi kinerja ruas jalan untuk periode lima tahun ke depan. Proyeksi ini bertujuan untuk memperkirakan perkembangan volume lalu lintas berdasarkan laju pertumbuhan kendaraan sehingga dapat diketahui perubahan nilai derajat kejenuhan (DJ) dan tingkat pelayanan (*Level of Service*/LOS) pada masa mendatang.

Dalam penelitian ini, proyeksi dilakukan menggunakan metode pertumbuhan majemuk (*compound growth*) dengan asumsi laju pertumbuhan lalu lintas sebesar 6,77% per tahun, mengacu pada data pertumbuhan lalu lintas, Nilai LHR dari Dinas Perhubungan Kabupaten Sleman. Volume lalu lintas hasil survei tahun 2026 digunakan sebagai tahun dasar proyeksi, kemudian dihitung untuk periode lima tahun hingga tahun 2031. Adapun perhitungan dapat dilihat sebagai berikut.

1. Proyeksi pada tahun 2027

$$Qn = Q_O\ (1 + i\ )^n$$

Dimana,

Qn = Volume lalu lintas pada tahun ke-n (smp/jam)

Q_0= Volume lalu lintas tahun dasar (smp/jam)

i= Tingkat pertumbuhan lalu lintas (%)

n= Tahun proyeksi,

$Q_{2027} = 1166\ (1 + 0{,}0677\ )^1$

$Q_{2027} = 1244{,}95$

$= 1245$ smp/jam

Rekapitulasi proyeksi jalan Pandanaran untuk 5 tahun kedepan pada ruas jalan Pandanaran dapat dilihat pada tabel 5.13 Rekapitulasi Proyeksi Jalan Pandanaran sebagai berikut.

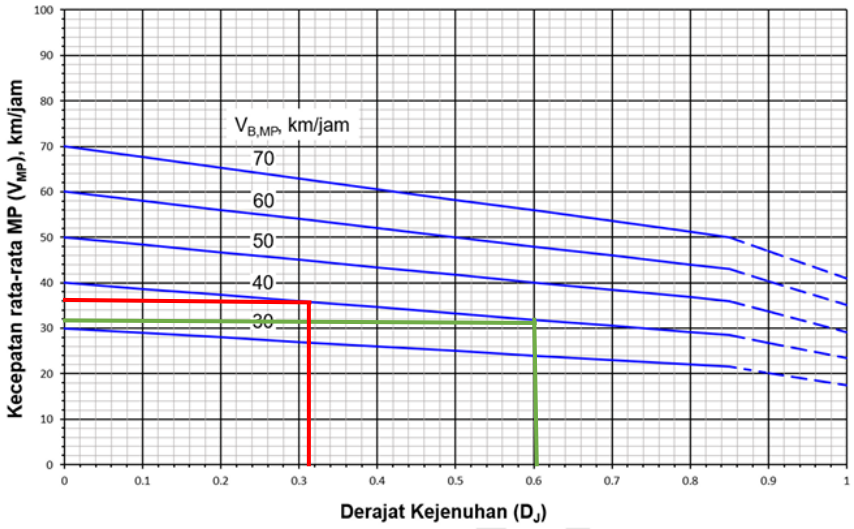
Tabel 5. 13 Rekapitulasi Proyeksi Jalan Pandanaran

Tahun	Volume (smp/jam)	Kapasitas (Smp/Jam)	Derajat Jenuh
2026 (Existing)	1166	1872,64	0,62
2027	1245	1872,64	0,66
2028	1329	1872,64	0,71
2029	1419	1872,64	0,76
2030	1515	1872,64	0.80
2031	1618	1872,64	0,86

Nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,86 pada tahun 2031 menunjukkan bahwa kinerja ruas Jalan Pandanaran mengalami penurunan dibandingkan kondisi eksisting. Berdasarkan klasifikasi tingkat pelayanan (*Level of Service*/LOS) yang digunakan dalam penelitian ini, nilai tersebut termasuk dalam kategori (LOS D), yang menunjukkan arus lalu lintas mulai mendekati kondisi jenuh. Pada kondisi ini, pengemudi memiliki kebebasan yang semakin terbatas dalam memilih kecepatan, sementara interaksi antar kendaraan menjadi semakin tinggi. Selain itu, kecepatan tempuh cenderung menurun, tundaan perjalanan meningkat, dan arus lalu lintas menjadi lebih sensitif terhadap gangguan, terutama akibat hambatan samping yang tergolong sangat tinggi. Apabila tidak dilakukan upaya penanganan, maka pertumbuhan volume lalu lintas pada tahun-tahun berikutnya berpotensi menyebabkan nilai derajat kejenuhan terus meningkat hingga melampaui kapasitas ruas jalan, sehingga tingkat pelayanan akan semakin menurun.

5.6 Analisis Kecepatan Tempuh dan Waktu Tempuh

Perlu untuk menentukan nilai kecepatan tempuh pada suatu ruas jalan untuk melihat berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menempuh ruas Jalan Pandanaran sepanjang 200 meter pada kondisi jam sibuk. Besaran kecepatan tempuh kendaraan dapat ditentukan dengan menggunakan diagram yang ada pada Gambar 5.20 penentuan nilai kecepatan tempuh (VT) yaitu dengan menarik garis vertikal pada sumbu X yaitu nilai derajat kejenuhan (DJ) hingga ke titik kurva dari kecepatan bebas dasar (VB) yang telah ditentukan sebelumnya, kemudian menarik garis horizontal kearah sumbu Y yaitu kecepatan tempuh (VT). Penentuan kecepatan tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.20 berikut ini.



Gambar 5. 20 Kecepatan Tempuh Minggu dan Senin

Berdasarkan gambar diatas, garis hijau menyatakan kecepatan tempuh pada hari Minggu di interval waktu 09.15 – 10.15 yang mempunyai nilai derajat kejenuhan yaitu 0,62 Kecepatan tempuh yang didapat untuk derajat kejenuhan 0,62 dengan kecepatan arus bebas 32 yaitu sebesar 30 km/jam. Garis merah menyatakan kecepatan tempuh pada hari Senin di interval waktu 06.15-07.15 yang mempunyai derajat kejenuhan 0,32 Kecepatan tempuh yang didapat untuk derajat kejenuhan 0,32 dengan kecepatan arus bebas 35,7 yaitu sebesar 35 km/jam. Rekapitulasi data kecepatan tempuh kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5.14 Kecepatan Tempuh Minggu.

Tabel 5. 14 Kecepatan Tempuh Kendaraan hari Minggu

Periode Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB)(Km/Jam)	DJ	Kecepatan Rata-Rata(Km/jam)
06.00-07.00	34,58	0,39	34,00
06.15-07.15	34,58	0,43	34,00
06.30-07.30	34,58	0,47	34,00
06.45-07.45	32,03	0,55	30,00
07.00-08.00	32,03	0,53	30,00
07.15-08.15	32,03	0,52	30,00
07.30-08.30	32,03	0,51	30,00

Lanjutan Tabel 5. 14 Kecepatan Tempuh Kendaraan hari Minggu

Periode Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB)(Km/Jam)	DJ	Kecepatan Rata-Rata(Km/jam)
07.45-08.45	32,03	0,50	30,00
08.00-09.00	32,03	0,51	30,00
08.15-09.15	32,03	0,53	30,00
08.30-09.30	32,03	0,57	30,00
08.45-09.45	32,03	0,58	30,00
09.00-10.00	32,03	0,60	30,00
09.15-10.15	32,03	0,62	30,00
09.30-10.30	32,03	0,61	30,00
09.45-10.45	32,03	0,61	30,00
10.00-11.00	32,03	0,61	30,00
10.15-11.15	32,03	0,59	30,00
10.30-11.30	32,03	0,56	35,00
10.45-11.45	32,03	0,52	35,00
11.00-12.00	32,03	0,47	35,00
12.30-13.30	32,03	0,42	33,00
12.45-13.45	32,03	0,38	33,00
13.00-14.00	32,03	0,36	30,00
13.15-14.15	32,03	0,35	35,00
13.30-14.30	32,03	0,35	35,00
13.45-14.45	34,58	0,33	35,00
14.00-15.00	32,03	0,35	35,00
14.15-15.15	34,58	0,31	34,00
14.30-15.30	34,58	0,31	34,00
14.45-15.45	34,58	0,32	34,00
15.00-16.00	34,58	0,32	34,00

