ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DI SIMPANG TIGA BAWEN KABUPATEN SEMARANG BERDASARKAN PKJI 2023

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI UNDARIS

Disusun oleh:

BETHA TIRTA ADVANSA NIM. 22210017

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARUL ULUM ISLAMIC CENTRE SUDIRMAN GUPPI

UNGARAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DI SIMPANG TIGA BAWEN KABUPATEN SEMARANG BERDASARKAN PKJI 2023

Disusun Oleh :

BETHA TIRTA ADVANSA **NIM. 22210017**

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNDARIS

Tim Penguji :

Ketua	: Abdullah, S.T., M.T	( )
Anggota 1	: Khoirudin Fakhri, ST .,MT.	( )
Anggota 2	: Ir. Agung Hari Wibowo, SIP.,ST.,MT.	( )

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik UNDARIS

Ir. Agung Hari Wibowo, SIP.,ST.,MT.

NIDN 0604089203

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DI SIMPANG TIGA BAWEN KABUPATEN SEMARANG BERDASARKAN PKJI 2023

Disusun Oleh :

BETHA TIRTA ADVANSA **NIM. 22210017**

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNDARIS

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Khoirudin Fakhri, ST .,MT.	**Ir. Agung Hari Wibowo, SIP.,ST.,MT.**
NIDN 0621089603	**NIDN 0604089203**

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	Betha Tirta Advansa
NIM	22210017
Judul	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Di Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang Berdasarkan PKJI 2023

Menyatakan bahwa naskah Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Ungaran, 14 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan

Penyusun,



Betha Tirta Advansa

NIM. 22210017

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *"ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA BAWEN KABUPATEN SEMARANG BERDASARKAN PKJI 2023"*. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mskreroleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi S1 Teknik Sipil,

Universitas Darul Ulum Centre Sudriman GUPPI. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, arahan, saran, nasihat, maupun dukungan moral. Oleh karena itu, pada kesskratan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya selama masa perkuliahan hingga penyusunan laporan Kerja Praktek ini. Kemudahan dan kelancaran dalam bentuk kesehatan, rezeki, waktu, serta terutama iman dan Islam merupakan faktor penting yang memampukan penulis menyelesaikan laporan ini tepat waktu.
2. Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan utama dan sumber inspirasi bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dalam kondisi yang, inshaa Allah, lebih baik dibandingkan saat pertama kali memulainya.
3. Orang tua, keluarga, serta seluruh pihak yang penulis sayangi, yang senantiasa memberikan bantuan, motivasi, dan dukungan baik materi maupun non-materi.
4. Bapak Abdullah, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI, sekaligus penguji.
5. Bapak Ir. Agung Hari Wibowo, SIP., S.T., M.T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI, sekaligus Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Khoirudin Fakhri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan tugas akhir ini.

Dipindai dengan CamScanner

7. Seluruh dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI yang telah memberikan pengetahuan yang berharga.
8. Seluruh teman-teman tercinta senantiasa mendo'akan dan memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Galuh Sitoresmi yang telah menemani dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan belum mencapai kesskrurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca. Selain itu, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi, khususnya bagi mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, serta bagi pembaca umum sebagai sumber informasi yang berguna dalam bidang Teknik Sipil.

Ungaran, 14 Oktober 2026

Penyusun



BETHA TIRTA ADVANSA

NIM 22210017

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Persimpangan tak bersinyal merupakan fasilitas jalan yang mempertemukan arus kendaraan dari beberapa pendekat tanpa pengaturan menggunakan lampu lalu lintas. Interaksi antar arus kendaraan pada persimpangan dapat memengaruhi kelancaran dan kinerja operasional, terutama pada jam-jam puncak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja operasional Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data hasil survei volume lalu lintas pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu. Analisis kinerja meliputi kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas simpang pada hari Senin sebesar 2.881,14 smp/jam, Kamis sebesar 2.834 smp/jam, dan Sabtu sebesar 2.753 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan yang diperoleh masing-masing sebesar 0,47, 0,47, dan 0,51. Sementara itu, tundaan total tercatat sebesar 9,67 detik/kendaraan pada hari Senin, 9,65 detik/kendaraan pada hari Kamis, dan 10,50 detik/kendaraan pada hari Sabtu. Adapun peluang antrean berada pada rentang 9,91%–22,97% pada hari Senin, 9,88%–22,78% pada hari Kamis, dan 11,22%–25,24% pada hari Sabtu. Berdasarkan nilai derajat kejenuhan, kondisi operasional simpang selama periode survei tergolong stabil karena seluruh nilai masih berada di bawah batas 0,85. Meskipun demikian, keberadaan kendaraan berat dan pergerakan membelok pada jam puncak akhir pekan perlu diperhatikan dalam pengelolaan lalu lintas. Hasil penelitian ini memberikan gambaran mengenai kinerja eksisting Simpang Tiga Bawen dan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penataan lalu lintas pada masa mendatang.

Kata kunci: Simpang Tak Bersinyal, Kinerja Simpang, Derajat Kejenuhan, Tundaan, Peluang Antrean.

ABSTRACT

Unsignalized intersections are road facilities where traffic movements from different approaches interact without traffic signals. These interactions can affect traffic flow and operational performance, particulary during peak hours. This study aims to evaluate the operational performance of the Bawen Three-Leg Unsignalized Intersection in Semarang Regency based on the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI). The evaluation was conducted using traffic volume survey data collected on Monday, Thursday, and Saturday. The analysis included intersection capacity, degree of saturation, traffic delay, and queue probability. The results show that the intersection capacity was 2,881.14 smp/hour on Monday, 2,834 smp/hour on Thursday, and 2,753 smp/hour on Saturday. The degree of saturation values were 0.47, 0.47, and 0.51, respectively. Meanwhile, the total delays were 9.67, 9.65, and 10.50 seconds per vehicle, with queue probabilities ranging from 9.91% to 22.97% on Monday, 9.88% to 22.78% on Thursday, and 11.22% to 25.24% on Saturday. Based on the degree of saturation values, the intersection operated under stable conditions during the survey period, as all values were below the 0.85 threshold. However, heavy vehicles and turning movements during weekend peak hours require attention in traffic management. This study provides an overview of the existing operational performance of the Bawen Three-Leg Unsignalized Intersection and can serve as a reference for future traffic management considerations.

Keywords: *Unsignalized Intersection, Intersection Performance, Degree of Saturation, Traffic Delay, Queue Probability.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
LEMBAR PERSETUJUAN..... **Error! Bookmark not defined.**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... **Error! Bookmark not defined.**
KATA PENGANTAR..... **Error! Bookmark not defined.**
ABSTRAK i
ABSTRACT ii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL..... x
DAFTAR NOTASI..... xii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah..... 2
1.4 Tujuan Penelitian..... 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan..... 4
BAB II..... 5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... 5
2.1 Pengertian Jalan 5
2.1.1 Fungsi dan Klasifikasi Jalan..... 5
2.2 Pengertian Simpang 6
2.2.1 Persimpangan Sebidang 6
2.2.2 Simpang Tak Bersinyal 7
2.4 Kapasitas Simpang..... 8
2.5 Derajat Kejenuhan..... 9
2.6 Tundaan..... 10
2.7 Peluang Antrean 10

2.8 Tingkat Pelayanan *(Level of Service/LOS)* 11
2.9 Hambatan Samping 11
2.10 Klasifikasi Kendaraan 12
2.11 Satuan Kendaraan Ringan (skr) 13
2.12 Faktor Koreksi Ukuran Kota 14
2.13 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 14
2.13 Peneliti terdahulu 15
BAB III METODOLOGI 21
3.1 Kerangka Analisa Penelitian 21
3.2 Lokasi Penelitian 23
3.3 Waktu Penelitian 23
3.4 Metode Pengumpulan Data 24
3.4.1 Pengumpulan Data Primer 25
3.4.2 Pengumpulan Data Sekunder 25
3.5 Teknik Survei Lapangan 26
3.5.1 Survei Volume Lalu Lintas 27
3.6 Menetapkan Data Masukan 30
3.6.1 Data Geometrik Simpang 30
3.6.2 Penetapan Data Arus Lalu Lintas 31
3.6.3 Data Kondisi Lingkungan Simpang 32
3.7 Menetapkan Kapasitas Simpang 33
3.7.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang 34
3.7.2 Kapasitas Dasar (C_O) 34
3.7.3 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (F_{LP}) 35
3.7.4 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M) 35
3.7.5 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}) 36

3.7.6 Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS}) 36
3.7.7 Faktor Koreksi Arus Belok Kiri (F_{Bki}) 38
3.7.8 Faktor Koreksi Arus Belok Kanan (F_{Bka}) 39
3.7.9 Faktor Koreksi Arus Jalan Minor (F_{RMI}) 40
3.7.10 Menghitung Kapasitas Simpang (C) 41
3.8 Menetapkan Kinerja Lalu Lintas Simpang 41
3.8.1 Menghitung Derajat Kejenuhan (D_J) 41
3.8.2 Menghitung Tundaan (T) 42
3.8.3 Menghitung Peluang Antrean 44
3.8.4 Menilai Kinerja Lalu Lintas Simpang 45
3.9 Penetapan Keluaran 45
BAB IV 46
ANALISIS DAN PEMBAHASAN 46
4.1 Kondisi Eksisting Persimpangan 46
4.2 Data Geometrik Simpang 46
4.3 Median 48
4.4 Tipe Lingkungan Jalan dan Tipe Jalan 48
4.5 Hasil Survei Volume Lalu Lintas 49
4.6 Analisa Kinerja pada Hari Senin 60
4.6.1 Kapasitas Dasar (C_O) 60
4.6.2 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (L_{RP}) 60
4.6.3 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (F_{LP}) 60
4.6.4 Penetapan Faktor Koreksi Median pada Jalan Mayor (F_M) 60
4.6.5 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}) 60
4.6.6 Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS}) 61
4.6.7 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{Bki}) 63

4.6.8 Penetapan Faktor Koreksi Raiso Arus Belok Kanan (F_{Bka}) 63
4.6.9 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{MI})..... 63
4.6.10 Kapasitas (C)..... 63
4.7 Kinerja Simpang pada Hari Senin..... 63
4.7.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang 63
4.7.2 Derajat Kejenuhan (D_J) 64
4.7.3 Tundaan..... 64
4.7.3.1 Tundaan Lalu Lintas (T_{LL}) 64
4.7.3.2 Penentuan Tundaan Lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma})..... 65
4.7.3.3 Tundaan Lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) 65
4.7.3.4 Tundaan Geometrik (T_G)..... 65
4.7.4 Penentuan Peluang Antrian (Pa)..... 65
4.8 Analisa Kinerja pada Hari Kamis 66
4.8.1 Kapasitas Dasar (C_O)..... 66
4.8.2 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (L_{RP})..... 66
4.8.3 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (F_{LP}) 66
4.8.4 Penetapan Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor (F_M)..... 66
4.8.5 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})..... 66
4.8.6 Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})..... 66
4.8.7 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri R_{BKI} 67
4.8.8 Penetapan Faktor Koreksi Raiso Arus Belok Kanan (F_{Bka}) 67
4.8.9 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{MI})..... 67
4.8.10 Kapasitas (C)..... 67
4.9 Kinerja Simpang pada Hari Kamis 67
4.9.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang 67

4.9.2 Derajat Kejenuhan (D_J) 68
4.9.3 Tundaan (T) 68
4.9.3.1 Tundaan Lalu Lintas (T_{LL}) 68
4.9.3.2 Penentuan Tundaan Lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma}) 69
4.9.3.3 Tundaan Lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) 69
4.9.3.4 Tundaan Geometrik (T_G) 69
4.9.4 Penentuan Peluang Antrian (Pa) 69
4.10 Analisa Kinerja pada Hari Sabtu 70
4.10.1 Kapasitas Dasar (C_O) 70
4.10.2 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (L_{RP}) 70
4.10.3 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (F_{LP}) 70
4.10.4 Penetapan Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor (F_M) 70
4.10.5 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}) 70
4.10.6 Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS}) 71
4.10.7 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri R_{BKI} 71
4.10.8 Penetapan Faktor Koreksi Raiso Arus Belok Kanan (F_{Bka}) 71
4.10.9 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{MI}) 71
4.10.10 Kapasitas (C) 71
4.11 Kinerja Simpang pada Hari Kamis 72
4.11.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang 72
4.11.2 Derajat Kejenuhan (D_J) 72
4.11.3 Tundaan (T) 72
4.11.3.1 Tundaan Lalu Lintas (T_{LL}) 73
4.11.3.2 Penentuan Tundaan Lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma}) 73
4.11.3.3 Tundaan Lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) 73

4.11.3.4 Tundaan Geometrik (T_G) 73
4.11.4 Penentuan Peluang Antrian (Pa) 74
4.12 Hasil Analisis Kinerja Simpang berdasarkan Kondisi Eksisting 74
4.13 Tingkat Pelayanan *(Level of Service/LOS)* 75
4.14 Evaluasi Kendaraan Berat dan Pergerakan Belok 75
BAB V 76
PENUTUP 76
5.1 Kesimpulan 76
5.2 Saran 77
DAFTAR PUSTAKA 79
LAMPIRAN 82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk – Bentuk Simpang Sebidang 7
Gambar 3. 1 Objek Penelitian 23
Gambar 3. 2 Aplikasi *Traffic Count* (2026) 28
Gambar 3. 3 Perhitungan *Manual Counting* pada Pagi Hari 28
Gambar 3. 4 Perhitungan *Manual Counting* pada Siang Hari 29
Gambar 3. 5 Perhitungan *Manual Counting* pada Sore Hari 29
Gambar 3. 6 Data Geometrik Simpang 31
Gambar 3. 7 Lebar Pendekat Simpang 34
Gambar 3. 8 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (FLP) (PKJI, 2023) 35
Gambar 3. 9 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (FBki) (PKJI, 2023) 39
Gambar 3. 10 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (FBka) (PKJI, 2023) 39
Gambar 3. 11 Faktor Koreksi Arus Belok Kiri (FBki) (PKJI, 2023) 40
Gambar 3. 12 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari DJ (PKJI, 2023) 42
Gambar 3. 13 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor sebagai Fungsi dari DJ (PKJI, 2023) 43
Gambar 3. 14 Peluang Antrian (Pa, %) pada Simpang sebagai Fungsi dari DJ (PKJI, 2023) 44
Gambar 4. 1 Pengambilan Data Geometrik Jalan Minor (Yogyakarta) 46
Gambar 4. 2 Pengambilan Data Geometrik Jalan Mayor (Semarang-Surakarta) . 47
Gambar 4. 3 Pengukuran Median Jalan 48
Gambar 4. 4 Survei Perhitungan Volume Kendaraan pada Hari Sabtu 49
Gambar 4. 5 Survei Perhitungan Volume Kendaraan pada Hari Kamis 50
Gambar 4. 6 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari D_J 64
Gambar 4. 7 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari DJ 68
Gambar 4. 8 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari D_J 73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kapasitas dasar Simpang-3 dan Simpang-4 9
Tabel 2. 2 Kriteria Kelas Hambatan Samping..... 12
Tabel 2. 3 Klasifikasi Kendaraan PKJI 2023 dan Tipikalnya 13
Tabel 2. 4 Nilai EMP dalam PKJI 14
Tabel 2. 5 Tabel Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}) (PKJI) 2023 14
Tabel 2. 6 Peneliti Terdahulu..... 16
Tabel 3. 1 Lebar pendekat sesuai dengan PKJI 2023 34
Tabel 3. 2 Penetapan Tipe Simpang dan Kapasitas Dasar 35
Tabel 3. 3 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M) 36
Tabel 3. 4 Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK) 36
Tabel 3. 5 Tipe Lingkungan Jalan 37
Tabel 3. 6 Kriteria Kelas Hambatan Samping..... 37
Tabel 3. 7 F_{HS} sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB}..... 38
Tabel 3. 8 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI}) dalam Bentuk Persamaan 40
Tabel 3. 9 Batas variasi data empiris untuk kapasitas simpang (PKJI, 2023)..... 44

Tabel 4. 1 Data Geometrik Simpang 47
Tabel 4. 2 Tipe Lingkungan Jalan 48
Tabel 4. 3 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Senin pada Ruas dari Arah Semarang..... 51
Tabel 4. 4 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Senin pada Ruas Jalan dari Arah Surakarta 52
Tabel 4. 5 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Senin pada Ruas Jalan dari Arah Jogjakarta 53
Tabel 4. 6 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Kamis pada Ruas Jalan dari Arah Semarang..... 54
Tabel 4. 7 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Kamis pada Ruas Jalan dari Arah Surakarta 55

Tabel 4. 8 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Kamis pada Ruas Jalan dari Arah Jogjakarta 56
Tabel 4. 9 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Sabtu pada Ruas Jalan dari Arah Semarang..... 57
Tabel 4. 10 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Sabtu pada Ruas Jalan dari Arah Surakarta 58
Tabel 4. 11 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Sabtu pada Ruas Jalan dari Arah Jogjakarta 59
Tabel 4. 12 Analisa Kinerja pada Hari Senin 60
Tabel 4. 13 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})..... 61
Tabel 4. 14 Data Populasi Penduduk Kabupaten Semarang 61
Tabel 4. 15 F_{HS} sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB} Berdasarkan PKJI 2023..... 62
Tabel 4. 16 Kelas Hambatan Samping..... 62
Tabel 4. 17 Ekuivalensi Mobil Penumpang 63
Tabel 4. 18 Klasifikasi D_J Berdasarkan PKJI 2023..... 64
Tabel 4. 19 Ekuivalensi Mobil Penumpang 64
Tabel 4. 20 Ekuivalensi Mobil Penumpang 64
Tabel 4. 21 Hasil Analisi Kinerja Simpang Tiga Bawen..... 74

DAFTAR NOTASI

C	=	Kapasitas simpang (smp/jam)
C_O	=	Kapasitas dasar simpang (smp/jam)
D_J	=	Derajat kejenuhan
Ekr	=	Ekuivalensi kendaraan ringan
F_{Bka}	=	Faktor koreksi rasio arus belok kanan
F_{Bki}	=	Faktor koreksi rasio arus belok kiri
FHS	=	Faktor koreksi hambatan samping
F_{LP}	=	Faktor koreksi lebar pendekat
F_M	=	Faktor koreksi median jalan mayor
F_{Rmi}	=	Faktor koreksi rasio arus jalan minor
F_{UK}	=	Faktor koreksi ukuran kota
KTB	=	Kendaraan tidak bermotor
KS	=	Kendaraan sedang
L	=	Panjang antrean
L_{RP}	=	Lebar rata-rata pendekat
MP	=	Mobil penumpang
P_a	=	Peluang terjadinya antrean (%)
Q	=	Arus lalu lintas
R_{Bka}	=	Rasio arus belok kanan
R_{Bki}	=	Rasio arus belok kiri
R_{mi}	=	Rasio arus jalan minor
R_{KTB}	=	Rasio kendaraan tidak bermotor
SM	=	Sepeda motor
T	=	Tundaan simpang (detik/smp)
T_G	=	Tundaan geometrik (detik/smp)
T_{LL}	=	Tundaan lalu lintas (detik/smp)
T_{LLma}	=	Tundaan lalu lintas jalan mayor (detik/smp)
T_{LLmi}	=	Tundaan lalu lintas jalan minor (detik/smp)
KTB	=	Kendaraan tidak bermotor

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persimpangan merupakan suatu jalan pertemuan yang bersilangan antara dua ruang jalan ataupun lebih. Simpang seringkali menjadi area terpadat pada jalan yang berdampak kemacetan terhadap masyarakat mancakup stres, rasa kesal, dan kelelahan yang dialami pengendara. Dari sisi ekonomi, kemacetan menyebabkan hilangnya waktu pengendara dan meningkatnya biaya, seperti bahan bakar yang lebih banyak dan hilangnya pendapatan akibat terlambat bekerja (Wicaksono, 2017).

Simpang Tiga Bawen, Kabupaten Semarang merupakan simpang yang berada di jalur Jalan Arteri Primer atau masuk dalam klasifikasi Jalan Nasional atau Arteri Kelas I. Simpang Tiga Bawen mskrunyai kepadatan lalu lintas pada jam tertentu, sehingga sering mengalami kemacetan dan penurunan kecepatan di beberapa ruas waktu, khususnya pada pagi hari saat jam kerja ataupun sekolah,dan sore menjelang malam saat jam usai kerja, di akhir pekan juga tidak luput dari kemacetan dikarenakan banyaknya wisatawan yang melewati ruas jalan ini. Jalur ini berfungsi untuk menghubungkan Kota Semarang, Salatiga/Solo, dan arah Ambarawa/Jogja, serta akses keluar-masuk Tol Bawen. Kondisi ini mengakibatkan kepadatan lalu lintas, serta memiliki potensi rawan kecelakaan karena perpaduan kendaraan berat/wisata dengan kontur jalan yang menurun. Dengan terjadinya pertemuan berbagai arus kendaraan tentunya akan terjadi berbagai konflik arus lalu lintas kendaraan dan akan meningkatkan terjadinya resiko kecelakaan (S, Widodo & Akhmadali, 2018).

Kondisi ini menjadi perhatian penting karena persimpangan ini memberikan beberapa kendala kepada masyarakat yang setiap hari melewati Simpang Tiga Bawen, yang pada akhirnya berdampak pada keterlambatan waktu, maupun ekonomi dikarenakan pelayanan simpang yang tidak maksimal. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang komprehensif untuk menilai tingkat kinerja Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi Simpang Tiga Bawen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pemerintah

kabupaten dalam meningkatkan kinerja Simpang Tiga Bawen sehingga lebih nyaman dan tidak terdapat kendala saat melewati simpang tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas adapun bahasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini meliputi :

1. Untuk mengetahui bagaimana kondisi kinerja Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang berdasarkan parameter analisis simpang tak bersinyal sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.
2. Berapa nilai kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrean, dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) pada Simpang Tiga Bawen berdasarkan hasil survei lalu lintas dengan metode analisis PKJI 2023
3. Upaya apa yang dapat direkomendasikan untuk meningkatkan kinerja Simpang Tiga Bawen berdasarkan hasil evaluasi menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan data yang lebih sesuai dengan penelitian ini dan lebih mudah untuk dianalisis, maka dibuatlah beberapa batasan-batasan masalah antara lain:

1. Penelitian hanya dilakukan pada **Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang** sebagai simpang tak bersinyal dengan mengacu pada metode analisis dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.
2. Data primer yang digunakan meliputi survei volume lalu lintas, survei geometrik simpang, survei hambatan samping, nilai kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrean, dan tingakt pelayanan (*Level of Service*/LOS), dan dokumentasi lapangan yang dilakukan pada hari kerja (*weekday*) dan akhir pekan (*weekend*) pada jam puncak pagi, siang, dan sore.
3. Analisis penelitian dibatasi pada perhitungan volume lalu lintas (kend/jam), kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrean, dan tingkat pelayanan (LOS) tanpa melakukan perencanaan desain ulang simpang.

