

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP
KINERJA RUAS JALAN PADA JALAN TLOGOSARI RAYA**

(Studi Kasus: Jalan Tlogosari Raya I, Kota Semarang)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Program

Sarjana Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung



Disusun Oleh :

Faliherdy Muhammad

NIM : 30202100254

Audi Juventio Kurnia

NIM : 30202100040

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2025

TUGAS AKHIR

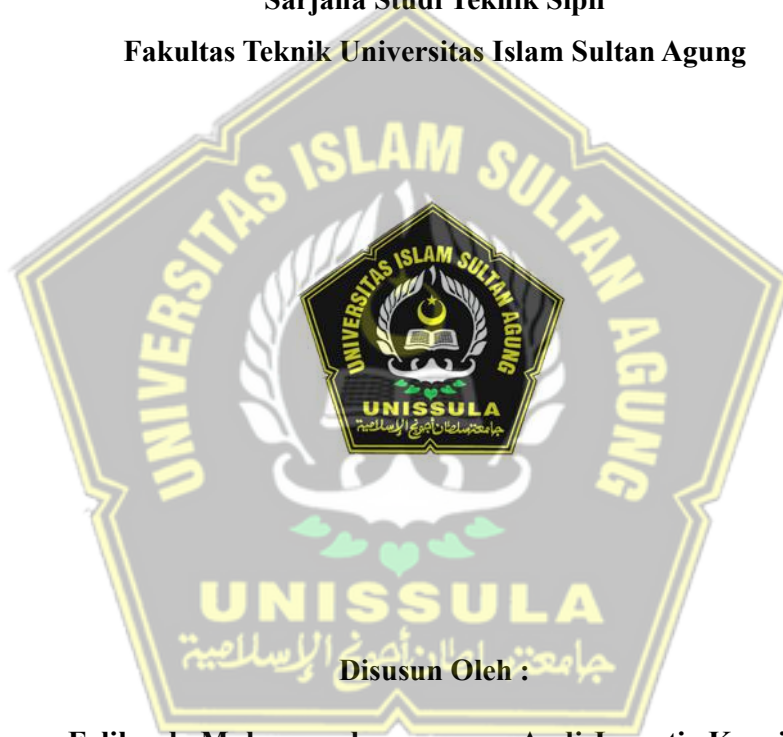
**“ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP
KINERJA RUAS JALAN PADA JALAN TLOGOSARI”**

(Studi kasus: Jalan Tlogosari Raya I, Kota Semarang)

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Program

Sarjana Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung



Faliherdy Muhammad

NIM : 30202100254

Audi Juventio Kurnia

NIM : 30202100041

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

“ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN PADA JALAN TLOGOSARI”

(Studi kasus: Jalan Tlogosari Raya I, Kota Semarang)



Faliherdy Muhammad
NIM : 30202100254



Audi Juventio Kurnia
NIM : 30202100041

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 14 Mei 2025

Tim Penguji

1. **Ir. H Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D**
NIDN: 0605016802

Tanda Tangan

2. **Dr. Ir. Juny Andry Sulistyo, ST., MT**
NIDN: 0611118903

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN: 062505910

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 00 / A.0 / SA – T / I / 2025

Pada hari ini tanggal 14-05-2025 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing:

Nama : Ir H. Rachmat Mudiyono M.T., Ph.D

Jabatan Akademik : Lektor Kepala

Jabatan : Dosen Pembimbing

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Faliherdy Muhammad
NIM : 302100254

Audi Juventio Kurnia
NIM : 302100041

Judul : ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN PADA JALAN TLOGOSARI (Studi Kasus: Jalan Tlogosari Raya I, Kota Semarang)

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	26/02/2025	-
2	Seminar Proposal	24/04/2025	ACC
3	Pengumpulan data	25/04/2025	-
4	Analisis data	01/05/2025	-
5	Penyusunan laporan	03/05/2025	-
6	Selesai laporan	09/05/2025	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing

Ir. H. Rachmat Mudiyono , M.T., Ph.D

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Muhammad Rusli Ahyar , ST., M.Eng

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. NAMA : Faliherdy Muhammad
NIM : 30202100254
2. NAMA : Audi Juventio Kurnia
NIM : 30202100041

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul:

“ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN PADA JALAN TLOGOSARI (Studi Kasus: Jalan Tlogosari Raya I, Kota Semarang)”

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Mei 2025

Yang membuat pernyataan

Faliherdy Muhammad
NIM: 30202100254

Audi Juventio Kurnia
NIM: 30202100041

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. NAMA : Faliherdy Muhammad
NIM : 30202100254
2. NAMA : Audi Juventio Kurnia
NIM : 30202100041

JUDUL TUGAS AKHIR: ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING
TERHADAP KINERJA RUAS JALAN PADA
JALAN TLOGOSARI (Studi Kasus: Jalan Tlogosari
Raya I, Kota Semarang)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian pemikiran dan pemaparan asli kami. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya. Apabila kemudian hari terdapat penyimpangan atau tidak benaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, 14 Mei 2025

Yang membuat pernyataan

Faliherdy Muhammad
NIM: 30202100254

Audi Juventio Kurnia
NIM: 30202100041

MOTTO

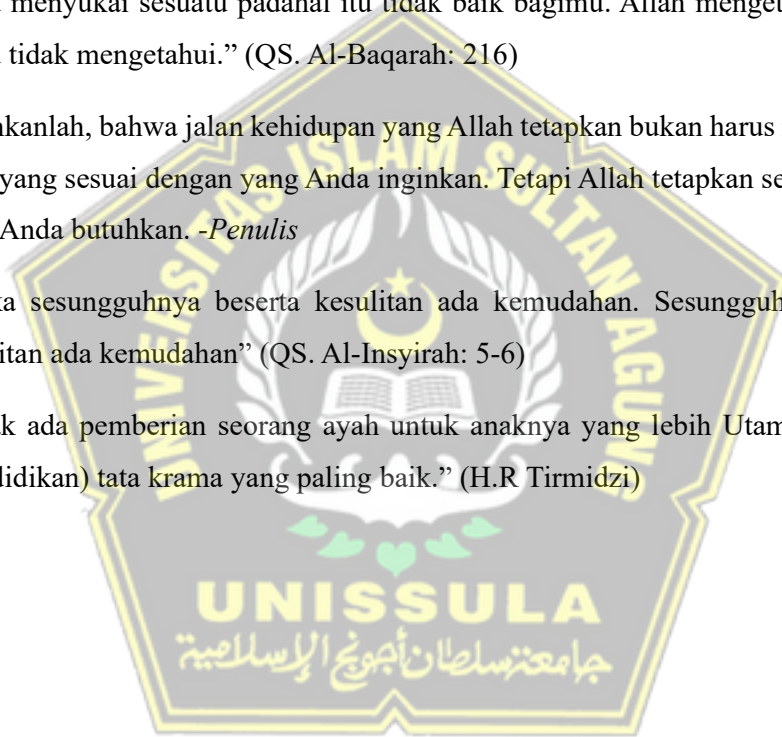
“Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Seandainya Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik.” (QS. Ali Imran: 110)

“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.” (QS. Al-Baqarah: 216)

Yakinkanlah, bahwa jalan kehidupan yang Allah tetapkan bukan harus menentukan hasil yang sesuai dengan yang Anda inginkan. Tetapi Allah tetapkan sesuai dengan yang Anda butuhkan. -*Penulis*

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5-6)

"Tidak ada pemberian seorang ayah untuk anaknya yang lebih Utama dari pada (Pendidikan) tata krama yang paling baik." (H.R Tirmidzi)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tua saya yang saya sayangi yaitu Bapak Rudy Sulistyanto dan Ibu Erni Riningsih yang telah menjadi *support system* yang sangat besar untuk saya selama ini berupa segenap kasih sayang, semangat, motivasi, nasihat dan do'anya untuk keberkahan saya dalam mencari ilmu yang bermanfaat serta memotivasi saya untuk mengejar impian dan cita – cita.
2. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo MT., Ph.D selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar membimbing kami serta memberikan arahan dan ilmu yang bermanfaat.
3. Ketiga kakak saya Safira Hasnaerdy Assadiya, Rafierdy Muhammad, Arkanerdy Muhammad Hindami yang memotivasi saya supaya lulus tepat waktu.
4. Teman terdekat saya Nur Aini yang senantiasa memberi pengarahan, support serta menjadi penyemangat dan penghibur bagi saya saat jenuh maupun sedih.
5. Audi Juventio Kurnia yang selama ini menjadi orang yang paling sabar dalam mendorong dan menemani saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman - teman Fakultas Teknik Unissula angkatan 2021 yang turut memberikan semangat kepada saya.

Faliherdy Muhammad

NIM: 30202100254

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tua saya yang saya sayangi yaitu Bapak Agung Kurniawan dan Ibu Nanik Handayani yang telah menjadi *support system* yang sangat besar untuk saya selama ini berupa segenap kasih sayang, semangat, motivasi, nasihat dan do'anya untuk keberkahan saya dalam mencari ilmu yang bermanfaat serta memotivasi saya untuk mengejar impian dan cita – cita.
2. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo MT., Ph.D selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar membimbing kami serta memberikan arahan dan ilmu yang bermanfaat.
3. Teman - teman terdekat saya yang senantiasa memberi support serta menjadi penyemangat dan penghibur bagi saya saat jenuh maupun sedih.
4. Faliherdy Muhammad yang selama ini menjadi orang yang paling sabar dalam mendorong dan menemani saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Teman - teman Fakultas Teknik Unissula angkatan 2021 yang turut memberikan semangat kepada saya.

Audi Juventio Kurnia

NIM: 30202100040

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN PADA JALAN TLOGOSARI (Studi Kasus: Jalan Tlogosari Raya I, Kota Semarang)”** guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, tiada kata – kata yang lebih tepat untuk diucapkan dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abdul Rochim ST., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhamad Rusli Ahyar ST., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D., selaku dosen pembimbing saya yang telah membantu, memberikan saran, dan mengajarkan saya tentang analisa dampak lalu lintas terhadap suatu pembangunan untuk Tugas Akhir saya.
4. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan ilmunya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan, pemahaman, dan kurangnya pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga dapat memberikan hasil yang lebih baik pada

tahun yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis tetapi juga para pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Semarang, Mei 2025

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
ABSTRAK.....	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Jalan.....	5
2.2. Klasifikasi Jalan	6
2.2.1. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi	6
2.2.3. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas	9
2.2.4. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	
10	
2.3. Bagian – Bagian Jalan	10

2.4. Hambatan Samping	12
2.4.1. Faktor Pejalan Kaki (Pedestrian).....	12
2.4.2. Faktor Kendaraan Umum	13
2.4.3. Faktor Kendaraan Parkir dan Berhenti (<i>Parked/Stalled Vehicle</i>)	13
2.4.4. Faktor Kendaraan Masuk atau Keluar Samping Jalan (<i>Entering/Exiting Vehicle</i>).....	14
2.4.5. Faktor Kendaraan Lambat (<i>Slow Moving Vehicle</i>)	15
2.5. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan.....	15
2.6. Landasan Teori.....	15
2.6.1. Arus Lalu Lintas.....	15
2.6.2. Kapasitas Ruas Jalan	17
2.6.3. Volume Lalu Lintas.....	19
2.6.4. Derajat Kejenuhan.....	22
2.6.5. Kepadatan Lalu Lintas (<i>Density</i>).....	23
2.6.6. Kecepatan Arus Bebas	23
2.6.7. Kecepatan Rata-Rata.....	26
2.6.8. Kecepatan Tempuh Waktu.....	26
2.6.9. Tingkat Pelayanan Jalan (<i>Level of Service</i>).....	28
2.6.10. Kelas Hambatan Samping	28
BAB III	30
METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Bagan Alir Penelitian	30
3.2. Lokasi Penelitian	31
3.3. Tahap Pengumpulan Data	32
3.3.1. Pengumpulan Data Sekunder	32
3.3.2. Pengumpulan Data Primer	33
3.4. Tahap Analisa Data	34

BAB IV	36
ANALISA DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Kondisi Wilayah dan Geometri Jalan Tlogosari Raya	36
4.2. Perhitungan Volume Lalu Lintas pada Jalan Tlogosari Raya	37
4.3. Hambatan Samping (<i>Side Friction</i>) pada Jalan Tlogosari Raya	40
4.3.1. Data Survei Hambatan Samping	40
4.3.2. Kelas Hambatan Samping (KHS)	45
4.4. Kapasitas Jalan Tlogosari Raya dengan Kendaraan Parkir serta Pedagang Kaki Lima di Samping Jalan	46
4.4.1. Kapasitas Ruas Jalan	46
4.4.2. Derajat Kejenuhan	47
4.4.3. Tingkat Pelayanan Jalan (<i>Level of Service</i>)	48
4.5. Kapasitas Jalan Tlogosari Raya Tanpa Kendaraan Parkir serta Pedagang Kaki Lima di Samping Jalan	48
4.5.1. Kapasitas Ruas Jalan	49
4.5.2. Derajat Kejenuhan	50
4.5.3. Tingkat Pelayanan Jalan (<i>Level of Service</i>)	50
4.6. Perbandingan Derajat Kejenuhan Sebelum dan Setelah Penerapan Lahan Parkir serta Lahan Khusus untuk UMKM	51
BAB V	53
PENUTUP	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Normal pada Komposisi Lalu Lintas	17
Tabel 2.2. Kapasitas dasar (C_0).....	19
Tabel 2.3. Kondisi segmen jalan ideal guna menentukan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0)	19
Tabel 2.4. Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur (FC_{LJ}).....	19
Tabel 2.5. Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FC_{PA})	20
Tabel 2.6. Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu (FC_{HS})	20
Tabel 2.7. Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan berkereb (FC_{HS}).....	21
Tabel 2.8. Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK})	21
Tabel 2.9. Nilai emp untuk tipe jalan tak terbagi.....	22
Tabel 2.10. Nilai emp untuk tipe jalan terbagi.....	22
Tabel 2.11. Kecepatan arus bebas dasar FV_0	24
Tabel 2.12. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar dari lebar jalan efektif.....	24
Tabel 2.13. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif	25
Tabel 2.14. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat hambatan samping untuk jalan memiliki kereb dan trotoar yang jarak kereb ke penghalang terdekat	25
Tabel 2.15. Nilai koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota	25
Tabel 2.16. Kriteria tingkat pelayanan jalan.....	28
Tabel 2.17. Nilai bobot kelas hambatan samping	29
Tabel 2.18. Kriteria KHS	29
Tabel 4.1. Jumlah penduduk area Jalan Tlogosari Raya.....	37
Tabel 4.2. Nilai emp untuk Jalan Tlogosari Raya I	38
Tabel 4.3. Data LHR Jalan Tlogosari Raya I pada hari Senin.....	39
Tabel 4.4. Data LHR Jalan Tlogosari Raya I pada hari Kamis.....	39
Tabel 4.5. Data LHR Jalan Tlogosari Raya I pada hari Sabtu.....	39

Tabel 4.6. Data survei hambatan samping pada hari Senin	42
Tabel 4.7. Data survei hambatan samping pada hari Kamis.....	42
Tabel 4.8. Data survei hambatan samping pada hari Sabtu	42
Tabel 4.9. Total hambatan samping di Jalan Tlogosari Raya I.....	45
Tabel 4.10. Nilai DS pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan	47
Tabel 4.11. Tingkat pelayanan jalan pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan.....	48
Tabel 4.12. Nilai DS pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan	50
Tabel 4.13. Tingkat pelayanan jalan pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan.....	50
Tabel 4.14. Perbandingan nilai DS	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian jalan	11
Gambar 2.2. Hubungan derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas untuk jalan 2/2-TT	27
Gambar 2.3. hubungan derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T	27
 Gambar 3.2. Bagan Alir	29
Gambar 3.2. Lokasi penelitian pada <i>Google Maps</i>	30
Gambar 3.3. Dokumentasi lokasi titik awal penelitian.....	31
Gambar 3.4. Dokumentasi lokasi titik akhir penelitian	31
 Gambar 4.1. Dokumentasi perhitungan LHR pada Jalan Tlogosari Raya.....	38
Gambar 4.2. Dokumentasi kondisi arus lalu lintas pada Jalan Tlogosari Raya...	38
Gambar 4.3. Bagan data LHR Jalan Tlogosari Raya I	40
Gambar 4.4. Dokumentasi hambatan samping pedestrian, kendaraan parkir serta kendaraan lambat pada Jalan Tlogosari Raya	41
Gambar 4.5. Dokumentasi hambatan samping pedagang kaki lima pada Jalan Tlogosari Raya	41
Gambar 4.6. Dokumentasi persimpangan pada Jalan Tlogosari Raya	41
Gambar 4.7. Bagan nilai PED pada Jalan Tlogosari Raya I.....	43
Gambar 4.8. Bagan nilai PSV pada Jalan Tlogosari Raya I	43
Gambar 4.9. Bagan nilai EEV pada Jalan Tlogosari Raya I.....	44
Gambar 4.10. Bagan nilai SMV pada Jalan Tlogosari Raya I.....	44
Gambar 4.11. Total hambatan samping per jam pada Jalan Tlogosari Raya I....	45
Gambar 4.12. Bagan nilai DS pada Jalan Tlogosari.....	48

ANALISA PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN PADA JALAN TLOGOSARI

(Studi kasus: Jalan Tlogosari Raya I, Kota Semarang)

ABSTRAK

Jalan Tlogosari Raya merupakan jalan kolektor yang berada di kawasan komersial padat dengan tingkat aktivitas hambatan samping yang tinggi, seperti keluar-masuk kendaraan ke tempat usaha, parkir tepi jalan, serta lalu lintas pejalan kaki. Penelitian ini memiliki tujuan dalam menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan, dengan mengacu pada parameter volume lalu lintas, derajat kejenuhan (DS), dan tingkat pelayanan jalan (LOS) mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014).