Lanjutan Tabel 5. 14 Kecepatan Tempuh Kendaraan hari Minggu

Periode Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB)(Km/Jam)	DJ	Kecepatan Rata-Rata(Km/jam)
15.15-16.15	34,58	0,32	34,00
15.30-16.30	34,58	0,30	30,00
15.45-16.45	34,58	0,30	30,00
16.00-17.00	32,03	0,33	30,00
16.15-17.15	32,03	0,36	30,00
16.30-17.30	32,03	0,42	30,00
16.45-17.45	32,03	0,44	30,00
17.00-18.00	32,03	0,48	30,00

Tabel 5. 15 Kecepatan Tempuh Kendaraan hari Senin

Periode Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB)(Km/Jam)	DJ	Kecepatan Rata-Rata(Km/jam)
06.00-07.00	35,00	0,31	34,00
06.15-07.15	35,00	0,32	34,00
06.30-07.30	35,00	0,33	34,00
06.45-07.45	35,00	0,35	34,00
07.00-08.00	35,00	0,37	34,00
07.15-08.15	35,00	0,39	34,00
06.45-07.45	35,00	0,39	34,00
07.00-08.00	35,00	0,39	34,00
07.15-08.15	35,00	0,38	34,00
07.30-08.30	35,00	0,31	34,00
07.45-08.45	35,00	0,32	34,00
08.00-09.00	35,00	0,33	34,00

Lanjutan Tabel 5. 15 Kecepatan Tempuh Kendaraan hari Senin

Periode Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB)(Km/Jam)	DJ	Kecepatan Rata-Rata(Km/jam)
08.15-09.15	35,00	0,37	34,00
08.30-09.30	35,00	0,37	34,00
08.45-09.45	35,00	0,36	34,00
09.00-10.00	35,00	0,36	34,00
09.15-10.15	35,00	0,35	34,00
09.30-10.30	35,00	0,34	34,00
09.45-10.45	35,00	0,36	34,00
10.00-11.00	35,00	0,35	34,00
10.15-11.15	35,00	0,35	34,00
10.30-11.30	35,00	0,35	34,00
10.45-11.45	35,00	0,31	34,00
11.00-12.00	35,00	0,31	34,00
12.30-13.30	35,00	0,30	34,00
12.45-13.45	35,00	0,29	34,00
13.00-14.00	35,00	0,29	34,00
13.15-14.15	35,00	0,30	34,00
13.30-14.30	35,00	0,30	34,00
13.45-14.45	35,00	0,29	34,00
14.00-15.00	36,00	0,27	35,00
14.15-15.15	35,00	0,28	35,00
14.30-15.30	35,00	0,28	35,00
14.45-15.45	36,00	0,29	35,00
15.00-16.00	36,00	0,29	35,00
15.15-16.15	36,00	0,28	35,00

Lanjutan Tabel 5. 15 Kecepatan Tempuh Kendaraan hari Senin

Periode Waktu	Kecepatan Arus Bebas (VB)(Km/Jam)	DJ	Kecepatan Rata-Rata(Km/jam)
15.30-16.30	36,00	0,29	35,00
15.45-16.45	35,00	0,31	34,00
16.00-17.00	35,00	0,33	34,00
16.15-17.15	35,00	0,37	34,00
16.30-17.30	35,00	0,43	34,00
16.45-17.45	35,00	0,44	34,00
17.00-18.00	35,00	0,44	34,00

Berdasarkan rekapitulasi data kecepatan tempuh diatas, didapat besaran kecepatan tempuh terendah di hari minggu terjadi pada interval waktu 09.15-10,15 yaitu 30 km/jam. Pada hari senin, kecepatan tempuh terendah sebesar 34,00 km/jam. Setelah mendapatkan data kecepatan tempuh tersebut, dapat ditentukan waktu tempuh yang dibutuhkan untuk kendaraan terutama jenis mobil penumpang (MP) dalam menempuh ruas Jalan Pandanaran sepanjang 200 meter. Mencari waktu tempuh dapat dilakukan menggunakan persamaan 3.5 seperti berikut ini.

WTminggu = P/VT
= 0,2/30
= 0,0066667 jam
= 24 detik

WTsenin = P/VT
= 0,2 /34
= 0,0058823 jam
= 21,176 detik

Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu tempuh pada jam puncak hari Minggu mencapai 24 detik, sedangkan pada hari Senin diperoleh waktu tempuh sebesar 21,176 detik.

5.7 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Pandanaran (*Level Of Service*)

Berdasarkan hasil analisis proyeksi volume lalu lintas pada ruas Jalan Pandanaran hingga tahun 2031, diperoleh volume lalu lintas sebesar 1.618 smp/jam. Dengan kapasitas ruas jalan yang tetap sebesar 1.872,64 smp/jam, diperoleh nilai derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) sebesar 0,864. Nilai tersebut diperoleh dari hasil perbandingan antara volume lalu lintas (Q) terhadap kapasitas ruas jalan (C) sesuai dengan persamaan yang tercantum dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), Derajat kejenuhan merupakan salah satu indikator utama yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat kinerja suatu ruas jalan karena menggambarkan tingkat pemanfaatan kapasitas jalan oleh arus lalu lintas.

Mengacu pada klasifikasi tingkat pelayanan jalan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Tabel 3.16 Tingkat pelayanan Jalan, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,864 termasuk dalam kategori *Level of Service* (LOS) D. Kategori tersebut menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas telah mendekati kapasitas ruas jalan sehingga tingkat pelayanan mengalami penurunan dibandingkan dengan kondisi eksisting. Meskipun arus kendaraan masih dapat bergerak, kualitas pelayanan yang diberikan oleh ruas jalan tidak lagi berada pada kondisi optimal karena kapasitas efektif jalan telah dimanfaatkan dalam proporsi yang cukup tinggi.

Kondisi LOS D menunjukkan bahwa interaksi antar kendaraan semakin tinggi sehingga kebebasan pengemudi dalam menentukan kecepatan maupun melakukan manuver menjadi semakin terbatas. Pada kondisi ini, perubahan kecil pada volume lalu lintas maupun adanya gangguan di sepanjang ruas jalan dapat memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kelancaran arus lalu lintas. Dengan kata lain, ruas jalan menjadi lebih sensitif terhadap gangguan operasional seperti kendaraan yang berhenti di badan jalan, kendaraan keluar-masuk area pertokoan atau permukiman, aktivitas pejalan kaki yang menyeberang, maupun aktivitas lainnya yang termasuk ke dalam hambatan samping.

Selain dipengaruhi oleh peningkatan volume lalu lintas akibat pertumbuhan kendaraan setiap tahun, penurunan tingkat pelayanan pada ruas Jalan Pandanaran UII juga dipengaruhi oleh tingginya aktivitas di sisi jalan. Berdasarkan hasil survei lapangan, ruas jalan ini memiliki frekuensi hambatan samping sebesar 666 kejadian/jam/200 m, yang termasuk dalam kategori hambatan samping tinggi. Tingginya aktivitas tersebut menyebabkan kapasitas efektif ruas jalan berkurang sehingga kemampuan jalan dalam melayani arus lalu lintas menjadi semakin rendah. Kondisi ini menjelaskan mengapa meskipun kapasitas geometrik ruas jalan belum berubah, nilai derajat kejenuhan terus mengalami peningkatan pada hasil proyeksi lima tahun mendatang.