1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas, adalah untuk menganalisa kinerja pada simpang tiga tidak bersinyal pada periode waktu tertentu. Tujuan dari penyusunan penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis kondisi kinerja Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang sebagai simpang tak bersinyal berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.
2. Menentukan volume lalu lintas, geometrik simpang, nilai kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrean, dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*) berdasarkan data hasil survei lapangan menggunakan metode analisis PKJI 2023.
3. Memberikan rekomendasi penanganan yang sesuai untuk meningkatkan kinerja Simpang Tiga Bawen berdasarkan hasil evaluasi yang diperoleh.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Berguna untuk penulis karena membantu menyelesaikan tugas akhir. Hal ini diperlukan untuk menyelesaikan studi Teknik Sipil di UNDARIS. Hal ini dilakukan agar dapat menggunakan pengetahuan yang dipelajari selama perkuliahan untuk menganalisis kemacetan simpang tak bersinyal. Dan jika saya melakukan hal yang sama di masa mendatang, saya akan memiliki kesskratan untuk meningkatkan pengetahuan lapangan saya sebagai penulis.
2. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi tambahan dan sumber informasi pendukung untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan simpang tiga tidak bersinyal.
3. Bagi Pemerintah Kabuapten Semarang serta para perencana transportasi, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan sistem prioritas batas henti kendaraan, serta dalam perencanaan, pemasangan, maupun pembaruan marka jalan dan rambu lalu lintas yang sesuai pada simpang tiga tidak bersinyal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang Pengertian Jalan, Pengertian Persimpangan, Jenis – jenis Simpang, dan Pengertian Simpang Tak Bersinyal Menurut PKJI 2023. Penjelasan diambil berdasarkan jurnal, artikel, skripsi serta PKJI 2023 yang menjadi acuan dari penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini membahas mengenai lokasi penelitian, tahapan penelitian, pengumpulan data, survei lapangan, peralatan penelitian, dan teknik analisa data.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis data serta pembahasan terhadap penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab penutup berisi kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh dan saran untuk kasus pada penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Jalan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) yang diterbitkan melalui SE Direktorat Jenderal Bina Marga, jalan merupakan prasarana transportasi darat yang digunakan untuk melayani pergerakan lalu lintas kendaraan, orang, dan barang, termasuk seluruh bagian pelengkapnya yang berada di atas maupun di bawah permukaan tanah atau air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

2.1.1 Fungsi dan Klasifikasi Jalan

Menurut Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Indonesia, klasifikasi jalan berdasarkan Bina Marga terbagi dalam beberapa kategori. Klasifikasi ini bertujuan untuk menentukan standar perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan jalan. Berikut adalah klasifikasi jalan menurut Bina Marga :

1. Jalan Nasional : Jalan yang dibangun dan dikelola oleh pemerintah pusa. Jalan ini menghubungkan ibu kota provinsi, kota-kota besar, dan daerah-daerah penting secara nasional. Jalan nasional sering kali merupakan jalan utama dalam sistem transportasi nasional.
2. Jalan Provinsi : Jalan yang dibangun dan dikelola oleh pemerintah kabupaten atau kota. Jalan ini biasanya menghubungkan kabupaten atau kota dalam satu provinsi, serta menghubungkan jalan nasional dengan jalan kabupaten atau kota.
3. Jalan Kabupaten atau Kota : Jalan yang dibangun dan dikeolal oleh pemerintah kabupaten atau kota. Jalan ini berfungsi untuk menghubungkan antar kecamatan atau desa, atau kawasan dalam kabupaten atau kota, serta menghubungkan jalan provinsi dengan jalan lokal.
4. Jalan Lingkungan : Jalan yang berada dalam lingkungan atau area tertentu, seperti perumahan, industri, atau usat kegiatan. Jalan ini biasanya memiliki peranan untuk memfasilitasi akses di dalam kawasan tersebut.
5. Jalan Desa : Jalan yang melayani kebutuhan transportasi di desa atau kawasan pedesaan. Jalan desa biasanya dibangun untuk mendukung

kegiatan pertanian dan ekonomi lokal, serta menghubungkan desa dengan jalan kabupaten atau kota.

Setiap klasifikasi jalan memiliki spesifikasi dan standar teknis yang berbeda sesuai dengan fungsinya, termasuk dalam hal kapasitas beban, lebar jalan, dan perawatan. Ini memastikan bahwa jalan dapat melayani fungsi dan kebutuhan transportasi sesuai dengan tingkatannya.

2.2 Pengertian Simpang

Simpang menurut PKJI 2023, simpang didefinisikan sebagai titik pertemuan dua jalur jalan atau lebih yang menyebabkan jalur kendaraan menjadi terpisah atau berbelok dari arah lurus semula, sehingga memerlukan pengaturan khusus untuk mengendalikan aliran lalu lintas dan mencegah konflik antar kendaraan. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, simpang didefinisikan sebagai lokasi di mana arus lalu lintas dari berbagai arah bertemu pada permukaan yang sama (*at-grade*), dengan analisis kinerja difokuskan pada kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan panjang antrian.

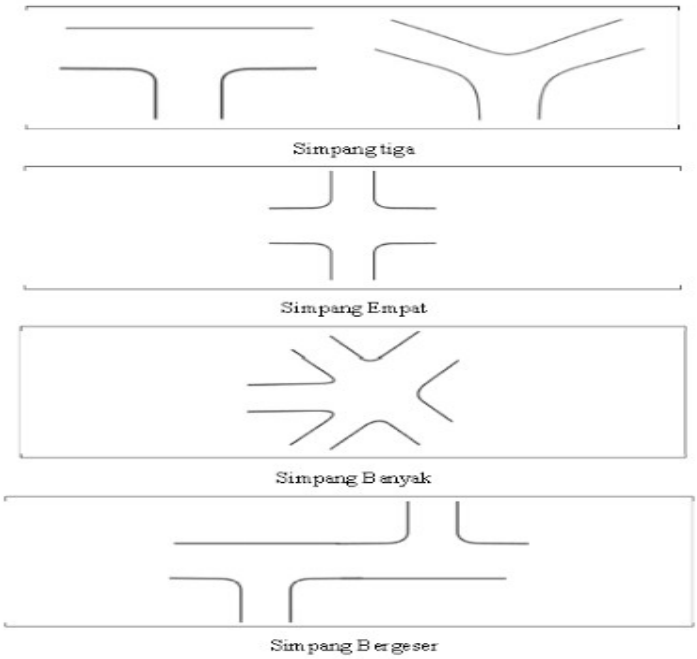
Persimpangan merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan khususnya di daerah-daerah perkotaan. Persimpangan merupakan tskrat sumber konflik lalu lintas yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadi konflik antara kendaraan dengan pejalan kaki. Oleh karena itu, merupakan aspek penting didalam pengendalian lalu lintas.

2.2.1 Persimpangan Sebidang

Persimpangan sebidang adalah persimpangan yang dimana ruas jalan bertemu pada suatu bidang. Persimpangan sebidang terdiri dari beberapa bentuk, yaitu :

a. Simpang tiga
b. Simpang empat
c. Simpang banyak
d. Simpang bergeser

Bentuk-bentuk simpang tersebut dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Bentuk – Bentuk Simpang Sebidang
Sumber : Prasetyanto, D, 2003

2.2.2 Simpang Tak Bersinyal

Karakteristik Simpang tak Bersinyal khususnya berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), simpang tak bersinyal merupakan pertemuan beberapa ruas jalan yang tidak dilengkapi alat pemberi isyarat lalu lintas, sehingga pengaturan pergerakan kendaraan bergantung pada aturan prioritas, kondisi geometrik, dan interaksi antar arus kendaraan.

Pada simpang tiga tak bersinyal yang berada di jalan **arteri primer** seperti Simpang Tiga Bawen, karakteristik utama yang tampak adalah tingginya arus kendaraan dengan dominasi kendaraan antarkota serta kendaraan berat. Jalan arteri primer berfungsi melayani perjalanan jarak jauh dengan tingkat mobilitas dan kecepatan yang tinggi, sehingga kendaraan pada jalan utama memperoleh prioritas lebih besar dibandingkan kendaraan dari jalan minor.

Karakteristik lainya pada simpang tiga tak bersinyal di jalan aretri primer adalah adanya perbedaan kualitas pelayanan antara pendekat mayor dan pendekat minor. Arus lalu lintas pada jalan utama umumnya bergerak lebih lancar dengan hambatan samping yang relatif lebih kecil, sedangkan kendaraan dari jalan minor sering mengalami tundaan karena harus menunggu celah aman sebelum memasuki arus utama. Dalam PKJI 2023 dijelaskan bahwa kapasitas dan performa simpang

tak bersinyal dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi geometrik simpang, lebar pendekat, komposisi kendaraan, volume lalu lintas, hambatan samping, serta perilaku pengemudi dalam menerima peluang celah kendaraan.

Di samping itu, simpang tiga tak bersinyal pada jalan arteri primer memiliki tingkat kompleksitas operasional yang cukup tinggi akibat bercampurnya berbagai manuver kendaraan, seperti gerakan lurus, belok kiri, dan belok kanan, Pada Simpang Tiga Bawen, kondisi tersebut dipengaruhi pula oleh tingginya mobilitas regional menuju Semarang, Solo, dan Yogyakarta sehingga volume lalu lintas berubah cukup signifikan pada jam tertentu. Oleh karena itu, evaluasi terhadap kinerja simpang tak bersinyal menjadi penting untuk mengetahui tingkat pelayanan, kapasitas, serta potensi kemacetan berdasarkan metode analisis PKJI 2023.

2.3 Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang merupakan kemampuan maksimum simpang dalam melayani arus lalu lintas pada kondisi tertentu selama satu satuan waktu. Besarnya kapasitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi geometrik simpang, karakteristik arus lalu lintas, distribusi pergerakan kendaraan, serta kondisi lingkungan di sekitar simpang. Semakin besar kapasitas suatu simpang, maka semakin besar pula jumlah kendaraan yang dapat dilayani tanpa menyebabkan penurunan kinerja yang signifikan. Sebaliknya, apabila volume lalu lintas mendekati atau melebihi kapastias yang tersedia, maka akan terjadi peningkatan tundaan, antrean kendaraan, serta penurunan tingkat pelayanan simpang.

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, kapasitas simpang diperoleh dari hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dengan berbagai faktor penyesuaian yang menggambarkan kondisi aktual di lapangan. Faktor-faktor tersebut digunakan untuk menyesuaikan kapasitas dasar terhadap perbedaan kondisi geometrik maupun karakteristik lalu lintas sehingga nilai kapasitas yang diperoleh dapat mencerminkan kondisi operasional simpang secara lebih realistis. Kondisi ideal meliputi lebar lajur pendekat rata-rata (L_{RP}) sebesar 2,75 meter, tidak terdapat median, berada di kota dengan jumlah penduduk antara 1-3 juta jiwa, memiliki tingkat hambatan samping sedang, rasio kendaraan belok kiri sebesar 10%, rasio arus lalu lintas dari jalan minor sebesar

20%. Berikut ini contoh perhitungan kapasitas simpang dan nilai C_0 simpang yang ditunjukkan pada tabel :

$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$

Keterangan :

C adalah kapasitas Simpang, dalam SMP/jam.

C_0 adalah kapasitas dasar Simpang, dalam SMP/jam.

F_{LP} adalah faktor koreksi lebar rata-rata pendekat.

F_M adalah faktor koreksi tipe median.

F_{UK} adalah faktor koreksi ukuran kota.

F_{HS} adalah faktor koreksi hambatan samping.

F_{Bki} adalah faktor koreksi rasio arus belok kiri.

F_{Bka} adalah faktor koreksi rasio arus belok kanan.

F_{Rmi} adalah faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

Tabel 2. 1 Kapasitas dasar Simpang-3 dan Simpang-4

Kode Tipe Simpang	C_0, SKR/jam	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
322	2700	3	2	2
324	3200	3	2	4
422	2900	4	2	2
424	3400	4	2	4

2.4 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan salah satu parameter utama dalam analisis kinerja simpang dan ruas jalan menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Derajat kejenuhan menunjukkan perbandingan antara volume lalu lintas yang terjadi dengan kapasitas yang tersedia pada suatu fasilitas jalan. Nilai derajat kejenuhan digunakan untuk menggambarkan tingkat pemanfaatan kapasitas jalan atau simpang dalam melayani arus kendaraan. Semakin tinggi nilai derajat kejenuhan, maka semakin besar pula tingkat beban lalu lintas yang harus ditampung oleh fasilitas tersebut. Berikut adalah rumus perhitungan derajat kejenuhan berdasarkan PKJI 2023 :

$D_J = q : C$

Keterangan :

D_J adalah derajat kejenuhan.

C adalah kapasitas simpang, dalam SMP/jam.

q adalah semua arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua lengan simpang yang masuk ke dalam simpang dengan satuan SMP/jam.

2.5 Tundaan

Tundaan (T) simpang adalah tambahan waktu perjalanan yang dialami kendaraan ketika melewati suatu persimpangan dubandingkan dengan kondisi arus bebas. Menurut PKJI 2023, Tundaan (T) terjadi karena dua hal , yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometri (TG). TLL adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antar kendaraan dalam arus lalu lintas. Sedangkan TLL berasal dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja atau jalan minor saja. TG adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti. Perhitungan Tundaan (T) dijelaskan sebagai berikut :

T = TLL + TG

Keterangan :

TLL adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah.

2.6 Peluang Antrean

Peluang antrean merupakan kemungkinan terjadinya antrean kendaraan pada suatu pendekat jalan atau simpang akibat tingginya volume lalu lintas dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia. Dalam PKJI 2023, peluang antrean digunakan untuk menggambarkan potensi terbentuknya antrean kendaraan yang disebabkan oleh meningkatnya interaksi lalu lintas dan keterbatasan kapasitas fasilitas jalan.

Pada simpang tak bersinyal, peluang antrean biasanya lebih besar terjadi pada pendekat minor karena kendaraan harus menunggu kecepatan yang aman untuk bergabung atau menyeberangi arus utama. Nilai peluang antrean yang tinggi menunjukkan bahwa kendaraan memiliki kemungkinan lebih besar untuk mengalami tundaan dan berhenti sebelum melewati simpang. Peluang antrean dapat

dihitung menggunakan acuan dari (PKJI) 2023. P_a dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%), tergantung dari D_J dan dapat ditentukan menggunakan :

Batas atas peluang : $P_a = 47{,}71\ D_J - 24{,}68\ D_J^2 + 56{,}47\ D_J^3$

Batas bawah peluang : $P_a = 9{,}02\ D_j + 20{,}66\ D_j^2 + 10{,}49\ D_j^3$

2.7 Tingkat Pelayanan (*Level of Service/LOS*)

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS) merupakan ukuran kualitatif yang digunakan untuk menggambarkan kondisi operasional lalu lintas yang dirasakan oleh pengguna jalan. Berdasarkan PKJI 2023, tingkat pelayanan menunjukkan hubungan antara volume lalu lintas, kapasitas jalan, kecepatan perjalanan, kenyamanan berkendara, serta tingkat hambatan yang dialami pengguna jalan. Tingkat pelayanan digunakan untuk menilai kualitas pelayanan suatu ruas jalan atau simpang dalam melayani pergerakan lalu lintas. Tingkat pelayanan tersebut diklasifikasikan menjadi enam kategori, yaitu LOS A dengan tundaan kurang dari 5 detik, LOS B dengan tundaan 5-15 detik, LOS C dengan tundaan 15-25 detik, LOS D dengan tundaan 25– 40 detik, LOS E dengan tundaan 40–60 detik, dan LoS F dengan tundaan lebih dari 60 detik.

2.8 Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan berbagai aktivitas di sisi jalan yang dapat mengganggu kelancaran arus kendaraan. Dalam PKJI 2023, hambatan samping meliputi aktivitas pejalan kaki, kendaraan berhenti atau parkir di badan jalan, kendaraan yang keluar masuk dari area sampung jalan, serta kendaraan lambat yang bergerak di sekitar ruas jalan. Aktivitas tersebut dapat mengurangi kapasitas jalan karena menyebabkan terganggunya pergerakan kendaraan utama dan meningkatnya interaksi antar kendaraan.

Pengkategorian hambatan samping ditetapkan menjadi tiga yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang terhadap arus lalu lintas yang berangkat dari pendekat, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bus berhenti, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Ketiga kateogri tersebut ditetapkan sebagaimana dalam tabel di bawah

Tabel 2. 2 Kriteria Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh, adanya aktivitas angkutan umum seperti menaikturunkan penumpang atau mengetem, pejalan kaki dan/atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar/masuk samping pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping.

2.9 Klasifikasi Kendaraan

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, kendaraan yang digunakan dalam analisis lalu lintas dikelompokkan menjadi lima jenis, yaitu sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), bus besar (BB), dan truk berat (TB). Pengelompokan ini bertujuan untuk memudahkan proses analisis karena setiap jenis kendaraan memiliki karakteristik operasional yang berbeda sehingga memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kapasitas dan kinerja jalan maupun simpang.

Tabel 2. 3 Klasifikasi Kendaraan PKJI 2023 dan Tipikalnya

Kode	Jenis kendaraan	Tipikal kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang < 2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	Mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang ≤ 5,5 m	Sedan, jeep, minibus, mikrobus, *pickup*, truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang ≤ 9,0 m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang ≤ 12,0 m	Bus antar kota, bus *double decker city tour*
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (*semitrailer*) dengan panjang > 12,0 m	Truk tronton, truk semi *trailer*, truk gandeng

2.10 Satuan Kendaraan Ringan (skr)

Satuan kendaraan ringan (skr) merupakan satuan yang digunakan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk menyeragamkan berbagai jenis kendaraan ke dalam satuan yang setara dengan kendaraan ringan. Penggunaan satuan ini diperlukan karena setiap jenis kendaraan memiliki karakteristik yang berbeda, seperti dimensi kendaraan, kemampuan akselerasi, kecepatan, serta kebutuhan ruang saat bergerak di jalan. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan setiap jenis kendaraan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap arus lalu lintas dan kapasitas jalan maupun simpang.

Tabel 2. 4 Nilai EMP dalam PKJI

Kode	Jenis Kendaraan	EMP umum PKJI
SM	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda tiga	0,2
MP	Mobil penumpang, sedan, *jeep*, minibus	1,00
KS	Kendaraan sedang, bus tanggung, truk sedang	1,20
BB	Bus besar, bus antar kota	1,30
TB	Truk besar, truk tronton, truk semi *trailer*, truk gandeng	1,60

2.11 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Semakin besar kota semakin agresif pengemudi menjalankan kendaraanya sehingga dianggap menaikkan kapasitas. F_{UK} dibedakan berdasarkan besarnya populasi penduduk. Faktor koreksi dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. 5 Tabel Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK}) (PKJI) 2023

Ukuran Kota	Populasi Penduduk, Juta Jiwa	F_{UK}
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	> 3,0	1,05

2.12 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 merupakan pedoman teknis yang diterbitkan oleh Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat sebagai acuan dalam melakukan analisis kapasitas dan kinerja berbagai fasilitas transportasi jalan di Indonesia. PKJI 2023 merupakan penyempurnaan dari

pedoman sebelumnya dengan menyesuaikan perkembangan karakteristik lalu lintas di Indonesia, terutama tingginya proporsi sepeda motor, perubahan komposisi kendaraan, serta kondisi operasional jalan yang semakin kompleks. Pedoman ini digunakan sebagai dasar dalam perencanaan, evaluasi, dan pengelolaan sistem transportasi jalan.