Hambatan samping diklasifikasikan menjadi empat jenis: pejalan kaki (PED), kendaraan berhenti sementara (PSV), kendaraan keluar-masuk area (EEV), dan kendaraan lambat (SMV), dengan aktivitas tertinggi terjadi pada Sabtu sore. Hasil analisis menunjukkan bahwa hambatan samping dapat meningkatkan nilai DS hingga 0,803 (LOS D), sedangkan pada kondisi tanpa hambatan dengan asumsi penyediaan lahan parkir khusus serta penataan pedagang kaki lima ke zona UMKM nilai DS menurun hingga 0,64 menunjukkan peningkatan efisiensi lalu lintas sebesar 20-23%.

Kata kunci: Hambatan samping, kinerja jalan, volume lalu lintas, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan jalan, PKJI 2014.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF SIDE FRICTION ON ROAD SEGMENT PERFORMANCE ON TLOGOSARI ROAD

(Case Study: Tlogosari Raya I Street, Semarang City)

ABSTRACT

Tlogosari Raya Street serves as a collector road located in a densely populated commercial area with high roadside activity, such as vehicle movements in and out of business premises, on-street parking, and pedestrian movement. This study aims to analyze the influence of side friction on road performance, focusing on traffic volume, degree of saturation (DS), and level of service (LOS) based on the Indonesian Highway Capacity Guidelines (PKJI 2014).

Roadside friction is classified into four categories: Pedestrian (PED), Parked or Stopping Vehicles (PSV), Entering and Exiting Vehicles (EEV), and Slow Moving Vehicles (SMV) with the highest activity observed on Saturday afternoons. The analysis shows that roadside friction can increase the DS value up to 0,803 (LOS D), whereas under conditions without such friction assuming the provision of designated parking areas and the relocation of street vendors to designated UMKM zones-the DS decreases to 0,64, indicating a 20-23% improvement in traffic efficiency.

Keywords: side friction, road performance, traffic volume, degree of saturation, level of service, PKJI 2014.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan kota yang cepat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kendaraan bermotor memberikan dampak yang signifikan terhadap sistem transportasi, khususnya transportasi jalan raya. Jalan raya sebagai fasilitas transportasi darat dengan mempunyai fungsi utama untuk mendukung pergerakan orang dan barang. Kinerja suatu ruas jalan yang baik menjadi salah satu indikator keberhasilan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem transportasi perkotaan. Berdasarkan hal itu, penting untuk mengevaluasi secara komprehensif terkait faktor-faktor yang memengaruhi kinerja jalan, salah satunya adalah hambatan samping..

Hambatan samping (*side friction*) merupakan segala kejadian yang terjadi pada sisi jalan dan berpotensi mengganggu kelancaran lalu lintas. Aktivitas ini dapat berupa kendaraan berhenti atau parkir di tepi jalan, kendaraan yang keluar masuk dari akses bangunan, penyeberangan pejalan kaki, hingga keberadaan pedagang kaki lima. Meskipun secara individual hambatan-hambatan tersebut terlihat sepele, akumulasi dari aktivitas tersebut dapat menyebabkan gangguan arus lalu lintas secara cukup signifikan. Hambatan samping terdapat pengaruh terhadap penurunan kecepatan kendaraan, peningkatan waktu tempuh, penurunan kapasitas jalan, hingga menurunnya tingkat pelayanan jalan.

Jalan Tlogosari Raya menjadi salah satu ruas jalan utama dengan memiliki fungsi utama untuk sistem jaringan jalan di wilayah setempat. Jalan ini melayani volume kendaraan yang tinggi setiap harinya, baik kendaraan pribadi, angkutan umum, maupun kendaraan niaga. Selain itu, sepanjang Jalan Tlogosari Raya terdapat berbagai aktivitas yang berpotensi menimbulkan hambatan samping, seperti pertokoan, pasar, sekolah, rumah makan, maupun fasilitas umum yang lain. Tidak jarang pula terlihat kendaraan yang parkir di

badan jalan, pejalan kaki dengan menyeberang sembarangan, serta kendaraan yang berhenti tanpa memperhatikan keselamatan dan kelancaran lalu lintas.

Tingginya aktivitas di sisi jalan ini dapat menyebabkan kinerja ruas Jalan Siliwangi mengalami penurunan. Hal ini terlihat dari seringnya terjadi antrean kendaraan, perlambatan laju kendaraan, bahkan kemacetan pada jam-jam sibuk. Apabila masalah tersebut tidak segera diselesaikan, sehingga mampu berpengaruh terhadap penurunan kualitas pelayanan transportasi, peningkatan biaya operasional kendaraan, dan penurunan kenyamanan serta keselamatan pengguna jalan.

Untuk itu, diperlukan kajian yang komprehensif mengenai pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan, khususnya pada ruas Jalan Tlogosari Raya. Melalui analisa ini, diharapkan dapat diketahui sejauh mana aktivitas di sisi jalan memengaruhi parameter-parameter kinerja jalan seperti kecepatan, kapasitas, volume lalu lintas, dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*). Penelitian ini juga ditujukan mampu menunjukkan rekomendasi teknis untuk instansi terkait dalam penataan lalu lintas dan pengendalian aktivitas samping jalan.

Dengan mempertimbangkan kompleksitas permasalahan di lapangan dan pentingnya fungsi ruas Jalan Tlogosari Raya dalam jaringan transportasi, maka analisa pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan menjadi penting untuk dilakukan. Hasil pada penelitian ini tidak sekedar berguna untuk perencanaan transportasi yang lebih baik, tetapi juga menjadi kontribusi akademik dalam pengembangan ilmu transportasi di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan Berdasarkan dari latar belakang, di bawah ini adalah beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam studi Analisa pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan pada Jalan Tlogosari Raya:

1. Apa saja jenis dan tingkat hambatan samping yang terjadi pada ruas Jalan Tlogosari Raya?
2. Bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas di Jalan Tlogosari Raya?

3. Apa upaya atau rekomendasi yang dapat diterapkan untuk meminimalisir dampak hambatan samping guna meningkatkan kinerja ruas Jalan Tlogosari Raya?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun Terdapat tujuan penelitian yaitu seperti di bawah ini:

1. Mengklasifikasi jenis serta tingkat hambatan samping yang terjadi pada ruas Jalan Tlogosari Raya.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh aktivitas hambatan samping terhadap parameter – parameter kinerja lalu lintas.
3. Memberikan solusi alternatif terhadap permasalahan yang ditimbulkan oleh aktivitas hambatan samping di ruas Jalan Tlogosari Raya, guna meningkatkan kinerja jalan secara optimal berdasarkan hasil analisa lapangan yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014).

1.4. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah pada studi penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini akan mengkaji dampak dari berbagai bentuk hambatan samping, seperti aktivitas parkir atau berhentinya kendaraan di tepi jalan (*Parked/Stalled Vehicle – PSV*), gangguan yang ditimbulkan oleh kendaraan dengan kecepatan rendah atau kendaraan non-motor (*Slow Moving Vehicle – SMV*), aktivitas keluar masuk kendaraan dari akses di sepanjang sisi jalan (*Entering/Exiting Vehicle – EEV*), serta pergerakan pejalan kaki termasuk aktivitas penyeberangan (*Pedestrian – PED*).
2. Mengamati hambatan samping (SF) dan arus lalu lintas (Q) pada ruas Jalan Tlogosari.
3. Survei dilaksanakan pada pagi dan sore hari di hari Senin, Kamis dan Sabtu.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini dirangkai dalam lima bab dan setiap bab memuat poin bahasan yang sesuai dengan sistematika penulisan.

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bagian ini memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penelitian.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bagian ini memuat bahasan mengenai beberapa teori dengan berhubungan terhadap penyelesaian masalah

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian ini memuat beberapa tahapan penyelesaian masalah meliputi bagan alir, pemilihan lokasi studi, pengumpulan data yang nantinya digunakan di tahap analisa data.

BAB IV: ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini memuat analisa sejalan terhadap tujuan studi guna mendapatkan kesimpulan dan saran, sehingga penelitian mampu memberikan manfaat bagi pembaca

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini menyuguhkan kesimpulan serta saran dari hasil penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

Menurut Berdasarkan pada Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004, jalan diartikan sebagai prasarana transportasi darat yang mencakup seluruh unsur jalan, termasuk bangunan pendukung dan perlengkapannya. Fasilitas ini ditujukan dalam menunjang kelancaran arus lalu lintas dengan berlangsung di atas permukaan tanah, di bawah tanah (seperti terowongan), maupun di atas permukaan air (misalnya jalan layang maupun jembatan), namun tidak termasuk jalur khusus seperti jalan lori, jalan kereta api, serta jalan kabel. Jalan terdapat peranan utama dalam menunjang mobilitas masyarakat serta mendukung kegiatan ekonomi dan pembangunan wilayah.

Secara umum, jalan diklasifikasikan ke dalam dua kategori berdasarkan peruntukannya, diantaranya jalan umum serta jalan khusus. Jalan umum merupakan jalan dengan disediakan dan digunakan oleh masyarakat luas untuk keperluan lalu lintas umum, baik itu antar-kota, antar-provinsi, hingga jalan lingkungan di pemukiman. Jalan ini dikelola oleh pemerintah dan menjadi bagian dari sistem jaringan jalan nasional, provinsi, kabupaten/kota, atau desa. Sementara itu, jalur privat merupakan jalan yang dibangun dari lembaga pemerintah, perusahaan, individu, maupun kelompok masyarakat dalam kepentingan pribadi dan tidak ditujukan untuk digunakan oleh masyarakat umum. Contohnya adalah jalan dalam kawasan industri, perkebunan, atau jalan dalam kompleks perumahan tertutup.

Dalam pengelolaan jalan dan perencanaan jalan, dikenal tiga kategori ruang yang mempunyai kegunaan dan pengaturan masing – masing:

1. Ruang Manfaat Jalan (Rumaja): Merupakan area utama yang digunakan langsung untuk lalu lintas. Bagian ini mencakup badan jalan, saluran tepi jalan merupakan saluran air untuk drainase, dan ambang pengaman yaitu area perlindungan yang mencegah bahaya bagi pengguna jalan seperti pagar pengaman atau rumput tepi jalan.

2. Ruang Milik Jalan (Rumija): sebagai kawasan dengan mencakup ruang fungsi jalan ditambah dengan sebidang tanah tambahan di luar badan jalan. Tanah ini diperuntukkan untuk pengembangan jalan, pemeliharaan, atau penempatan fasilitas penunjang seperti tiang listrik, marka jalan, rambu lalu lintas, dan sebagainya.
3. Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja): Sebagai zona di luar ruang milik jalan yang tetap berada dalam pengawasan instansi penyelenggara jalan. Ruang ini penting dalam menjaga fungsi jalan tetap optimal, serta menghindari pembangunan atau aktivitas lain yang bisa mengganggu atau merusak konstruksi dan fungsi lain.

2.2. Klasifikasi Jalan

2.2.1. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi

Peran jalan pada sistem jaringan transportasi terbagi menjadi dua kelompok utama, yakni jaringan jalan primer juga jaringan jalan sekunder. Kedua sistem ini saling berhubungan dalam suatu hierarki yang membentuk satu kesatuan jaringan jalan yang terintegrasi.

1. Sistem Jaringan Jalan Primer: Sistem ini berfungsi untuk menghubungkan antar kawasan perkotaan dan disusun berdasarkan tingkatan peran masing – masing kawasan yang dihubungkannya. Jalan dalam sistem jaringan jalan primer didesain untuk melayani arus lalu lintas yang berkelanjutan, sehingga ruas – ruas jalan pada jaringan ini tidak terputus, bahkan ketika memasuki wilayah perkotaan. Hal ini penting untuk mendukung mobilitas antar kota secara efisien.
2. Sistem Jaringan Jalan Sekunder: Sistem jaringan jalan sekunder lebih fokus pada penghubung antar kawasan yang berada dalam lingkup perkotaan. Rangkaian jalan pada sistem ini ditata secara bertingkat, menyesuaikan dengan fungsi serta peranan area yang dihubungkannya. Fokus utama dari sistem jalan sekunder adalah untuk menunjang kelancaran arus lalu lintas di dalam wilayah perkotaan.

Menurut Pasal 8 Undang – Undang No. 11 Tahun 2020 tentang jalan, jalan umum diklasifikasikan pada beberapa jenis berdasarkan fungsinya. Setiap jenis

jalan memiliki ciri khas tertentu yang disesuaikan dengan peran dan kebutuhan transportasi di kawasan tersebut.

1. Jalan Arteri: merupakan jalan umum dengan memiliki peran penting dalam melayani angkutan jarak jauh dan lalu lintas dengan kecepatan tinggi. Ciri utama dari jalan arteri adalah jumlah jalan masuk yang dibatasi, untuk memastikan kelancaran perjalanan. Jalan arteri ini biasanya menghubungkan kawasan besar dan jalur utama antarwilayah.
2. Jalan Kolektor: memiliki fungsi untuk menghimpun serta menyebarkan arus lalu lintas dari jalan – jalan yang lebih kecil menuju jalan arteri. Ciri khas jalan kolektor adalah perjalanan dalam jarak menengah dengan kecepatan rata – rata yang sedang. Selain itu, jumlah jalan masuk juga dibatasi untuk menjaga efektivitas pengalihan arus lalu lintas.
3. Jalan Lokal: sebagai jalan umum dengan bermanfaat dalam melayani angkutan setempat, biasanya di kawasan permukiman atau daerah dengan kegiatan lokal yang intens. Jalan ini memiliki ciri perjalanan jarak pendek dengan kecepatan rata – rata yang rendah, juga tidak membatasi jumlah jalan masuk, mengingat kebutuhan akses lokal yang tinggi.
4. Jalan Lingkungan: sebagai jalan umum dengan melayani angkutan di dalam kawasan lingkungan, seperti perumahan atau area lokal lainnya. Ciri utama dari jalan ini adalah perjalanan jarak dekat dan kecepatan rendah, dengan jumlah jalan masuk yang tidak terbatas, untuk memudahkan akses ke berbagai area di dalam lingkungan tersebut.