Apabila dibandingkan dengan kondisi eksisting pada tahun 2026 yang memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,623, hasil proyeksi menunjukkan adanya peningkatan nilai DJ menjadi 0,864 pada tahun 2031. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode lima tahun terjadi peningkatan beban lalu lintas yang cukup signifikan sebagai akibat dari pertumbuhan kendaraan bermotor dan meningkatnya aktivitas di kawasan sekitar Jalan Pandanaran. Dengan meningkatnya nilai DJ tersebut, kapasitas cadangan (*reserve capacity*) ruas jalan menjadi semakin kecil sehingga kemungkinan terjadinya tundaan perjalanan dan penurunan kecepatan kendaraan akan semakin besar, terutama pada periode jam puncak.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa kinerja ruas Jalan Pandanaran pada tahun proyeksi 2031 diperkirakan mengalami penurunan tingkat pelayanan menjadi LOS D. Kondisi ini menunjukkan bahwa ruas jalan telah mendekati batas kapasitas pelayanannya dan memerlukan penanganan agar tidak mengalami penurunan kinerja yang lebih besar pada tahun-tahun berikutnya. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap beberapa alternatif penanganan, seperti pengurangan hambatan samping melalui penertiban aktivitas di sisi jalan maupun peningkatan kapasitas ruas jalan melalui pelebaran geometrik. Evaluasi tersebut bertujuan untuk menurunkan nilai derajat kejenuhan sehingga tingkat pelayanan ruas jalan dapat ditingkatkan kembali menjadi kondisi yang lebih baik sesuai dengan target pelayanan yang diharapkan.

5.8 Alternatif Solusi

Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja ruas Jalan Pandanaran dipengaruhi oleh beberapa faktor hambatan samping, khususnya aktivitas kendaraan yang keluar masuk ruas jalan (*Entry and Exit Vehicle/EEV*), kendaraan berhenti (*Parked and Stopped Vehicle/PSV*), pergerakan pejalan kaki (*Pedestrian/PED*), serta keberadaan kendaraan lambat (*Slow Moving Vehicle/SMV*). Oleh karena itu, diperlukan langkah penanganan untuk memperbaiki kinerja ruas jalan tersebut. Beberapa alternatif solusi yang dapat diterapkan disajikan pada uraian berikut. Adapun tolok ukur yang digunakan dalam penentuan alternatif solusi tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.16 Tolak Ukur Alternatif Solusi yang dilakukan berikut.

Tabel 5. 16 Tolak Ukur Alternatif Solusi yang Dilakukan

No	Jenis Hambatan Samping	Permasalahan	Solusi Alternatif
1.	Kendaraan Keluar + Masuk (EEV)	Kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Pandanaran yang berbelok ke jalan utama Pandanaran	Melakukan manajemen akses dengan penataan lokasi keluar-masuk kendaraan, pemasangan rambu *STOP/Give Way* pada akses gang, pemberian marka garis henti
2.	Kendaraan berhenti (PSV)	Banyaknya Parkir liar mengganggu arus lalu lintas	Penertiban parkir di badan jalan melalui pemasangan rambu larangan parkir/berhenti, penyediaan kantong parkir (*off-street parking*)

Lanjutan Tabel 5. 16 Tolak Ukur Alternatif Solusi yang Dilakukan

No	Jenis Hambatan Samping	Permasalahan	Solusi Alternatif
3.		Hambatan samping akibat tingginya jumlah akses menuju pertokoan, permukiman, dan fasilitas umum.	Pelebaran ruas Jalan Pandanaran

5.8.1 Solusi Manajemen Akses Dengan Penataan Lokasi Keluar-Masuk Kendaraan

Salah satu alternatif penanganan Kendaraan yang melawan arah pada ruas Jalan Pandanaran yang berbelok ke jalan utama Pandanaran Adalah Melakukan manajemen akses dengan penataan lokasi keluar-masuk kendaraan, pemasangan rambu *STOP/Give Way* pada akses gang, pemberian marka garis henti. Hal ini dikarenakan Jalan Pandanaran termasuk dalam kategori KHS (Tinggi). Selanjutnya, perhitungan analisis dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dengan menggunakan alternatif penanganan tersebut.

a. Kapasitas Dasar (C0)

Kapasitas dasar berdasarkan Tabel 3.2, ruas Jalan Pandanaran yang termasuk dalam kategori jalan dua lajur dan dua arah tidak terbagi memiliki kapasitas dasar (C0) sebesar 2800 smp/jam untuk arus dua arah.

b. Faktor Koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ

1. Ruas Jalan Pandanaran memiliki tipe 2/2-TT dengan lebar jalur efektif (LJE 2 arah) sebelumnya sebesar 5,60 . Berdasarkan Tabel 3.3, diperoleh nilai faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar laju (FCLJ) sebesar 0,76.
2. Ruas Jalan Pandanaran termasuk dalam tipe 2/2-TT, dengan distribusi volume lalu lintas antara sebesar 50% dan 50%. Mengacu pada Tabel 3.4, nilai faktor

koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FCPA) ditetapkan sebesar 1,00

3. Pada alternatif ini diasumsikan bahwa penataan akses keluar – masuk mampu menurunkan tingkat hambatan samping sehingga faktor penyesuaian hambatan samping (FCHS) meningkat dari 0,88 menjadi 0,92. Perubahan nilai FCHS merupakan skenario evaluasi yang didasarkan pada asumsi terjadinya penurunan kelas hambatan samping sesuai konsep evaluasi dalam PKJI 2023. Pada tahun 2025, jumlah penduduk Kabupaten Sleman mencapai 1,179 juta jiwa. Mengacu pada Tabel 3.6, nilai faktor koreksi kapasitas berdasarkan ukuran kota (FCUK) untuk jumlah penduduk tersebut adalah 1,00.

c. Analisis Kapasitas

Berdasarkan nilai dan faktor koreksi kapasitas yang telah disebutkan, kapasitas ruas Jalan Pandanaran untuk kondisi dua lajur dua arah tak terbagi pada saat jam puncak tertinggi dan kelas hambatan samping tinggi (T) menggunakan rumus kapasitas, yang tercantum dalam Persamaan 3.1 berikut ini.

C = C0 x FCLJ x FCPA x FCHS x FCUK
= 2800 x 0,76 x 1,00 x 0,92 x 1.
= 1957,76 smp/jam

d. Derajat Kejenuhan (DJ)

Perhitungan derajat kejenuhan (DJ) dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut.

$$Dj = \frac{q}{c}$$
$$= \frac{1618}{1957,76}$$
$$= 0,826$$

e. Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD)

Kecepatan arus bebas dasar (VBD) diperoleh dengan merujuk pada Tabel 3.9. Ruas Jalan Pandanaran diklasifikasikan sebagai jalan dengan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT). Oleh karena itu, nilai VBD untuk ruas jalan tersebut adalah sebesar 42 km/jam.

f. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur (VBL)

Penyesuaian terhadap lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (VBL) diperoleh dari Tabel 3.10. Ruas Jalan Pandanaran tergolong sebagai jalan dua lajur dan dua arah tak terbagi (2/2-TT) sebesar 5,60.

g. Faktor FVBHS untuk jalan berkereb dan trotoar (FVBHS)

   Pada alternatif pertama dilakukan, Penanganan tersebut diasumsikan mampu mengurangi frekuensi hambatan samping sehingga faktor penyesuaian hambatan samping (FVBHS) meningkat dari 0,88 menjadi 0,92

h. Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FVBUK)

   Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas berdasarkan ukuran kota (FVBUK) ditentukan dengan mengacu pada Tabel 3. 12. Mengacu pada data dari Badan Pusat Statistik , jumlah penduduk Kabupaten Sleman mencapai 1,179 juta jiwa. Dengan demikian, nilai FVBUK yang digunakan untuk ruas Jalan Pandanaran adalah sebesar 1,00.

i. Analisis Kecepatan Arus Bebas

   Berdasarkan nilai tersebut, kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Pandanaran menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas. Perhitungan kecepatan arus bebas menggunakan Persamaan 3.3 sebagai berikut.