Dalam PKJI 2023 dijelaskan metode analisis untuk berbagai jenis fasilitas jalan, seperti ruas jalan perkotaan, jalan luar kota, jalan bebas hambatan, bundaran, simpang bersinyal, dan simpang tak bersinyal. Setiap jenis fasilitas memiliki prosedur analisis yang berbeda karena karakteristik operasionalnya berbeda. Pada penelitian ini, metode yang digunakan mengacu pada **analisis simpang tak bersinyal**, karena objek penelitian adalah Simpang Tiga Bawen yang masih beroperasi tanpa sinyal lalu lintas. Dalam penelitian ini PKJI 2023 digunakan sebagai pedoman utama dalam proses pengumpulan data, pengolahan data, hingga analisis hasil penelitian. Seluruh tahapan perhitungan dilakukan berdasarkan prosedur yang tercantum dalam pedoman tersebut sehingga hasil evaluasi kinerja Simpang Tiga Bawen dapat dipertanggungjawabkan secara teknis dan sesuai dengan standar yang berlaku di Indonesia

2.13 Peneliti terdahulu

Adapun penelitian yang relevan terkait dengan persimpangan yang dilakukan sebelumnya oleh :

Tabel 2. 6 Peneliti Terdahulu

No	Judul Penelitian	Keterangan	Sumber
1.	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang BPG Pekanbaru)	Mengevaluasi kinerja Simpang BPG Pekanbaru dengan parameter kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean.	(Sukri, 2018)
2.	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan PKJI 2023 (Studi Kasus : Jl. Manukan Tama – Jl. Manukan Dalam Kota Surabaya)	Meneliti kondisi eksisting simpang memiliki derajat kejenuhan 0,74 dan pada umur rencana lima tahun meningkat menjadi 0,83. Nilai tundaan tercatat 12,68 detik/kendaraan dan peluang antrean 22,36-44,90%, sedangkan pada kondisi rencana kinerja simpang masih dapat ditingkatkan melalui pembatasan truk dan larangan belok kanan.	(Pratama et al., 2026)
3.	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Depan Terminal Transit Car Telaga Kabupaten Gorontalo	Menganalisis pengaruh pembangunan Terminal Transit Car terhadap kinerja simpang tak bersinyal.	(Wauran, 2018)
4.	Evaluasi Kinerja Persimpangan Tak Bersinyal di Jalan Karya Jaya Medan Johor	Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada kondisi jam puncak 07:00-09:00 WIB diperoleh nilai sebesar 2945 SMP/jam, kondisi lalu lintas ini sudah mendekati tidak stabil sehinga berpotensi mengalami kemacetan. Nilai kapasitas simpang (C) didapatkan sebesar 2981 SMP/jam melebihi kapasitas dasar yaitu 2700 SMP/jam. Nilai derajat kejenuhan (D_J) sebesar 0,99 melampaui batas normal	(Siregar, 2024)

		yaitu 0,85. Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan maka di dapat tundaan (T) 18,51 detik/kendaraan dan peluang antrean (P_a) berkisar diantara 39-78% dimana tingkat pelayanan termasuk pada kriteria C (cukup) menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015.	
5.	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Persimpangan BNI Gatot Subroto, Kecamatan Ende Timur, Kabupaten Ende	Penelitian tersebut menghasilkan derajat kejenuhan tertinggi sebesar 1,03 dengan tundaan 20,59 detik/SKR, sehingga simpang dinilai memerlukan perbaikan. Alternatif yang direkomendasikan adalah pemasangan APILL dua fase dan pelebaran jalan, karena mampu menurunkan DJ menjadi 0,50 dan meningkatkan tingkat pelayanan menjadi B.	(Bara, 2023)
6.	Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI (Studi Kasus Jalan Jenderal Ahmad Yani, Jalan Abu Bakar Lambogo dan Jalan Bukit Madani Kota Parepare	Hasilnya, simpang pada hari kerja memiliki DJ 0,61 dengan tundaan 10,75 det/smp, sedangkan pada hari libur DJ 0,50 dengan tundaan 9,68 det/smp. Keduanya menunjukkan tingkat pelayanan B, yang berarti kinerja simpang masih tergolong baik.	(Setiadi et al., 2025)
7.	Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Menganti – Jalan Sepat – Jalan Wisma Lidah Kulon Kota	Penelitiannya menunjukkan bahwa pada kondisi eksisting simpang memiliki DJ 1,195, sedangkan pada kondisi rencana bersinyal nilai DJ turun menjadi 0,848. Hasil ini menegaskan bahwa perencanaan	(Desanta et al., 2024)

	Surabaya Menggunakan Metode PKJI 202	simpang bersinyal dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kinerja simpang.	
8.	Evaluasi Kinerja Simpang tak Bersinyal pada Simpang Empat Bengkel (Studi Kasus di Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat)	Mengevaluasi Simpang Empat Bengkel di Lombok Barat dengan parameter arus lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean.	(Fitri, 2018)
9.	Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten)	Kajian ini menyoroti bahwa simpang tiga tak bersinyal dapat mengalami penurunan kinerja akibat volume lalu lintas yang tinggi, sehingga evaluasi kapasitas dan derajat kejenuhan menjadi penting untuk menentukan kebutuhan penanganan simpang.	(Intari et al., 2019)
10.	Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten Kediri	Hasil kajian menunjukkan bahwa simpang tak bersinyal dipengaruhi oleh volume lalu lintas, kapasitas simpang, serta hambatan samping, sehingga analisis PKJI diperlukan untuk menilai apakah simpang masih berada pada tingkat pelayanan yang memadai.	(Nurkafi et al., 2019)

11.	The Optimalisasi Kinerja Simpang Lalu Lintas: Studi Transformasi Dari Simpang Tidak Bersinyal Ke Simpang Bersinyal	Penelitian ini memperlihatkan bahwa simpang tak bersinyal dapat mengalami derajat kejenuhan tinggi, sehingga transformasi menjadi simpang bersinyal menjadi salah satu alternatif peningkatan kinerja lalu lintas.	(Prasetyo, 2024)
12.	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Metode Pkji 2023 dan Software Vissim (Studi Kasus : Area Pertigaan Jl. Aria Putra, Ciputat)	Penelitian ini menunjukkan bahwa simpang dengan derajat kejenuhan di atas 1 dapat dikategorikan memiliki pelayanan yang buruk, sehingga penggunaan APILL menjadi rekomendasi untuk memperbaiki kinerja simpang.	(Rafi & Widyatami, 2025)
13.	Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Pembangunan Gedung SD IT AL- Mawaddah Semarang	Penelitian ini berfokus pada analisa pengaruh keluar dan masuknya kendaraan proyek pembangunan SD IT AL-Mawaddah, dan menganalisis kondisi ruas jalan dan beban lalu lintas yang akan terjadi.	(Fakhri & Mudiyono, 2020)
14.	Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode MKJI 1997 (Studi Kasus : Simpang Tiga Terminal Bawen)	Penelitian ini menggunakan MKJI 1997 dengan parameter derajat kejenuhan, tundaan simpang, dan peluang antrean.	(Jerry Savero R. Romarisky, 2023)
15.	Analisis Kinerja Simpang Tiga Bawen Sebelum dan Sesudah Pembangunan Flyover Berdasarkan PKJI 2023	Penelitian ini berfokus pada perbandingan kinerja sebelum dan sesudah pembangunan flyover.	(Aloysius Gonzaga A.S. & Jonathan Ivan Rahardja)

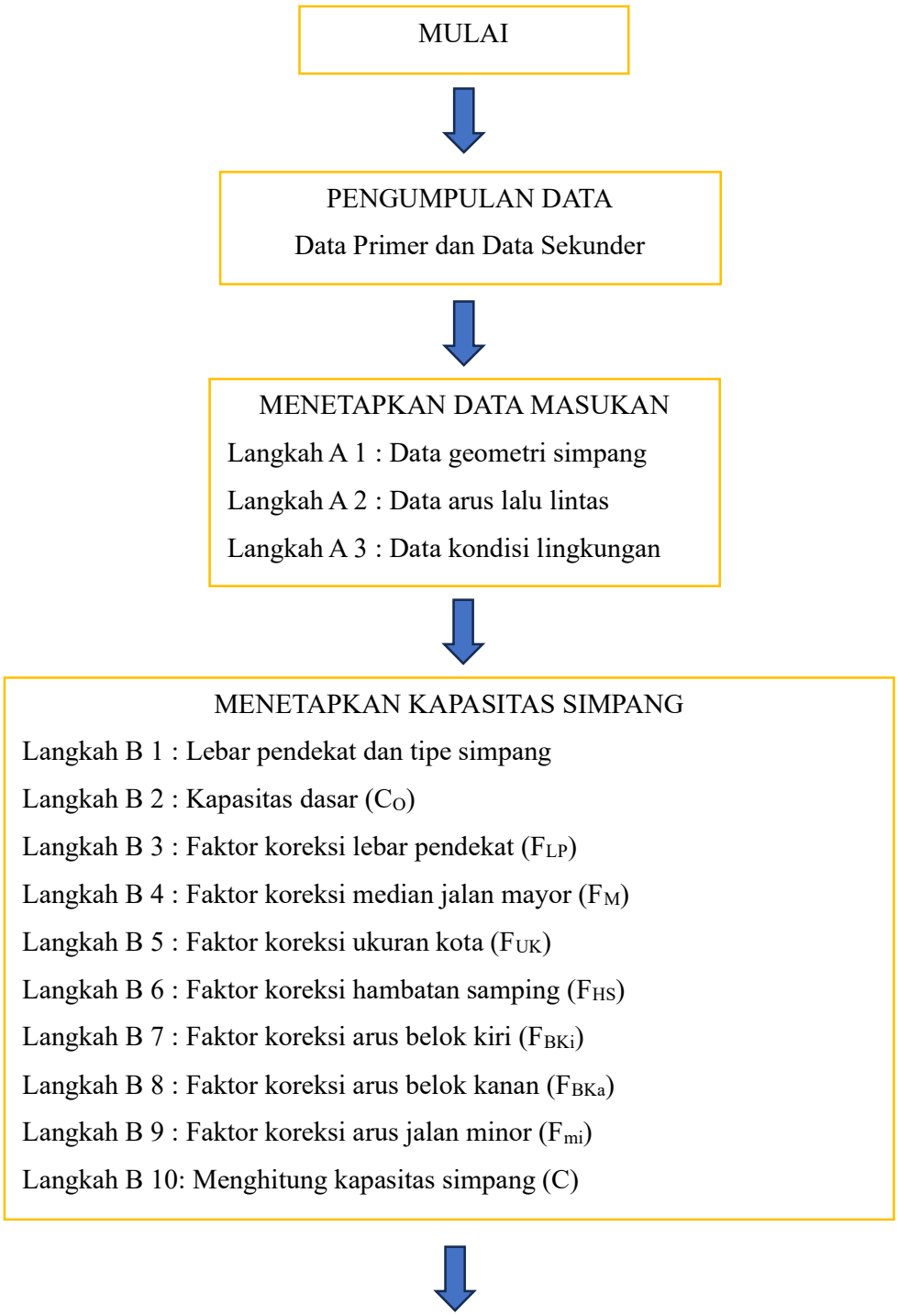
Penelitian mengenai kinerja Simpang Tiga Bawen telah dilakukan oleh Jerry Savero R. Romarisky (2023) melalui metode MKJI 1997 serta oleh Ade S & Rahardja (2025) menggunakan PKJI 2023 dengan fokus pada perbandingan kinerja simpang sebelum dan sesudah pembangunan flyover. Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini memiliki perbedaan pada fokus evaluasi kinerja operasional simpang berdasarkan kondisi lalu lintas hasil survei pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu, yang mewakili variasi hari kerja dan akhir pekan.

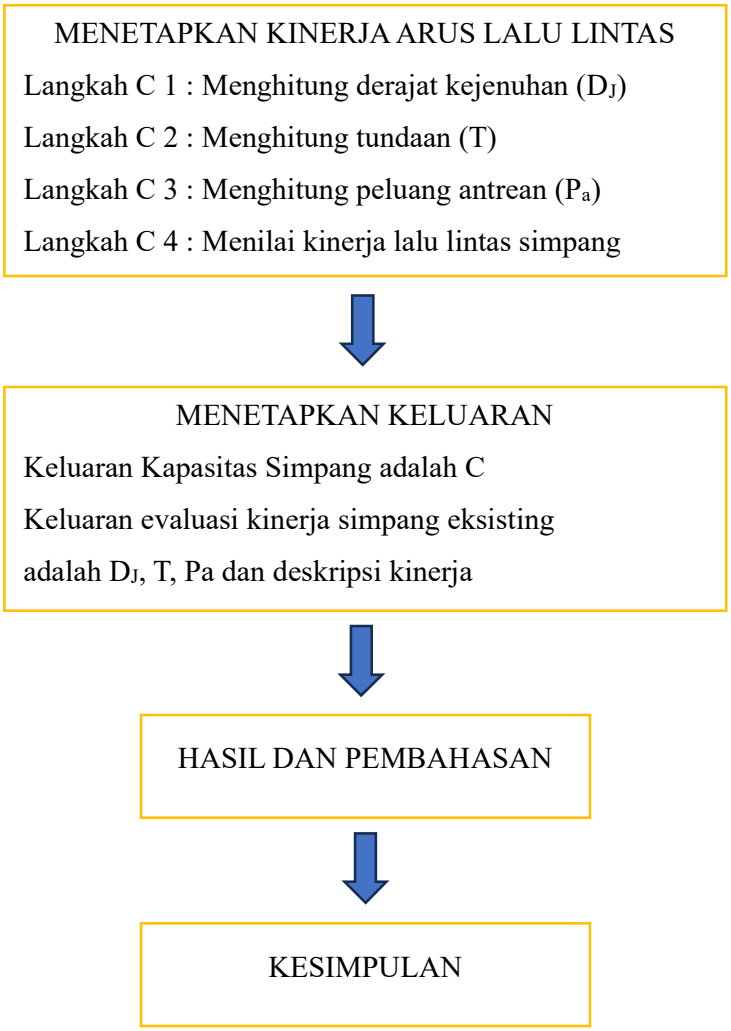
Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada evaluasi kinerja Simpang Tiga Bawen menggunakan PKJI 2023 melalui parameter kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean berdasarkan data survei pada periode pengamatan yang ditentukan. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi operasional simpang selama survei serta menjadi dasar penyusunan rekomendasi penataan lalu lintas, khususnya terkait marka jalan dan rambu prioritas sesuai kondisi eksisting.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Kerangka Analisa Penelitian




MENETAPKAN KINERJA ARUS LALU LINTAS
Langkah C 1 : Menghitung derajat kejenuhan (D_J)
Langkah C 2 : Menghitung tundaan (T)
Langkah C 3 : Menghitung peluang antrean (P_a)
Langkah C 4 : Menilai kinerja lalu lintas simpang
MENETAPKAN KELUARAN
Keluaran Kapasitas Simpang adalah C
Keluaran evaluasi kinerja simpang eksisting
adalah D_J, T, Pa dan deskripsi kinerja
HASIL DAN PEMBAHASAN
KESIMPULAN

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Simpang Tiga Bawen, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah, yang merupakan simpang tak bersinyal yang menghubungkan tiga koridor utama, yaitu ruas jalan menuju Semarang, Yogyakarta, dan Solo. Simpang ini memiliki peran strategis sebagai penghubung arus lalu lintas regional dan antarkota sehingga volume kendaraan yang melintas relatif tinggi, terutama pada jam-jam sibuk dan akhir pekan. Oleh karena itu, Simpang Tiga Bawen dipilih sebagai lokasi penelitian karena cukup padat di hari biasa maupun di akhir pekan.



Gambar 3. 1 Objek Penelitian

3.3 Waktu Penelitian

Sesuai dengan prinsip dalam PKJI 2023, survei lalu lintas dilakukan pada periode yang mewakili kondisi arus lalu lintas harian. Oleh karena itu, pengambilan data dilakukan pada hari kerja (*weekday*) dan akhir pekan (*weekend*) untuk mengetahui perbedaan karakterisitik lalu lintas yang terjadi. Survei pada hari kerja bertujuan untuk menggambarkan kondisi lalu lintas akibat aktivitas rutin masyarakat seperti perjalanan kerja, pendidikan, dan distribusi barang. Sementara

itu, survei pada akhir pekan bertujuan untuk menangkap pengaruh perjalanan wisata dan perjalanan non-rutin yang cukup dominan pada kawasan Bawen sebagai jalur menuju berbagai destinasi wisata di Jawa Tengah.

Waktu survei dibagi menjadi tiga periode yang mewakili kondisi lalu lintas harian, yaitu jam puncak pagi, jam puncak siang, dan jam puncak sore. Survei pagi dilaksanakan pada pukul 06.00-08.00 WIB, survei siang pada pukul 11.00-13.00 WIB, dan survei sore pada pukul 16.00-18.00 WIB. Pemilihan periode tersebut didasarkan pada karakteristik pergerakan lalu lintas yang umumnya menunjukkan peningkatan volume kendaraan pada waktu berangkat kerja atau sekolah, aktivitas siang hari, serta waktu kepulangan kerja. Data hasil survei pada ketiga periode tersebut digunakan untuk menentukan jam puncak yang menghasilkan volume lalu lintas tertinggi sebagai dasar analisis kinerja simpang.

Untuk memperoleh data yang lebih rinci, pencatatan volume kendaraan dilakukan dalam interval waktu 15 menit, sebagaimana praktik survei lalu lintas yang direkomendasikan dalam analisis kapasitas simpang berdasarkan PKJI 2023. Hasil survei dari masing-masing pendekat dan periode waktu kemudian diolah menjadi volume lalu lintas dalam satuan kendaraan ringan per jam (skr/jam) yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrean, dan tingkat pelayanan simpang. Dengan demikian, data yang diperoleh diharapkan dapat menggambarkan kondisi operasional Simpang Tiga Bawen secara representatif dan sesuai dengan prosedur analisis yang ditetapkan dalam PKJI 2023.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan teknik atau cara yang digunakan untuk mengumpulkan data untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Metode ini dirancang sesuai dengan kebutuhan data yang akan dianalisis agar hasil penelitian dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Seluruh data yang terkumpul selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam analisis kinerja simpang berdasarkan metode yang tercantum dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

3.4.1 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut :

1. Data Volume Lalu Lintas

   Data volume lalu lintas diperoleh melalui perhitungan manual kendaraan (*manual counting*) pada setiap pendekat simpang, yaitu dari arah Semarang, arah Yogyakarta, dan arah Solo. Perhitungan dilakukan berdasarkan jenis kendaraan, data ini digunakan sebagai dasar dalam menghitung arus lalu lintas dalam satuan kendaraan ringan (skr) sesuai ketentuan PKJI 2023.

2. Data Geometrik Simpang

   Data geometrik diperoleh melalui pengukuran langsung menggunakan *roll meter*. Pengkuran meliputi lebar pendekat, jumlah lajur, lebar jalur, keberadaan median, serta elemen geometrik lainnya yang memengaruhi kapasitas simpang. Data tersebut digunakan untuk menentukan parameter geometrik dalam perhitungan kapasitas simpang.

3. Data Hambatan Samping

   Data hambatan samping diperoleh melalui observasi selama pelaksanaan survei lalu lintas. Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas di sekitar simpang yang berpotensi memengaruhi kelancaran arus lalu lintas, seperti kendaraan yang berhenti di tepi jalan, aktivitas pejalan kaki, kendaraan yang keluar dan masuk akses samping, serta aktivitas lainnya sesuai klasifikasi pada PKJI 2023.

4. Data Dokumentasi Lapangan

   Dokumentasi dilakukan menggunakan *handphone* untuk memotret kondisi eksisting lokasi penelitian. Dokumentasi berupa foto digunakan sebagai data pendukung yang menggambarkan kondisi geometrik simpang, situasi lalu lintas, serta aktivitas di sekitar lokasi penelitian. Selain sebagai pelengkap laporan hasil penelitian, dokumentasi juga berfungsi untuk mempermudah proses verifikasi hasil survei lapangan.

3.4.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait, literatur, maupun dokumen resmi yang mendukung pelaksanaan penelitian. Data ini

digunakan sebagai informasi pendukung dalam proses analisis serta sebagai acuan dalam penyusunan penelitian. Adapun data sekunder yang digunakan meliputi sebagai berikut :

1. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

   PKJI 2023 digunakan sebagai acuan utama dalam menentukan metode pengumpulan data, prosedur analisis, parameter perhitungan, serta kriteria evaluasi kinerja simpang tak bersinyal. Pedoman ini menjadi dasar dalam seluruh tahapan analisis yang dilakukan pada penelitian.

2. Peta Lokasi dan Data Jaringan Jalan

   Data peta lokasi dan informasi jaringan jalan digunakan untuk mengetahui posisi Simpang Tiga Bawen, fungsi jalan, serta hubungan antarpendekat simpang.

3. Literatur dan Penelitian Terdahulu

   Literatur berupa jurnal ilmiah, penelitian terdahulu digunakan sebagai landasan teori dan referensi dalam penyusunan penelitian. Referensi tersebut juga digunakan untuk membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya sehingga dapat memperkuat pembahasan dan kesimpulan.

3.5 Teknik Survei Lapangan

Pelaksanaan survei lapangan merupakan tahapan utama dalam memperoleh data primer yang akan digunakan untuk mengevaluasi kinerja Simpang Tiga Bawen sebagai simpang tak bersinyal berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Survei dilakukan secara langsung di lokasi penelitian dengan tujuan memperoleh data yang menggambarkan kondisi operasional simpang pada saat penelitian berlangsung. Data yang diperoleh melalui survei lapangan meliputi volume lalu lintas, kondisi geometrik simpang, hambatan samping, serta dokumentasi kondisi eksisting. Seluruh kegiatan survei dilaksanakan pada tiga pendekat simpang, yaitu pendekat arah Semarang, pendekat arah Yogyakarta, dan pendekat arah Solo, baik pada hari kerja maupun akhir pekan dengan waktu pengamatan pada jam puncak pagi, siang, dan sore.

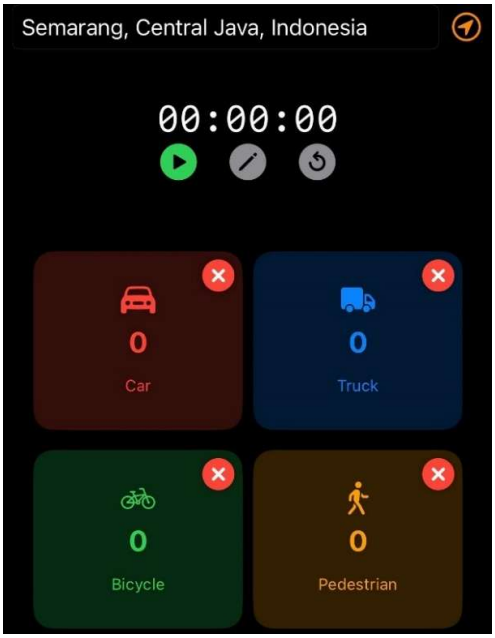
Metode survei disusun mengikuti kebutuhan analisis simpang tak bersinyal sesuai PKJI 2023 sehingga seluruh parameter yang diperlukan dalam perhitungan

kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrean, dan tingkat pelayanan dapat diperoleh secara lengkap. Data hasil survei selanjutnya diolah dan dianalisis untuk mengetahui tingkat kinerja simpang berdasarkan kondisi lalu lintas eksisting.

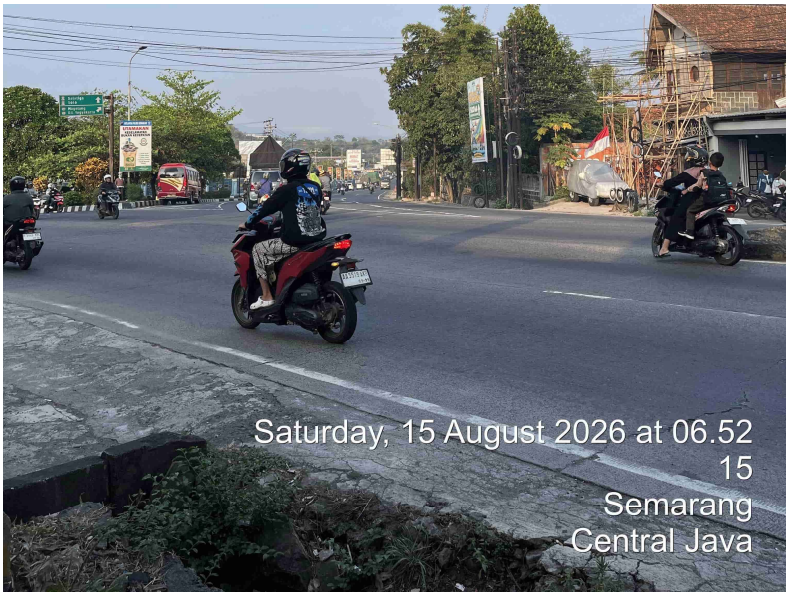
3.5.1 Survei Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan untuk memeroleh jumlah kendaraan yang melintasi setiap pendekat simpang selama periode pengamatan. Pengumpulan data dilakukan dengan metode pencacahan langsung (*traffic counting*) terhadap seluruh kendaraan yang memasuki area simpang, perhitungan dilakukan dengan menggunakan *handphone* melalui aplikasi *Traffic Count.* Setiap kendaaan dicatat berdasarkan jenis kendaraan dan arah pergerakannya, yaitu belok kiri, lurus, maupun belok kanan. Klasifikasi kendaraan mengikuti ketentuan dalam PKJI 2023 yang terdiri atas sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), dan kendaraan sedang (KS), serta kendaraan tidak bermotor (KTB) dikarenakan pada PKJI 2023 karena dianggap sebagai hambatan samping.