2.2.2. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status

Berdasarkan PERMEN UU No. 03/PRT/M/2012 tentang penetapan fungsi jalan dan status jalan, jalan umum dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan statusnya. Klasifikasi ini meliputi jalan nasional, jalan provinsi, jalan kota, jalan kabupaten, serta jalan desa. Masing-masing jenis jalan tersebut memiliki fungsi serta peranan secara berbeda pada sistem jaringan jalan di tingkat nasional maupun daerah. Berikut adalah uraian mengenai tiap-tiap jenis jalan tersebut:

1. Jalan Nasional: Meliputi jalan arteri juga jalan kolektor yang termasuk pada sistem jaringan jalan utama. Jalan ini berperan menjadi penghubung

diantara ibu kota provinsi, jalan-jalan strategis nasional, serta jalan tol. Jalan nasional memiliki peran utama dalam mendukung kelancaran transportasi antar kota besar dan antarwilayah, serta berfungsi sebagai penghubung utama antar kawasan yang memiliki tingkat mobilitas tinggi.

2. Jalan Provinsi: adalah jalan kolektor dengan termasuk pada sistem jaringan jalan primer. Fungsi utama jalan provinsi adalah untuk menghubungkan ibukota provinsi terhadap ibukota kabupaten maupun kota, atau juga menghubungkan antar ibukota kabupaten/kota. Tidak hanya itu, jalan provinsi juga berperan menjadi jalan strategis provinsi, yang memiliki fungsi penting dalam mendukung konektivitas antarwilayah pada tingkatan provinsi.
3. Jalan Kabupaten: yaitu jalan lokal yang menjadi bagian dari jaringan jalan primer dan tidak mengaitkan ibu kota provinsi. Jalan ini berperan dalam mengoneksikan ibu kota kabupaten terhadap ibu kota kecamatan, mengoneksikan antar-ibu kota kecamatan, serta menghubungkan ibu kota kabupaten terhadap pusat aktivitas lokal. Selain itu, jalan kabupaten juga menghubungkan antar pusat kegiatan lokal serta merupakan bagian dari sistem jaringan jalan sekunder pada wilayah kabupaten. Jalan kabupaten juga dapat berfungsi sebagai jalan strategis.
4. Jalan Kota: merupakan bagian atas sistem jaringan jalan sekunder dengan memiliki peran sebagai penghubung antara berbagai pusat pelayanan di dalam kota. Jalan kota juga berperan menghubungkan pusat pelayanan dengan persil (lahan milik perorangan atau badan hukum), antar persil, serta antar kawasan permukiman di wilayah perkotaan. Fungsi utama jalan kota adalah untuk mendukung kelancaran transportasi di tingkat lokal dalam kawasan perkotaan, dengan mempermudah akses antar area pemukiman dan kegiatan masyarakat.
5. Jalan Desa: yaitu jalur utama yang berperan menghubungkan area permukiman yang terdapat di dalam wilayah desa. Di samping itu, jalan desa juga bisa difungsikan sebagai akses jalan lingkungan yang memfasilitasi kegiatan sosial dan ekonomi di tingkat desa, dengan

memperlancar mobilitas penduduk dan barang dalam area yang lebih kecil dan terbatas.

2.2.3. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas

Berdasarkan Undang – Undang No. 11 Tahun 2020 jalan dibagi ke dalam beberapa kelas berdasarkan karakteristik teknisnya. Klasifikasi ini mengacu pada batas maksimum dimensi kendaraan bermotor dan muatan sumbu terberat (MST) yang dapat diterima oleh rua jalan tersebut.

1. Jalan Kelas I: Adalah jalan dengan mencakup pada jaringan jalan arteri serta jalan kolektor. Jalan ini dirancang untuk mampu dilewati dari kendaraan bermotor dalam lebar maksimum 2.500 mm, tinggi kendaraan 4.200 mm, serta mampu menanggung beban muatan sumbu paling berat hingga 10 ton. Jalan kelas I biasanya digunakan untuk kendaraan besar dan lalu lintas antarwilayah dengan intensitas tinggi.
2. Jalan Kelas II: Kelas ini meliputi jalan dari berbagai fungsi seperti arteri, kolektor, lokal, maupun lingkungan. Jalan kelas II mampu dilewati dari kendaraan bermotor dalam spesifikasi maksimal lebar 2.500 mm, tinggi 4.200 mm, panjang 12.000 mm, serta muatan sumbu paling berat mencapai 8 ton. Jalan kelas ini memiliki fleksibilitas penggunaan yang lebih luas, baik untuk kendaraan niaga sedang maupun transportasi lokal.
3. Jalan Kelas III: Merupakan kategori jalan yang juga meliputi keseluruhan jenis fungsi jalan (arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan), namun dengan kapasitas yang lebih terbatas. Ukuran kendaraan yang diperbolehkan melalui jalan kelas III adalah lebar maksimum 2.100 mm, panjang tidak lebih dari 9.000 mm, tinggi 3.500 mm, dan muatan sumbu terberat tetap 8 ton. Jalan ini umumnya berada di wilayah pedesaan atau kawasan dengan kepadatan lalu lintas rendah.
4. Jalan Kelas Khusus: Kategori jalan yang dirancang secara spesifik untuk melayani kendaraan bermotor yang memiliki dimensi melebihi standar umum. Jalan ini merupakan bagian dari jalan arteri yang mampu menampung kendaraan yang lebar lebih dari 2.500 mm, tinggi kendaraan hingga 4.200 mm, serta panjang melebihi 18.000 mm, dengan daya dukung terhadap muatan sumbu paling berat minimal 10 ton. Jalan ini biasanya

diperuntukkan bagi kendaraan angkutan barang besar seperti truk trailer atau kendaraan proyek.

2.2.4. Klasifikasi Jalan Berdasarkan Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan

Jalan umum dibedakan berdasarkan spesifikasi teknis prasarana dan karakteristik geometrinya. Klasifikasi ini terdiri dari empat kategori sebagai berikut:

1. Jalan Bebas Hambatan: Jalan jenis ini memiliki karakteristik kontrol penuh terhadap akses masuk, artinya tidak ada pertemuan sebidang dengan jalan lain atau aktivitas di luar jalur. Jalan ini biasanya dibatasi dengan pagar pada ruang milik jalan, dilengkapi median pemisah, juga memiliki paling sedikit dua lajur untuk setiap arah dengan lebar tiap lajur minimal 3,5 meter. Jalan tol sebagai contoh utama dari jalan bebas hambatan.
2. Jalan Raya: merupakan jalan umum yang memungkinkan lalu lintas berlangsung dengan terus menerus melalui pengendalian akses yang bersifat terbatas. Sama seperti jalan bebas hambatan, jalan ini juga harus memiliki median, minimal 2 lajur per arah, dengan lebar tiap lajur sekurangnya 3,5 meter. Jalan raya banyak ditemukan di kawasan urban maupun antarwilayah dengan volume lalu lintas tinggi.
3. Jalan Sedang: Jalan yang ditunjukkan dalam melayani perjalanan dengan jarak menengah. Tidak terdapat pembatasan terhadap akses masuk dan jalan ini dirancang memiliki paling sedikit dua lajur dua arah dengan lebar jalur minimal 7 meter secara keseluruhan. Jalan ini umum digunakan di kawasan kota kecil atau area dengan lalu lintas sedang.
4. Jalan kecil: Jalan yang dirancang dalam melayani kebutuhan lalu lintas dalam skala lokal atau setempat. Jalan ini setidaknya terdiri atas dua lajur pada dua arah dengan lebar jalur sekurangnya 5,5 meter. Umumnya jalan kecil ditemukan di lingkungan pemukiman atau jalan desa yang menghubungkan antar pemukiman dalam wilayah administratif kecil.

2.3. Bagian – Bagian Jalan

Bagian – bagian jalan merupakan unsur – unsur penting dalam sistem jaringan yang berfungsi menunjang kelancaran dan keselamatan lalu lintas. Secara

umum, bagian utama dari jalan terdiri atas badan jalan, bahu jalan, lajur lalu lintas, trotoar, drainase, dan ambang pengaman.



Gambar 2.1 Bagian-bagian jalan

1. **Badan Jalan (Roadway):** Merupakan keseluruhan area jalan yang digunakan secara langsung oleh kendaraan bermotor. Di dalam badan jalan terdapat lajur lalu lintas (*Traffic lane*), yaitu jalur searah yang digunakan untuk pergerakan kendaraan. Lebar lajur bervariasi tergantung pada kelas jalan. Dalam badan jalan juga bisa terdapat median menjadi pemisah arus lalu lintas berlawanan arah.
2. **Bahu Jalan (Shoulder):** Merupakan bagian di samping lajur lalu lintas dengan memiliki fungsi menjadi area darurat dalam kendaraan yang berhenti sementara, serta membantu mendukung kestabilan struktur perkerasan jalan. Bahu jalan juga dapat berperan dalam sistem drainase air permukaan.
3. **Trotoar (Sidewalk):** merupakan fasilitas khusus pejalan kaki yang dibangun di sisi luar badan jalan. Trotoar dirancang agar aman dan nyaman dan umumnya dilengkapi fasilitas aksesibilitas bagi penyandang disabilitas, seperti ramp atau guiding block.
4. **Drainase Jalan:** Merupakan sistem saluran air yang didirikan dalam mengalirkan air hujan pada permukaan jalan sehingga tidak terdapatnya genangan yang dapat merusak konstruksi jalan dan mengganggu keselamatan pengguna jalan. Drainase dapat berupa saluran terbuka di sisi jalan atau saluran tertutup di bawah trotoar.

5. Ambang Pengaman (*Clear zone*): merupakan area bebas hambatan yang terletak di luar bahu jalan. Tujuannya adalah memberikan ruang aman bagi kendaraan jika keluar jalur, sehingga mengurangi risiko tabrakan langsung dengan objek seperti pohon, tiang, atau bangunan.

2.4. Hambatan Samping

Hambatan samping mengacu pada pengaruh terhadap kelancaran lalu lintas yang disebabkan oleh berbagai aktivitas di sisi jalan sepanjang suatu segmen. Aktivitas tersebut antara lain meliputi pergerakan pejalan kaki (berbobot 0,5), kendaraan yang keluar masuk dari tepi jalan (berbobot 0,7), kendaraan umum atau kendaraan yang berhenti (berbobot 1,0), serta kendaraan lambat (berbobot 0,4). Dalam penghitungan hambatan samping, dilakukan perhitungan detail untuk setiap aktivitas tersebut, yaitu dengan menghitung frekuensi pejalan kaki, kendaraan yang berhenti, kendaraan yang keluar masuk sisi jalan, juga kendaraan yang bergerak lambat. Sesudah frekuensi untuk tiap jenis hambatan samping dihitung, nilai-nilai tersebut akan dikali terhadap bobot yang telah. Kemudian hasil perkalian seluruh bobot tersebut dijumlahkan untuk menentukan kategori hambatan samping dalam sebuah ruas jalan sejalan terhadap klasifikasi yang ada.

2.4.1. Faktor Pejalan Kaki (Pedestrian)

Pedestrian merupakan pengguna jalan mencakup pengemudi kendaraan maupun pejalan kaki. Pada konteks ini pejalan kaki diartikan sebagai individu yang melaksanakan kegiatan aktivitas dengan berjalan kaki juga termasuk sebagai salah satu elemen penting dari pengguna jalan.

Definisi pejalan kaki (pedestrian) sebagai pengguna ruang jalan yang aktivitasnya tidak hanya terbatas pada gerakan berjalan, tetapi juga dipengaruhi oleh perilaku sosial yang mereka tampilkan (dalam konteks *attitudes of sociability*). Aktivitas yang dilakukan oleh pejalan kaki mampu diklasifikasikan ke dalam dua jenis, diantaranya aktivitas statis meliputi berjongkok, berdiri, duduk, bermain, melakukan pekerjaan tertentu, makan dan minum, berbaring, tidur serta aktivitas dinamis seperti berjalan.

Kegiatan pejalan kaki adalah salah satu unsur yang mampu berdampak pada tingkat gangguan samping terutama di wilayah dengan mobilitas masyarakat yang padat misalnya pusat perbelanjaan. Jumlah pejalan kaki yang melintas maupun berjalan di tepi jalan mampu menghambat kelancaran lalu lintas.. Kendala ini semakin diperburuk dengan kurangnya kesadaran pejalan kaki dalam memanfaatkan fasilitas yang disediakan diantaranya penyebrangan atau trotoar, yang dapat mengurangi kenyamanan dan kelancaran lalu lintas.

2.4.2. Faktor Kendaraan Umum

Angkutan diartikan sebagai kegiatan memindahkan orang dan/atau barang pada sebuah area menuju area lainnya dengan memanfaatkan kendaraan sebagai alat transportasi. Sedangkan angkutan umum merupakan aktivitas pemindahan orang dan/atau barang dari satu lokasi menuju lokasi lainnya dengan memakai kendaraan bermotor yang disediakan secara khusus untuk melayani masyarakat luas, di mana pengguna layanan dikenakan biaya sebagai imbalan atas jasa tersebut.

Kendaraan umum seperti angkot, bus kota, atau mikrolet sering kali berhenti secara tiba – tiba di sembarang titik, khususnya di kawasan yang padat aktivitas seperti pasar, terminal, atau pusat perbelanjaan. Aktivitas naik – turun penumpang ini menyebabkan pengurangan kapasitas efektif jalan yang menimbulkan perlambatan bahkan kemacetan terutama jika kendaraan umum berhenti di luar halte resmi atau tidak memiliki ruang khusus untuk berhenti. Dalam analisis hambatan samping, kendaraan umum yang berhenti dikategorikan sebagai salah satu elemen dengan bobot tertinggi (1,0) karena dampaknya yang signifikan terhadap kelancaran lalu lintas. Selain mempersempit ruang gerak kendaraan lain, aktivitas tersebut juga meningkatkan potensi konflik lalu lintas terutama di jalur dengan volume kendaraan tinggi.

2.4.3. Faktor Kendaraan Parkir dan Berhenti (*Parked/Stalled Vehicle*)

Aktivitas parkir dapat diartikan sebagai kondisi di mana kendaraan berhenti dalam jangka waktu sementara tanpa pengemudi meninggalkan kendaraan tersebut. Sedangkan berhenti mengacu pada keadaan kendaraan secara tidak bergerak sementara dikarenakan ditinggalkan dari pengemudinya. Parkir

menjadi kebutuhan penting bagi pemilik kendaraan yang tentunya menginginkan lokasi parkir yang mudah dijangkau dan strategis.

Kapasitas parkir merujuk pada jumlah kendaraan yang dapat ditampung dalam suatu area parkir selama jam operasional tertentu. Dalam perhitungan kebutuhan parkir, digunakan ukuran standar yang disebut Satuan Ruang Parkir (SRP). SRP merupakan luas minimum yang dibutuhkan untuk memarkirkan suatu kendaraan termasuk ruang untuk membuka pintu serta ruang bebas lainnya.

Terbatasnya lahan parkir secara memadai dapat berdampak terhadap kendaraan parkir maupun berhenti di sepanjang jalan. Di kawasan dengan memiliki kepadatan lalu lintas tinggi, kepadatan kendaraan yang parkir atau berhenti di sepanjang jalan akan mempengaruhi kelancaran lalu lintas. Keberadaan tersebut mempersempit kapasitas jalan, mengurangi efisiensi lalu lintas terutama dalam ruas jalan yang sudah padat.

Kapasitas parkir merujuk pada jumlah kendaraan yang dapat ditampung dalam suatu area parkir selama jam operasional tertentu. Dalam perhitungan kebutuhan parkir, digunakan ukuran standar yang disebut Satuan Ruang Parkir (SRP). SRP merupakan luas minimum yang dibutuhkan untuk memarkirkan suatu kendaraan termasuk ruang untuk membuka pintu serta ruang bebas lainnya.