   VB = (VBD + VBL) x FVBHS x FVBUK
   = (42 + (-5,60) x 0,92 x 1,00
   = 33,49 km/jam

5.8.2 Solusi Penegakan Rambu Larangan Berhenti

Salah satu alternatif penanganan banyaknya parkir liar mengganggu arus lalu lintas adalah Penertiban parkir di badan jalan melalui pemasangan rambu larangan parkir/berhenti. Hal ini dikarenakan Jalan Pandanaran termasuk dalam kategori KHS (Tinggi). Selanjutnya, perhitungan analisis dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dengan menggunakan alternatif penanganan tersebut.

a. Kapasitas Dasar (C0)

Kapasitas dasar berdasarkan Tabel 3.2, ruas Jalan Pandanaran yang termasuk dalam kategori jalan dua lajur dan dua arah tidak terbagi memiliki kapasitas dasar (C0) sebesar 2800 smp/jam untuk arus dua arah.

b. Faktor Koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ

1. Ruas Jalan Pandanaran memiliki tipe 2/2-TT dengan lebar jalur efektif (LJE 2 arah) sebelumnya sebesar 5,60 . Berdasarkan Tabel 3.3, diperoleh nilai faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar laju (FCLJ) sebesar 0,76.
2. Ruas Jalan Pandanaran termasuk dalam tipe 2/2-TT, dengan distribusi volume lalu lintas antara sebesar 50% dan 50%. Mengacu pada Tabel 3.4, nilai faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FCPA) ditetapkan sebesar 1,00
3. Setelah alternatif pertama diterapkan, dilakukan skenario Penertiban Parik sehingga konflik kendaraan yang masuk dan keluar dari jalan utama berkurang. Dengan menurunnya frekuensi hambatan samping akibat kendaraan keluar-masuk (EEV), faktor penyesuaian hambatan samping (FCHS) diasumsikan meningkat dari 0,92 menjadi 0,97. Nilai tersebut digunakan sebagai skenario evaluasi untuk menggambarkan kondisi hambatan samping yang lebih rendah dibandingkan kondisi sebelumnya..
4. Pada tahun 2025, jumlah penduduk Kabupaten Sleman mencapai 1,179 juta jiwa. Mengacu pada Tabel 3.6, nilai faktor koreksi kapasitas berdasarkan ukuran kota (FCUK) untuk jumlah penduduk tersebut adalah 1,00.
5. Analisis Kapasitas

Berdasarkan nilai dan faktor koreksi kapasitas yang telah disebutkan, kapasitas ruas Jalan Pandanaran untuk kondisi dua lajur dua arah tak terbagi pada saat jam puncak tertinggi dan kelas hambatan samping tinggi (T) menggunakan rumus kapasitas, yang tercantum dalam Persamaan 3.1 berikut ini.

C = C0 x FCLJ x FCPA x FCHS x FCUK
= 2800 x 0,76 x 1,00 x 0,97 x 1.
= 2064,16 smp/jam

6. Derajat Kejenuhan (DJ)

Perhitungan derajat kejenuhan (DJ) saat jam puncak KHS dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut.

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

$$= \frac{1618}{2064,16}$$

$$= 0,78$$

7. Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD)

   Kecepatan arus bebas dasar (VBD) diperoleh dengan merujuk pada Tabel 3.9. Ruas Jalan Pandanaran diklasifikasikan sebagai jalan dengan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT). Oleh karena itu, nilai VBD untuk ruas jalan tersebut adalah sebesar 42 km/jam.

8. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur (VBL)

   Penyesuaian terhadap lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (VBL) diperoleh dari Tabel 3.10. Ruas Jalan Pandanaran tergolong sebagai jalan dua lajur dan dua arah tak terbagi (2/2-TT) sebesar 5,60.

9. Faktor FVBHS untuk jalan berkereb dan trotoar (FVBHS)

   Di asumsikan Alternatif kedua penertiban kendaraan yang berhenti dan parkir di badan jalan melalui pemasangan rambu larangan parkir, penyediaan kantong parkir, serta peningkatan pengawasan. Penanganan ini diasumsikan mampu mengurangi konflik kendaraan yang keluar dan masuk menuju jalan utama sehingga frekuensi hambatan samping semakin menurun. Oleh karena itu, nilai FVBHS meningkat dari 0,92 menjadi 0,97.

10. Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FVBUK)

    Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas berdasarkan ukuran kota (FVBUK) ditentukan dengan mengacu pada Tabel 3. 12. Mengacu pada data dari Badan Pusat Statistik , jumlah penduduk Kabupaten Sleman mencapai 1,179 juta jiwa. Dengan demikian, nilai FVBUK yang digunakan untuk ruas Jalan Pandanaran adalah sebesar 1,00.

11. Analisis Kecepatan Arus Bebas

Berdasarkan nilai tersebut, kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Pandanaran menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas. Perhitungan kecepatan arus bebas menggunakan Persamaan 3.3 sebagai berikut.

VB = (VBD + VBL) x FVBHS x FVBUK
= (42 + (-5,60) x 0,97 x 1,00
= 35,31 km/jam

5.8.3 Solusi Pelebaran Jalan

Berdasarkan hasil evaluasi, alternatif pertama berupa penataan akses keluar-masuk kendaraan dan alternatif kedua berupa penertiban kendaraan berhenti mampu meningkatkan kinerja ruas Jalan Pandanaran. Hal tersebut ditunjukkan dengan meningkatnya kapasitas ruas jalan, bertambahnya kecepatan arus bebas, serta menurunnya nilai derajat kejenuhan. Namun demikian, kedua alternatif tersebut hanya meningkatkan kondisi operasional ruas jalan dan belum mampu mengimbangi pertumbuhan volume lalu lintas pada tahun proyeksi 2031. Oleh karena itu, diperlukan alternatif ketiga berupa pelebaran jalan untuk meningkatkan kapasitas geometrik sehingga nilai derajat kejenuhan dapat diturunkan secara lebih signifikan dan kinerja ruas jalan menjadi lebih optimal. Hal ini dikarenakan Jalan Pandanaran termasuk dalam kategori KHS (Tinggi). Selanjutnya, perhitungan analisis dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dengan menggunakan alternatif penanganan tersebut.

1. Kapasitas Dasar (C0)

Kapasitas dasar berdasarkan Tabel 3.2, ruas Jalan Pandanaran yang termasuk dalam kategori jalan dua lajur dan dua arah tidak terbagi memiliki kapasitas dasar (C0) seesar 2800 smp/jam untuk arus dua arah.

2. Faktor Koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ

Pada alternatif ketiga dilakukan pelebaran ruas Jalan Pandanaran dari lebar efektif 5,6 m menjadi 7,0 m . Berdasarkan Tabel 3.3, diperoleh nilai faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar laju (FCLJ) sebesar 1,00.

3. Ruas Jalan Pandanaran termasuk dalam tipe 2/2-TT, dengan distribusi volume lalu lintas antara sebesar 50% dan 50%. Mengacu pada Tabel 3.4, nilai faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FCPA) ditetapkan sebesar 1,00.
4. Dengan tetap mempertahankan kondisi hambatan samping hasil alternatif kedua (FCHS = 0,97).
5. Pada tahun 2025, jumlah penduduk Kabupaten Sleman mencapai 1,179 juta jiwa. Mengacu pada Tabel 3.6, nilai faktor koreksi kapasitas berdasarkan ukuran kota (FCUK) untuk jumlah penduduk tersebut adalah 1,00.
6. Analisis Kapasitas

Berdasarkan nilai dan faktor koreksi kapasitas yang telah disebutkan, kapasitas ruas Jalan Pandanaran untuk kondisi dua lajur dua arah tak terbagi pada saat jam puncak tertinggi dan kelas hambatan samping tinggi (SR) menggunakan rumus kapasitas, yang tercantum dalam Persamaan 3.1 berikut ini.

C = C0 x FCLJ x FCPA x FCHS x FCUK
= 2800 x 1,00 x 1,00 x 0,97 x 1,00.
= 2716,00 smp/jam

7. Derajat Kejenuhan (DJ)

Perhitungan derajat kejenuhan (DJ) saat jam puncak dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut.

$$Dj = \frac{q}{c}$$
$$= \frac{1618}{2716}$$
$$= 0,59$$

8. Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD)

Kecepatan arus bebas dasar (VBD) diperoleh dengan merujuk pada Tabel 3.9. Ruas Jalan Pandanaran diklasifikasikan sebagai jalan dengan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT). Oleh karena itu, nilai VBD untuk ruas jalan tersebut adalah sebesar 42 km/jam.

9. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur (VBL)

Penyesuaian terhadap lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif (VBL) Sebesar 7,0 m diperoleh dari Tabel 3.10. Ruas Jalan Pandanaran tergolong sebagai jalan dua lajur dan dua arah tak terbagi (2/2-TT) sebesar 0.

10. Faktor FVBHS untuk jalan berkereb dan trotoar (FVBHS)

    Di asumsikan Faktor koreksi arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berkereb dan trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat (FVBHS) ditentukan berdasarkan Tabel 3.11 dan menggunakan nilai dai alternatif kedua sehingga angka faktor sebesar 0,97.

11. Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FVBUK)

    Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas berdasarkan ukuran kota (FVBUK) ditentukan dengan mengacu pada Tabel 3. 12. Mengacu pada data dari Badan Pusat Statistik , jumlah penduduk Kabupaten Sleman mencapai 1,179 juta jiwa. Dengan demikian, nilai FVBUK yang digunakan untuk ruas Jalan Pandanaran adalah sebesar 1,00.

12. Analisis Kecepatan Arus Bebas

    Berdasarkan nilai tersebut, kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Pandanaran menggunakan rumus perhitungan kecepatan arus bebas. Perhitungan kecepatan arus bebas menggunakan Persamaan 3.3 sebagai berikut.

    VB = (VBD + VBL) x FVBHS x FVBUK
    = (42 + (0) x 0,97 x 1,00
    = 40,74 km/jam

5.7 Pembahasan Solusi

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap tiga alternatif penanganan, diketahui bahwa seluruh alternatif memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kinerja ruas Jalan Pandanaran. Setiap alternatif mampu meningkatkan kapasitas ruas jalan, meningkatkan kecepatan arus bebas, serta menurunkan nilai derajat kejenuhan.

Alternatif pertama berupa penataan akses keluar-masuk kendaraan (manajemen akses) mampu mengurangi konflik kendaraan yang keluar dan masuk menuju jalan utama. Upaya ini meningkatkan kapasitas ruas jalan menjadi 1.957,76 smp/jam dan menurunkan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,826. Selanjutnya, alternatif kedua berupa penertiban kendaraan berhenti dan parkir di badan jalan memberikan hasil yang lebih baik

dengan meningkatnya kapasitas menjadi 2.064,16 smp/jam serta menurunkan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,784. Hal ini menunjukkan bahwa pengurangan hambatan samping memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap peningkatan kinerja ruas jalan.

Namun demikian, kedua alternatif tersebut masih berupa penanganan operasional yang hanya meningkatkan kapasitas efektif tanpa mengubah kondisi geometrik ruas jalan. Dengan adanya pertumbuhan volume lalu lintas pada tahun proyeksi, peningkatan kapasitas yang dihasilkan masih memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi kebutuhan lalu lintas pada masa mendatang. Untuk perbandingan dengan kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 5.17 Perbandingan KHS Tertinggi dengan Kondisi Solusi Alternatif berikut ini.

Tabel 5. 17 Perbandingan KHS Tertinggi dengan Kondisi Solusi Alternatif

Parameter	Satuan	Kondisi			
		Eksisting	Solusi Alternatif 1	Solusi Alternatif 2	Solusi Alternatif 3
Kapasitas	smp/jam	1872,64	1957,76	2064,16	2716,00
Derajat Kejenuhan	-	0,86	0,82	0,78	0,59
Kecepatan Arus Bebas	Km/jam	32,03	33,49	35,31	40,74
Level of Service (LoS)	LOS	D	D	C	C

Berdasarkan hasil analisis alternatif penanganan yang telah dilakukan, alternatif pertama berupa penataan akses keluar-masuk kendaraan dan alternatif kedua berupa penertiban kendaraan berhenti mampu meningkatkan kinerja ruas Jalan Pandanaran. Penanganan tersebut berhasil meningkatkan kapasitas ruas jalan dan menurunkan nilai derajat kejenuhan sehingga kondisi operasional ruas jalan menjadi lebih baik. Dengan penurunan nilai derajat kejenuhan tersebut, tingkat pelayanan ruas jalan dapat dipertahankan pada kondisi yang lebih baik (LOS C), sehingga kedua alternatif tersebut

layak diterapkan sebagai solusi jangka pendek hingga menengah karena relatif mudah dilaksanakan, tidak memerlukan perubahan geometrik jalan yang signifikan, serta memiliki biaya pelaksanaan yang lebih rendah.

Namun demikian, seiring dengan pertumbuhan volume lalu lintas yang diproyeksikan terus meningkat setiap tahun, efektivitas kedua alternatif tersebut diperkirakan akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena penanganan yang dilakukan hanya berfokus pada pengurangan hambatan samping dan peningkatan kondisi operasional, tanpa meningkatkan kapasitas geometrik ruas jalan. Oleh karena itu, untuk menjamin kinerja ruas jalan dalam jangka panjang, diperlukan penanganan yang bersifat struktural melalui pelebaran ruas Jalan Pandanaran. Pelebaran jalan mampu meningkatkan kapasitas dasar ruas jalan secara lebih signifikan, sehingga menyediakan kapasitas cadangan yang lebih besar untuk mengakomodasi pertumbuhan lalu lintas di masa mendatang dan menjaga tingkat pelayanan ruas jalan tetap berada pada kondisi yang baik.

Berdasarkan hasil evaluasi, alternatif ketiga berupa pelebaran jalan merupakan alternatif yang paling efektif. Pelebaran ruas jalan dari 5,6 meter menjadi 7,0 meter kapasitas ruas jalan meningkat menjadi 2.716,00 smp/jam. Peningkatan kapasitas tersebut berdampak pada penurunan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,59, yang merupakan nilai terendah dibandingkan seluruh alternatif penanganan. Dengan demikian, alternatif pelebaran jalan dipilih sebagai solusi yang paling direkomendasikan karena mampu memberikan peningkatan kapasitas terbesar sekaligus menghasilkan penurunan derajat kejenuhan yang paling signifikan. Selain meningkatkan kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting, alternatif ini juga menyediakan kapasitas cadangan yang lebih besar untuk mengakomodasi pertumbuhan lalu lintas di masa mendatang, sehingga lebih efektif sebagai solusi jangka panjang bagi ruas Jalan Pandanaran .

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ruas Jalan Pandanaran sepanjang 200 meter, maka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis kinerja ruas Jalan Pandanaran sesuai PKJI 2023, kapasitas eksisting sebesar 1872,64 smp/jam dengan volume puncak 1166 smp/jam dan Derajat Jenuh 0,62. Dengan pertumbuhan lalu lintas 6,77% per tahun, volume tahun 2031 diproyeksikan mencapai 1618 smp/jam dan Derajat Jenuh 0,86, menunjukkan kinerja jalan semakin mendekati kapasitas. Survei hambatan samping tertinggi mencapai 666 kejadian/jam/200 m pada Minggu, 31 Mei 2026 pukul 09.15–10.15 WIB dan termasuk kategori tinggi. Hambatan didominasi kendaraan keluar-masuk akses, kendaraan berhenti/parkir di badan jalan, serta aktivitas pejalan kaki yang menurunkan kapasitas efektif dan kinerja ruas jalan.
2. Berdasarkan evaluasi kinerja Jalan Pandanaran, penertiban kendaraan berhenti dan parkir di badan jalan efektif sebagai solusi jangka pendek–menengah, dengan meningkatkan kapasitas menjadi 2064,16 smp/jam dan menurunkan Derajat Jenuh dari 0,86 menjadi 0,78. Namun, karena volume lalu lintas terus meningkat, diperlukan solusi jangka panjang berupa pelebaran jalan menjadi lebar efektif 7,00 meter. Alternatif ini meningkatkan kapasitas menjadi 2716,00 smp/jam dan menurunkan DJ menjadi 0,59 (LOS C)**,** sehingga lebih mampu mengakomodasi pertumbuhan lalu lintas di masa mendatang.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan serta analisis yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, diperoleh beberapa rekomendasi yang dapat dijadiksan referensi untuk penelitian selanjutnya pada objek yang sama, yaitu ruas Jalan Pandanaran. Rekomendasi tersebut diharapkan dapat mendukung upaya peningkatan kualitas pelayanan jalan sehingga tercipta kondisi lalu lintas yang lebih

optimal bagi pengguna jalan. Adapun beberapa saran yang dapat disampaikan peneliti adalah sebagai berikut.