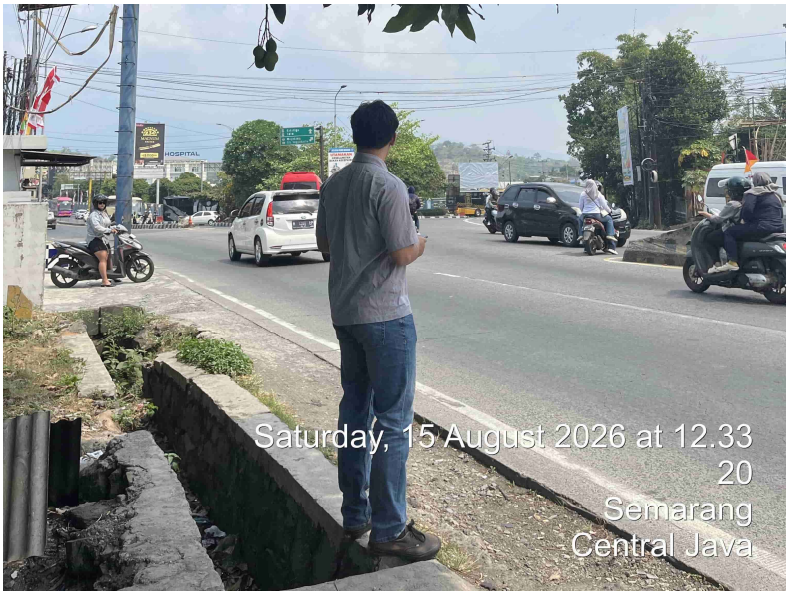
Pelaksanaan survei dilakukan secara serentak pada ketiga pendekat simpang agar seluruh pergerakan kendaraan dapat tercatat pada waktu yang sama. Pengamatan dilaksanakan pada tiga periode waktu yang mewakili kondisi lalu lintas harian, yaitu pukul 06.00 - 08.00 WIB, 11.00 – 13.00 WIB, dan 16.00 – 18.00 WIB. Selain dilakukan pada hari kerja (*weekday*), survei juga dilaksanakan pada akhir pekan (*weekend*) untuk memperoleh gambaran variasi karakteristik lalu lintas akibat perbedaan aktivitas masyarakat. Seluruh kendaraan dicatat dalam interval waktu 15 menit sehingga memudahkan penentuan jam puncak dan pengolahan data menjadi volume lalu lintas dalam satuan kendaraan ringan per jam (skr/jam) sesuai metode PKJI 2023.



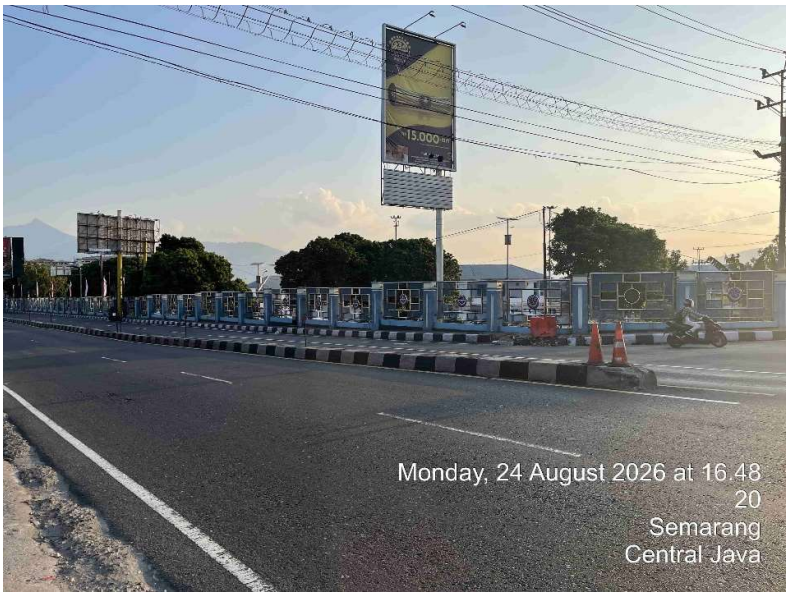
Gambar 3. 2 Aplikasi *Traffic Count* (2026)



Gambar 3. 3 Perhitungan *Manual Counting* pada Pagi Hari



Gambar 3. 4 Perhitungan *Manual Counting* pada Siang Hari



Gambar 3. 5 Perhitungan *Manual Counting* pada Sore Hari

3.6 Menetapkan Data Masukan

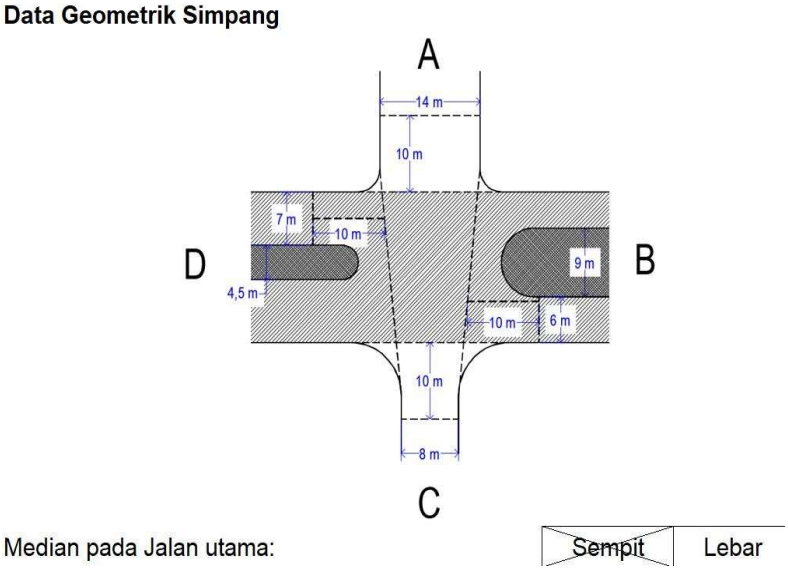
Penetapan data masukan merupakan awal dalam proses analisis kinerja simpang berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKI) 2023. Pada tahap ini, seluruh data hasil survei lapangan dan data pendukung terlebih dahulu diperiksa kelengkapan serta kesesuaianya sebelum digunakan dalam proses perhitungan. Data masukan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

3.6.1 Data Geometrik Simpang

Penetapan data geometri simpang dilakukan sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi kondisi fisik simpang yang akan dianalisis. Pengumpulan data geometri mengacu pada **Formulir S-1 PKJI 2023**, yang memuat informasi umum berupa tanggal pelaksanaan survei, nama lokasi penelitian, nama jalan mayor dan jalan minor, periode survei lalu lintas, serta identitas petugas survei. Selain itu, pada formulir tersebut dibuat sketsa geometri simpang yang menggambarkan kondisi eksisting di lokasi penelitian sebagai dasar dalam proses analisis.

Pada sketsa geometri, setiap lengan diberi kode sesuai ketentuan PKJI 2023, yaitu A dan/atau C untuk pendekat jalan minor, serta B dan/atau D untuk pendekat jalan mayor. Penentuan kode dimulai dari arah utara kemudian dilanjutkan searah jarum jam. Untuk simpang tiga, jalan yang menerus ditetapkan sebagai jalan mayor, sedangkan jalan yang memotong atau bergabung ditetapkan sebagai jalan minor. Sketsa juga dilengkapi dengan penunjuk arah utara agar orientasi simpang dapat dipajami dengan jelas.

Data geometri yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kondisi eksisting Simpang Tiga Bawen karena penelitian bertujuan menganalisis kinerja simpang yang terlah beoperasi. Pengukuran lapangan meliputi lebar jalur pendekat, lebar bahu jalan, serta median jalan. Pengukuran lebar pendekat dilakukan pada bagian yang paling sempit atau sekitar **10 meter sebelum titik pertemuan simpang**, sesuai dengan ketentuan PKJI 2023. Apabila terdapat median dengan lebar 3 meter atau lebih, median tersebut dikategorikan sebagai **median lebar** karena memungkinkan kendaraan berhenti di tengah simpang sebelum melanjutkan perjalanan. Sebaliknya, median dengan lebar kruang dari 3 meter dikategorikan sebagai **median sempit**, sedangkan jika tidak terdapat median maka dicatat sebagai **tidak ada**.



Gambar 3. 6 Data Geometrik Simpang

3.6.2 Penetapan Data Arus Lalu Lintas

Penetapan data arus lalu lintas dilakukan untuk memperoleh besarnya arus kendaraan yang melintasi Simpang Tiga Bawen sebagai dasar dalam analisis kinerja simpang. Pencatatan data mengacu pada **Formulir S-I PKJI 2023**, yaitu dengan mencatat jumlah kendaraan pada setiap pendekat dan setiap arah pergerakan di simpang. Data hasil survei kemudian disusun dalam bentuk sketsa arus lalu lintas sehingga pola pergerakan kendaraan dari masing-masing pendekat. Data tersebut terdiri dari :

1. Sketsa Arus Lalu Lintas

   Sketsa arus lalu lintas digunakan untuk menggambarkan seluruh pergerakan kendaraan pada simpang, baik kendaraan yang bergerak lurus, belok kiri, maupun belok kanan pada setiap pendekat. Besarnya arus pada masing-masing pergerakan dicatat dalam satuan **kendaraan per jam (kend/jam).** Sketsa ini berfungsi untuk mempermudah proses identifikasi pola lalu lintas dan menjadi dasar dalam tahapan analisis berikutnya.

2. Komposisi Lalu Lintas (%)

   Selain volume kendaraan, dilakukan pula pengelompokan kendaraan berdasarkan jenisnya, yaitu mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), dan sepeda motor (SM). Apabia komposisi kendaraan pada seluruh

pendekat relatif sama, maka digunakan presentase komposisi kendaraan untuk menghitung Faktor Satuan Mobil Penumpang (F_{SMP}) dari data komposisi arus lalu lintas kendaraan bermotor tersebut menggunakan nilai EMP yang sesuai F_{SMP} dihitung menggunakan persamaan

$$F_{SMP} = \frac{(\%q_{MP} + \%q_{KS} \times EMP_{KS} + \%q_{SM} \times EMP_{SM})}{100}$$

Kemudian hitung arus total untuk masing-masing gerakan dalam satuan SMP/jam, gunakan nilai F_{SMP} tersebut untuk mengkonversikan satuan dari kend/jam menjadi SMP/jam. Tuliskan hasilnya pada tempat yang tersedia.

Jika komposisi lalu lintas untuk seluruh pendekat tidak sama, maka masukan nilai arus per komposisi per pergerakan langsung pada kolom yang tersedia di bawah heading MP, KS, dan SM; Konversikan ke dalam satuan SMP/jam menggunakan nilai EMP yang sesuai dan hitung arus total untuk masing-masing gerakan lalu lintas.

3. Arus Jam Perencanaan, q_{JP}

   q_{JP} dapat diperoleh sebagai hasil pengukuran arus lalu lintas eksisting (untuk melakukan evaluasi kinerja), atau sebagai hasil prediksi (untuk menetapkan tipe simpang baru atau peningkatan). Jika data lalu lintas yang tersedia dalam bentuk LHRT, maka q_{JP} dapat dihitung dengan menggunakan nilai faktor K yang sesuai. Jika nilai faktor K tidak tersedia, maka gunakan nilai default faktor K yang nilainya berkisar antara 0,07-0,12. Nilai yang kecil agar digunakan untuk simpang dengan lalu lintas yang lebih padat dan yang besar untuk lalu lintas yang lebih lengang.

3.6.3 Data Kondisi Lingkungan Simpang

Kondisi lingkungan simpang dinyatakan dan terdiri dari dua parameter, yaitu ukuran kota dan gabungan dari tipe lingkungan, hambatan samping, serta kendaraan tak bermotor. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, data ini dipero,eh melalui observasi langsung di lokasi penelitian serta didukung oleh data sekunder yang relevan

1. Ukuran Kota

   Ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk pada wilayah tempat penelitian dilakukan. Pengelompokkan ukuran kota mengacu pada

klasifikasi yang telah ditetapkan dalam PKJI 2023, sehingga setiap kota memiliki kategori tertentu sesuai jumlah penduduknya. Kategori ukuran kota ini selanjutnya digunakan sebagai salah satu faktor penyesuain dalam perhitungan kapasitas simpang.

2. Tipe Lingkungan dan Hambatan Samping

   Penentuan tipe lingkungan dilakukan melalui pengamatan terhadap kondisi di sekitar simpang, seperti karakteristik tata guna lahan dan aktivitas yang berlangsung di sekitar jalan. Selain itu, dilakukan identifikasi tingkat hambatan samping yang berasal dari berbagai aktivitas di tepi jalan, misalnya kendaraan parkir atau berhenti, aktivitas pejalan kaki, serta kendaraan yang keluar dan masuk dari akses samping.

3. Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS})

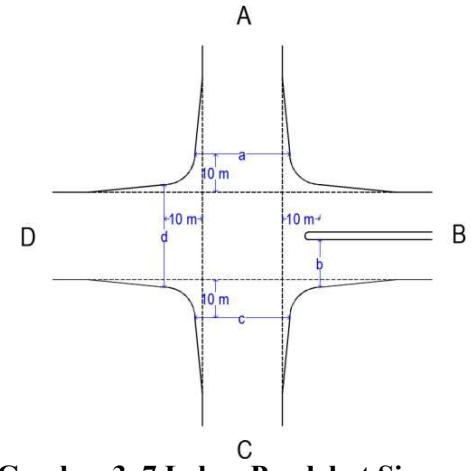
   Hasil penelitian terhadap tipe lingkungan, tingkat hambatan samping, serta keberadaan kendaraan tidak bermotor (KTB), selanjutnya digunakan untuk menentukan Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS}). Faktor ini berfungsi untuk menyesuaikan kapasitas dasar simpang agar sesuai dengan kondisi lingkungan di lapangan. Dengan demikian, nilai kapasitas yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi operasional secara lebih realistis sesuai dengan ketentuan dalam PKJI 2023.

3.7 Menetapkan Kapasitas Simpang

Penetapan kapasitas simpang dilakukan untuk mengetahui kemampuan maksimum simpang dalam melayani arus lalu lintas pada kondisi eksisting. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Untuk tipe jalan yang tertera pada PKJI 2023, yaitu **2/2-TT** Jalan dua lajur dua arah **tak terbagi** umumnya satu lajur untuk masing-masing arah tanpa median. **4/2-T** Jalan empat lajur dua arah **terbagi**; umumnya dua lajur per arah dengan median. **6/2-T** Jalan enam lajur dua arah terbagi umumnya tiga lajur per arah dengan median. **8/2-T** Jalan delapan lajur dua arah terbagi umumnya empat lajur per arah dengan median. kapasitas simpang diperoleh dari kapasitas dasar yang kemudian disesuaikan dengan berbagai faktor koreksi, seperti di bawah ini :

3.7.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Tetapkan lebar pendekat sesuai dengan PKJI 2023 yang ditunjukkan **pada** contoh Gambar dan kemudian tetapkan tipe simpang menggunakan tabel



Gambar 3. 7 Lebar Pendekat Simpang

Lebar rata-rata pendekat mayor (B-D) dan minor (A-C)	Jumlah lajur (untuk kedua arah)
$L_{RP\ BD} = \frac{(b+\frac{d}{2})}{2} < 5{,}5\ m$	2
$L_{RP\ BD} \geq 5{,}5m$ (ada median pada lengan B)	4
$L_{RP\ AC} = \frac{(\frac{a}{2}+\frac{c}{2})}{2} < 5{,}5\ m$	2
$L_{RP\ AC} \geq 5{,}5\ m$	4

Tabel 3. 1 Lebar pendekat sesuai dengan PKJI 2023

Kode Tipe Simpang	Jumlah lengan Simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

3.7.2 Kapasitas Dasar (C_O)

Tetapkan C_O menggunakan Tabel berdasarkan tipe simpang sebagai keluaran dari langkah Lebar pendekat dan Tipe Simpang

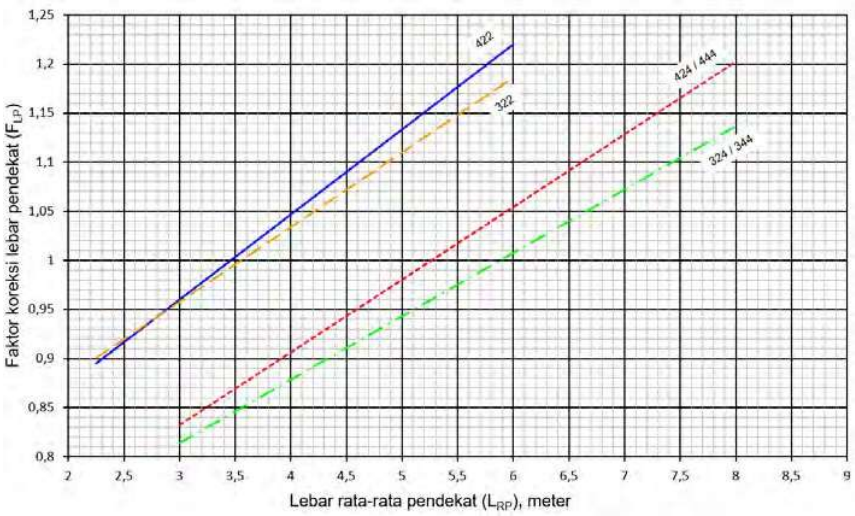
Tabel 3. 2 Penetapan Tipe Simpang dan Kapasitas Dasar

Tipe Simpang	C_0, SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

3.7.3 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (F_{LP})

Tetapkan F_{LP} berdasarkan lebar pendekat rata-rata, jika Simpang Tiga Bawen termasuk jenis simpang yang mempunyai 3 lengan simpang, 2 jumlah lajur jalan minor, dan 2 jumlah lajur jalan mayor maka memiliki **kode tipe simpang 322**. Disimpulkan F_{LP} dapat dihitung sebagai berikut :

Tipe Simpang 322 $F_{LP} = 0{,}73 + 0{,}0760\ L_{RP}$



Gambar 3. 8 Faktor Koreksi Lebar Pendekat (FLP) (PKJI, 2023)

3.7.4 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M)

F_M jalan mayor menggunakan tabel berdasarkan data keberadaan median dan lebarnya, sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M)

Kondisi Simpang	Tipe median	Faktor koreksi, F_M
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan mayor dengan lebar <3 m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar ≥3 m	Median lebar	1,20

3.7.5 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Tetapkan F_{UK} menggunakan ukuran populasi kota yang bersangkutan, di tampilkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 4 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	F_{UK}
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1–0,5	0,88
Sedang	0,5–1,0	0,94
Besar	1,0–3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

3.7.6 Faktor Koreksi Hambatan Samping (F_{HS})

Faktor koreksi hambatan samping ((F_{HS}), ditentukan oleh **tipe lingkungan jalan, kritetia kelas hambatan samping,** lalu ditentukan F_{HS} untuk nilai R_{KTB}. Contoh dapat dilihat pada tabel dibawah :

1. Pengkategorian tipe jalan ditetapkan menjadi tiga, yaitu komersil, pemukiman, dan akses terbatas. Pengkategorian tersebut berdasarkan fungsi tata guna lahan dan aksesibilitas jalan dari aktivitas yang ada di sekitar simpang. Kategori tersebut ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dengan kriteria pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 5 Tipe Lingkungan Jalan

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	F_{UK}
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1–0,5	0,88
Sedang	0,5–1,0	0,94
Besar	1,0–3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

2. Berdasarkan PKJI 2023, pengkategorian hambatan samping ditetapkan menjadi tiga, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang terhadap arus lalu lintas yang berangkat dari pendekat, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyebrangi jalur, angkutan kota atau bus yang berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Ketiga kategori tersebut ditetapkan sebgaiamana diuraikan dalam tabel dibawah :

Tabel 3. 6 Kriteria Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh, adanya aktivitas angkutan umum seperti menaikturunkan penumpang atau mengetem, pejalan kaki dan/atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar/masuk samping pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping.

3. Menetapkan F_{HS} ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 7 F_{HS} sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB}

Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	F_{HS} untuk Nilai R_{KTB}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

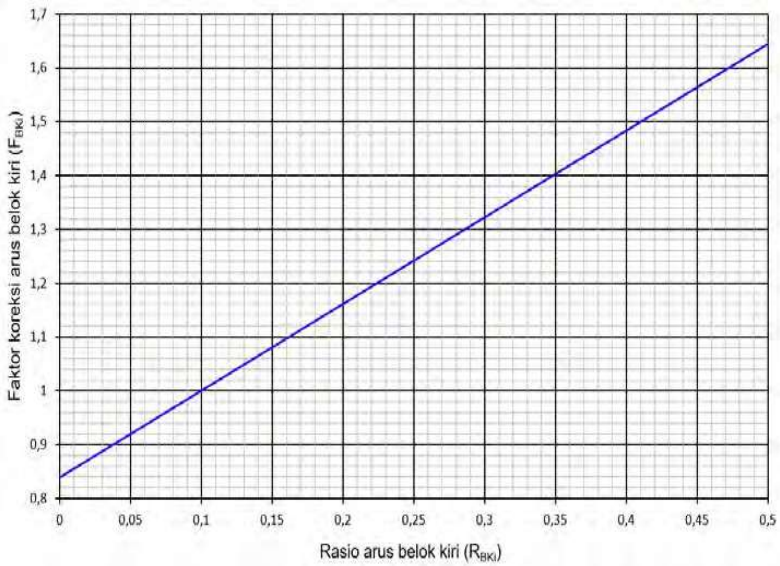
CATATAN Nilai koreksi hambatan samping pada Tabel 6-7 disusun dengan anggapan bahwa pengaruh KTB terhadap kapasitas dasar adalah sama dengan pengaruh mobil penumpang, sehingga EMPKTB = 1,0. Jika diperlukan lebih detail, persamaan 6-7 dapat digunakan untuk menghitung FHS untuk EMPKTB ≠ 1,0 (misal untuk KTB berupa sepeda).

3.7.7 Faktor Koreksi Arus Belok Kiri (F_{Bki})

Tetapkan F_{Bki} menggunakan persamaan dibawah ini :

$F_{Bki} = 0,84 + 1,61\ R_{BKi}$

Keterangan: F_{Bki} adalah rasio belok kiri.



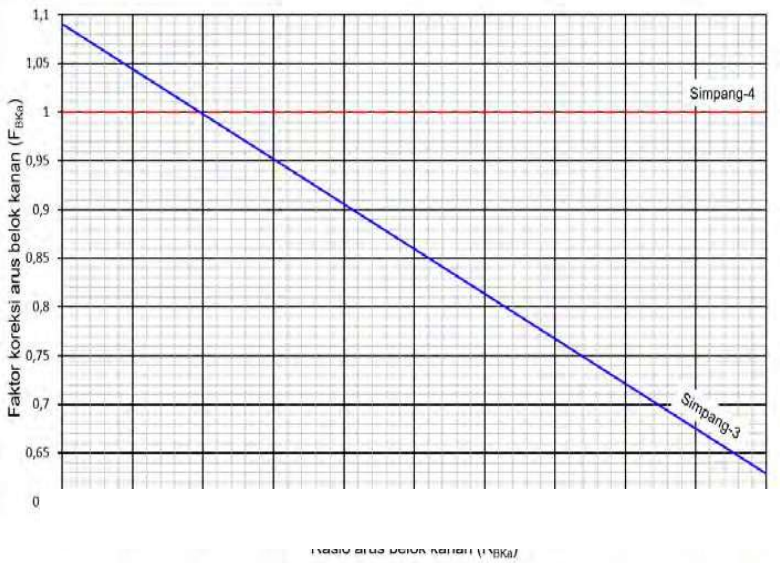
Gambar 3. 9 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (FBki) (PKJI, 2023)

3.7.8 Faktor Koreksi Arus Belok Kanan (F_{Bka})

Tetapkan F_{Bka} menggunakan perhitungan yang sesuai pada contoh dibawah ini :

Untuk Simpang 3: $F_{BKa} = 1{,}09 - 0{,}922\ R_{BKa}$

Keterangan : R_{Bka} adalah rasio belok kanan.