Terbatasnya lahan parkir yang memadai dapat menyebabkan kendaraan parkir atau berhenti di sepanjang jalan. Di kawasan yang memiliki kepadatan lalu lintas tinggi, kepadatan kendaraan yang parkir atau berhenti di sepanjang jalan akan mempengaruhi kelancaran lalu lintas. Keberadaan tersebut mempersempit kapasitas jalan, mengurangi efisiensi lalu lintas terutama pada ruas jalan yang sudah padat.

2.4.4. Faktor Kendaraan Masuk atau Keluar Samping Jalan (Entering/Exiting Vehicle)

Jumlah kendaraan dengan melintas masuk atau keluar di sisi jalan bisa mengganggu kelancaran pergerakan lalu lintas. Di wilayah-wilayah dalam tingkat kepadatan lalu lintas yang padat dan aktivitas masyarakat yang tinggi, keadaan ini kerap menyebabkan konflik dan hambatan dalam aliran lalu lintas.

Peristiwa tersebut dapat mengakibatkan kemacetan dan penurunan kualitas kinerja jalan.

2.4.5. Faktor Kendaraan Lambat (*Slow Moving Vehicle*)

Kendaraan lambat diantaranya becak, gerobak, atau sepeda dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas di sepanjang suatu ruas jalan. Kendaraan yang bergerak dengan kecepatan rendah dapat menyebabkan gangguan bagi kendaraan yang melaju lebih cepat. Oleh karena itu kendaraan lambat menjadi faktor penting dalam menentukan tinggi rendahnya kelas hambatan samping, karena mempengaruhi efisiensi arus lalu lintas di ruas jalan tersebut.

2.5. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan

Hambatan samping memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja jalan terutama dalam hal kecepatan kendaraan, kapasitas jalan, kenyamanan berkendara, serta keselamatan lalu lintas. Hambatan samping berupa aktivitas di tepi jalan seperti parkir liar, naik-turun penumpang, kendaraan keluar-masuk dari akses samping, serta aktivitas pedagang kaki lima mampu mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Akibatnya pengemudi sering kali harus mengurangi kecepatan atau berhenti mendadak, yang menyebabkan menurunnya kecepatan rata-rata kendaraan dan meningkatnya waktu tempuh. Selain itu kapasitas efektif jalan juga menurun karena sebagian ruang jalan terpakai untuk aktivitas di sisi jalan. Hambatan samping juga meningkatkan risiko kecelakaan karena interaksi mendadak antar pengguna jalan serta menurunkan kenyamanan berkendara dan efisiensi penggunaan bahan bakar. Oleh karena itu pengelolaan hambatan samping melalui penataan ruang jalan, penerbitan aktivitas tepi jalan, dan perbaikan infrastruktur pendukung sangat penting untuk menjaga kinerja jalan tetap optimal.

2.6. Landasan Teori

2.6.1. Arus Lalu Lintas

Arus Arus lalu lintas ialah suatu unsur penting dalam evaluasi kinerja jalan. Berlandaskan terhadap Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), volume kendaraan dimaknai menjadi banyaknya kendaraan bermotor dengan melintasi sebuah titik dalam sebuah ruas jalan dalam kurun waktu yang

ditentukan. Umumnya arus ini disajikan pada satuan mobil penumpang per jam (smp/jam), satuan kendaraan per jam (kend/jam), maupun Lalu Lintas Harian Rata – Rata Tahunan (LHRT). Jenis arus lalu lintas sendiri mampu diklasifikasikan ke dalam dua tipe utama, diantaranya arus tidak terganggu dan arus terganggu.

1. Arus Tidak Terganggu: Merupakan jenis arus yang terjadi pada jalan tanpa elemen – elemen pengganggu seperti lampu lalu lintas, simpang sebidang, atau aktivitas lalu lintas dari luar yang dapat menghambat kelancaran kendaraan. Contohnya adalah jalan tol dengan menjadi jalan bebas hambatan yang memungkinkan kendaraan bergerak terus – menerus tanpa henti.
2. Arus Terganggu: arus terganggu berlangsung dalam infrastruktur jalan dengan terdapat berbagai komponen penghambat seperti lalu lintas, persimpangan, atau aktivitas kendaraan keluar – masuk dari akses samping. Jalan raya di kawasan perkotaan yang dilengkapi lampu lalu lintas dan memiliki banyak aktivitas pinggir jalan merupakan contoh dari arus terganggu.

Berdasarkan PKJI 2014, untuk memudahkan analisis dan perhitungan, seluruh jenis kendaraan yang melewati jalan dikonversikan pada satuan mobil penumpang (smp) melalui pendekatan nilai ekivalensi mobil penumpang (EMP). Nilai EMP ditentukan secara empiris berdasarkan tipe kendaraan, sehingga perhitungan kapasitas dan arus lalu lintas menjadi lebih seragam. Terdapat empat kategori kendaraan yang digunakan dalam sistem ini, diantaranya:

1. Kendaraan Ringan (*Light Vehicle/LV*): merupakan kelompok kendaraan ringan yang terdiri atas mobil penumpang, truk kecil, minibus, pick-up, serta jeep. Kendaraan jenis ini memiliki dimensi relatif kecil dengan berat dan panjang kendaraan yang lebih ringan dibandingkan dengan kendaraan berat. Karena ukurannya yang kompak dan manuverabilitas yang tinggi, kendaraan ringan cenderung memberikan dampak yang lebih kecil terhadap gangguan lalu lintas.

2. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle/HV*): mencakup kendaraan dengan memiliki ukuran besar dan berat seperti truk dua as, truk tiga as, truk gandeng, serta bus besar. Kendaraan dalam kategori ini biasanya mempunyai jarak as lebih dari 3,5 meter juga jumlah roda lebih dari empat.
3. Sepeda Motor (*Motor Cycle/MC*): merupakan kendaraan bermotor dengan roda dua maupun tiga yang memiliki kemampuan mobilitas tinggi, sering digunakan sebagai moda transportasi di wilayah perkotaan maupun pedesaan.
4. Kendaraan Tak Bermotor (*Unmotorized/UM*): merupakan kelompok kendaraan yang digerakkan tanpa mesin seperti sepeda, gerobak dorong, becak, serta kereta kuda. Meskipun tidak umum digunakan di seluruh jenis jalan, kendaraan tak bermotor masih banyak dijumpai di daerah pedesaan, kawasan wisata, atau lingkungan dengan arus lalu lintas campuran.

Merujuk pada PKJI 2014, nilai normal pada setiap kategori kendaraan yang digunakan sebagai acuan kinerja jalan sesuai dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.1. Nilai Normal pada Komposisi Lalu Lintas

Jumlah penduduk pada kota	LV %	HV%	MC%	UM%
< 0,1 juta	45	10	45	0,05
0,1 – 0,5 juta	45	10	45	0,05
0,5 – 1,0 juta	53	9	38	0,14
1,0 – 3,0 juta	60	8	32	0,05
>3,0 juta	69	7	24	0,05

Sumber: PKJI 2014

2.6.2. Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas jalan merupakan total tertinggi kendaraan yang mampu melewati sebuah titik dalam sebuah ruas jalan untuk kurun waktu tertentu, umumnya dihitung pada satuan kendaraan per jam, dengan syarat kondisi jalan dan lalu lintas masih memungkinkan pergerakan lalu lintas berlangsung secara stabil. Dalam jalan dengan dua lajur dua arah kapasitas dihitung berdasarkan total arus dua arah secara gabungan. Akan tetapi dalam jalan secara banyak lajur kapasitas biasanya dianalisis secara terpisah untuk setiap arah.

Terdapat dua kelompok utama yang mempengaruhi kapasitas jalan, diantaranya faktor lalu lintas serta faktor jalan. Faktor lalu lintas mencakup jenis dan karakteristik kendaraan yang melintasi ruas jalan, juga proporsi

kendaraan berat dengan memiliki dampak lebih besar terhadap arus lalu lintas. Sementara itu faktor jalan mencakup elemen – elemen fisik seperti lebar jalur lalu lintas, kebebasan samping (*clearance*), kebebasan jalur tambahan seperti jalur lambat, kondisi permukaan jalan, serta kelandaian dan alinyemen.

Berdasarkan pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), kapasitas (C) sebagai arus maksimum yang masih dapat dipertahankan secara stabil pada kondisi tertentu seperti kondisi geometrik jalan, distribusi arah arus, komposisi jenis kendaraan, serta faktor lingkungan. Dalam hal ini kapasitas suatu ruas jalan sangat dipengaruhi oleh kualitas karakteristik fisik dan operasional jalan tersebut. Jika kondisi jalan berada di atas standar atau ideal, maka kapasitas cenderung meningkat. Sebaliknya, jika kondisi geometrik atau lingkungan jalan memburuk dari standar maka kapasitas akan menurun.

Pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), kapasitas dijelaskan menjadi volume maksimum arus lalu lintas dengan mampu melintasi titik maupun garis dalam suatu ruas jalan dalam jangka waktu tertentu di bawah kondisi operasi yang telah ditentukan. Kapasitas merupakan jumlah maksimum kendaraan yang secara teoritis masih memiliki peluang cukup besar untuk melintasi sebuah ruas jalan dalam sistem jaringan jalan tanpa menimbulkan kemacetan secara signifikan.

Dalam PKJI 2014 perhitungan kapasitas ruas jalan menggunakan persamaan seperti di bawah ini:

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

Keterangan:

C = kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C_o = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_{LJ} = lebar jalur lalu lintas

FC_{PA} = pemisah arah

FC_{HS} = akibat hambatan samping

FC_{UK} = ukuran kota

Untuk mengetahui kapasitas ruas jalan maka diperlukan langkah – langkah seperti di bawah ini:

1. Menentukan Kapasitas Dasar

Tabel 2.2. 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: PKJI 2014

Tabel 2.3. Kondisi segmen jalan ideal guna menentukan kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}) dan kapasitas dasar (C_0)

No	Uraian	Spesifikasi penyediaan prasarana jalan			
		Jalan sedang tipe 2/2-TT	Jalan raya tipe 4/2-TT	Jalan raya tipe 6/2-TT	Jalan satu arah tipe 1/1, 2/1, 3/1
1	Lebar jalur lalu lintas (m)	7,0	4 x 3,5	6 x 3,5	2 x 3,5
2	Lebar bahu efektif di kedua sisi (m)	1,5	Tanpa bahu, namun terdapatnya kereb pada kedua sisinya		2,0
3	Median	Tidak ada	Ada, tanpa bukaan		-
4	Pemisah arah (%)	50 – 50	50 – 50	50 – 50	-
5	KHS	Rendah			
6	Ukuran kota	1,0 – 3,0 juta penduduk			
7	Tipe alinyemen jalan	Datar			
8	Komposisi MP : KS : SM	60% : 8% : 32%			
9	Jarak terdekat kereb ke penghalang (m)	-	2,0	2,0	2,0
10	Faktor K	0,08	0,08	0,08	

Sumber: PKJI 2014

2. Menentukan Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Jalur

Tabel 2.4. Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur (FC_{LJ})

Tipe jalan	Lebar efektif lajur lalu lintas (m)	FC _{LJ}
4/2-T, 6/2-T, 8,2-T atau Jalan satu arah	3,00	0,92
	3,25	0,96
	2,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	5,00	0,98
	6,00	0,97
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber: PKJI 2014

3. Menentukan Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (FC_{PA})

Tabel 2.5. Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi (FC_{PA})

PA % - %	50-50	55-54	60-40	65-35	70-30
FC _{PA}	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: PKJI 2014

4. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan (FC_{HS})

Berdasarkan Tabel 2.6. penentuan FC_{HS} pada jalan dengan bahu dan di Tabel 2.7. pada jalan berkereb. Pada jalan 6/2-T serta 8/2-T nilai FC_{HS} mampu dihitung memanfaatkan persamaan pada tipe 4/2-T.

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

Keterangan:

FC_{6HS} = faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T

FC_{4HS} = faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T

Tabel 2.6. Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu (FC_{HS})

Tipe jalan	KHS	FC _{HS}			
		Lebar bahu efektif L _{BE} (m)			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
4/2-T	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,79	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI 2014

Tabel 2.7. Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan dengan berkereb (FC_{HS})

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

Sumber: PKJI 2014

5. Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK})

Tabel 2.8. Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK})

Ukuran kota (juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		FC _{UK}
<0,1	Sangat kecil	Kota kecil	0,86
0,1-0,5	Kecil	Kota kecil	0,90
0,5-1,0	Sedang	Kota menengah	0,94
1,0-3,0	Besar	Kota besar	1,00
>3,0	Sangat besar	Kota metropolitan	1,04

Sumber: PKJI 2014

2.6.3. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan dengan melintasi sebuah titik pengamatan dalam jalan untuk kurun waktu tertentu seperti per jam atau per hari. Untuk menyederhanakan analisis terhadap beberapa tipe kendaraan secara berbeda dimanfaatkan satuan standar disebut Satuan Mobil Penumpang (smp). Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (emp) dimiliki oleh setiap jenis kendaraan dengan menunjukkan seberapa besar pengaruh kendaraan tersebut dibandingkan dengan mobil penumpang biasa. Perhitungan volume lalu lintas pada satuan smp dilaksanakan dengan mengalikan jumlah masing – masing jenis kendaraan dengan nilai emp-nya lalu menjumlahkan seluruh hasilnya, sesuai pada persamaan di bawah ini:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Dimana:

Q = Volume lalu lintas (kend/jam)

N = Jumlah kendaraan (kend)

T = Waktu (jam)

Berikut merupakan tabel nilai emp pada jalan perkotaan.

Tabel 2.9. Nilai emp untuk tipe jalan tak terbagi

Tipe jalan	Volume lalu lintas total dua arah kendaraan (kend/jam)	LV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas (m)	
			≤6 m	≥6 m
(2/2-TT)	<1800	1,3	0,5	0,40
Dua jalur tak terbagi	≥1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: PKJI 2014

Tabel 2.10. Nilai emp untuk tipe jalan terbagi

Tipe jalan	Volume lalu lintas per lajur (kend/jam)	LV	MC
(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: PKJI 2014

2.6.4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan ukuran yang dimanfaatkan dalam mengetahui seberapa padat lalu lintas dalam sebuah ruas jalan atau simpang. Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) derajat kejenuhan dimaknai menjadi perbandingan antara volume kendaraan dengan kapasitas jalan, sebagaimana dalam persamaan di bawah ini:

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

Dimana:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (kend/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

2.6.5. Kepadatan Lalu Lintas (*Density*)

Kepadatan lalu lintas merupakan ukuran dengan menunjukkan seberapa banyak kendaraan berada di sebuah ruas jalan pada satuan kendaraan per kilometer (kend/km) maupun satuan mobil per kilometer (smp/km). Kepadatan menggambarkan jarak antar kendaraan di jalan, sehingga semakin besar nilainya berarti kendaraan semakin rapat satu sama lain. Perhitungan *density* sesuai panduan PKJI 2014 terdapat pada persamaan berikut:

$$D = \frac{N}{L}$$

Dimana:

D = *Density* atau kepadatan lalu lintas (kend/km)

N = Banyaknya kendaraan yang melintas dalam waktu tertentu

L = panjang segmen jalan (km)

2.6.6. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas dimaknai menjadi kecepatan kendaraan dalam kondisi lalu lintas sangat lancar dengan DS mendekati 0. Berikut merupakan persamaan dalam menghitung kecepatan arus bebas.