1. Pemerintah dan instansi terkait disarankan melakukan beberapa alternatif yang telah disebutkan untuk meningkatkan kapasitas jalan serta memperlancar arus lalu lintas.
2. Sebagai solusi lanjutan, penelitian mendatang dapat dikembangkan dengan menggunakan PTV Vissum untuk melakukan simulasi dan evaluasi terhadap beberapa alternatif penanganan lalu lintas pada ruas Jalan Pandanaran.
3. Penyediaan fasilitas pendukung lalu lintas seperti rambu, marka jalan, dan area parkir yang memadai perlu ditingkatkan guna mendukung keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan.
4. Penelitian mendatang diharapkan dapat mencakup analisis terhadap kinerja simpang yang berada di sekitar ruas Jalan Pandanaran sebagai bagian dari objek kajian, guna memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh terhadap kondisi lalu lintas di kawasan tersebut.
5. Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dilakukan pertimbangan terhadap potensi peningkatan hambatan samping dalam analisis prediksi kondisi lalu lintas di masa yang akan datang.
6. Penelitian mendatang diharapkan membahas solusi untuk perbaikan ruas Jalan Pandanaran.

DAFTAR PUSTAKA

Abid, 'Abid, & Ayunaning, K. (2025). Analisis Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Pkji) 2023 Pada Jalan Raya Manyar. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, *1*(02), 44. https://doi.org/10.30587/jtsl.v2i01.9529

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

Direktorat Jendral Bina Marga. (2023). Tentang Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. *Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat*.

Dishub Kabupaten Sleman. (2024). *Laporan Kinerja Lalu Lintas Jalan Pandanaran*. Dinas Perhubungan Kabupaten Sleman.

Kementriaperhubungan-Undang-Republik-Indonesia-No-38-Tahun-2004-Tentang-Jalan.pdf. (n.d.).

Kristanti, A., Tjandani, H. T., & Mawariza, P. S. (2025). Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Sepanjang Pasar Tradisional Menganti Kabupaten Gresik Menggunakan Metode PKJI 2023. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2025*, 269–278.

Noerdiansyah, N., Aprianto, R., Siswanto, J., Keselamatan, P., Jalan, T., Nomor, J. S., & Tegal, K. (2025). Optimalisasi Kinerja Ruas Jalan Dengan Metode PKJI 2023 dan Aplikasi PTV Vissim 1. *Jurnal Teknik*, *23*(1), 42–58. https://jt.ft.ung.ac.id/index.php/jt/article/view/607

PM No.13 Tahun. (2014). Menteri perhubungan republik indonesia. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 115 Tahun 2018*, 1–8. http://hubdat.dephub.go.id/km/tahun-2018/2669-peraturan-menteri-perhubungan-republik-indonesia-nomor-pm-115-tahun-2018-tentang-pengaturan-lalu-lintas-operasional-mobil-barang-selama-masa-angkutan-natal-tahun-2018-dan-tahun-baru-2019/download

Rahmat, B. J., & Yuliyanti, E. (2025). Analisis Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Siliwangi (Depok). *Jurnal Sosial Teknologi*, *5*(9), 3850–3868. https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v5i9.32443

Setiawan, H. K., Susanto, R., & Pramono. (2024). FullBookSistemTransportasi. In *Consumer counting system in stores based on internet of things (Iot) with ESP 32 Microcontroller and ultrasonic distance sensor* (Vol. 6, Issue 2).

Siregar, B., & Mulyono, A. T. (2022). *Analisis Pengaruh Aktivitas Tepi Jalan terhadap Kapasitas Ruas Jalan*. Jurnal Transportasi Ibndonesia, 14(2), 85–94.

Sukirman, S. (2021). *Dasar-Dasar Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Penerbit Institut Teknologi Nasional.

Vi, V., Permatasari, C. K., Arfianto, N., & Ryan, M. (2024). *P-issn 2798-4869 e-issn 2798-4060*. *VI*(2).

Warpani, S. (2020). *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Bandung: ITB Press

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Volume Lalu Lintas

Hari :	Minggu	Lokasi :	Pandanaran UII		
Tanggal:	31 Mei 2026	Cuaca :	Cerah		
Ruas:	2/2-TT	Sesi			
Waktu	Volume Lalu lintas (Kend/15 menit				
	Arah : Timur -Barat				
	MP	KS	SM	TB	Keterangan
	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Truck Besar	Cuaca : 1. Cerah
06.00 - 06.15	20	2	140	-	
06.15 – 06.30	35	0	144	-	
06.30 - 06.45	37	0	183	-	
06.45 – 07.00	43	2	270	-	
07.00 – 07.15	31	1	275	-	
07.15 – 07.30	39	1	231	-	
07.30 – 07.45	43	1	287	-	

07.45 – 08.00	40	1	180	-	
08.15 - 08.30	42	4	184		
08.30 – 08.45	47	1	161		
08.45 - 09.00	42	1	147		
09.00 – 09.15	53	3	197		
09.15 – 09.30	59	1	231		
09.30 – 09.45	45	2	237		
09.45 – 10.00	59	0	261		
10.00 – 10.15	50	2	262		
10.15 - 10.30	49	2	238		
10.30 – 10.45	45	2	243		
10.45 - 11.00	44	2	254		
11.00 – 11.15	42	1	197		
11.15 – 11.30	31	2	191		
11.30 – 11.45	50	1	138		

11.45 – 12.00	40	1	150		
ISTIRAHAT 30 MENIT					
12.30 – 12.45	30	1	138		
12.45 - 13.00	35	2	135		
13.00 – 13.15	37	0	134		
13.15 – 13.30	41	1	139		
13.30 – 13.45	43	1	132		
13.45 – 14.00	49	2	140		
14.00 – 14.15	31	0	145		
14.15 - 14.30	28	0	134		
14.30 – 14.45	36	1	151		
14.45 - 15.00	37	0	150		
15.00 – 15.15	30	0	147		
15.15 – 15.30	29	3	165		
15.30 – 15.45	23	1	158		

15.45 – 16.00	42	1	156		
16.00 – 16.15	37	1	163		
16.15 - 16.30	44	1	161		
16.30 – 16.45	49	0	187		
16.45 - 17.00	39	0	193		
17.00 – 17.15	51	0	178		
17.15 – 17.30	50	1	221		
17.30 – 17.45	31	0	202		
17.45 – 18.00	29	0	146		

Hari :	Minggu	Lokasi :	Pandanaran UII		
Tanggal:	31 Mei 2026	Cuaca :	Cerah		
Ruas:	2/2-TT	Sesi			
Waktu	Volume Lalu lintas (Kend/15 menit				
	Arah : Barat -Timur				
	MP	KS	SM	TB	Keterangan
	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Truck Besar	Cuaca : 2. Cerah
06.00 - 06.15	39	2	125	-	
06.15 – 06.30	32	2	145	-	
06.30 - 06.45	34	1	173	-	
06.45 – 07.00	41	1	187	-	
07.00 – 07.15	45	3	211	-	
07.15 – 07.30	43	0	230	-	
07.30 – 07.45	55	2	229	-	
07.45 – 08.00	47	1	205	-	

08.15 - 08.30	45	0	229		
08.30 – 08.45	62	0	254		
08.45 - 09.00	61	0	261		
09.00 – 09.15	43	2	242		
09.15 – 09.30	55	3	297		
09.30 – 09.45	60	1	255		
09.45 – 10.00	46	1	231		
10.00 – 10.15	70	2	248		
10.15 - 10.30	59	3	239		
10.30 – 10.45	66	0	244		
10.45 - 11.00	54	2	242		
11.00 – 11.15	56	2	246		
11.15 – 11.30	59	1	202		
11.30 – 11.45	66	1	108		
11.45 – 12.00	58	3	102		