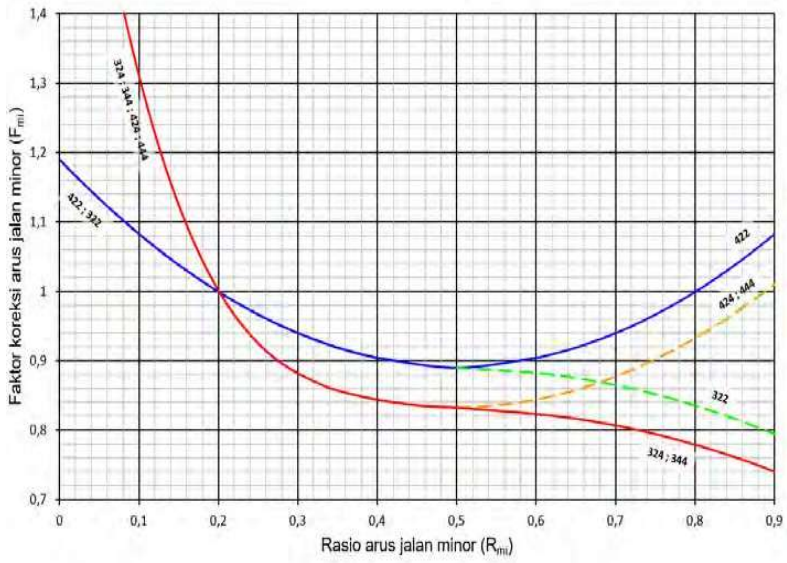
Gambar 3. 10 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (FBka) (PKJI, 2023)

3.7.9 Faktor Koreksi Arus Jalan Minor (F_{RMI})

Tetapkan F_{RMI} menggunakan perhitungan yang sesuai pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 8 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI}) dalam Bentuk Persamaan

Tipe simpang	Fmi	Rmi
422	$1{,}19 \times R_{mi}^2 - 1{,}19 \times R_{mi} + 1{,}19$	0,1–0,9
424 dan 444	$16{,}6 \times R_{mi}^4 - 33{,}3 \times R_{mi}^3 + 25{,}3 \times R_{mi}^2 - 8{,}6 \times R_{mi} + 1{,}95$	0,1–0,3
	$1{,}11 \times Rmi^2 - 1{,}11 \times Rmi + 1{,}11$	0,3–0,9
322	$1{,}19 \times R_{mi}^2 - 1{,}19 \times R_{mi} + 1{,}19$	0,1–0,5
	$-0{,}595 \times R_{mi}^2 + 0{,}595 \times R_{mi} + 0{,}74$	0,5–0,9
324 & 344	$16{,}6 \times R_{mi}^4 - 33{,}3 \times R_{mi}^3 + 25{,}3 \times R_{mi}^2 - 8{,}6 \times R_{mi} + 1{,}95$	0,1–0,3
	$1{,}11 \times R_{mi}^2 - 1{,}11 \times R_{mi} + 1{,}11$	0,3–0,5
	$-0{,}555 \times R_{mi}^2 + 0{,}555 \times R_{mi} + 0{,}69$	0,5–0,9



Gambar 3. 11 Faktor Koreksi Arus Belok Kiri (FBki) (PKJI, 2023)

3.7.10 Menghitung Kapasitas Simpang (C)

Dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_O) dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Berikut ini adalah persamaan untuk menghitung kapasitas Simpang :

$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$

Keterangan:

C adalah kapasitas Simpang, dalam SMP/jam.

C_0 adalah kapasitas dasar Simpang, dalam SMP/jam.

F_{LP} adalah faktor koreksi lebar rata-rata pendekat.

F_M adalah faktor koreksi tipe median.

F_{UK} adalah faktor koreksi ukuran kota.

F_{HS} adalah faktor koreksi hambatan samping.

F_{BKi} adalah faktor koreksi rasio arus belok kiri.

F_{BKa} adalah faktor koreksi rasio arus belok kanan.

F_{RMi} adalah faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

3.8 Menetapkan Kinerja Lalu Lintas Simpang

Penetapan kinerja lalu lintas simpang dilakukan untuk mengevaluasi tingkat pelayanan Simpang Tiga Bawen berdasarkan hasil ananlisis sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Evaluasi dilakukan menggunakan parameter kinerja yang meliputi derajat kejenuhan (D_J), tundaan (T), peluang antrean (P_a), dan menilai kinerja lalu lintas simpang. Hasil analisis dari setiap parameter tersebut digunakan untuk menilai kondisi operasional simpang, mengidentifikasi permasalahan lalu lintas yang terjadi.

3.8.1 Menghitung Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan (D_J) merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat penggunaan kapasitas suatu simpang oleh arus lalu lintas yang melintas. Nilai derajat kejenuhan diperoleh dari perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas simpang. Semakin besar nilai derajat kejenuhan, maka semakin tinggi tingkat kepadatan lalu lintas dan semakin besar kemungkinan terjadinya antrean maupun tundaan. Perhitungan Derajat kejenuhan (D_J) dijelaskan seperti berikut :

$$D_J = \frac{q}{C}$$

Keterangan :

D_J adalah derajat kejenuhan.

C adalah kapasitas simpang, dalam SMP/jam.

Q adalah semua arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua lengan simpang yang masuk ke dalam simpang dengan satuan SMP/jam.

3.8.2 Menghitung Tundaan (T)

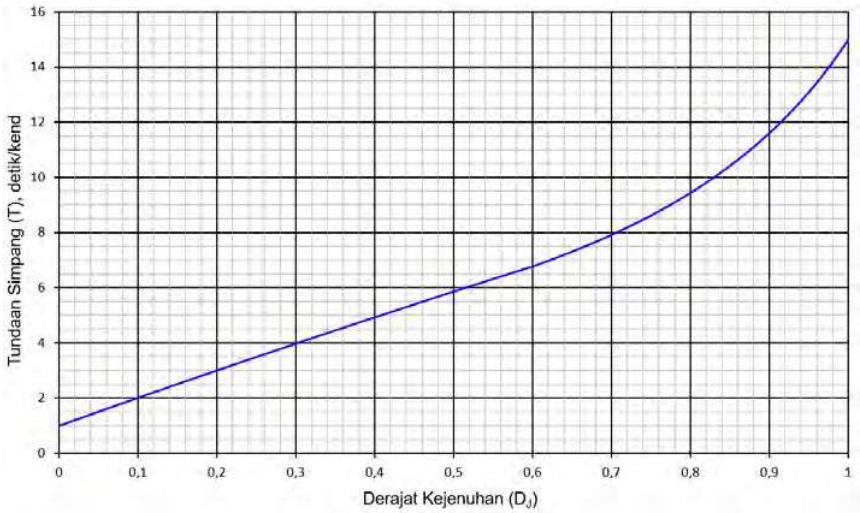
Menurut PKJI 2023, Tundaan karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (T_{LL}), dan tundaan geometri (T_G). T_{LL} adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. T_G adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan-kendaraan membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti. T dapat dihitung sebagai berikut :

$T = T_{LL} + T_G$

Untuk menghitung T_{LL} memiliki 2 rumus sesuai denga perolehan nilai D_J

Untuk $D_J \leq 0{,}60$: $T_{LL} = 2 + 8{,}2078\ D_J - (1-D_J)^2$

Untuk $D_J \geq 0{,}60$: $T_{LL} = \frac{1{,}0504}{(0{,}2742 - 0{,}2042\ D_J)} - (1 - D_J)^2$



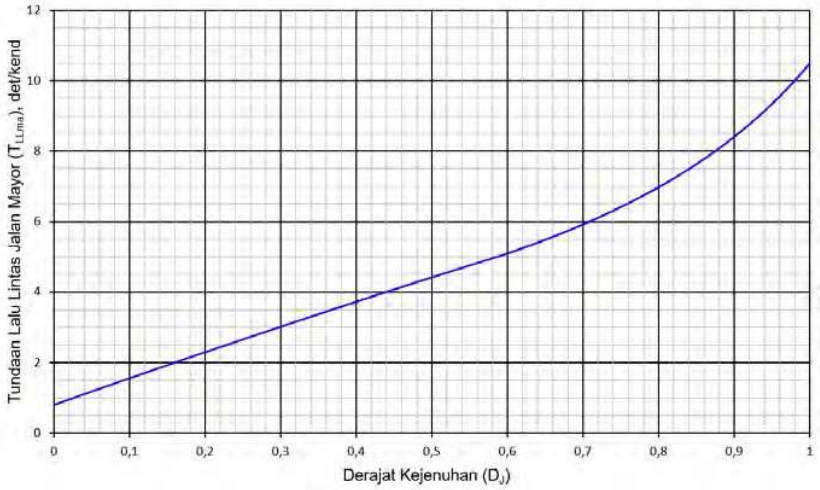
Gambar 3. 12 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari DJ (PKJI, 2023)

Catatan : Bedakan T_{LL} dari seluruh simpang, dari jalan mayor saja atau jalan minor saja.

Tundaan lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor, dapat dihitung sebagai berikut :

Untuk $D_J \leq 0{,}60$: $T_{LLma} = 1{,}8000+5{,}8234\ D_J -(1-D_J)^{1{,}8}$

Untuk $D_J \geq 0{,}60$: $T_{LLma} = \dfrac{1{,}0503}{(0{,}3460 - 0{,}2460\ D_J)} - (1 - D_J)^{1{,}8}$



Gambar 3. 13 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor sebagai Fungsi dari DJ (PKJI, 2023)

Tundaan lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk dari simpang dari jalan minor, ditentukan dari T_{LL} dan T_{LLma}, dan dihitung menggunakan :

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

Keterangan :

q_{KB} adalah arus total kendaraan bermotor yang masuk simpang, dalam SMP/jam.

q_{ma} adalah arus kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor, dalam SMP/jam

T_G adalah tundaan geometri rata-rata seluruh simpang. Dapat dihitung menggunakan :

Untuk $D_J \leq 1$: $T_G = (1 - D_J) \times \{6\ R_B + 3\ (1 - R_B)\} + 4\ D_J$ (detik/SMP)

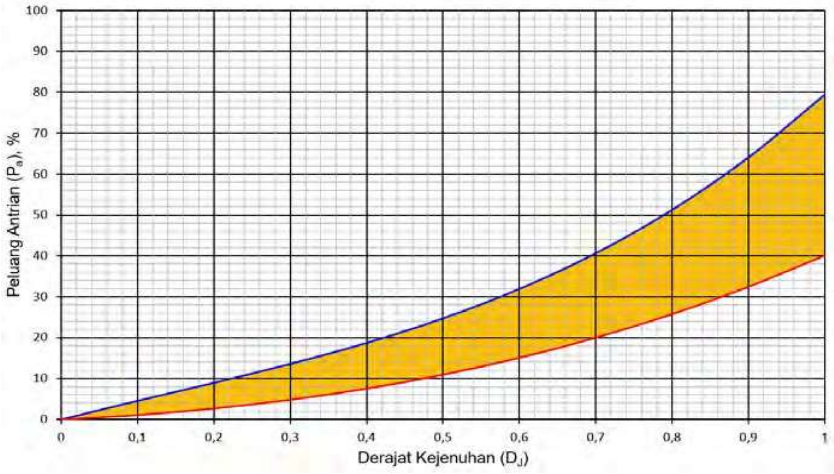
Untuk $D_J \geq 1$: $T_G = 4$ detik/SMP

3.8.3 Menghitung Peluang Antrean

P_a dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan tergantung dari D_J dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas Simpang, perhitunganya dapat dilihat sebagai berikut :

Batas atas peluang : $P_a = 47{,}71\ D_J - 24{,}68\ D_J^2 + 56{,}47\ D_J^3$

Batas bawah peluang : $P_a = 9{,}02\ D_J + 20{,}66\ D_J^2 + 10{,}49\ D_J^3$



Gambar 3. 14 Peluang Antrian (Pa, %) pada Simpang sebagai Fungsi dari DJ (PKJI, 2023)

Berikut adalah tabel batas variasi data empiris untuk kapasitas simpang berdasarkan PKJI 2023.

Tabel 3. 9 Batas variasi data empiris untuk kapasitas simpang (PKJI, 2023)

Variabel	Simpang 3		
	Rata-rata	Minimum	Maksimum
L_p	4,90	3,50	7,00
R_{BKi}	0,26	0,06	0,50
R_{BKa}	0,29	0,09	0,51
R_{mi}	0,29	0,15	0,41

3.8.4 Menilai Kinerja Lalu Lintas Simpang

Penilaian kinerja simpang dilakukan untuk mengetahui apakah suatu simpang masih mampu melayani arus lalu lintas dengan baik berdasarkan kondisi operasionalnya. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, parameter utama yang digunakan dalam menilai kinerja simpang adalah **derajat kejenuhan (D_J).** Suatu simpang dinilai masih beroperasi dengan baik apabila nilai D_J berada di bawah **0,85**, karena menunjukkkan bahwa kapasitas simpang masih mampu melayani volume lalu lintas yang ada. Apabila nilai D_J masih jauh di bawah batas tersebut, simpang diperkirakan masih dapat memberikan pelayanan yang memadai untuk beberapa tahun ke depan. Untuk mengetahui jangka waktu pelayanan simpang hingga mencapai batas D_J 0,85, diperlukan analisis proyeksi pertumbuhan lalu lintas sesuai dengan metode perencanaan yang berlaku.

Sebaliknya, apabila hasil analisis menunjukkan nilai $D_J \leq 0{,}85$, maka diperlukan upaya peningkatan kinerja simpang. Penanganan yang dapat dilakukan antara lain berupa pelebaran pendekat simp ang, penerapan manajemen lalu lintas untuk mengurangi arus kendaraan yang memasuki simpang, atau kombinasi dari kedua alternatif tersebut. Selain derajat kejenuhan, tundaan (T) dan peluang antrean (P_a) juga menjadi parameter pendukung dalam evaluasi kinerja simpang. Nilai tundaan dapat digunakan untuk memperkirakan kerugian waktu perjalanan, sedangkan peluang antrean bermanfaat dalam mengevaluasi kebutuhan panjang lajur belok agar antrean kendaraan tidak mengganggu arus lalu lintas pada jalur utama maupun pada simpang di sekitarnya.

3.9 Penetapan Keluaran

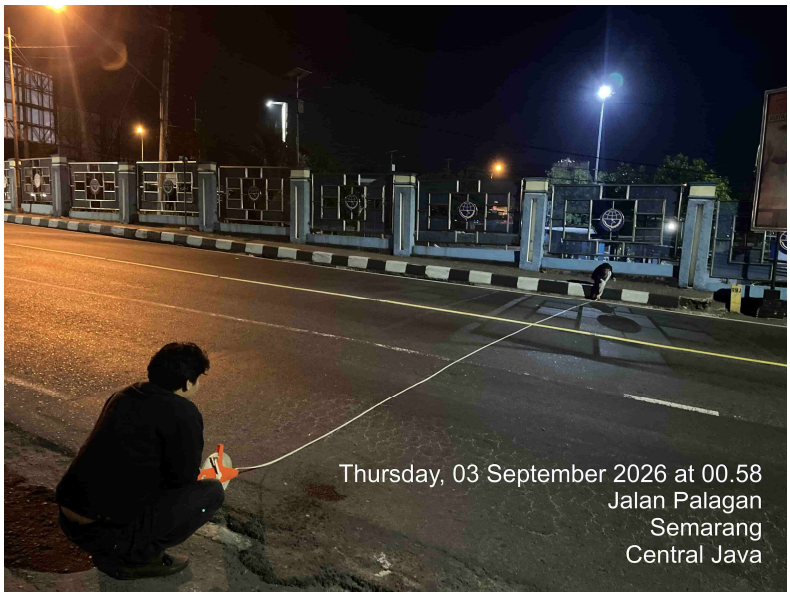
Penetapan keluaran merupakan tahap akhir dalam proses pengolahan data yang bertujuan untuk memperoleh hasil evaluasi kinerja Simpang Tiga Bawen berdasarkan metode PKJI 2023. Hasil dari keluaran selanjutnya digunakan untuk menilai kondisi operasional simpang serta menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi apabila kinerja simpang belum memenuhi kriteria yang ditetapkan dalam PKJI 2023.

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

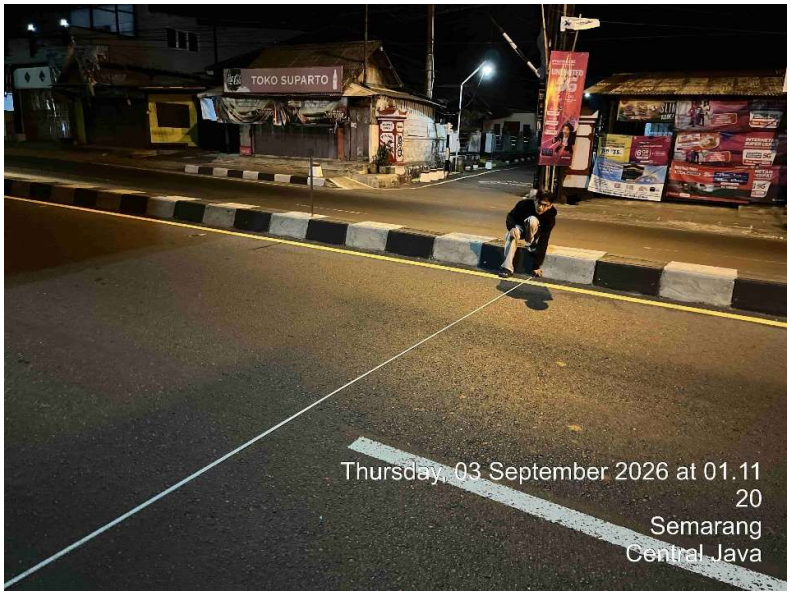
4.1 Kondisi Eksisting Persimpangan

Tiga ruas jalan pada Simpang Tiga Bawen pada saat ini tergolong sebagai area komersial yang mencakup pertokoan, perkantoran, dan pemukiman. Di sisi utara dari arah Semarang, terdapat area pertokoan dan SPBU serta tempat tinggal warga. Sementara itu, di sisi selatan dari arah Surakarta juga terdapat akses untuk menuju ke Terminal Bawen. Di sisi barat atau dari arah Jogjakarta, area tersebut juga didominasi oleh pertokoan dan tempat tinggal warga

4.2 Data Geometrik Simpang



Gambar 4. 1 Pengambilan Data Geometrik Jalan Minor (Yogyakarta)



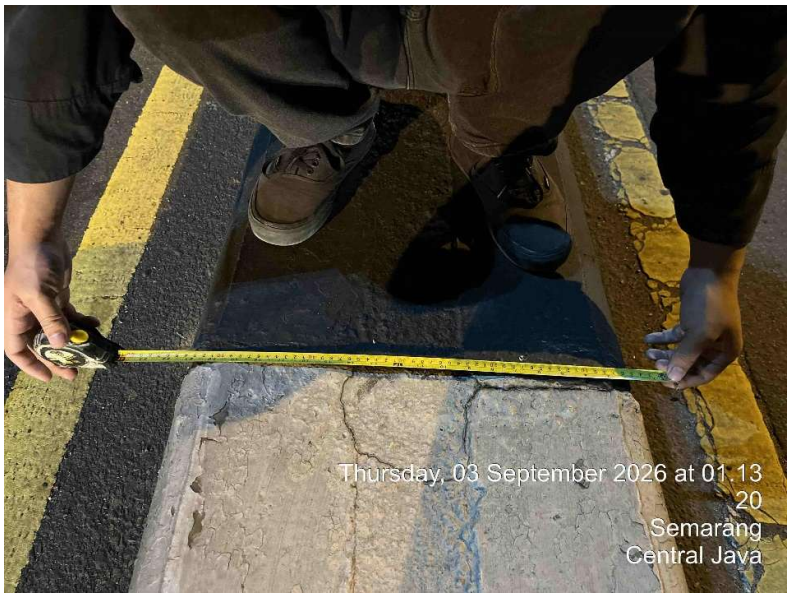
Gambar 4. 2 Pengambilan Data Geometrik Jalan Mayor (Semarang-Surakarta)

Tabel 4. 1 Data Geometrik Simpang

Arah	Lebar Jalan
Dari Semarang	7,5 meter
Dari Surakarta	7,5 meter
Dari Jogjakarta	6 meter

4.3 Median

Median hanya terdapat dari arah Semarang dan Surakarta yang dimana berukuran 0,80 meter.



Gambar 4. 3 Pengukuran Median Jalan

4.4 Tipe Lingkungan Jalan dan Tipe Jalan

Termasuk pada Jalan Komersial yang terdpat pada Tabel :

Tabel 4. 2 Tipe Lingkungan Jalan

Tipe Lingkungan Jalan	Kriteria
Komersial	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Permukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik; akses harus melalui jalan samping.

Memiliki tipe jalan 2/2 T dikarenakan memiliki 2 lajur dua arah yang terbagi oleh median dan memiliki lebar jalan 15 meter serta memiliki median sebagai pemisah jalur.

4.5 Hasil Survei Volume Lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan untuk memperoleh jumlah kendaraan yang melintasi Simpang Tiga Bawen. Pengambilan data dilakukan secara *manual counting*. Perhitungan data diambil menggunakan metode *manual counting* dengan 2 jam periode menggunakan interval waktu 15 menit. Survei dilakukan selama tiga hari yaitu senin, kamis, dan sabtu serta dilakukan tiga periode waktu puncak yaitu pada jam 06.00-08.00, 11.00-13.00, dan 16.00-18.00. Survei dikelompokkan berdasarkan klasifikasi kendaraan sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, yaitu sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), dan kendaraan sedang (KS). Hasil survei volume lalu lintas dapat diilihat pada tabel dibawah ini: Untuk baris yang berwarna biru merupakan jam puncak volume dari survei.