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

Dimana:

FV = Kecepatan arus bebas (km/jam)

FV₀ = Kecepatan arus bebas dasar

FV_w = Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalan (km/jam)

FFV_{sf} = Hambatan samping dan lebar jarak kereb penghalang

FFV_{cs} = Kecepatan untuk ukuran kota

Adapun faktor-faktor yang perlu diketahui sebelum menghitung kecepatan arus bebas merupakan sebagai berikut:

1. Menentukan kecepatan arus bebas dasar (FV₀).

Tabel 2.11. Kecepatan arus bebas dasar FV₀

Tipe jalan		Kecepatan arus			
		LV	HV	MC	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-T)	44	40	40	42

Sumber: PKJI 2014

2. Menentukan koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar jalur lalu lintas (FV_w).

Tabel 2.12. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar dari lebar jalan efektif

Tipe jalan		Lebar jalan efektif (m)	FV _w
Jalan terbagi	(4/2-T), (6/2-T), (8/2-T) atau jalan satu arah	3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
Jalan tak terbagi	(2/2-T)	5,00	-9,5
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber: PKJI 2014

3. Menentukan koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping (FFV_{sf}).

Tabel 2.13. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif

Tipe jalan		KHS	FFVsf			
			Lebar bahu efektif (m)			
			≤0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥2 m
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
Jalan tak terbagi	(2/2-T)	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: PKJI 2014

Tabel 2.14. Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat hambatan samping untuk jalan memiliki kereb dan trotoar yang jarak kereb ke penghalang terdekat

Tipe jalan		KHS	FFVsf			
			Lebar kereb penghalang (m)			
			≤0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥2 m
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-T)	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: PKJI 2014

Dimana:

SR = Sangat rendah

R = Rendah

S = Sedang

T = Tinggi

ST = Sangat tinggi

- Menentukan nilai koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (FFVcs) untuk jenis kendaraan LV.

Tabel 2.15. Nilai koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota

Ukuran kota (juta jiwa)	FFVcs
<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: PKJI 2014

2.6.7. Kecepatan Rata-Rata

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) merupakan kecepatan rata-rata pada seluruh kendaraan dengan melintasi sebuah ruas jalan dalam periode waktu tertentu. Kecepatan rata-rata mencerminkan kondisi lintas secara umum, jika lalu lintas lancar kecepatan rata-rata cenderung tinggi, sedangkan jika terjadi kepadatan atau hambatan maka kecepatan rata-rata menurun. Kecepatan ini didapatkan pada total jarak tempuh kendaraan dibagi dengan total waktu tempuhnya serta ditetapkan pada satuan kilometer per jalan (km/jam). Persamaan untuk menghitung kecepatan rata-rata yaitu seperti di bawah ini.

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

Dimana:

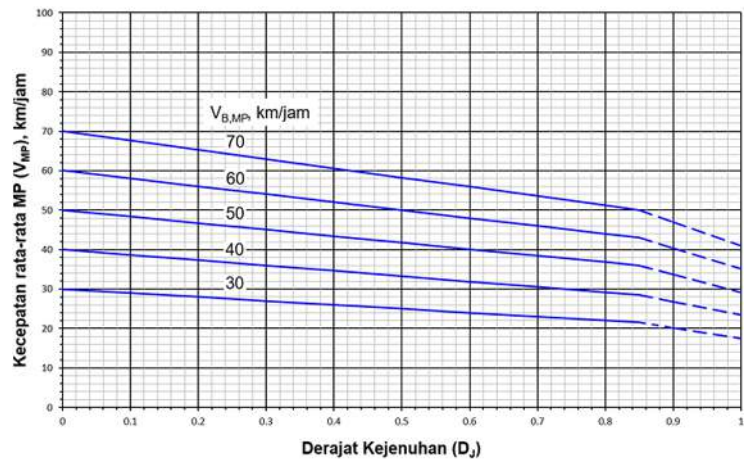
V = Kecepatan rata-rata (km/jam)

L = Jarak tempuh

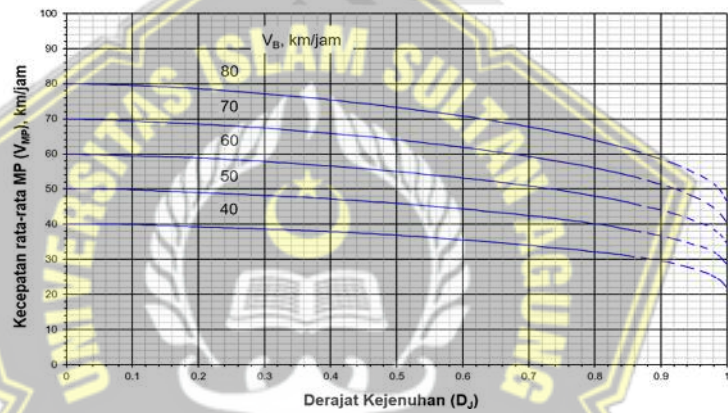
TT = Waktu rata-rata (det/smp)

2.6.8. Kecepatan Tempuh Waktu

Besarnya kecepatan tempuh dipengaruhi oleh besarnya derajat kejenuhan serta kecepatan arus bebas. Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) penentuan kecepatan tempuh dapat ditentukan berdasarkan Gambar 2.1 pada tipe jalan 2/2 serta pada Gambar 2.2 pada tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T.



Gambar 2.2. Hubungan derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas untuk jalan 2/2-TT



Gambar 2.3. hubungan derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T

Sedangkan nilai waktu tempuh dapat diketahui melalui nilai kecepatan rata-rata yang dihitung sepanjang segmen jalan (L) berikut merupakan persamaan untuk menghitung waktu tempuh:

$$w = \frac{L}{V}$$

Dimana:

w = Waktu tempuh (jam)

V = Kecepatan rata-rata (km/jam)

L = Jarak tempuh atau panjang segmen jalan (km)

2.6.9. Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) merupakan sebuah ukuran kinerja jalan dengan menunjukkan kualitas operasional lalu lintas dalam sebuah ruas jalan atau simpang. Konsep ini dimanfaatkan dalam menggambarkan seberapa baik kondisi lalu lintas yang dialami dari pengguna jalan terutama dalam kecepatan, kenyamanan, kemudahan bergerak dan tingkat gangguan. Kriteria tingkat pelayanan jalan sangat dipengaruhi oleh nilai derajat kejenuhan sebagaimana yang dijelaskan pada Tabel 2.16.

Tabel 2.16. Kriteria tingkat pelayanan jalan

Tingkat pelayanan jalan (LOS)	Karakteristik	Rasio derajat kejenuhan (DS)
A (Arus bebas/ <i>free flow</i>)	Lalu lintas sangat lancar, tidak ada hambatan, kecepatan kendaraan tinggi.	<0,60
B (Arus stabil/ <i>stable flow</i>)	Lalu lintas lancar, sedikit hambatan, kendaraan masih bebas bergerak.	0,60-0,69
C (Arus stabil/ <i>stable flow</i>)	Lalu lintas stabil, mulai ada interaksi antar kendaraan.	0,70-0,79
D (Arus hampir tidak stabil/ <i>approching unstable flow</i>)	Mobilitas mulai terbatas, kecepatan kendaraan menurun, kenyamanan berkendara berkurang.	0,80-0,89
E (Arus tak stabil/ <i>unstable flow</i>)	Kondisi hampir jenuh, kecepatan kendaraan rendah, pergerakan kendaraan sangat terbatas.	0,90-1
F (Sangat padat/ <i>Forced flow</i>)	Arus lalu lintas terhenti, terjadi kemacetan, kendaraan sering berhenti total.	>1

Sumber: PKJI 2014

2.6.10. Kelas Hambatan Samping

KHS merupakan indikator kuantitatif yang digunakan untuk mengukur tingkat gangguan terhadap arus lalu lintas akibat aktivitas-aktivitas di sisi jalan diantaranya pejalan kaki, kendaraan berhenti, kendaraan masuk/keluar area, serta pedagang kaki lima. Nilai KHS ditentukan berdasarkan hasil perhitungan jumlah dari perkalian diantara frekuensi kejadian masing-masing jenis hambatan samping terhadap nilai bobot yang telah ditetapkan. Frekuensi ini

diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan selama periode satu jam pada segmen jalan yang ditinjau sehingga mencerminkan kondisi aktual lalu lintas di lokasi tersebut. Nilai koreksi kapasitas akibat kelas hambatan samping mampu diketahui dalam Tabel 2.13. serta Tabel 2.14.

Tabel 2.17. Nilai bobot kelas hambatan samping

No.	Jenis hambatan samping	Nilai bobot
1	Pejalan kaki menyeberang di badan jalan	0,5
2	Kendaraan umum/lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4
4	Kendaraan keluar/masuk sisi jalan	0,7

Sumber: PKJI 2014

Tabel 2.18. Kriteria KHS

KHS	Jumlah kejadian (di kedua sisi jalan) dikalikan bobot	Ciri-ciri
Sangat tinggi (ST)	≥ 900	Terdapat aktivitas pasar di sisi jalan, daerah komersial.
Tinggi (T)	500-899	Terdapat aktivitas sisi jalan yang tinggi, daerah komersial.
Sedang (S)	300-499	Ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan, daerah industri.
Rendah (R)	100-299	Ada beberapa angkutan umum, daerah pemukiman.
Sangat rendah (SR)	< 100	Tersedia jalan lingkungan, daerah pemukiman.

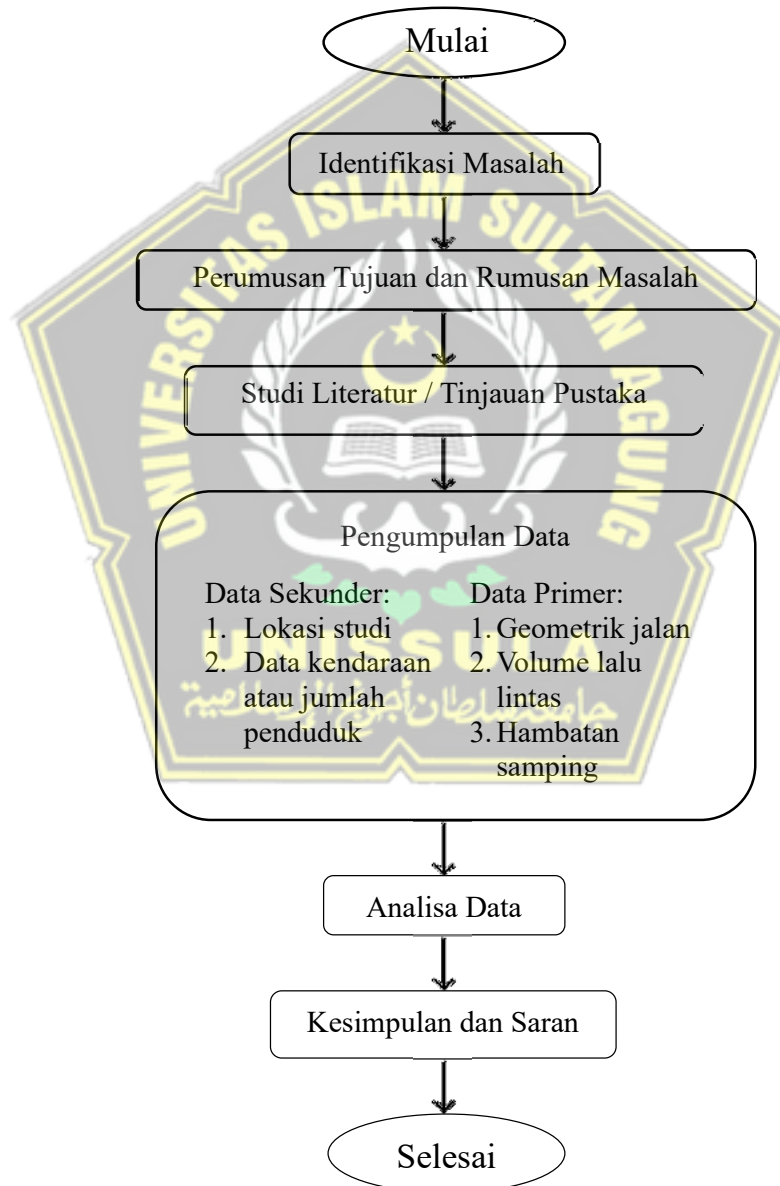
Sumber: PKJI 2014

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

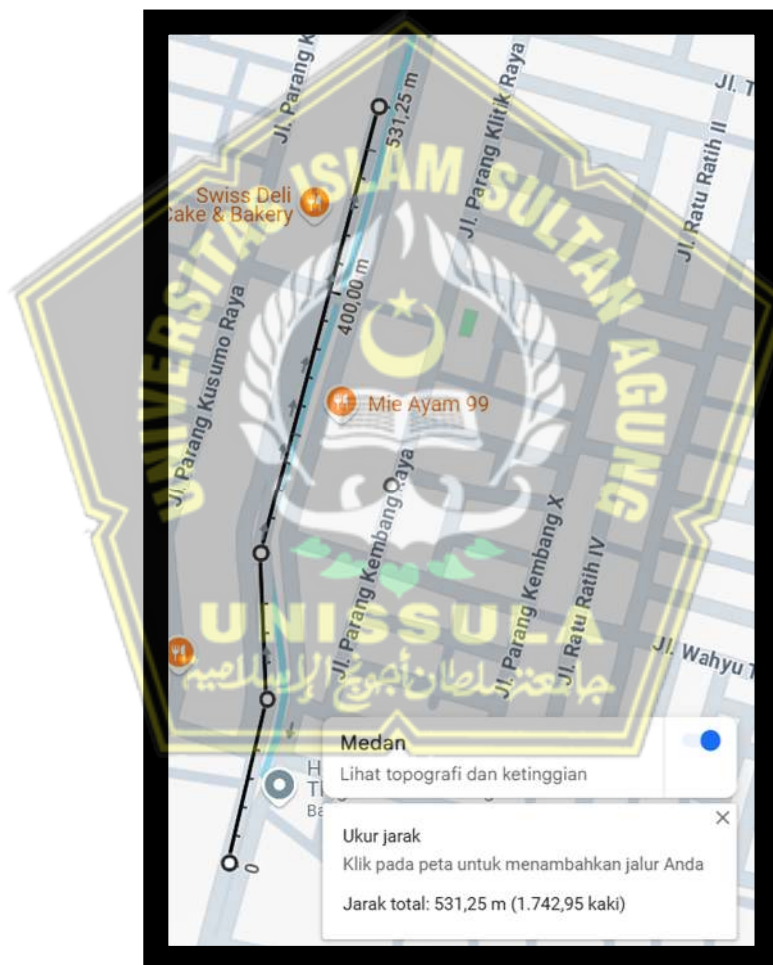
Bagan alir ini menggambarkan alur penelitian yang dilakukan mulai dari tahap identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Alur ini disusun secara sistematis untuk menunjukkan urutan kegiatan yang dilakukan selama proses penelitian termasuk pengumpulan data, analisis, serta penyusunan hasil.



Gambar 3.1. Bagan Alir

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Jalan Tlogosari Raya I dari tugu pintu masuk Tlogosari sampai perempatan antara Jalan Gusti Putri dan Jalan Ratu Ratih I dengan jarak total 531,25 meter, yang terletak di Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Jalan tersebut adalah salah satu ruas jalan utama dengan menghubungkan kawasan pemukiman padat penduduk di Kelurahan Tlogosari Kulon dan sekitarnya dengan jalan-jalan arteri lainnya di Kota Semarang. Sesuai dengan berjalannya pengerjaan tugas akhir ini, penelitian dilaksanakan pada bulan April 2025 hingga bulan Mei 2025.



Gambar 3.2. Lokasi penelitian pada *Google Maps*



Gambar 3.3. Dokumentasi lokasi titik awal penelitian



Gambar 3.4. Dokumentasi lokasi titik akhir penelitian

3.3. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data untuk penelitian ini dilaksanakan melalui dua bentuk data diantaranya data primer serta data sekunder. Di bawah ini uraian lengkapnya:

3.3.1. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder untuk penelitian ini didapatkan pada sumber-sumber resmi diantaranya Dinas Perhubungan, Badan Pusat Statistik (BPS), atau instansi terkait lainnya. Data ini tersusun atas dua jenis utama diantaranya:

1. Data lokasi studi: yang mencakup informasi administratif dan fungsional tentang Jalan Tlogosari seperti peta lokasi jalan, klasifikasi jalan, serta peran jalan tersebut dalam sistem jaringan transportasi kota atau daerah.