ISTIRAHAT 30 MENIT					
12.30 – 12.45	35	0	120		
12.45 - 13.00	33	0	125		
13.00 – 13.15	31	0	127		
13.15 – 13.30	40	0	111		
13.30 – 13.45	38	0	114		
13.45 – 14.00	29	0	117		
14.00 – 14.15	26	2	86		
14.15 - 14.30	47	1	75		
14.30 – 14.45	40	3	98		
14.45 - 15.00	32	3	149		
15.00 – 15.15	22	2	131		
15.15 – 15.30	15	0	103		
15.30 – 15.45	23	0	92		
15.45 – 16.00	22	1	137		

16.00 – 16.15	20	3	147		
16.15 - 16.30	29	3	186		
16.30 – 16.45	47	3	223		
16.45 - 17.00	36	0	195		
17.00 – 17.15	48	0	217		
17.15 – 17.30	33	0	183		
17.30 – 17.45	26	0	144		
17.45 – 18.00	12	0	102		

Data Volume Lalu Lintas Senin

Hari :	Senin	Lokasi :	Pandanaran UII		
Tanggal:	1 Juni 2026	Cuaca :	Cerah		
Ruas:	2/2-TT	Sesi			
Waktu	Volume Lalu lintas (Kend/15 menit				
	Arah : Timur -Barat				
	MP	KS	SM	TB	Keterangan
	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Truck Besar	Cuaca : 1. Cerah
06.00 - 06.15	23	2	171	-	
06.15 – 06.30	19	1	164	-	
06.30 - 06.45	28	1	120	-	
06.45 – 07.00	25	1	137	-	
07.00 – 07.15	33	2	160	-	
07.15 – 07.30	36	1	193	-	
07.30 – 07.45	30	2	194	-	

07.45 – 08.00	32	1	230	-	
08.15 - 08.30	40	1	150		
08.30 – 08.45	39	1	161		
08.45 - 09.00	40	1	156		
09.00 – 09.15	44	2	134		
09.15 – 09.30	30	2	185		
09.30 – 09.45	37	2	175		
09.45 – 10.00	34	1	144		
10.00 – 10.15	31	1	141		
10.15 - 10.30	30	1	153		
10.30 – 10.45	38	0	181		
10.45 - 11.00	31	0	132		
11.00 – 11.15	35	1	197		
11.15 – 11.30	35	1	180		
11.30 – 11.45	28	1	153		

11.45 – 12.00	26	2	135		
ISTIRAHAT 30 MENIT					
12.30 – 12.45	33	0	120		
12.45 - 13.00	35	0	124		
13.00 – 13.15	39	0	129		
13.15 – 13.30	31	2	160		
13.30 – 13.45	38	1	135		
13.45 – 14.00	26	1	147		
14.00 – 14.15	29	2	124		
14.15 - 14.30	30	1	159		
14.30 – 14.45	22	2	139		
14.45 - 15.00	36	1	148		
15.00 – 15.15	20	1	132		
15.15 – 15.30	20	2	133		
15.30 – 15.45	21	2	155		

15.45 – 16.00	24	2	159		
16.00 – 16.15	29	1	161		
16.15 - 16.30	39	3	222		
16.30 – 16.45	33	3	241		
16.45 - 17.00	28	1	188		
17.00 – 17.15	16	3	172		
17.15 – 17.30	15	2	157		
17.30 – 17.45	17	2	138		
17.45 – 18.00	25	2	139		

Hari :	Senin	Lokasi :	Pandanaran UII		
Tanggal:	1 Juni 2026	Cuaca :	Cerah		
Ruas:	2/2-TT	Sesi			
Waktu	Volume Lalu lintas (Kend/15 menit				
	Arah : Barat -Timur				
	MP	KS	SM	TB	Keterangan
	Mobil Penumpang	Kendaraan Sedang	Sepeda Motor roda dua dan tiga	Truck Besar	Cuaca : 2. Cerah
06.00 - 06.15	18	2	125	-	
06.15 – 06.30	21	2	151	-	
06.30 - 06.45	24	1	156	-	
06.45 – 07.00	20	1	178	-	
07.00 – 07.15	27	1	173	-	
07.15 – 07.30	23	1	164	-	
07.30 – 07.45	26	2	144	-	
07.45 – 08.00	25	2	180	-	

08.15 - 08.30	25	1	170		
08.30 – 08.45	23	1	187		
08.45 - 09.00	26	1	169		
09.00 – 09.15	33	1	164		
09.15 – 09.30	28	1	153		
09.30 – 09.45	25	0	162		
09.45 – 10.00	28	1	159		
10.00 – 10.15	30	0	165		
10.15 - 10.30	22	0	168		
10.30 – 10.45	38	1	221		
10.45 - 11.00	16	2	137		
11.00 – 11.15	14	0	128		
11.15 – 11.30	23	0	135		
11.30 – 11.45	18	1	128		
11.45 – 12.00	20	1	120		

ISTIRAHAT 30 MENIT					
12.30 – 12.45	22	1	112		
12.45 - 13.00	25	1	135		
13.00 – 13.15	23	1	128		
13.15 – 13.30	16	1	120		
13.30 – 13.45	19	0	111		
13.45 – 14.00	11	0	125		
14.00 – 14.15	15	0	136		
14.15 - 14.30	16	1	144		
14.30 – 14.45	18	1	131		
14.45 - 15.00	30	2	119		
15.00 – 15.15	23	2	141		
15.15 – 15.30	16	2	121		
15.30 – 15.45	24	1	165		
15.45 – 16.00	22	2	220		

16.00 – 16.15	20	1	205		
16.15 - 16.30	28	1	218		
16.30 – 16.45	21	2	223		
16.45 - 17.00	14	1	196		
17.00 – 17.15	18	1	206		
17.15 – 17.30	22	2	164		
17.30 – 17.45	18	1	144		
17.45 – 18.00	18	2	153		

Lampiran 2 : Data Hambatan Samping

Hari:	Minggu	Lokasi:	Pandanaran		
Tanggal:	31, Mei 2026	Cuaca:	Cerah		
Ruas:	2/2 TT	Sesi:			
Waktu	Jumlah kejadian hambatan saping				
	Sisi kiri dan kanan				
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan berhenti (PSV)	Bobot (1.0)	Kendaraan Lambat (SMV) (0,4)	Kendaraan Masuk+Keluar (0,7)
06.00 – 06.15	16	8	35	35	14	25
06.15 – 06.30	36	18	18	18	7	44
06.30 – 06.45	20	10	31	31	12	32
06.45 – 07.00	42	21	35	35	34	69
07.00 – 07.15	38	19	49	49	48	42
07.15 – 07.30	32	16	21	21	8	25
07.30 – 07.45	36	18	44	44	37	49
07.45 – 08.00	26	13	29	29	12	95
08.00 – 08.15	32	16	67	67	40	66
08.15 – 08.30	14	7	43	43	17	77
08.30 – 08.45	38	19	55	55	32	39
08.45 – 09.00	24	12	66	66	42	75
09.00 – 09.15	22	11	21	21	41	88
09.15 – 09.30	30	15	42	42	32	71
09.30 – 09.45	28	14	51	51	42	112
09.45 – 10.00	36	18	48	48	19	74
10.00 – 10.15	30	15	32	32	47	67
10.15 - 10.30	32	16	21	21	8	83
10.30 – 10.45	50	25	21	21	48	121
10.45 - 11.00	36	18	37	37	47	39
11.00 – 11.15	26	13	33	33	13	57
11.15 – 11.30	40	20	40	40	44	90
11.30 – 11.45	30	15	85	85	34	120
11.45 – 12.00	20	10	64	64	26	93
ISTIRAHAT 30 MENIT						
12.30 – 12.45	38	19	55	55	22	62
12.45 – 13.00	48	24	42	42	26	42
13.00 – 13.15	18	9	22	22	22	58
13.15 – 13.30	14	7	14	14	32	81
13.30 – 13.45	34	17	18	18	48	34
13.45 – 14.00	22	11	22	22	21	31
14.00 – 14.15	14	7	15	15	16	88
14.15 – 14.30	10	5	18	18	6	59