Gambar 4. 4 Survei Perhitungan Volume Kendaraan pada Hari Sabtu



Gambar 4. 5 Survei Perhitungan Volume Kendaraan pada Hari Kamis

Tabel 4. 3 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Senin pada Ruas dari Arah Semarang

Waktu	Semarang											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15					393	69	22	1	243	47	18	0
06.15-06.30					405	72	23	1	253	49	19	0
06.30-06.45					431	79	25	1	275	53	20	0
06.45-07.00					434	82	26	1	285	55	21	0
07.00-07.15					367	63	20	1	222	43	16	0
07.15-07.30					405	72	23	1	253	49	19	0
07.30-07.45					456	84	27	1	296	58	22	0
07.45-08.00					443	81	26	1	285	56	21	0
11.00-11.15					145	60	50	1	126	48	42	0
11.15-11.30					122	50	42	1	106	40	35	0
11.30-11.45					128	52	44	1	111	42	37	0
11.45-12.00					186	76	61	1	161	61	49	0
12.00-12.15					139	57	48	1	121	46	40	0
12.15-12.30					151	62	53	1	131	50	43	0
12.30-12.45					157	64	55	1	136	52	45	0
12.45-13.00					134	55	46	1	116	44	38	0
16.00-16.15					336	65	44	1	237	45	35	0
16.15-16.30					352	68	46	1	248	47	37	0
16.30-16.45					448	87	59	2	316	59	47	0
16.45-17.00					464	90	64	2	327	61	53	0
17.00-17.15					384	75	50	1	271	51	41	0
17.15-17.30					416	81	54	1	293	55	44	0
17.30-17.45					432	84	56	1	305	57	46	0
17.45-18.00					368	72	48	1	259	49	39	0

Tabel 4. 4 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Senin pada Ruas Jalan dari Arah Surakarta

Waktu	Surakarta											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15	253	61	11	0	414	89	17	0				
06.15-06.30	264	64	12	0	432	93	18	0				
06.30-06.45	287	69	13	0	468	100	20	0				
06.45-07.00	298	72	13	0	486	104	21	0				
07.00-07.15	231	56	10	0	378	81	16	0				
07.15-07.30	264	64	12	0	432	93	18	0				
07.30-07.45	309	74	14	0	505	108	21	0				
07.45-08.00	298	72	13	0	487	104	21	0				
11.00-11.15	83	49	7	0	104	48	12	0				
11.15-11.30	70	41	6	0	88	41	10	0				
11.30-11.45	73	43	6	0	92	42	11	0				
11.45-12.00	106	63	9	0	133	62	15	0				
12.00-12.15	79	47	7	0	100	47	12	0				
12.15-12.30	86	51	8	0	109	50	12	0				
12.30-12.45	89	53	8	0	113	52	13	0				
12.45-13.00	76	45	7	0	96	45	11	0				
16.00-16.15	59	35	7	0	194	60	13	0				
16.15-16.30	62	37	7	0	203	63	13	0				
16.30-16.45	78	47	9	0	258	80	17	0				
16.45-17.00	81	49	9	0	267	83	17	0				
17.00-17.15	67	41	8	0	221	69	14	0				
17.15-17.30	73	44	8	0	240	75	15	0				
17.30-17.45	76	46	9	0	249	77	16	0				
17.45-18.00	65	39	7	0	212	66	14	0				

Tabel 4. 5 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Senin pada Ruas Jalan dari Arah Jogjakarta

Waktu	Jogjakarta											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15					359	95	25	1	132	97	5	0
06.15-06.30					375	98	26	1	137	102	6	0
06.30-06.45					406	107	28	1	149	110	6	0
06.45-07.00					422	111	29	1	154	114	6	0
07.00-07.15					328	88	23	1	120	89	5	0
07.15-07.30					375	99	26	1	137	102	6	0
07.30-07.45					438	115	30	1	160	119	7	0
07.45-08.00					422	111	29	1	154	114	6	0
11.00-11.15					92	39	13	0	115	80	9	0
11.15-11.30					76	33	11	0	96	67	7	0
11.30-11.45					80	35	11	0	101	70	8	0
11.45-12.00					116	50	17	0	147	102	11	0
12.00-12.15					88	38	12	0	110	77	9	0
12.15-12.30					94	41	14	1	119	83	9	0
12.30-12.45					98	42	14	1	124	87	10	0
12.45-13.00					83	36	12	0	105	74	8	0
16.00-16.15					194	66	4	1	110	66	10	0
16.15-16.30					204	68	4	1	116	70	11	0
16.30-16.45					259	86	6	1	147	88	14	0
16.45-17.00					269	89	6	1	152	92	14	0
17.00-17.15					222	75	5	1	126	76	12	0
17.15-17.30					241	80	5	1	137	82	13	0
17.30-17.45					250	83	5	1	142	86	13	0
17.45-18.00					213	71	4	1	121	73	11	0

Tabel 4. 6 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Kamis pada Ruas Jalan dari Arah Semarang

Waktu	Semarang											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15					234	95	39	1	219	55	20	0
06.15-06.30					244	99	33	1	228	57	21	0
06.30-06.45					264	107	34	1	248	73	22	0
06.45-07.00					275	112	42	1	257	75	23	0
07.00-07.15					214	87	37	1	200	62	18	0
07.15-07.30					244	99	41	1	228	68	21	0
07.30-07.45					285	118	50	2	267	70	24	0
07.45-08.00					275	112	36	1	257	60	23	0
11.00-11.15					148	86	20	1	118	60	30	0
11.15-11.30					124	72	21	1	99	50	32	0
11.30-11.45					130	75	23	1	103	53	43	0
11.45-12.00					189	109	23	2	150	76	35	0
12.00-12.15					142	82	18	1	113	57	36	0
12.15-12.30					154	89	21	2	122	62	40	0
12.30-12.45					160	92	24	2	127	65	42	0
12.45-13.00					136	79	23	1	108	55	34	0
16.00-16.15					190	95	35	1	274	95	35	0
16.15-16.30					202	100	37	1	248	99	28	0
16.30-16.45					271	107	46	2	332	101	30	0
16.45-17.00					282	112	48	2	346	102	48	0
17.00-17.15					225	109	40	2	266	87	33	0
17.15-17.30					238	116	43	2	304	99	37	0
17.30-17.45					259	113	45	2	318	96	39	0
17.45-18.00					213	104	38	2	282	98	31	0

Tabel 4. 7 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Kamis pada Ruas Jalan dari Arah Surakarta

Waktu	Surakarta											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15	187	56	21	0	391	82	29	0				
06.15-06.30	195	59	22	0	408	86	30	0				
06.30-06.45	212	64	24	0	443	93	33	0				
06.45-07.00	220	66	25	0	460	97	34	0				
07.00-07.15	171	52	20	0	357	75	26	0				
07.15-07.30	195	59	22	0	408	86	30	0				
07.30-07.45	228	75	26	0	477	100	35	0				
07.45-08.00	220	66	25	0	460	97	34	0				
11.00-11.15	50	58	8	0	131	33	11	0				
11.15-11.30	42	49	6	0	110	28	9	0				
11.30-11.45	44	51	7	0	115	29	10	0				
11.45-12.00	64	69	10	0	168	42	14	0				
12.00-12.15	48	56	7	0	126	32	11	0				
12.15-12.30	52	61	8	0	136	34	11	0				
12.30-12.45	54	63	8	0	141	36	12	0				
12.45-13.00	46	54	7	0	121	30	10	0				
16.00-16.15	96	37	14	0	228	70	23	0				
16.15-16.30	101	39	15	0	239	73	24	0				
16.30-16.45	128	49	18	0	304	94	31	0				
16.45-17.00	133	51	19	0	315	97	32	0				
17.00-17.15	110	42	16	0	261	80	26	0				
17.15-17.30	119	46	17	0	283	87	29	0				
17.30-17.45	124	48	18	0	293	90	30	0				
17.45-18.00	106	41	15	0	250	77	25	0				

Tabel 4. 8 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Kamis pada Ruas Jalan dari Arah Jogjakarta

Waktu	Jogjakarta											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15					343	81	28	1	81	46	9	0
06.15-06.30					358	83	29	1	84	49	9	0
06.30-06.45					388	106	32	1	92	54	10	0
06.45-07.00					403	102	33	1	95	57	11	0
07.00-07.15					313	91	26	0	74	40	8	0
07.15-07.30					358	98	29	0	84	49	9	0
07.30-07.45					418	110	34	1	99	60	11	0
07.45-08.00					403	87	33	1	95	57	11	0
11.00-11.15					110	29	17	0	75	24	6	0
11.15-11.30					92	24	14	0	63	17	5	0
11.30-11.45					96	25	15	0	66	18	5	0
11.45-12.00					140	36	21	0	95	36	8	0
12.00-12.15					105	27	16	0	72	22	6	0
12.15-12.30					114	30	17	0	78	25	7	0
12.30-12.45					118	31	18	0	81	27	7	0
12.45-13.00					101	26	15	0	69	20	6	0
16.00-16.15					74	56	9	0	81	51	9	0
16.15-16.30					77	58	10	0	85	55	10	0
16.30-16.45					99	62	13	1	108	75	13	0
16.45-17.00					102	65	13	1	112	79	13	0
17.00-17.15					84	51	11	0	93	62	11	0
17.15-17.30					92	58	12	0	101	68	12	0
17.30-17.45					95	67	12	0	104	72	12	0
17.45-18.00					81	65	10	0	89	58	10	0

Tabel 4. 9 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Sabtu pada Ruas Jalan dari Arah Semarang

Waktu	Semarang											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15					246	48	23	2	168	33	23	0
06.15-06.30					256	50	24	2	175	34	24	0
06.30-06.45					278	55	26	2	190	37	25	0
06.45-07.00					288	57	27	2	197	39	26	0
07.00-07.15					224	44	21	1	153	30	21	0
07.15-07.30					256	50	24	2	175	35	24	0
07.30-07.45					299	59	28	2	204	40	28	0
07.45-08.00					288	57	27	2	197	39	27	0
11.00-11.15					302	70	28	2	218	76	27	0
11.15-11.30					253	73	24	1	183	64	22	0
11.30-11.45					266	94	25	2	192	67	24	0
11.45-12.00					386	97	32	2	279	97	34	0
12.00-12.15					290	80	27	2	209	73	26	0
12.15-12.30					314	87	29	2	226	79	28	0
12.30-12.45					326	90	30	2	235	82	29	0
12.45-13.00					278	77	26	2	200	70	25	0
16.00-16.15					437	83	24	2	327	70	33	0
16.15-16.30					457	70	25	2	342	73	35	0
16.30-16.45					582	73	31	2	435	94	44	0
16.45-17.00					603	106	36	2	451	97	46	0
17.00-17.15					499	79	27	2	373	80	38	0
17.15-17.30					541	86	29	2	404	87	41	0
17.30-17.45					561	89	30	2	420	90	42	0
17.45-18.00					478	76	26	2	358	77	36	0

Tabel 4. 10 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Sabtu pada Ruas Jalan dari Arah Surakarta

Waktu	Surakarta											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15	118	83	9	0	322	90	26	0				
06.15-06.30	123	86	10	0	310	94	27	0				
06.30-06.45	133	94	11	0	344	92	29	0				
06.45-07.00	138	97	11	0	361	82	30	0				
07.00-07.15	108	76	9	0	359	93	24	0				
07.15-07.30	123	87	10	0	360	94	27	0				
07.30-07.45	144	101	12	0	378	101	32	0				
07.45-08.00	139	97	11	0	361	89	30	0				
11.00-11.15	55	112	12	0	217	84	14	0				
11.15-11.30	46	94	10	0	182	70	11	0				
11.30-11.45	48	98	10	0	191	74	12	0				
11.45-12.00	70	103	15	0	277	79	17	0				
12.00-12.15	53	107	11	0	208	80	12	0				
12.15-12.30	57	116	12	0	225	87	13	0				
12.30-12.45	59	121	12	0	234	90	14	0				
12.45-13.00	50	103	11	0	199	77	12	0				
16.00-16.15	181	99	10	0	271	68	24	0				
16.15-16.30	199	104	11	0	284	72	25	0				
16.30-16.45	198	122	13	0	362	91	31	0				
16.45-17.00	207	127	14	0	375	94	32	0				
17.00-17.15	212	124	21	0	310	78	27	0				
17.15-17.30	226	121	22	0	336	85	29	0				
17.30-17.45	231	128	23	0	349	88	30	0				
17.45-18.00	219	109	20	0	297	75	26	0				

Tabel 4. 11 Perhitungan Volume Lalu Lintas Hari Sabtu pada Ruas Jalan dari Arah Jogjakarta

Waktu	Jogjakarta											
	Belok Kiri (Qbki)				Lurus (Qlrs)				Belok Kanan (Qbka)			
	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB	SM	MP	KS	KTB
06.00-06.15					118	83	9	0	181	38	22	1
06.15-06.30					123	86	10	0	184	40	23	1
06.30-06.45					133	94	11	0	195	46	25	2
06.45-07.00					138	97	11	0	204	42	26	2
07.00-07.15					108	76	9	0	212	43	20	1
07.15-07.30					123	87	10	0	218	41	23	1
07.30-07.45					144	101	12	0	227	49	27	2
07.45-08.00					139	97	11	0	207	42	26	2
11.00-11.15					55	99	12	0	101	48	7	0
11.15-11.30					46	104	10	0	85	41	5	0
11.30-11.45					48	132	10	0	89	42	6	0
11.45-12.00					70	137	15	0	119	39	8	0
12.00-12.15					53	114	11	0	97	46	6	0
12.15-12.30					57	123	12	0	105	40	7	1
12.30-12.45					59	128	12	0	109	42	7	1
12.45-13.00					50	109	11	0	93	44	6	0
16.00-16.15					200	112	10	0	98	42	15	1
16.15-16.30					209	94	11	0	103	44	16	1
16.30-16.45					266	98	13	0	131	39	20	1
16.45-17.00					276	143	23	0	135	41	21	1
17.00-17.15					228	107	21	0	112	44	18	1
17.15-17.30					247	116	22	0	121	43	19	1
17.30-17.45					257	120	18	0	126	46	20	1
17.45-18.00					219	103	20	0	107	47	17	1

4.6 Analisa Kinerja pada Hari Senin

Simpang Tiga Bawen termasuk dalam jenis simpang 322. Karena memiliki 3 lengan Simpang, 2 lajur jalan minor dan 2 lajur jalan mayor. Terdapat pada Tabel

Tabel 4. 12 Analisa Kinerja pada Hari Senin

Tipe Simpang	C_0, SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

4.6.1 Kapasitas Dasar (C_O)

Kapasitas dasar pada Simpang 322 yaitu 2700 SMP/Jam menurut tabel

4.6.2 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (L_{RP})

Nilai L_{RP} tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometri.

L_{RP} = Lebar Rata- Rata Pendekat

= (7,5 m + 7,5 m + 6 m) /3

= 7 m

4.6.3 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (F_{LP})

Dapat dihitung sebagai berikut :

Untuk Tipe Simpang 322 :

$F_{LP} = 0,73 + 0,0760\ L_{RP}$

$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 \times 7$

$F_{LP} = 1,262$

4.6.4 Penetapan Faktor Koreksi Median pada Jalan Mayor (F_M)

Berdasarkan pada kondisi geometrik, Jalan dari arah Semarang memiliki median sempit 0,8 meter. Berdasarkan PKJI 2023, untuk tipe 322, memiliki nilai $F_M = 1,05$.

4.6.5 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Berdasarkan dalam data Badan Pusat Statistik (2025) Kabupaten Semarang, bahwa data jumlah penduduk Kabupaten Semarang tahun 2025 sebesar 1.098.572 jiwa.

Tabel 4. 13 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	F_{UK}
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1–0,5	0,88
Sedang	0,5–1,0	0,94
Besar	1,0–3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Tabel 4. 14 Data Populasi Penduduk Kabupaten Semarang

Kecamatan	Jumlah Penduduk		
	Laki-laki	Perempuan	Total
	2025	2025	2025
Getasan	27450	27096	54546
Tengaran	37040	37708	74748
Susukan	26105	25950	52055
Kaliwungu	15712	16177	31889
Suruh	37506	36944	74450
Pabelan	23674	23900	47574
Tuntang	35565	36271	71836
Banyubiru	22872	22724	45596
Jambu	21055	20976	42031
Sumowono	17870	17750	35620
Ambarawa	32395	33007	65402
Bandungan	30520	30533	61053
Bawen	30883	30800	61683
Bringin	24283	24191	48474
Bancak	12847	12829	25676
Pringapus	29184	30331	59515
Bergas	38574	40084	78658
Ungaran Barat	41073	42139	83212
Ungaran Timur	41871	42683	84554
Kabupaten Semarang	546479	552093	1098572

Sumber Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang

4.6.6 Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})

Tabel 4. 15 F_{HS} sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB} Berdasarkan PKJI 2023

Tipe lingkungan Jalan	Hambatan samping	F_{HS} untuk nilai R_{KTB}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Tabel 4. 16 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh, adanya aktivitas angkutan umum seperti menaikturunkan penumpang atau mengetem, pejalan kaki dan/atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar/masuk samping pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping.

4.6.7 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{Bki})

$F_{Bki} = 0,84 + 1,61\ R_{Bki}$

$F_{Bki} = 0,84 + 1,61 \times 0,134$

$F_{Bki} = 1,055$

4.6.8 Penetapan Faktor Koreksi Raiso Arus Belok Kanan (F_{Bka})

$F_{Bka} = 1,09 – 0,922\ R_{BKa}$

$F_{Bka} = 1,09 – 0,922 \times 0,247$

$F_{Bka} = 0,862$

4.6.9 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{MI})

Dikarenakan memiliki tipe simpang 322 dan Hasil dari $R_{MI} = 0,318$, sesuai dengan tabel faktor koreksi raiso arus jalan minor (F_{MI}) di PKJI 2023 maka menggunakan rumus :

Memakai persamaan berikut :

$F_{Mi} = 1,19 \times R_{MI}^2 – 1,19 \times R_{MI} + 1,19$

$= 1,19 \times 0,318^2 – 1,19 \times 0,318 + 1,19$

$= 0,932$

4.6.10 Kapasitas (C)

Kapasitas dihtung dengan berbagai faktor penyesuaiannya sudah diketahui dari perhitungan diatas.

$C = C_O \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$

$= 2700 \times 1,262 \times 1,05 \times 1 \times 0,95 \times 1,055 \times 0,862 \times 0,932$

$= 2881,14$ SMP/Jam

4.7 Kinerja Simpang pada Hari Senin

4.7.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Dari nilai Arus lalu lintas yang masuk lebih dari 1000 yaitu memakai nilai EMP :

Tabel 4. 17 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Jenis kendaraan	EMP	
	$q_{TOTAL} \geq 1000$ kend/jam	$q_{TOT} < 1000$ kend/jam
MP	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

4.7.2 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan dihitung berdasarkan arus total hari Senin total puncak kendaraan dalam satuan SMP/Jam, dengan hasil :

D_J = q/C

= 1360,4/2881,14

= 0,47

Tabel 4. 18 Klasifikasi D_J Berdasarkan PKJI 2023

DJ	Keterangan
< 0,85	Kondisi stabil
0,85 - 1,0	Kondisi tidak stabil
> 1,0	Kondisi Kritis

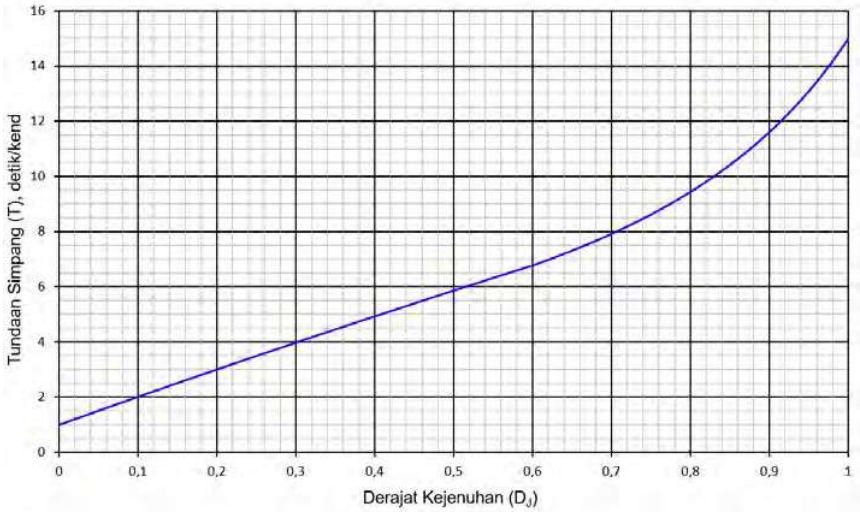
4.7.3 Tundaan

T = $T_{LL} + T_G$

= 5,60 + 4,08

= 9,67

4.7.3.1 Tundaan Lalu Lintas (T_{LL})



Gambar 4. 6 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari D_J

T_{LL} = $2 + 8{,}2078\ D_J - (1 - D_J)^2$

= $2 + 8{,}2078 \times 0{,}47 - (1 - 0{,}47)^2$

= 5,60

4.7.3.2 Penentuan Tundaan Lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma})

Hasil $D_J = 0,47$ maka menggunakan persamaan :

$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234\ D_J - (1 - D_J)^{1,8}$

$= 1,8000 + 5,8234 \times 0,47 - (1 - 0,47)^{1,8}$

$= 4,23$

4.7.3.3 Tundaan Lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi})

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

$$= \frac{1360,4 \times 5,60 - 927,6 \times 4,23}{432,8}$$

$= 8,52$

4.7.3.4 Tundaan Geometrik (T_G)

Dikarenakan hasil $D_J = 0,47$ maka menggunakan persamaan :

$T_G = (1 - D_J) \times \{6\ R_B + 3\ (1 - R_B)\} + 4\ D_J$ (detik/SMP)

$= (1 - 0,47) \times \{6(0,38 + 3\ (1 - (0,38))\} + 4\ (0,47)$

$= 4,08$

Keterangan R_B adalah rasio arus belok terhadap arus kendaraan bermotor total simpang.

4.7.4 Penentuan Peluang Antrian (Pa)

Batas atas peluang :

$Pa = 47,71 \times D_J - 24,68 \times D_J^2 + 56,47 \times D_J^3$

$= 47,71 \times 0,47 - 24,68 \times 0,47^2 + 56,47 \times 0,47^3$

$= 22,97\ \%$

Batas bawah peluang :

$Pa = 9,02 \times D_J + 20,66 \times D_J^2 + 10,49 \times D_J^3$

$= 9,02 \times 0,47 + 20,66 \times 0,47^2 + 10,49 \times 0,47^3$

$= 9,91\ \%$

Jadi Peluang Antrian = 9,91 % - 22,97 %

4.8 Analisa Kinerja pada Hari Kamis

Simpang Tiga Bawen termasuk dalam jenis simpang 322. Karena memiliki 3 lengan Simpang, 2 lajur jalan minor dan 2 lajur jalan mayor.

4.8.1 Kapasitas Dasar (C_O)

Kapasitas Dasar pada Simpang 322 yaitu 2700 SMP/Jam

4.8.2 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (L_{RP})

Nilai L_{RP} tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometri

L_{RP} = Lebar Rata-Rata Pendekat

= (6 m + 7,5 m + 7,5 m)/3

= 7 m

4.8.3 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (F_{LP})

Dapat dihitung sebagai berikut :

Untuk Tipe Simpang 322 :

F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}

= 0,73 + 0,0760 x 7

= 1,262

4.8.4 Penetapan Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor (F_M)

Berdasarkan pada kondisi geometrik, Jalan dari arah Semarang memiliki median sempit 0,8 meter. Berdasarkan PKJI 2023, untuk tipe 322, memiliki nilai F_M = 1,00.