2. Data kendaraan atau jumlah penduduk area studi: data ini akan digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai tingkat aktivitas dan mobilitas di sekitar ruas jalan yang diteliti.

3.3.2. Pengumpulan Data Primer

Data primer dalam penelitian ini didapatkan dengan kegiatan survei langsung di lapangan. Data ini mencakup tiga komponen utama yaitu:

1. Data geometrik jalan: meliputi pengukuran lebar jalan, lebar bahu jalan median, jumlah lajur, dan elemen fisik lainnya yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan. Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur seperti meteran atau pengukur digital pada titik-titik yang dianggap representatif.
2. Data volume lalu lintas: dikumpulkan melalui cara menghitung jumlah kendaraan yang melintas di ruas Jalan Tlogosari Raya dalam interval waktu tertentu, dilakukan di jam-jam puncak selama beberapa hari untuk memperoleh rata-rata yang akurat.
3. Data hambatan samping: data yang diperoleh melalui observasi aktivitas yang terjadi di sisi jalan yang berpotensi mengganggu kelancaran lalu lintas. Aktivitas tersebut mencakup pejalan kaki dengan menyeberang ataupun berjalan di badan jalan, kendaraan parkir di tepi jalan, kendaraan keluar masuk dari bangunan di sepanjang jalan, serta aktivitas pedagang kaki lima. Seluruh data ini kemudian diolah untuk menentukan tingkat intensitas hambatan samping dan digunakan dalam perhitungan kinerja jalan.

Tahap pengumpulan data primer untuk penelitian ini akan dilaksanakan ketika hari Senin dan Kamis alam mewakili hari kerja, serta hari Sabtu dalam mewakili hari libur. Survei ini bertujuan untuk memperoleh data primer yang mencakup volume lalu lintas, geometrik jalan, serta data hambatan samping. Data volume lalu lintas dikumpulkan untuk mengetahui Lalu Lintas Harian Rata - Rata (LHR) yang menjadi dasar dalam perhitungan volume jalan. Selain itu pengamatan terhadap kondisi geometrik jalan diantaranya lebar jalan, jumlah lajur, lebar bahu, dan jenis permukaan jalan juga dilakukan untuk melengkapi informasi teknis yang diperlukan. Survei ini juga mencakup

pencatatan jenis dan frekuensi hambatan samping. Seluruh data yang didapatkan pada survei ini kemudian akan dimanfaatkan dalam menganalisis sejauh mana pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Tlogosari baik dari segi kapasitas maupun tingkat pelayanan jalan.

3.4. Tahap Analisa Data

tahapan analisa data, penting untuk memahami karakteristik Jalan Tlogosari secara menyeluruh karena kondisi fisik dan aktivitas di sekitarnya sangat mempengaruhi kinerja lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Jalan ini berada pada aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi dan termasuk dalam area komersial secara padat. Pada sepanjang sisi jalan, adanya sejumlah toko, tempat usaha, dan pedagang kaki lima yang beroperasi hampir sepanjang hari, sehingga menimbulkan potensi hambatan samping yang cukup besar. Selain itu, kawasan ini juga berada di lingkungan padat penduduk yang secara langsung berkontribusi terhadap tingginya volume kendaraan dan aktivitas pejalan kaki. Di ujung Jalan Tlogosari Raya terdapat perlintasan rel kereta api aktif yang sering kali menyebabkan antrean kendaraan saat palang pintu tertutup, sehingga menambah beban lalu lintas dan berpotensi menimbulkan kemacetan. Karakteristik – karakteristik inilah yang menjadikan Jalan Tlogosari Raya sebagai lokasi yang relevan untuk dianalisis dalam penelitian terkait pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan.

Tahap analisa data untuk penelitian ini dimulai dengan pengolahan data sekunder dan data primer yang sudah diperoleh. Kemudian seluruh data tersebut dianalisis secara terpadu untuk menilai pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Tlogosari Raya. Analisis ini mencakup evaluasi terhadap kapasitas jalan dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*), sehingga dapat diketahui sejauh mana aktivitas di sisi jalan mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas. Hasil analisa diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi aktual ruas jalan serta menjadi dasar pertimbangan dalam perencanaan peningkatan kinerja jalan di kawasan dengan karakteristik serupa.

Berikut merupakan urutan dalam tahap analisa data:

1. Menghitung volume lalu lintas pada Jalan Tlogosari Raya I.

2. Menghitung jumlah hambatan samping di sepanjang ruas Jalan Tlogosari Raya I.
3. Menentukan kelas hambatan samping untuk Jalan Tlogosari Raya.
4. Menghitung kecepatan arus bebas kendaraan pada Jalan Tlogosari Raya.
5. Menghitung kapasitas ruas jalan pada Jalan Tlogosari Raya.
6. Menghitung derajat kejenuhan pada Jalan Tlogosari Raya I.
7. Menentukan angka tingkat pelayanan jalan Jalan Tlogosari Raya I.



BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Wilayah dan Geometri Jalan Tlogosari Raya

Jalan Tlogosari Raya sebagai salah satu ruas jalan di Kota Semarang dengan mempunyai karakteristik wilayah dan geometri yang sangat terdapat pengaruh terhadap kinerja lalu lintas. Secara keseluruhan kondisi fisik jalan serta aktivitas di sekitarnya memberikan pengaruh secara signifikan terhadap kelancaran arus lalu lintas. Jalan ini berada di kawasan yang tergolong sebagai area komersial padat dalam kegiatan sisi jalan secara sangat tinggi. Sepanjang ruas jalan terdapat berbagai toko, tempat usaha, hingga pedagang kaki lima yang beroperasi hampir sepanjang hari. Keberadaan aktivitas ini menimbulkan potensi hambatan samping yang besar, terutama akibat keluar-masuk kendaraan dari tempat usaha, kendaraan yang berhenti di tepi jalan, serta pergerakan pejalan kaki yang tinggi.

Jalan Tlogosari Raya memiliki fungsi sebagai jalan kolektor yang menghubungkan berbagai kawasan permukiman dengan pusat aktivitas komersial, sehingga menampung volume kendaraan yang tinggi. Lingkungan sekitarnya merupakan kawasan padat penduduk yang turut menyumbang tingginya frekuensi pergerakan kendaraan pribadi maupun angkutan umum. Di samping itu, terdapat pula perlintasan rel kereta api yang aktif di ujung jalan, yang menjadi salah satu titik krusial penyebab antrean kendaraan khususnya saat palang pintu kereta tertutup. Hal ini sering kali memicu kemacetan yang meluas ke bagian tengah hingga hulu jalan dan memperparah kinerja lalu lintas ruas jalan tersebut.

Survei geometri dilaksanakan pada Jalan Tlogosari Raya I sebagai jalan perkotaan dalam tipe jalan dua lajur tak terbagi, yang memiliki lebar total jalan sepanjang 7 meter, dalam masing-masing lajur sejumlah 3,5 meter. Jalan ini tidak dilengkapi dengan bahu jalan, namun di sisi kiri jalan terdapat trotoar yang memiliki lebar sekitar 1 meter. Keberadaan trotoar ini berfungsi sebagai fasilitas pejalan kaki, meskipun pada praktiknya sering kali digunakan untuk

aktivitas lain yang dapat memengaruhi kelancaran lalu lintas seperti parkir atau kegiatan usaha.

Jumlah penduduk area Jalan Tlogosari Raya dijelaskan pada tabel 4.1.

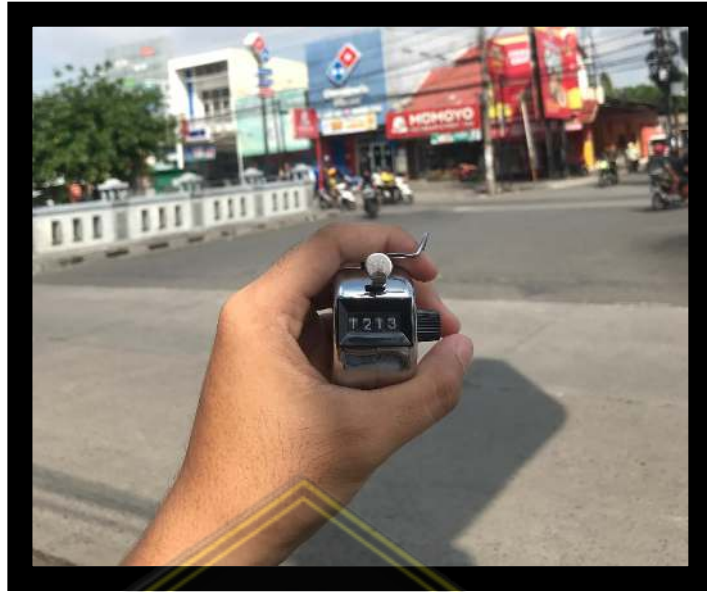
Tabel 4.1. Jumlah penduduk area Jalan Tlogosari Raya

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk
1	Pedurungan	193.125
2	Genuk	128.696
3	Semarang Timur	65.427
4	Semarang Selatan	116.054
5	Tembalang	193.480
6	Mranggen	175.604
7	Gayamsari	69.334
8	Banyumanik	141.319
9	Mijen	85.818
Total		1.168.857

Sumber: BPS Kota Semarang 2024

4.2. Perhitungan Volume Lalu Lintas pada Jalan Tlogosari Raya

Untuk penelitian ini survei volume lalu lintas pada Jalan Tlogosari Raya I dilakukan untuk mendapatkan gambaran representatif mengenai kondisi lalu lintas ketika hari kerja juga hari libur. Pengambilan data dilaksanakan ketika hari Senin dan Kamis sebagai perwakilan hari kerja, serta hari Sabtu sebagai perwakilan hari libur. Survei dilaksanakan ketika jam-jam sibuk, diantaranya saat pagi hari ketika aktivitas berangkat kerja maupun sekolah serta sore hari saat jam pulang, guna menangkap volume lalu lintas tertinggi yang mencerminkan beban lalu lintas maksimal pada ruas jalan tersebut. Pendekatan ini terdapat tujuan untuk memperoleh data yang akurat dalam menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan.



Gambar 4.1. Dokumentasi perhitungan LHR pada Jalan Tlogosari Raya



Gambar 4.2. Dokumentasi kondisi arus lalu lintas pada Jalan Tlogosari Raya

Berikut merupakan nilai emp pada Jalan Tlogosari Raya I yang merupakan jalan perkotaan.

Tabel 4.2. Nilai emp untuk Jalan Tlogosari Raya I

Tipe jalan	Volume lalu lintas total dua arah kendaraan (kend/jam)	LV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas (m)	
			≤ 6 m	≥ 6 m
(2/2-TT) Dua jalur tak terbagi	< 1800	1,3	0,5	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber: PKJI 2014

Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014), untuk jalan perkotaan dengan lebar lebih dari 6 meter, nilai ekivalen mobil penumpang (emp) ditetapkan sebesar 1,3 untuk kendaraan ringan (LV) seperti mobil pribadi, jeep, minibus, dan pick up. Sedangkan untuk kendaraan roda dua atau tiga (MC) sebesar 0,4. Nilai ini digunakan untuk menghitung satuan mobil penumpang dalam analisis volume lalu lintas.

Tabel 4.3. Data LHR Jalan Tlogosari Raya I pada hari Senin

Waktu		LV		MC		Jumlah	
		kend	smp	kend	smp	kend	smp
Pagi	07.00-08.00	170	221	2455	982	2625	1203
	08.00-09.00	121	157,3	1225	490	1346	647,3
Sore	16.00-17.00	278	361,4	2312	924,8	2590	1286,2
	17.00-18.00	128	166,4	1780	712	1908	878,4

Tabel 4.4. Data LHR Jalan Tlogosari Raya I pada hari Kamis

Waktu		LV		MC		Jumlah	
		kend	smp	kend	smp	kend	smp
Pagi	07.00-08.00	202	262,6	2512	1004,8	2714	1267,4
	08.00-09.00	197	256,1	1443	577,2	1640	833,3
Sore	16.00-17.00	305	396,5	1294	517,6	1599	914,1
	17.00-18.00	110	143	1905	762	2015	905

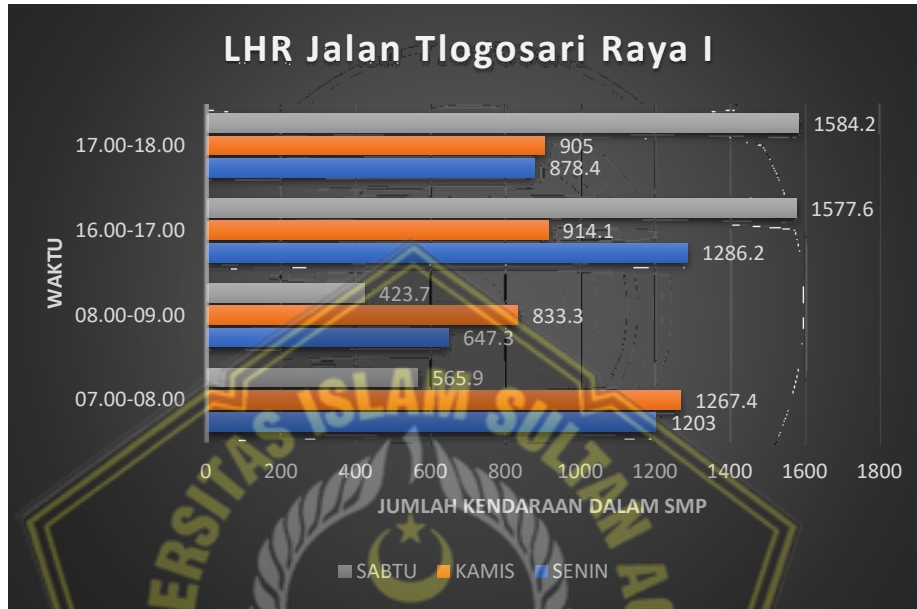
Tabel 4.5. Data LHR Jalan Tlogosari Raya I pada hari Sabtu

Waktu		LV		MC		Jumlah	
		kend	smp	kend	smp	kend	smp
Pagi	07.00-08.00	187	243,1	807	322,8	994	565,9
	08.00-09.00	109	141,7	705	282	814	423,7
Sore	16.00-17.00	332	431,6	2865	1146	3197	1577,6
	17.00-18.00	326	423,8	2901	1160,4	3227	1584,2

Berdasarkan hasil survei volume lalu lintas mampu diperoleh kesimpulan mengenai jam puncak lalu lintas bervariasi pada setiap hari yang diamati. Ketika hari Senin volume tertinggi berlangsung saat pukul 07.00-08.00 dalam total sebanyak 1286,2 smp/jam. Sementara itu, pada hari Kamis angka tertinggi juga berlangsung saat pukul 07.00-08.00 dalam nilai sedikit lebih tinggi yaitu 1267,4 smp/jam. Pada hari Sabtu mewakili hari libur, volume tertinggi tercatat ketika sore hari yakni pukul 17.00-18.00 dalam jumlah 1584,2 smp/jam. Data ini menunjukkan bahwa aktivitas lalu lintas di akhir pekan cenderung

meningkat pada sore hari, sedangkan pada hari kerja puncak lalu lintas pada pagi hari seiring dengan jam berangkat kerja dan sekolah.

Berikut merupakan bagan yang akan menjelaskan perbandingan volume lalu lintas antara hari Senin, Rabu, dan Sabtu di pagi dan sore hari.



Gambar 4.3. Bagan data LHR Jalan Tlogosari Raya I

Pola lalu lintas menunjukkan perbedaan karakteristik diantara hari kerja dengan hari libur. Hari kerja didominasi oleh volume tinggi di pagi hari, sedangkan hari libur menunjukkan lonjakan lalu lintas pada sore hari.