14.30 – 14.45	6	3	11	11	26	78
[redacted]						
[redacted]						
[redacted]						
Waktu	Jumlah kejadian hambatan saping					
	Sisi kiri dan kanan					
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan berhenti (PSV)	Bobot (1.0)	Kendaraan Lenbut (SMV) (0,4)	Kendaraan Masuk+Keluar (0,7)
14.45 – 15.00	8	4	8	8	26	78
15.00 – 15.15	26	13	10	10	14	75
15.15 – 15.30	28	14	17	17	8	27
15.30 – 15.45	24	12	19	19	46	25
15.45 – 16.00	18	9	21	21	8	95
16.00 – 16.15	30	15	22	22	36	69
16.15 – 16.30	28	14	50	50	22	68
16.30 – 16.45	26	13	74	74	25	98
16.45 – 17.00	36	18	52	52	33	87
17.00 – 17.15	42	21	63	63	28	71
17.15 – 17.30	26	13	25	25	21	111
17.30 – 17.45	44	22	35	35	33	63
17.45 – 18.00	28	14	39	39	14	77

Hari:	Senin	Lokasi:	Pandanaran			
Tanggal:	1 Juni 2026	Cuaca:	Cerah			
Ruas:	2/2 TT	Sesi:				
Waktu	Jumlah kejadian hambatan saping					
	Sisi kiri dan kanan					
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan berhenti (PSV)	Bobot (1.0)	Kendaraan Lenbut (SMV) (0,4)	Kendaraan Masuk+Keluar (0,7)
06.00 – 06.15	18	9	18	18	21	28,0
06.15 – 06.30	8	`4	24	24	35	24,0
06.30 – 06.45	14	7	29	29	22	22,0
06.45 – 07.00	24	12	17	17	16	11,0
07.00 – 07.15	66	33	12	12	12	24,0
07.15 – 07.30	38	19	10	10	14	26,0
07.30 – 07.45	36	18	21	21	29	31,0
07.45 – 08.00	22	11	14	14	20	37,0
08.00 – 08.15	48	29	22	22	11	14,0
08.15 – 08.30	44	22	24	24	19	26,0
08.30 – 08.45	34	17	30	30	23	33,0
08.45 – 09.00	28	14	25	25	13	37,0
09.00 – 09.15	35	17,5	29	29	17	39,0
09.15 – 09.30	43	21,5	10	10	13	29,0
09.30 – 09.45	20	10	13	13	16	56,0
09.45 – 10.00	8	9	28	28	19	61,0
10.00 – 10.15	37	18,5	18	18	18	43,0
10.15 - 10.30	44	22	10	10	10	31,0
10.30 – 10.45	24	12	9	9	21	27,0
10.45 - 11.00	25	12,5	8	8	24	32,0
11.00 – 11.15	15	7,5	16	16	39	34,5
11.15 – 11.30	29	14,5	23	23	31	32,9
11.30 – 11.45	24	12	14	14	17	18,0
11.45 – 12.00	14	7	24	24	26	31,0
ISTIRAHAT 30 MENIT						
12.30 – 12.45	13	6,5	32	32	18	46,9
12.45 – 13.00	10	5	12	12	7	48,0
13.00 – 13.15	11	5,5	18	18	9	61,0
13.15 – 13.30	12	6	15	15	6	52,0
13.30 – 13.45	11	5,5	12	12	3	47,0
13.45 – 14.00	11	5,5	11	11	8	44,0
14.00 – 14.15	14	7	14	14	10	32,0
14.15 – 14.30	23	11,5	6	6	14	25,0
14.30 – 14.45	14	7	9	9	4	19,0

[redacted]	[redacted]					
	Pejalan kaki (PED)	Bobot (0.5)	Kendaraan berhenti (PSV)	Bobot (1.0)	Kendaraan Lenbut (SMV)	Bobot (0,4)
14.45 – 15.00	15	7,5	10	10	2	16,0
15.00 – 15.15	11	5,5	8	8	5	14,0
15.15 – 15.30	8	4	19	19	6	28,0
15.30 – 15.45	11	5,5	27	27	5	31,0
15.45 – 16.00	25	12,5	31	31	7	41,0
16.00 – 16.15	20	10	19	19	3	57,0
16.15 – 16.30	78	39	14	14	24	64,0
16.30 – 16.45	24	12	41	41	29	84,0
16.45 – 17.00	44	22	34	34	31	58,0
17.00 – 17.15	16	8	29	29	41	77,0
17.15 – 17.30	64	32	44	44	42	81,0
17.30 – 17.45	44	22	44	44	30	46,0
17.45 – 18.00	38	19	20	20	37	35,7

Lampiran 3 : Data Kecepatan Tempuh

Periode Waktu	Rata- Rata Minggu (Km/Jam)	Rata- Rata Senin (Km/Jam)
06.00-07.00	38	40
06.15-07.15	38	41
06.30-07.30	38	35
06.45-07.45	35	36
07.00-08.00	36	37
07.15-08.15	36	34
07.30-08.30	34,5	35
07.45-08.45	33	37
08.00-09.00	33	33
08.15-09.15	30	34
08.30-09.30	30	34
08.45-09.45	30	34
09.00-10.00	30	34
09.15-10.15	30	34
09.30-10.30	30	34
09.45-10.45	30	38
10.00-11.00	35	38
10.15-11.15	35	37
10.30-11.30	35	35
10.45-11.45	35	37
11.00-12.00	40	38
12.30-13.30	37	40
12.45-13.45	41	42
13.00-14.00	40,5	41
13.15-14.15	38	41
13.30-14.30	37	40
13.45-14.45	35	40
14.00-15.00	35	40
14.15-15.15	35	40
14.30-15.30	35	40
14.45-15.45	41	40
15.00-16.00	38	44
15.15-16.15	38	46
15.30-16.30	35	45
15.45-16.45	32,7	45
16.00-17.00	33	38
16.15-17.15	33	32
16.30-17.30	32	37
16.45-17.45	33	39,5
17.00-18.00	36	35

Lampiran 4 : Dokumentasi






B 2571 PZF
AB 6649 OX
JNE
TAKOYAKI



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PERHUBUNGAN
Jalan KRT. Pringgodiningrat, Beran, Tridadi, Sleman,Yogyakarta, 55511
Telepon (0274) 868772, Faksimile (0274) 868772
Laman: perhubungan.slemankab.go.id, Surel: perhubungan@slemankab.go.id

Sleman, 27 Juli 2026

Nomor : 400.14.5.4/1524
Sifat : Biasa
Hal : Tanggapan Izin Penelitian dan Permohonan Data Tugas Akhir

Kepada
Yth. Plt. Kepala Prodi Teknik Sipil
Program Sarjana Universitas Islam Indonesia
di Sleman

Menanggapi surat Saudara nomor 525/Plt.Ka.Prodi PSTS/20/TA/VII/2026 tertanggal 20 Juli 2026 perihal Izin Penelitian dan Permohonan Data Tugas Akhir, dengan inti surat permohonan magang mahasiswa sebagai bagian pembelajaran dalam kurikulum Program Studi Teknik Sipil, atas nama:

Nama : Arief Rangga Podha
NIM : 19511125
Program studi : Teknik Sipil

dapat kami berikan, dan untuk selanjutnya yang bersangkutan dapat melaksanakan penelitian dan permohonan data pada Bidang Lalu Lintas Dinas Perhubungan Kabupaten Sleman, dengan memenuhi ketentuan yang berlaku magang pada jam kerja dinas, berpakaian sopan dan rapi/menyesuaikan. Ketentuan teknis lebih lanjut berkaitan dengan kegiatan dimaksud dapat berkoordinasi dengan Kepala Sub Bagian Umum dan Kepegawaian Dinas Perhubungan Kabupaten Sleman.

Demikian yang dapat kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Kepala Dinas Perhubungan

HERI KUNTADI, A.P., M.T.
Pembina Utama Muda, IV/c
NIP 19770716 199603 1 001

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik
yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).