4.8.5 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Berdasarkan dalam data Badan Pusat Statistik (2025) Kabupaten Semarang, bahwa data jumlah penduduk Kabupaten Semarang tahun 2025 sebesar 1.098.572 jiwa.

4.8.6 Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})

Pada hasil yang didapat F_{HS} untuk nilai R_{KTB} termasuk tipe lingkungan jalan komersial, dengan hambatan samping rendah dan memiliki nilai 0,95.

4.8.7 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri R_{BKI}

$F_{Bki} = 0,84 + 1,61\ R_{Bki}$

$F_{Bki} = 0,84 + 1,61 \times 0,124$

$F_{Bki} = 1,039$

4.8.8 Penetapan Faktor Koreksi Raiso Arus Belok Kanan (F_{Bka})

$F_{Bka} = 1,09 – 0,922\ R_{BKa}$

$F_{Bka} = 1,09 – 0,922 \times 0,264$

$F_{Bka} = 0,847$

4.8.9 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{MI})

Dikarenakan memiliki tipe simpang 322 dan Hasil dari $R_{MI} = 0,124$, sesuai dengan tabel faktor koreksi raiso arus jalan minor (F_{MI}) di PKJI 2023 maka menggunakan rumus :

Memakai persamaan berikut :

$F_{Mi} = 1,19 \times R_{MI}^2 – 1,19 \times R_{MI} + 1,19$

$= 1,19 \times 0,286^2 – 1,19 \times 0,286 + 1,19$

$= 0,947$

4.8.10 Kapasitas (C)

Kapasitas dihtung dengan berbagai faktor penyesuaiannya sudah diketahui dari perhitungan diatas.

$C = C_O \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$

$= 2700 \times 1,262 \times 1,05 \times 1 \times 0,95 \times 1,039 \times 0,847 \times 0,947$

$= 2834$ SMP/Jam

4.9 Kinerja Simpang pada Hari Kamis

4.9.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Dari nilai Arus lalu lintas yang masuk lebih dari 1000 yaitu memakai nilai EMP :

Tabel 4. 19 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Jenis kendaraan	EMP	
	$q_{TOTAL} \geq 1000$ kend/jam	$q_{TOT} < 1000$ kend/jam
MP	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

4.9.2 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan dihitung berdasarkan arus total hari Senin total puncak kendaraan dalam satuan SMP/Jam, dengan hasil :

D_J = q/C

= 1328/2834

= 0,47

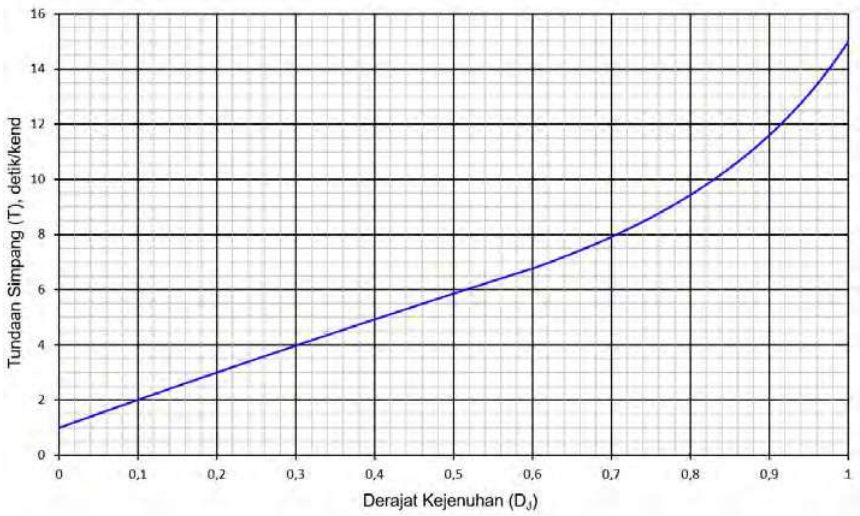
4.9.3 Tundaan (T)

T = $T_{LL} + T_G$

= 5,56 + 4,09

= 9,65

4.9.3.1 Tundaan Lalu Lintas (T_{LL})



Gambar 4. 7 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari DJ

Dikarenakan hasil $D_J = 0,47$ maka menggunakan persamaan :

$T_{LL} = 2 + 8,2078\ D_J - (1 - D_J)^2$

$= 2 + 8,2078 \times 0,47 - (1 - 0,47)^2$

$= 5,56$

4.9.3.2 Penentuan Tundaan Lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma})

Hasil $D_J = 0,47$ maka menggunakan persamaan :

$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234\ D_J - (1 - D_J)^{1,8}$

$= 1,8000 + 5,8234 \times 0,47 - (1 - 0,47)^{1,8}$

$= 4,21$

4.9.3.3 Tundaan Lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi})

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

$$= \frac{1328 \times 5,56 - 984,4 \times 4,21}{379,6}$$

$= 8,95$

4.9.3.4 Tundaan Geometrik (T_G)

Dikarenakan hasil $D_J = 0,47$ maka menggunakan persamaan :

$T_G = (1 - D_J) \times \{6\ R_B + 3\ (1 - R_B)\} + 4\ D_J$ (detik/SMP)

$= (1 - 0,47) \times \{6(0,39 + 3\ (1 - (0,39))\} + 4\ (0,47)$

$= 4,09$

Keterangan R_B adalah rasio arus belok terhadap arus kendaraan bermotor total simpang.

4.9.4 Penentuan Peluang Antrian (Pa)

Batas atas peluang :

$Pa = 47,71 \times D_J - 24,68 \times D_J^2 + 56,47 \times D_J^3$

$= 47,71 \times 0,47 - 24,68 \times 0,47^2 + 56,47 \times 0,47^3$

$= 22,97\ \%$

Batas bawah peluang :

$Pa = 9,02 \times D_J + 20,66 \times D_J^2 + 10,49 \times D_J^3$

$= 9,02 \times 0,47 + 20,66 \times 0,47^2 + 10,49 \times 0,47^3$

= 9,88 %

Jadi Peluang Antrian = 9,88 % - 22,78 %

4.10 Analisa Kinerja pada Hari Sabtu

Simpang Tiga Bawen termasuk dalam jenis simpang 322. Karena memiliki 3 lengan Simpang, 2 lajur jalan minor dan 2 lajur jalan mayor.

4.10.1 Kapasitas Dasar (C_O)

Kapasitas Dasar pada Simpang 322 yaitu 2700 SMP/Jam

4.10.2 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (L_{RP})

Nilai L_{RP} tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometri

L_{RP} = Lebar Rata-Rata Pendekat

= (6 m + 7,5 m + 7,5 m)/3

= 7 m

4.10.3 Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekat (F_{LP})

Dapat dihitung sebagai berikut :

Untuk Tipe Simpang 322 :

F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}

= 0,73 + 0,0760 x 7

= 1,262

4.10.4 Penetapan Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor (F_M)

Berdasarkan pada kondisi geometrik, Jalan dari arah Semarang memiliki median sempit 0,8 meter. Berdasarkan PKJI 2023, untuk tipe 322, memiliki nilai F_M = 1,00.

4.10.5 Penetapan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Berdasarkan dalam data Badan Pusat Statistik (2025) Kabupaten Semarang, bahwa data jumlah penduduk Kabupaten Semarang tahun 2025 sebesar 1.098.572 jiwa.

4.10.6 Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})

Pada hasil yang didapat F_{HS} untuk nilai R_{KTB} termasuk tipe lingkungan jalan komersial, dengan hambatan samping rendah dan memiliki nilai 0,95.

4.10.7 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri R_{BKI}

$F_{Bki} = 0,84 + 1,61\ R_{Bki}$

$F_{Bki} = 0,84 + 1,61 \times 0,128$

$F_{Bki} = 1,047$

4.10.8 Penetapan Faktor Koreksi Raiso Arus Belok Kanan (F_{Bka})

$F_{Bka} = 1,09 – 0,922\ R_{BKa}$

$F_{Bka} = 1,09 – 0,922 \times 0,301$

$F_{Bka} = 0,812$

4.10.9 Penetapan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor (F_{MI})

Dikarenakan memiliki tipe simpang 322 dan Hasil dari $R_{MI} = 0,275$, sesuai dengan tabel faktor koreksi raiso arus jalan minor (F_{MI}) di PKJI 2023 maka menggunakan rumus :

Memakai persamaan berikut :

$F_{Mi} = 1,19 \times R_{MI}^2 – 1,9 \times R_{MI} + 1,19$

$= 1,19 \times 0,275^2 – 1,19 \times 0,275 + 1,19$

$= 0,953$

4.10.10 Kapasitas (C)

Kapasitas dihtung dengan berbagai faktor penyesuaiannya sudah diketahui dari perhitungan diatas.

$C = C_O \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$

$= 2700 \times 1,262 \times 1,05 \times 1 \times 0,95 \times 1,047 \times 0,812 \times 0,953$

$= 2753$ SMP/Jam

4.11 Kinerja Simpang pada Hari Kamis

4.11.1 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Dari nilai Arus lalu lintas yang masuk lebih dari 1000 yaitu memakai nilai EMP :

Tabel 4 20 Ekuivalensi Mobil Penumpang

Jenis kendaraan	EMP	
	$q_{TOTAL} \geq 1000$ kend/jam	$q_{TOT} < 1000$ kend/jam
MP	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

4.11.2 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan dihitung berdasarkan arus total hari Senin total puncak kendaraan dalam satuan SMP/Jam, dengan hasil :

D_J = q/C

= 1394/2753

= 0,51

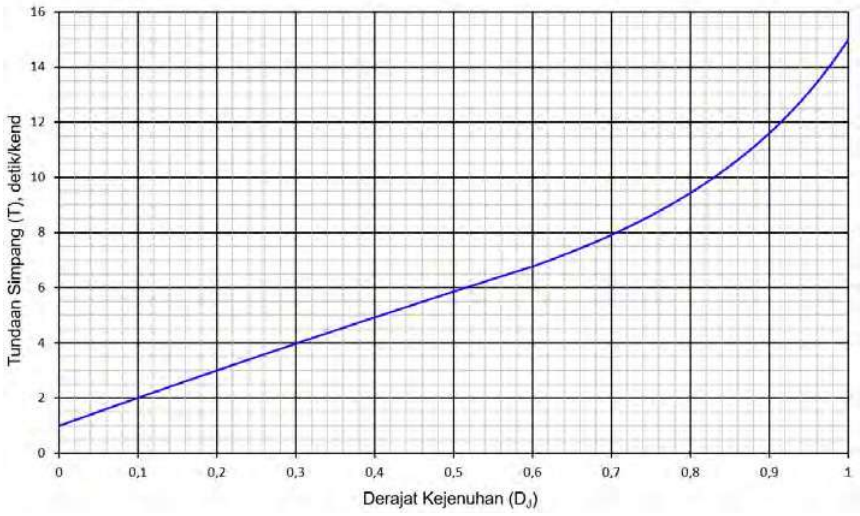
4.11.3 Tundaan (T)

T = $T_{LL} + T_G$

= 5,91 + 4,14

= 10,05

4.11.3.1 Tundaan Lalu Lintas (T_{LL})



Gambar 4. 8 Tundaan Lalu Lintas Simpang sebagai Fungsi dari D_J

Dikarenakan hasil $D_J = 0,51$ maka menggunakan persamaan :

$T_{LL} = 2 + 8,2078\ D_J - (1 - D_J)^2$

$= 2 + 8,2078 \times 0,51 - (1 - 0,51)^2$

$= 5,91$

4.11.3.2 Penentuan Tundaan Lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma})

Hasil $D_J = 0,51$ maka menggunakan persamaan :

$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234\ D_J - (1 - D_J)^{1,8}$

$= 1,8000 + 5,8234 \times 0,51 - (1 - 0,51)^{1,8}$

$= 4,47$

4.11.3.3 Tundaan Lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi})

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

$$= \frac{1394 \times 5,91 - 1011 \times 4,64}{382,6}$$

$= 9,73$

4.11.3.4 Tundaan Geometrik (T_G)

Dikarenakan hasil $D_J = 0,53$ maka menggunakan persamaan :

T_G $= (1 - D_J) \times \{6\ R_B + 3\ (1 - R_B)\} + 4\ D_J$ (detik/SMP)

$= (1 – 0,51) \times \{6(0,43 + 3\ (1 – (0,43))\} + 4\ (0,51)$

$= 4,14$

Keterangan R_B adalah rasio arus belok terhadap arus kendaraan bermotor total simpang.

4.11.4 Penentuan Peluang Antrian (Pa)

Batas atas peluang :

Pa $= 47,71 \times D_J – 24,61 \times D_J^2 + 56,47 \times D_J^3$

$= 47,71 \times 0,51 – 24,61 \times 0,51^2 + 56,47 \times 0,51^3$

$= 25,24\ \%$

Batas bawah peluang :

Pa $= 9,02 \times D_J + 20,66 \times D_J^2 + 10,49 \times D_J^3$

$= 9,02 \times 0,51 + 20,66 \times 0,51^2 + 10,49 \times 0,51^3$

$= 11,22\ \%$

Jadi Peluang Antrian = 11,22 % - 25,24 %

4.12 Hasil Analisis Kinerja Simpang berdasarkan Kondisi Eksisting

Berdasarkan hasil survei dan pengolahan data lalu lintas pada kondisi eksisting, dilakukan analisis kinerja Simpang Tiga Bawen pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu. Analisis dilakukan menggunakan Formulir S-1 dan S-2 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dengan parameter utama berupa Kapasitas Dasar (C_O), Faktor Median (F_M), Kapasitas Simpang (C), Derajat Kejenuhan (D_J), Tundaan Total (T, det), dan Peluang Antrean (P_a, %). Maka ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. 21 Hasil Analisi Kinerja Simpang Tiga Bawen

Paramater Kinerja	Senin	Kamis	Sabtu
Kapasitas Dasar (Co)	2700	2700	2700
Faktor Median (Fm)	1,05	1,05	1,05
Kapasitas Simpang (C)	2881,14	2834	2753
Derajat Kejenuhan (DJ)	0,47	0,47	0,51
Tundaan Total (T, det)	9,67 detik	9,65 detik	10,05 detik
Peluang Antrean (Pa, %)	9,91 - 22,97	9,88 - 22,78	11,22 - 25,24
Kondisi Operasional	Stabil	Stabil	Stabil

4.13 Tingkat Pelayanan (*Level of Service*/LOS)

Hasil perhitungan kondisi puncak didapatkan pada hari Sabtu yang memiliki nilai derajat kejenuhan (D_J) = 0,51 yang masih dibawah batas normal yaitu 0,85. Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan maka di dapat tundaan (T) 10,05 detik/kend dan peluang antrian (P_a) berkisar antara 11,22% - 25,24% dimana tingkat pelayanan termasuk pada kriteria B.

4.14 Evaluasi Kendaraan Berat dan Pergerakan Belok

Selain berdasarkan parameter kapasitas dan kinerja, hasil survei lapangan menunjukkan adanya dominasi kendaraan berat dan pergerakan kendaraan membelok pada periode jam puncak akhir pekan. Kondisi tersebut perlu menjadi perhatian karena simpang tak bersinyal memiliki interaksi langsung antara arus kendaraan dari beberapa pendekat dan pergerakan membelok.

Pada kondisi tersebut, penataan perlengkapan lalu lintas berupa marka dan rambu prioritas dapat dipertimbangkan untuk memperjelas aturan pergerakan kendaraan dan membantu mengurangi potensi konflik antar arus kendaraan. Penataan tersebut dapat diarahkan pada kejelasan marka pada area pendekat dan area konflik serta penegasan rambu yang mengatur prioritas kendaraan sebelum memasuki simpang.

PKJI 2023 menyebutkan bahwa apabila kinerja simpang perlu ditingkatkan, salah satu bentuk penanganannya dapat berupa manajemen lalu lintas yang memungkinkan arus yang masuk ke simpang berkurang atau pengaturan lainnya, selain perubahan geometrik.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei, pengolahan data, dan analisis kinerja Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023), maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting Simpang Tiga Bawen, diperolehj nilai kapasitas simpang dan kinerja lalu lintas yang berbeda pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu. Pada hari Senin diperoleh kapasitas simpang sebesar 2881,14 skr/jam dengan nilai derajat kejenuhan (D_J) sebesar 0,47, tundaan sebesar 9,67 detik/kendaraan, serta peluang antrean sebesar 9,91%-22,97%. Pada hari Kamis diperoleh kapasitas sebesar 2834 skr/jam, nilai D_J sebesar 0,47, tundaan sebesar 9,65 detik/kendaraan, serta peluang antrean sebesar 9,88%-22,78%. Sedangkan pada hari Sabtu diperoleh kapasitas sebesar 2753 skr/jam, nilai D_J sebesar 0,51, tundaan sebesar 10,05 detik/kendaraan, serta peluang antrean sebesar 11,22%-25,24%.
2. Berdasarkan nilai derajat kejenuhan (D_J), seluruh kondisi pengamatan pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu masih berada di bawah nilai 0,85. Nilai D_J tertinggi terdapat pada hari Sabtu sebesar 0,51, sedangkan nilai terendah sebesar 0,47 terdapat pada hari Senin dan Kamis. Berdasarkan ketentuan PKJI 2023, D_J digunakan sebagai ukuran utama dalam penilaian kinerja lalu lintas operasional simpang, dan nilai D_J yang masih berada di bawah 0,85 menujukkan bahwa simpang masih memenuhi kriteria kinerja operasional. Dengan demikian, kondisi operasional Simpang Tiga Bawen pada kondisi eksisting masih dapat dinyatakan stabil dan masih layak dioperasikan.
3. Nilai tundaan dan peluang antrean menunjukkan bahwa kondisi lalu lintas pada hari Sabtu relaitf lebih tinggi dibandingkan hari Senin dan Kamis. Tundaan tertinggi sebesar 10,50 detik/kendaraan dan peluang antrean tertinggi sebesar 11,22%-25,24% terjadi pada hari Sabtu. Hal tersebut menunjukkan bahwa periode akhir pekan perlu mendapatkan perhatian lebih karena terdapat peningkatan aktivitas dan pergerakan kendaraan dibandingkan dengan hari pengamatan pada hari Senin atau Kamis.

4. Berdasarkan nilai pengamatan kondisi lapangan, kendaraan berat dan pergerakan kendaraan membelok pada jam puncak akhir pekan menjadi salah satu kondisi yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan Simpang Tiga Bawen. Meskipun berdasarkan nilai D_J kondisi simpang masih stabil, adanya pergerakan kendaraan berat dan kendaraan yang melakukan gerakan membelok dapat menimbulkan potensi konflik antararus kendaraan pada area simpang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi kondisi eksisting Simpang Tiga Bawen, beberapa saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Kepada intansi terkait, diharapkan dapat melakukan pemantauan kondisi lalu lintas secara berkala pada Simpang Tiga Bawen, khususnya pada periode akhir pekan dan jam puncak, karena kondisi lalu lintas dapat mengalami perubahan seiring dengan pertumbuhan volume kendaraan dan aktivitas masyarakat.
2. Kepada instansi terkait, diharapkan dapat melakukan penataan dan pemeliharaan marka jalan pada area simpang dan pendekat, terutama pada bagian yang memiliki pergerakan kendaraan membelok yang cukup tinggi. Marka yang jelas dapat membantu memberikan informasi mengenai arah pergerakan kendaraan dan memperjelas ruang gerak kendaraan pada simpang.
3. Kepada instansi terkait, dapat dipertimbangkan pemasangan atau penataan kembali rambu prioritas dan rambu lalu lintas pada pendekat Simpang Tiga Bawen. Penataan tersebut diharapkan dapat memperjelas prioritas kendaraan yang memasuki simpang sehingga potensi konflik antar arus kendaraan dapat diminimalkan.
4. Mengingat adanya dominasi kendaraan berat pada periode tertentu, terutama pada jam puncak akhir pekan, diperlukan pengawasan terhadap pergerakan kendaraan berat pada area simpang. Pengaturan pergerakan kendaraan berat dapat dipertimbangkan apabila pada pengamatan berikutnya ditemukan peningkatan konflik atau gangguan terhadap arus lalu lintas.

5. Berdasarkan hasil analisis kinerja Simpang Tiga Bawen Kabupaten Semarang, nilai derajat kejenuhan pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu masing-masing masih berada di bawah batas 0,85 berdasarkan PKJI 2023. Hasil tersebut menunjukkan bahwa selama periode survei, kapasitas simpang masih mampu melayani arus lalu lintas yang diamati. Oleh karena itu, penerapan simpang bersinyal belum menjadi prioritas apabila pertimbangannya hanya berdasarkan kapasitas dan derajat kejenuhan. Pengaturan melalui penataan marka jalan, evaluasi rambu prioritas, dan penertiban pergerakan kendaraan dapat dipertimbangkan sebagai alternatif awal. Meskipun demikian, keputusan mengenai penerapan lampu lalu lintas perlu didukung kajian lebih lanjut terhadap konflik kendaraan, riwayat kecelakaan, panjang antrean, dan kebutuhan pengaturan arus pada setiap pendekat agar penanganan yang dipilih sesuai dengan kondisi operasional serta keselamatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Ade S, A. G., & Rahardja, J. I. (2025). *ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA BAWEN SEBELUM DAN SESUDAH PEMBANGUNAN FLY OVER BERDASARKAN PEDOMAN KAPASITAS JALAN INDONESIA 2023*. UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA.

Badan Pusat Statistik. (2025). *Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin*. https://semarangkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjkyIzI=/jumlah-penduduk-menurut-kecamatan-dan-jenis-kelamin.html

Bara, C. P. (2023). *EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN BNI GATOT SUBROTO, KECAMATAN ENDE TIMUR, KABUPATEN ENDE* [Institut Teknologi Nasional Malang]. http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/10756

Desanta, D. F. F., Sholichin, I., & Estikhamah, F. (2024). Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Menganti – Jalan Sepat – Jalan Wisma Lidah Kulon Kota Surabaya Menggunakan Metode PKJI 2023. *AGREGAT*, *9*(2), 1109–1116. https://doi.org/10.30651/ag.v9i2.23975

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*.