4.3. Hambatan Samping (*Side Friction*) pada Jalan Tlogosari Raya

4.3.1. Data Survei Hambatan Samping

Survei hambatan samping dilaksanakan di Jalan Tlogosari Raya I dengan bersamaan melalui survei volume lalu lintas, yaitu pada waktu dan hari yang sama guna memastikan konsistensi data lapangan dalam kondisi lalu lintas aktual. Dalam analisis ini setiap jenis hambatan samping yang diamati diberi nilai bobot sesuai pengaruhnya terhadap lalu lintas, sebagaimana tercantum pada Tabel 2.17. Pedestrian dengan nilai bobot 0,5 (PED), kendaraan umum/lainnya yang berhenti sebesar 1,0 (PSV), kendaraan lambat 0,4 (SMV), serta kendaraan keluar masuk sisi jalan sebesar 0,7 (EEV). Nilai bobot ini kemudian dikalikan dengan frekuensi masing-masing kejadian untuk

memperoleh total nilai hambatan samping yang akan dimanfaatkan dalam evaluasi kinerja ruas jalan.



Gambar 4.4. Dokumentasi hambatan samping pedestrian, kendaraan parkir serta kendaraan lambat pada Jalan Tlogosari Raya



Gambar 4.5. Dokumentasi hambatan samping pedagang kaki lima pada Jalan Tlogosari Raya



Gambar 4.6. Dokumentasi persimpangan pada Jalan Tlogosari Raya

Tabel 4.6. Data survei hambatan samping pada hari Senin

Waktu	PED		PSV		EEV		SMV	
	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot
07.00-08.00	13	6,5	3	3	606	424,2	25	10
08.00-09.00	17	8,5	11	11	325	227,5	12	4,8
16.00-17.00	20	10	15	15	529	370,3	20	8
17.00-18.00	11	5,5	10	10	422	295,4	14	5,6

Tabel 4.7. Data survei hambatan samping pada hari Kamis

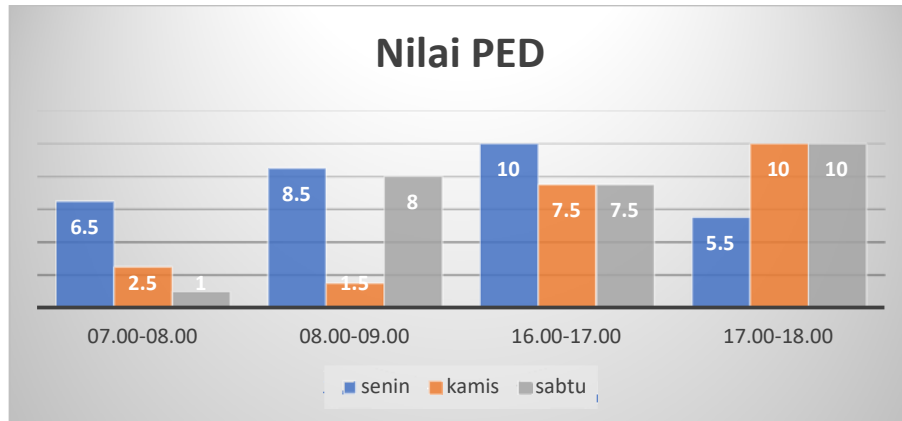
Waktu	PED		PSV		EEV		SMV	
	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot
07.00-08.00	5	2,5	5	5	567	396,9	28	11,2
08.00-09.00	3	1,5	5	5	390	273	3	1,2
16.00-17.00	15	7,5	10	10	602	421,4	32	12,8
17.00-18.00	20	10	24	24	447	312,9	12	4,8

Tabel 4.8. Data survei hambatan samping pada hari Sabtu

Waktu	PED		PSV		EEV		SMV	
	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot	Jumlah	Faktor bobot
07.00-08.00	2	1	3	3	167	116,9	4	1,6
08.00-09.00	16	8	10	10	227	158,9	10	4
16.00-17.00	15	7,5	24	24	734	513,8	16	6,4
17.00-18.00	20	10	16	16	927	648,9	28	11,2

Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing jenis data hambatan samping pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu dalam 4 jam setiap harinya:

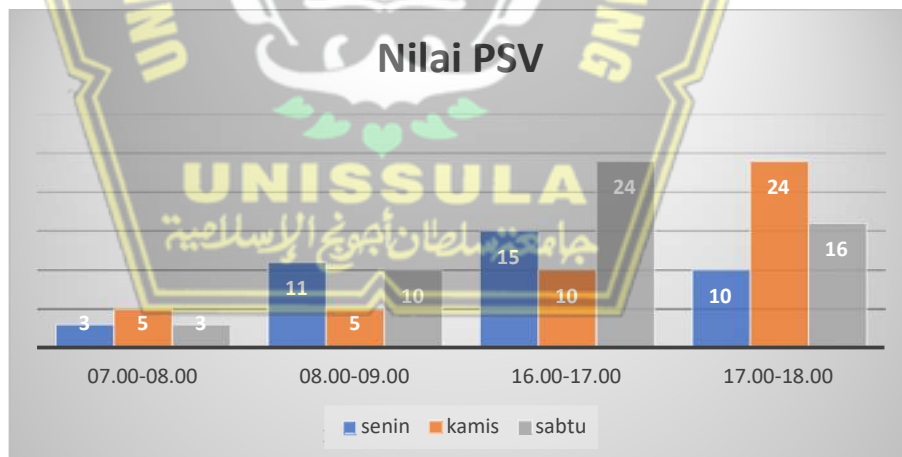
- PED: Pejalan kaki/Pedestrian atau merujuk pada aktivitas orang yang berjalan kaki di sepanjang atau melintasi badan jalan.



Gambar 4.7. Bagan nilai PED pada Jalan Tlogosari Raya I

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas pejalan kaki yang memberikan hambatan terhadap arus lalu lintas cenderung lebih tinggi pada sore hari. Pola ini mencerminkan dinamika pergerakan masyarakat yang padat di luar jam kerja atau sekolah dan meningkatnya aktivitas sosial atau belanja di akhir pekan.

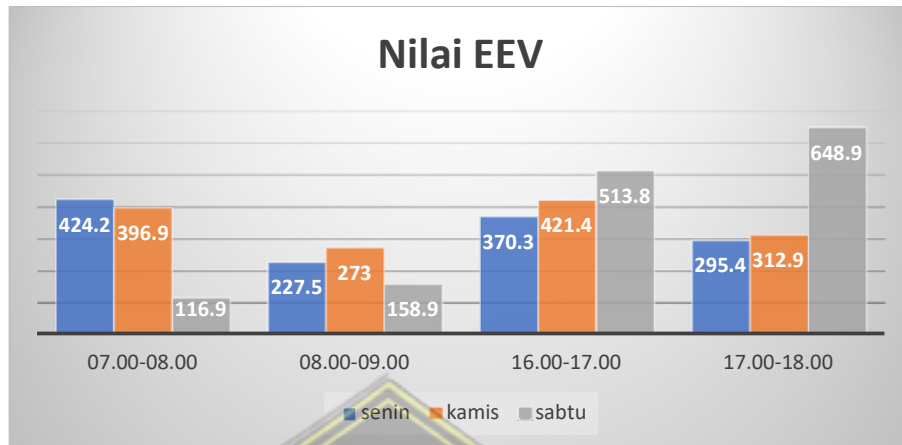
- b. PSV: merupakan kendaraan seperti angkutan umum, taksi, ojek, maupun kendaraan pribadi yang berhenti sementara di tepi jalan. Dalam survei ini pedagang kaki lima kami kategorikan dengan PSV.



Gambar 4.8. Bagan nilai PSV pada Jalan Tlogosari Raya I

Aktivitas kendaraan berhenti yang menjadi hambatan samping paling dominan terjadi pada jam-jam sibuk sore hingga menjelang malam, khususnya pada hari Kamis dan Sabtu. Pola ini menunjukkan bahwa waktu-waktu tersebut merupakan momen tingginya mobilitas masyarakat, baik karena aktivitas pulang kerja maupun aktivitas akhir pekan.

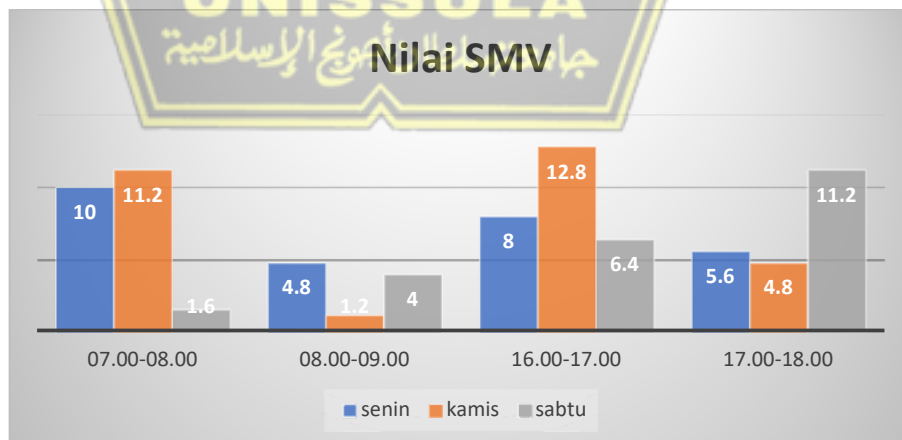
- c. EEV: aktivitas kendaraan yang masuk atau keluar dari area samping jalan seperti gang, halaman rumah, pertokoan, atau area parkir.



Gambar 4.9. Bagan nilai EEV pada Jalan Tlogosari Raya I

Ketika hari Senin nilai terbesar tercatat saat pukul 07.00-08.00 menunjukkan dominasi kendaraan lambat di jam sibuk pagi hari. Hari Kamis menunjukkan pola relatif stabil, dengan puncak hambatan juga terjadi pada 16.00-17.00. Pada hari Sabtu nilai hambatan sangat rendah di pagi hari namun meningkat drastis pada sore hari dengan nilai tertinggi 648,9 yang merupakan angka tertinggi dari seluruh waktu dan hari pengamatan.

- d. SMV: mengacu kepada kendaraan dengan kecepatan rendah seperti becak, sepeda, gerobak.



Gambar 4.10. Bagan nilai SMV pada Jalan Tlogosari Raya I

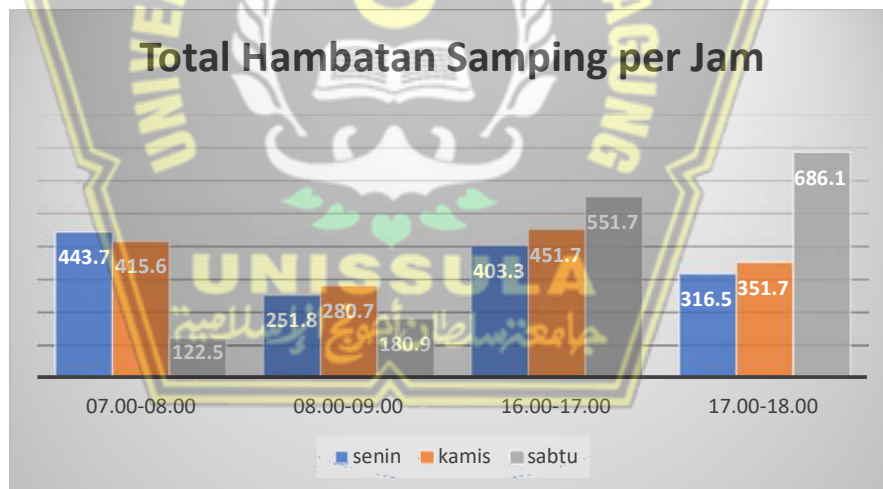
Ketika hari Senin nilai tertinggi berlangsung saat pukul 07.00-08.00. Hari Kamis menunjukkan hambatan tertinggi ketika pukul 16.00-17.00 dengan bertepatan ketika jam pulang kerja. Hari Sabtu dengan nilai hambatan tertinggi justru pada pukul 17.00-18.00, kemungkinan besar akibat meningkatnya aktivitas masyarakat di akhir pekan seperti berbelanja atau bersantai.

4.3.2. Kelas Hambatan Samping (KHS)

Menurut dari data survei hambatan samping, maka perhitungan jumlah hambatan samping per jam yaitu seperti di bawah ini:

Tabel 4.9. Total hambatan samping di Jalan Tlogosari Raya I

Waktu	Total Hambatan Samping		
	Senin	Kamis	Sabtu
07.00-08.00	443,7	415,6	122,5
08.00-09.00	251,8	280,7	180,9
16.00-17.00	403,3	451,7	551,7
17.00-18.00	316,5	351,7	686,1



Gambar 4.11. Total hambatan samping per jam pada Jalan Tlogosari Raya I

Berdasarkan data tersebut, pada hari Senin nilai hambatan samping mencapai 443,7. Pada hari Kamis nilai hambatan samping mencapai 451,7. Sedangkan pada hari Sabtu memiliki nilai hambatan samping tertinggi mencapai 686,1.

Mampu diperoleh kesimpulan mengenai hambatan samping di Jalan Tlogosari Raya ketika hari kerja mencakup pada kelas hambatan samping

sedang (S) dengan nilai total kejadian sampai pada 300-499 per jam. Sedangkan hambatan samping di Jalan Tlogosari Raya ketika hari libur mencakup pada kelas hambatan samping tinggi (T) dengan nilai total kejadian sampai pada 500-899 per jam.

KHS	Jumlah kejadian (di kedua sisi jalan) dikalikan bobot	Ciri-ciri
Sangat tinggi (ST)	≥ 900	Terdapat aktivitas pasar di sisi jalan, daerah komersial.
Tinggi (T)	500-899	Terdapat aktivitas sisi jalan yang tinggi, daerah komersial.
Sedang (S)	300-499	Ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan, daerah industri.
Rendah (R)	100-299	Ada beberapa angkutan umum, daerah pemukiman.
Sangat rendah (SR)	< 100	Tersedia jalan lingkungan, daerah pemukiman.

Sumber: PKJI 2014

4.4. Kapasitas Jalan Tlogosari Raya dengan Kendaraan Parkir serta Pedagang Kaki Lima di Samping Jalan

4.4.1. Kapasitas Ruas Jalan

Berikut Di bawah ini merupakan perhitungan kapasitas ruas jalan pada Jalan Tlogosari Raya di hari kerja dan hari libur. Dengan lebar jalan dikurangi lebar kendaraan parkir di samping jalan yaitu 6,0 meter.

a. Kapasitas ruas jalan pada hari kerja.

Dengan nilai hambatan samping sedang:

- Kapasitas Dasar (C_0): 2800
- Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur (FC_{LJ}): 0,87
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (FC_{PA}): 1,00
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan (FC_{HS}): 0,88
- Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK}): 1,00

Persamaan perhitungan kapasitas ruas jalan:

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

$$C = 2800 \times 0,87 \times 1,00 \times 0,88 \times 1,00$$

$$C = 2143,68 \text{ smp/jam}$$

b. Kapasitas ruas jalan pada hari libur.

Dengan nilai hambatan samping tinggi:

- Kapasitas Dasar (C_0): 2800
- Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur (FC_{LJ}): 0,87
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (FC_{PA}): 1,00
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan (FC_{HS}): 0,81
- Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK}): 1,00

Persamaan perhitungan kapasitas ruas jalan:

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

$$C = 2800 \times 0,87 \times 1,00 \times 0,81 \times 1,00$$

$$C = 1973,16 \text{ smp/jam}$$

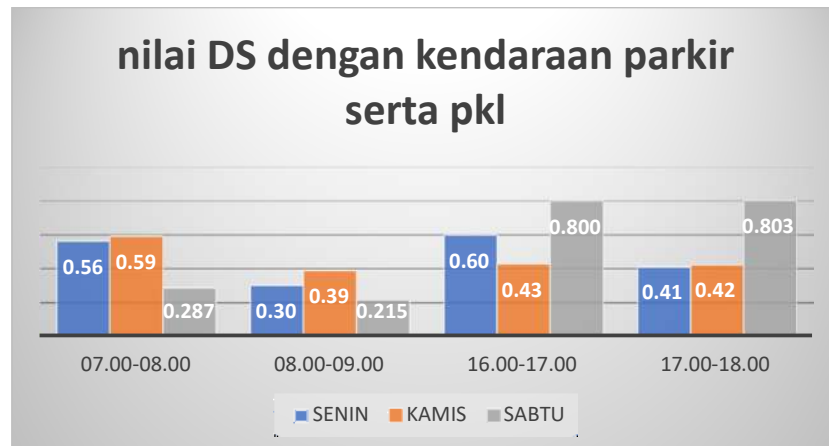
4.4.2. Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan (DS) dengan nilai volume lalu lintas (Q) dibagi terhadap nilai kapasitas ruas jalan (C). Diketahui nilai kapasitas ruas jalan pada hari kerja mencapai 2143,68 smp/jam, sedangkan untuk hari libur mencapai 1973,16 smp/jam.

Berikut merupakan perhitungan derajat kejenuhan dengan kendaraan parkir di samping jalan juga terdapat pedagang kaki lima:.

Tabel 4.10. Nilai DS pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan

Waktu	Senin		Kamis		Sabtu	
	Q	DS	Q	DS	Q	DS
07.00-08.00	1203	0,60	1267,4	0,60	565,9	0,287
08.00-09.00	647,3	0,30	833,3	0,39	423,7	0,215
16.00-17.00	1286,2	0,60	914,1	0,43	1577,6	0,800
17.00-18.00	878,4	0,41	905	0,42	1584,2	0,803



Gambar 4.12. Bagan nilai DS pada Jalan Tlogosari dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan

4.4.3. Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Penentuan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LOS*) sesuai terhadap perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS). Di bawah ini adalah tingkat pelayanan jalan pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir di samping jalan juga terdapat pedagang kaki lima:

Tabel 4.11. Tingkat pelayanan jalan pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan

Waktu	Senin		Kamis		Sabtu	
	DS	LOS	DS	LOS	DS	LOS
07.00-08.00	0,60	B	0,60	B	0,287	A
08.00-09.00	0,30	A	0,39	A	0,215	A
16.00-17.00	0,60	B	0,43	A	0,800	D
17.00-18.00	0,41	A	0,42	A	0,803	D

Sesuai dengan Tabel 2.16. mengenai kriteria tingkat pelayanan jalan. Untuk nilai $<0,6$ dalam kategori A yaitu dengan kriteria arus lalu lintas pada jalan tersebut sangat lancar. Sedangkan untuk nilai $0,6-0,69$ pada kategori B merupakan arus lalu lintas masih lancar, sedikit terpengaruh oleh hambatan samping namun kendaraan masih bebas bergerak dan nilai $0,8-0,89$ dalam kategori D yaitu mobilitas mulai terbatas dan kecepatan kendaraan menurun.

4.5. Kapasitas Jalan Tlogosari Raya Tanpa Kendaraan Parkir serta Pedagang Kaki Lima di Samping Jalan

Dari hasil perhitungan sebelumnya dengan mengurangi lebar jalan sebenarnya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima medapati nilai DS yang

cenderung tinggi di hari libur. Salah satu solusinya adalah memberi lahan parkir serta lahan khusus untuk pedagang kaki lima atau usaha UMKM dan melarang aktivitas tersebut dilakukan di area jalan utama pada Jalan Tlogosari Raya. Dengan begitu lebar jalan sebesar 7 meter akan berfungsi penuh untuk lalu lintas serta memungkinkan turunnya nilai kelas hambatan samping di hari kerja menjadi rendah dan di hari libur menjadi sedang.

Berikut merupakan perhitungan kapasitas jalan jika jalan utama pada Jalan Tlogosari Raya dapat difungsikan untuk lalu lintas secara menyeluruh;

4.5.1. Kapasitas Ruas Jalan

Berikut merupakan perhitungan kapasitas ruas jalan pada Jalan Tlogosari Raya di hari kerja dan hari libur. Dengan lebar jalan semula yaitu 7 meter tanpa terdapat kendaraan parkir di samping jalan atau pedagang kaki lima.

- a. Kapasitas ruas jalan pada hari kerja dan hari libur.

Dalam nilai hambatan samping rendah:

- Kapasitas Dasar (C_0): 2800
- Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur (FC_{LJ}): 1,00
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (FC_{PA}): 1,00
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan (FC_{HS}): 0,95
- Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK}): 1,00

Persamaan perhitungan kapasitas ruas jalan:

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

$$C = 2800 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,95 \times 1,00$$

$$C = 2660 \text{ smp/jam}$$

- b. Kapasitas ruas jalan pada hari libur.

Dengan nilai hambatan samping sedang:

- Kapasitas Dasar (C_0): 2800
- Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar jalur (FC_{LJ}): 1,00
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (FC_{PA}): 1,00
- Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan (FC_{HS}): 0,89
- Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK}): 1,00

Persamaan perhitungan kapasitas ruas jalan:

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

$$C = 2800 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,89 \times 1,00$$

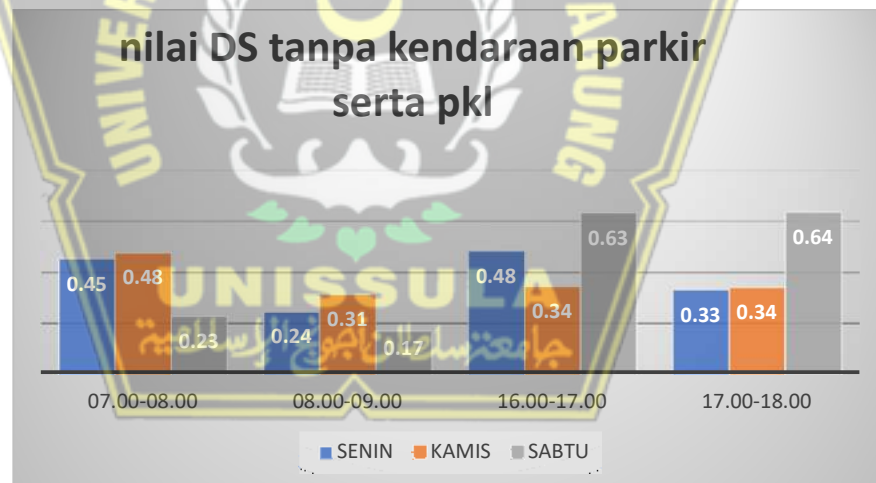
$$C = 2492 \text{ smp/jam}$$

4.5.2. Derajat Kejenuhan

Diketahui nilai kapasitas ruas jalan pada hari kerja mencapai 2143,68 smp/jam, sedangkan untuk hari libur mencapai 1973,16 smp/jam. Berikut merupakan perhitungan derajat kejenuhan tanpa kendaraan parkir di samping jalan juga terdapat pedagang kaki lima:

Tabel 4.12. Nilai DS pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan

Waktu	Senin		Kamis		Sabtu	
	Q	DS	Q	DS	Q	DS
07.00-08.00	1203	0,45	1267,4	0,48	565,9	0,23
08.00-09.00	647,3	0,24	833,3	0,31	423,7	0,17
16.00-17.00	1286,2	0,48	914,1	0,34	1577,6	0,63
17.00-18.00	878,4	0,33	905	0,34	1584,2	0,64



Gambar 4.13. Bagan nilai DS pada Jalan Tlogosari tanpa kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan

4.5.3. Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Di bawah ini merupakan tingkat pelayanan jalan pada Jalan Tlogosari Raya tanpa kendaraan parkir di samping jalan juga terdapat pedagang kaki lima:

Tabel 4.13. Tingkat pelayanan jalan pada Jalan Tlogosari Raya dengan kendaraan parkir serta pedagang kaki lima di samping jalan

Waktu	Senin		Kamis		Sabtu	
	DS	LOS	DS	LOS	DS	LOS
07.00-08.00	0,45	A	0,48	A	0,23	A
08.00-09.00	0,24	A	0,31	A	0,17	A
16.00-17.00	0,48	A	0,34	A	0,63	B
17.00-18.00	0,33	A	0,34	A	0,64	B

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa kondisi lalu lintas pada Jalan Tlogosari Raya akan lebih lancar jika jalan utama dapat difungsikan total untuk kendaraan lalu lintas tanpa terdapat kendaraan parkir di sepanjang jalan atau kegiatan pedagang kaki lima. Dengan kata lain upaya penyediaan lahan khusus parkir serta lahan untuk UMKM pedagang kaki lima serta aturan larangan aktivitas tersebut dilakukan di jalan utama akan sangat efektif untuk meningkatkan kinerja Jalan Tlogosari Raya.

4.6. Perbandingan Derajat Kejenuhan Sebelum dan Setelah Penerapan Lahan Parkir serta Lahan Khusus untuk UMKM

Setelah perhitungan derajat kejenuhan dengan hambatan samping semula serta perkiraan derajat kejenuhan tanpa hambatan samping atau menurunnya angka hambatan samping, diperlukan perhitungan perbandingan antara keduanya supaya mengetahui efektivitas penerapan lahan serta seberapa besar dampak hambatan samping terhadap kinerja Jalan Tlogosari Raya.

Tabel 4.14. Perbandingan nilai DS

Hari	Waktu	DS dengan hambatan	DS tanpa hambatan	Selisih	Peningkatan kinerja %	Rata-rata
Senin	07.00-08.00	0,60	0,45	0,15	25,00%	23,56 %
	08.00-09.00	0,30	0,24	0,06	25,00%	
	16.00-17.00	0,60	0,48	0,12	20,00%	
	17.00-18.00	0,41	0,33	0,08	24,24%	
Kamis	07.00-08.00	0,60	0,48	0,12	20,00%	20,12 %
	08.00-09.00	0,39	0,31	0,08	20,51%	
	16.00-17.00	0,43	0,34	0,09	20,93%	
	17.00-18.00	0,42	0,34	0,08	19,05%	
Sabtu	07.00-08.00	0,287	0,23	0,57	19,83%	20,61 %
	08.00-09.00	0,215	0,17	0,045	21,05%	
	16.00-17.00	0,800	0,63	0,17	21,25%	
	17.00-18.00	0,803	0,64	0,163	20,29%	

Berdasarkan hasil perbandingan antara kondisi dengan hambatan samping kendaraan parkir dan pedagang kaki lima serta tanpa hambatan samping jika lahan khusus parkir serta area UMKM diterapkan, diperoleh peningkatan kinerja lalu lintas yang cukup signifikan. Rata-rata peningkatan kinerja lalu lintas ditunjukkan oleh penurunan nilai derajat kejenuhan sebesar 20%-23%.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Menurut hasil penelitian, mampu diperoleh kesimpulan mengenai ;

1. Klasifikasi hambatan samping yang terjadi pada ruas Jalan Tlogosari Raya dapat bedakan menjadi empat jenis, yaitu pejalan kaki (PED), kendaraan berhenti sementara seperti angkot, ojek, dan pedagang kaki lima (PSV), kendaraan yang keluar masuk area samping jalan seperti gang, toko, dan parkir (EEV), serta kendaraan lambat seperti becak, sepeda, dan gerobak (SMV). Tingkat hambatan samping tertinggi berlangsung ketika hari Sabtu sore pukul 16.00-18.00, dengan aktivitas EEV mencapai 648,9 menunjukkan adanya lonjakan aktivitas masyarakat menjelang akhir pekan. Data menunjukkan bahwa hambatan samping cenderung bertambah ketika jam-jam sibuk pagi dan sore hari, seiring meningkatnya pergerakan masyarakat terkait aktivitas kerja, sekolah hingga belanja dan kegiatan sosial.
2. Besarnya pengaruh aktivitas hambatan samping terhadap kinerja jalan sangat signifikan, yang ditunjukkan oleh perbandingan nilai derajat kejenuhan antara kondisi dengan dan tanpa hambatan samping. Pada kondisi dengan hambatan, nilai DS dapat mencapai 0,803 (LOS D), sedangkan tanpa hambatan dengan solusi adanya lahan parkir khusus dan relokasi pedagang nilai DS menurun hingga 0,64 yang menunjukkan peningkatan efisiensi lalu lintas sebesar 20%-23%. Penurunan ini menunjukkan bahwa hambatan samping secara langsung memperburuk kapasitas serta kinerja lalu lintas.
3. Dengan perhitungan analisis tersebut berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), maka solusi penyediaan lahan parkir khusus, penataan pedagang kaki lima ke zona UMKM, serta penerapan larangan parkir dan aktivitas tepi jalan di jam sibuk merupakan solusi yang tepat guna meningkatkan kapasitas serta kinerja lalu lintas pada Jalan Tlogosari Raya.

5.2. Saran

Bagi penelitian berikutnya disarankan untuk kajian terhadap ruas Jalan Tlogosari Raya dikembangkan dengan pendekatan yang lebih luas dan mendalam. Salah satunya adalah dengan menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas, mengingat kondisi jalan yang sering didapati oleh aktivitas kendaraan berhenti dan pejalan kaki berpotensi meningkatkan risiko konflik lalu lintas. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting dalam upaya peningkatan keselamatan jalan.

Penelitian lanjutan juga dapat difokuskan pada simulasi penerapan kebijakan rekayasa lalu lintas, seperti pelebaran trotoar, atau pemindahan aktivitas perdagangan ke lokasi alternatif yang terintegrasi dengan transportasi umum. Simulasi tersebut dapat menggunakan perangkat lunak transportasi seperti VISSIM atau CIVIL 3D untuk memprediksi dampaknya secara lebih akurat. Disarankan juga untuk melakukan analisis dari sisi persepsi serta perilaku pengguna jalan, baik pengendara atau juga pejalan kaki, agar solusi yang ditawarkan tidak hanya teknis tetapi juga mempertimbangkan aspek sosial dan budaya masyarakat setempat. Dengan begitu hasil penelitian ini akan lebih aplikatif, berkelanjutan, dan selaras dengan kebutuhan warga sekitar Jalan Tlogosari Raya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bernando, A. C. (2018). *Pengertian jalan: Definisi jalan menurut UU RI No. 38 Tahun 2004*. E-Journal Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
<https://e-journal.uajy.ac.id/16328/3/TS157032.pdf>
- Zulkifli, S., Eka Priana, S., & Hermadona, H. (2021). *Analisis pengaruh hambatan samping akibat aktivitas pasar tradisional Lasi terhadap kinerja lalu lintas jalan Kabupaten Agam*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2020). *Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 tentang Jalan*. Jakarta: Sekretariat Negara
- Kusuma Dewi, D., Soemitro, R. A. A., Suprayitno, H., & Budianto, H. (2020). *Analisis izin pemanfaatan bagian-bagian jalan nasional di Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII* (Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Hudari, A., Surya, A., & Adawiyah, R. (2021). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan pada Ruas Jalan Ujung Murung-Sudimampir Kota Banjarmasin. *Jurnal Teknik Sipil*, 22(01), Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin.
- Nangaro, Militya Christi, Lucia I. R. Lefrandt, and James A. Timboeleng. "Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jl. Lembong, Kota Manado)." *Jurnal Sipil Statik*, vol. 10, no. 1, Jan. 2022, pp. 13–28. ISSN: 2337-6732.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kurniawan, S. (2015). *Analisis hambatan samping akibat aktivitas perdagangan modern (Studi kasus: Pada Jalan Brigjen Katamso di Bandar Lampung)*. **TAPAK**, 5(1), 1–10. Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Metro.
- Supriadi, A. (2020). *Pengaruh hambatan samping terhadap tingkat pelayanan ruas Jalan Gajah Mada (Studi kasus: Perempatan depan Kampus UMM Mataram)*. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Rayvaldy, & Tinumbia, N. (2023). *Analisis hambatan samping terhadap kinerja jalan pada ruas Jalan Ciawi–Puncak*. Teknik Sipil, Universitas Pancasila.
- Kelurahan Tlogosari Kulon. *Geografis dan penduduk*. Semarang: Pemerintah Kota Semarang. <https://tlogosarikulon.semarangkota.go.id/geografisdanpenduduk>

Badan Pusat Statistik Kota Semarang. 2024. *Kota Semarang dalam Angka 2024*.
<https://semarangkota.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/a1c4e17788918ee0a85fe480/kota-semarang-dalam-angka-2024.html>