Fakhri, K., & Mudiyono, R. (2020). ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS TERHADAP PEMBANGUNAN GEDUNG SD IT AL - MAWADDAH SEMARANG. *Jurnal Reviews in Civil Engineering*, *4*(2), 47–53. https://doi.org/10.31002/rice.v4i2.2937

Fitri, D. M. (2018). *Evaluasi Kinerja Simpang tak Bersinyal pada Simpang Empat Bengkel (Studi Kasus di Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat)* [Universitas Mataram]. https://eprints.unram.ac.id/view/subjects/TA.html

Intari, D. E., Kuncoro, H. B. B., & Rahmayanti, R. (2019). ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten). *Jurnal Fondasi*, *8*(1), 61–69. https://doi.org/10.36055/jft.v8i1.5402

Nurkafi, A. Y., Cahyo SP, Y., Winarto, S., & Candra, A. I. (2019). ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL JALAN SIMPANG

BRANGGAHAN NGADILUWIH KABUPATEN KEDIRI. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil (JURMATEKS)*, *2*(1), 164–178. https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i1.408

Prasetyo, Y. P. W. (2024). The Optimalisasi Kinerja Simpang Lalu Lintas: Studi Transformasi Dari Simpang Tidak Bersinyal ke Simpang Bersinyal. *JUTEKS - Jurnal Teknik Sipil*, *9*(1). https://doi.org/10.32511/juteks.v9i1.1186

Pratama, A. A., Estikhamah, F., & Fatikasari, A. D. (2026). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan PKJI 2023 (Studi Kasus : Jl. Manukan Tama – Jl. Manukan Dalam Kota Surabaya). *Jurnal Civil Engineering Study*, *6*(1), 269–277. https://doi.org/10.34001/ces.v6i01.1649

Rafi, Y. A., & Widyatami, F. S. (2025). ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN METODE PKJI 2023 DAN SOFTWARE VISSIM (STUDI KASUS : AREA PERTIGAAN JL. ARIA PUTRA, CIPUTAT). *Prosiding TAU SNARS-TEK Seminar Nasional Rekayasa Dan Teknologi*, *5*(1), 138–146. https://doi.org/10.47970/snarstek.v2i1.804

Setiadi, D., Hamka, & Kasmaida. (2025). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI (Studi Kasus Jalan Jenderal Ahmad Yani, Jalan Abu Bakar Lambogo dan Jalan Bukit Madani Kota Parepare). *Journal of Innovative and Creativity*, *5*(3), 24214–24223. https://doi.org/10.31004/joecy.v5i3.3449

Siregar, B. A. S. (2024). *EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN TAK BERSINYAL DI JALAN KARYA JAYA MEDAN JOHOR*. https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/25661/1/208110041 - Bobby Ahmad Sarmadi Siregar - Fulltext.pdf

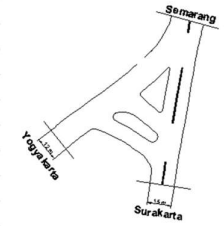
Sukri, A. (2018). *EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (Studi Kasus Simpang BPG Pekanbaru)* [Universitas Pasir Pengaraian]. http://repository.upp.ac.id/id/eprint/624

Wauran, A. (2018). *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Depan Terminal Transit Car Telaga Kabupaten Gorontalo* [UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO]. https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/511411057/evaluasi-kinerja-simpang-tak-bersinyal-depan-terminal-transit-car-telaga-kabupaten-

gorontalo.html

LAMPIRAN

FORMULIR S-1 SENIN

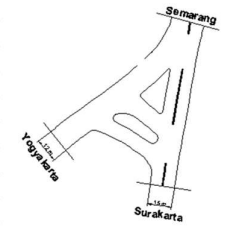
DATA MASUKAN		Jalan Mayor:		Jalan Semarang							
DATA GOMETRIK		Jalan Minor:		Jalan Jogjakarta							
DATA ARUS LALU LINTAS		Periode:	Senin								
Data Geometrik Simpang						**Data Arus Lalu Lintas**					
											
Median pada jalan utama =		0,8	Meter								
Komposisi lalu lintas (%)		MP=		KS=		SM=		Faktor K=			
Faktor SMP =		MP, EMP=	1	KS, EMP=	1,8	SM, EMP=	0,2	qkb Total			q KTB
Arus Lalu Lintas		Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	RB	Kend/jam
Jalan dari arah Yogyakarta	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	115	115	30	54	438	88	583	256,6		1
	q Bka	119	119	14	25	160	32	293	176,2	0,41	0
	q Total	234	234	44	79	598	120	876	432,8		1
Jalan minor dari pendekat C	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	q Bka	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Total	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total jalan minor, qmi		234	234	44	79	598	120	876	432,8		1
Jalan dari arah Semarang	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	90	90	64	115	464	93	618	298		2
	q Bka	61	61	53	95	327	65	441	221,8	0,43	0
	q Total	151	151	117	211	791	158	1059	519,8		2
Jalan dari arah Surakarta	q Bki	74	74	14	25	309	62	397	161	0,39	0
	q Lrs	108	108	21	38	505	101	634	246,8		0
	q Bka	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Total	182	182	35	63	814	163	1031	407,8		0
Total jalan mayor, qma		333	333	152	274	1605	321	2090	927,6		2
Total dari jalan minor dan jalan mayor	q Bki	74	74	14	25,2	309	61,8	397	161	0,134	0
	q Lrs	313	313	115	207	1407	281,4	1835	801,4	0	3
	q Bka	180	180	67	120,6	487	97,4	734	398	0,247	0
q total = q mi + q ma =		567	567	196	353	2203	441	2966	1360,4	0,38	3
										Rmi=qmi/qTOT=	0,318
										RKTB=qKTB/qKB=	0,001

FORMULIR S-1 KAMIS

Formulir S-1

SIMPANG	Tanggal:	2026	Ditangani oleh:	Betha Tirta Advansa	
	Kota:	Kabupaten Semarang	Provinsi:	Jawa Tengah	
DATA MASUKAN	Jalan Mayor:	Jalan Semarang			
DATA GOMETRIK	Jalan Minor:	Jalan Jogjkarta			
DATA ARUS LALU LINTAS	Periode:	Kamis			

Data Geometrik Simpang



Data Arus Lalu Lintas



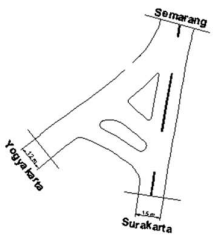
Median pada jalan utama =		0,8	Meter								
Komposisi lalu lintas (%)		MP=		KS=		SM=		Faktor K=			
Faktor SMP =		MP, EMP=	1	KS, EMP=	1,8	SM, EMP=	0,2	qkb Total			q KTB
Arus Lalu Lintas		Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	RB	Kend/jam
Jalan dari arah Yogyakarta	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	110	110	34	61	418	84	562	254,8		1
	q Bka	79	79	13	23	112	22	204	124,8	0,33	0
	q Total	189	189	47	85	530	106	766	379,6		1
Jalan minor dari pendekat C	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	q Bka	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Total	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total jalan minor, qmi		189	189	47	85	530	106	766	379,6		1
Jalan dari arah Semarang	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	118	118	50	90	285	57	453	265		2
	q Bka	102	102	48	86	346	69	496	257,6	0,49	0
	q Total	220	220	98	176	631	126	949	522,6		2
Jalan dari arah Surakarta	q Bki	75	75	26	47	228	46	329	167,4	0,39	0
	q Lrs	100	100	35	63	477	95	612	258,4		0
	q Bka	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Total	175	175	61	110	705	141	941	425,8		0
Total jalan mayor, qma		395	395	159	286	1336	267	1890	948,4		2
Total dari jalan minor dan jalan mayor	q Bki	75	75	26	46,8	228	45,6	329	167,4	0,124	0
	q Lrs	328	328	119	214,2	1180	236	1627	778,2	0	3
	q Bka	181	181	61	109,8	458	91,6	700	382,4	0,264	0
q total = q mi + q ma =		584	584	206	371	1866	373	2656	1328	0,39	3
										Rmi=qmi/qTOT=	0,286
										RKTB=qKTB/qKB=	0,001

FORMULIR S-1 SABTU

Formulir S-1

SIMPANG	Tanggal:	2026	Ditangani oleh:	Betha Tirta Advansa	
	Kota:	Kabupaten Semarang	Provinsi:	Jawa Tengah	
DATA MASUKAN	Jalan Mayor:	Jalan Semarang			
1. DATA GOMETRIK	Jalan Minor:	Jalan Jogjkarta			
DATA ARUS LALU LINT	Periode:	Sabtu			

Data Geometrik Simpang



Data Arus Lalu Lintas



Median pada jalan utama = 0,8 Meter

Komposisi lalu lintas (%) MP= KS= SM= Faktor K=

Faktor SMP = MP, EMP= 1 KS, EMP= 1,8 SM, EMP= 0,2 qkb Total q KTB

Arus Lalu Lintas		Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	RB	Kend/jam
Jalan dari arah Yogyakarta	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	143	143	23	41	276	55	442	239,6		2
	q Bka	49	49	27	49	227	45	303	143	0,37	2
	q Total	192	192	50	90	503	101	745	382,6		4
Jalan minor dari pendekat C	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	q Bka	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Total	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Total jalan minor, qmi		192	192	50	90	503	101	745	382,6		4
Jalan dari arah Semarang	q Bki	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Lrs	106	106	36	65	603	121	745	291,4		2
	q Bka	97	97	46	83	451	90	594	270	0,48	0
	q Total	203	203	82	148	1054	211	1339	561,4		2
Jalan dari arah Surakarta	q Bki	128	128	23	41	231	46	382	215,6	0,48	0
	q Lrs	101	101	32	58	378	76	511	234,2		0
	q Bka	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
	q Total	229	229	55	99	609	122	893	450		0
Total jalan mayor, qma		432	432	137	247	1663	333	2232	1011		2
Total dari jalan minor dan jalan mayor	q Bki	128	128	23	41,4	231	46,2	382	216	0,128	0
	q Lrs	350	350	91	163,8	1257	251,4	1698	765	0	4
	q Bka	146	146	73	131,4	678	135,6	897	413	0,301	2
q total = q mi + q ma =		624	624	187	337	2166	433	2977	1394	0,43	6
										Rmi=qmi/qTOT=	0,275
	: Isi manual									RKTB=qKTB/qKB=	0,002

FORMULIR S-2 SENIN

Formulir S-2

SIMPANG	Tanggal:	2026		Ditangani Oleh:	Betha Tirta Advansa	
	Kota:	Kabupaten Semarang		Provinsi:	Jawa Tengah	
MENGHITUNG KAPASITAS	Jalan Mayor:	Jalan Semarang		Lingkungan Simpang:	Komersial	
MENETAPKAN KINERJA	Jalan Minor:	Jalan Jogjakarta		Hambatan Samping:	Rendah	
	Periode:	Senin		Ukuran kota (juta):	1098572	

1. Lebar pendekat dan Tipe simpang

Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lengan Pendekat, m						LRP	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Mayor				Jalan Minor	Jalan Mayor	
		LA	LC	LAC	LB	LD	LBD				
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
1	3	6	0	6	7,5	7,5	7,5	7	2	2	322

2. Menghitung kapasitas: C = C0 x FUP x FM x FUK x FHS x FBKi x FBKa x FRmi

Pilihan	Kapasitas dasar C0	Kinerja lalu lintas							Kapasitas C
		Lebar rata-rata pendekat	Median jalan mayor	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/ Total	
	SMP/jam	FUP	FM	FUK	FHS	FBKi	FBKa	FRmi	SMP/jam
	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
1	2700	1,262	1,05	1	0,95	1,055	0,862	0,932	2881,14

3. Menetapkan kinerja lalu lintas: DJ, T, dan PA

Pilihan	Arus lalu lintas total q TOT	Kinerja lalu lintas								Sasaran
		Derajat kejenuhan	Tundaan lalu lintas simpang	Tundaan lalu lintas jalan mayor	Tundaan lalu lintas jalan minor	Tundaan geometrik simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian		
	SMP/jam	DJ	TLL	TLLma	TLLmi	TG	T=TLL+TG			
	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]		[29]
1	1360,4	0,47	5,60	4,23	8,52	4,08	9,67	9,91	22,97	

FORMULIR S-2 KAMIS

Formulir S-2

SIMPANG	Tanggal:	2026		Ditangani Oleh:	Betha Tirta Advansa		
	Kota:	Kabupaten Semarang		Provinsi:	Jawa Tengah		
MENGHITUNG KAPASITAS	Jalan Mayor:	Jalan Semarang		Lingkungan Simpang:	Komersial		
MENETAPKAN KINERJA	Jalan Minor:	Jalan Jogjkarta		Hambatan Samping:	Rendah		
	Periode:	Kamis		Ukuran kota (juta):	1098572		

1. Lebar pendekat dan Tipe simpang

Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lengan Pendekat, m						LRP	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Mayor				Jalan Minor	Jalan Mayor	
		LA	LC	LAC	LB	LD	LBD				
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
1	3	6	0	6	7,5	7,5	7,5	7	2	2	322

2. Menghitung kapasitas: C = C_0 x F_{UP} x F_M x F_{UK} x F_{HS} x F_{BKi} x F_{BKa} x F_{Rmi}

Pilihan	Kapasitas dasar C0	Kinerja lalu lintas							Kapasitas C	
		Lebar rata-rata pendekat	Median jalan mayor	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/ Total		
	SMP/jam	F_{UP}	F_M	F_{UK}	F_{HS}	F_{BKi}	F_{BKa}	F_{Rmi}	SMP/jam	
	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	
1	2700	1,262	1,05	1	0,95	1,039	0,847	0,947	2834	

3. Menetapkan kinerja lalu lintas: DJ, T, dan PA

Pilihan	Arus lalu lintas total q TOT	Kinerja lalu lintas								Sasaran	
		Derajat kejenuhan	Tundaan lalu lintas simpang	Tundaan lalu lintas jalan mayor	Tundaan lalu lintas jalan minor	Tundaan geometrik simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian			
	SMP/jam	D_J	T_{LL}	T_{LLma}	T_{LLmi}	T_G	$T=T_{LL}+T_G$				
	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]		[29]	
1	1328	0,47	5,56	4,21	8,95	4,09	9,65	9,88	22,78		

FORMULIR S-2 SABTU

Formulir S-2

SIMPANG	Tanggal:	2026		Ditangani Oleh:	Betha Tirta Advansa		
	Kota:	Kabupaten Semarang		Provinsi:	Jawa Tengah		
MENGHITUNG KAPASITAS	Jalan Mayor:	Jalan Semarang		Lingkungan Simpang:	Komersial		
MENETAPKAN KINERJA	Jalan Minor:	Jalan Jogjkarta		Hambatan Samping:	Rendah		
	Periode:	Sabtu		Ukuran kota (juta):	1098572		

1. Lebar pendekat dan Tipe simpang

Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lengan Pendekat, m						LRP	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Mayor				Jalan Minor	Jalan Mayor	
		LA	LC	LAC	LB	LD	LBD				
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
1	3	6	0	6	7,5	7,5	7,5	7	2	2	322

2. Menghitung kapasitas: C = C_0 x F_{UP} x F_M x F_{UK} x F_{HS} x F_{BKi} x F_{BKa} x F_{Rmi}

Pilihan	Kapasitas dasar C0	Kinerja lalu lintas							Kapasitas C
		Lebar rata-rata pendekat	Median jalan mayor	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/ Total	
	SMP/jam	F_{UP}	F_M	F_{UK}	F_{HS}	F_{BKi}	F_{BKa}	F_{Rmi}	SMP/jam
	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
1	2700	1,262	1,05	1	0,95	1,047	0,812	0,953	2753

3. Menetapkan kinerja lalu lintas: DJ, T, dan PA

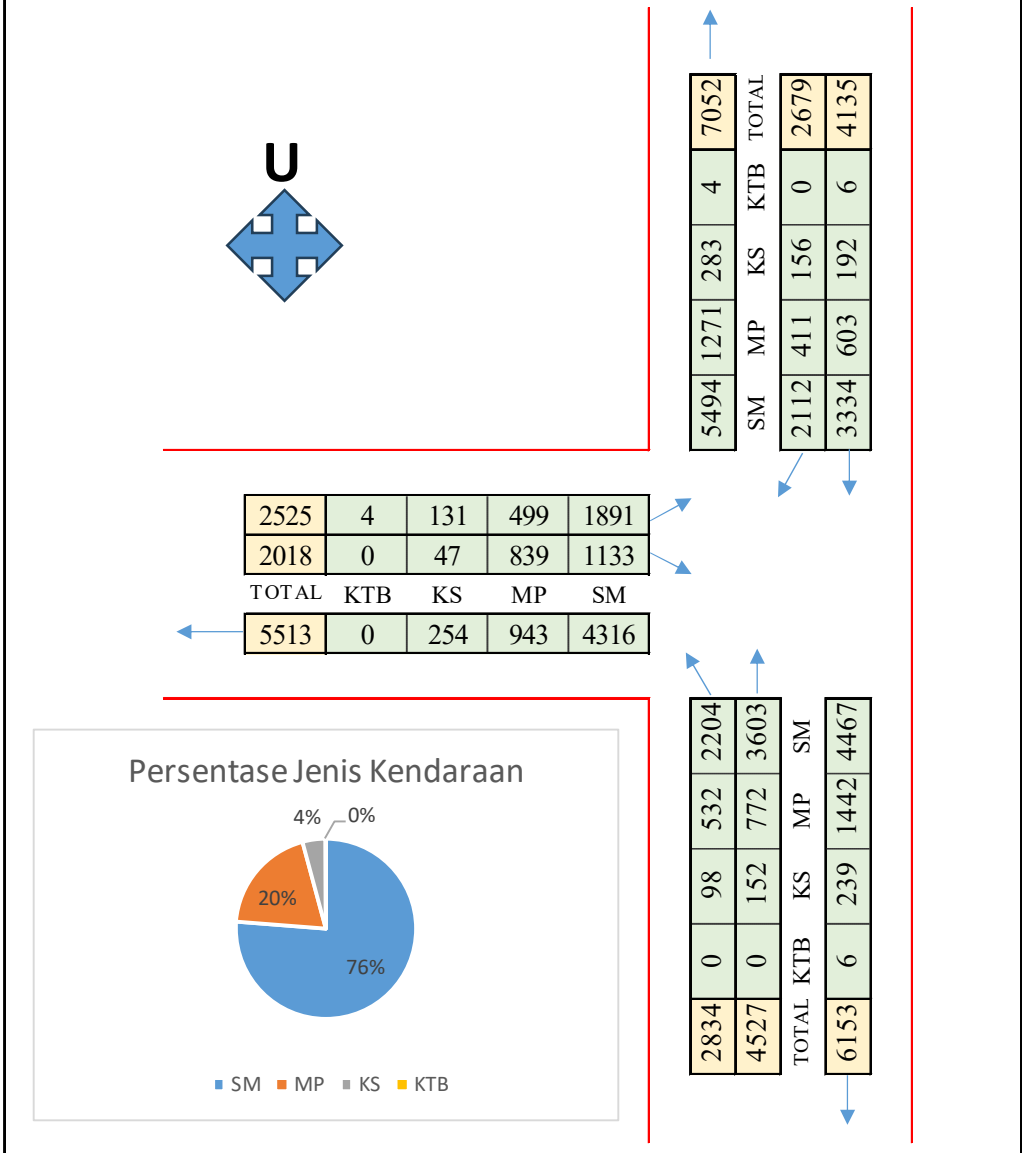
Pilihan	Arus lalu lintas total q TOT	Kinerja lalu lintas							Sasaran
		Derajat kejenuhan	Tundaan lalu lintas simpang	Tundaan lalu lintas jalan mayor	Tundaan lalu lintas jalan minor	Tundaan geometrik simpang	Tundaan simpang	Peluang antrian	
	SMP/jam	D_J	T_{LL}	T_{LLma}	T_{LLmi}	T_G	$T=T_{LL}+T_G$		
	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]
1	1394	0,51	5,91	4,47	9,73	4,14	10,05	11,22 25,24	

PERGERAKAN HARI SENIN (PAGI)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Pagi (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 06.00-08.00

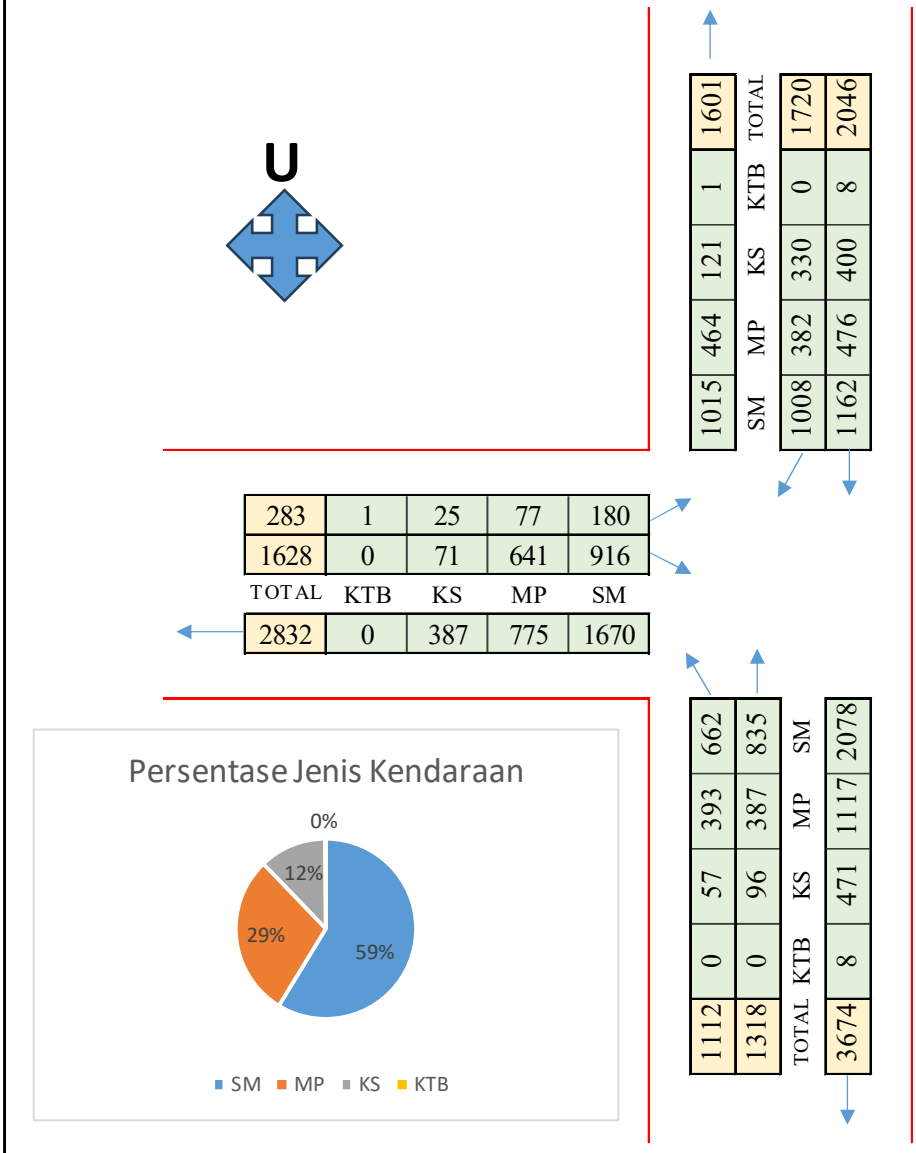


PERGERAKAN SENIN (SIANG)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Siang (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 11.00-13.00

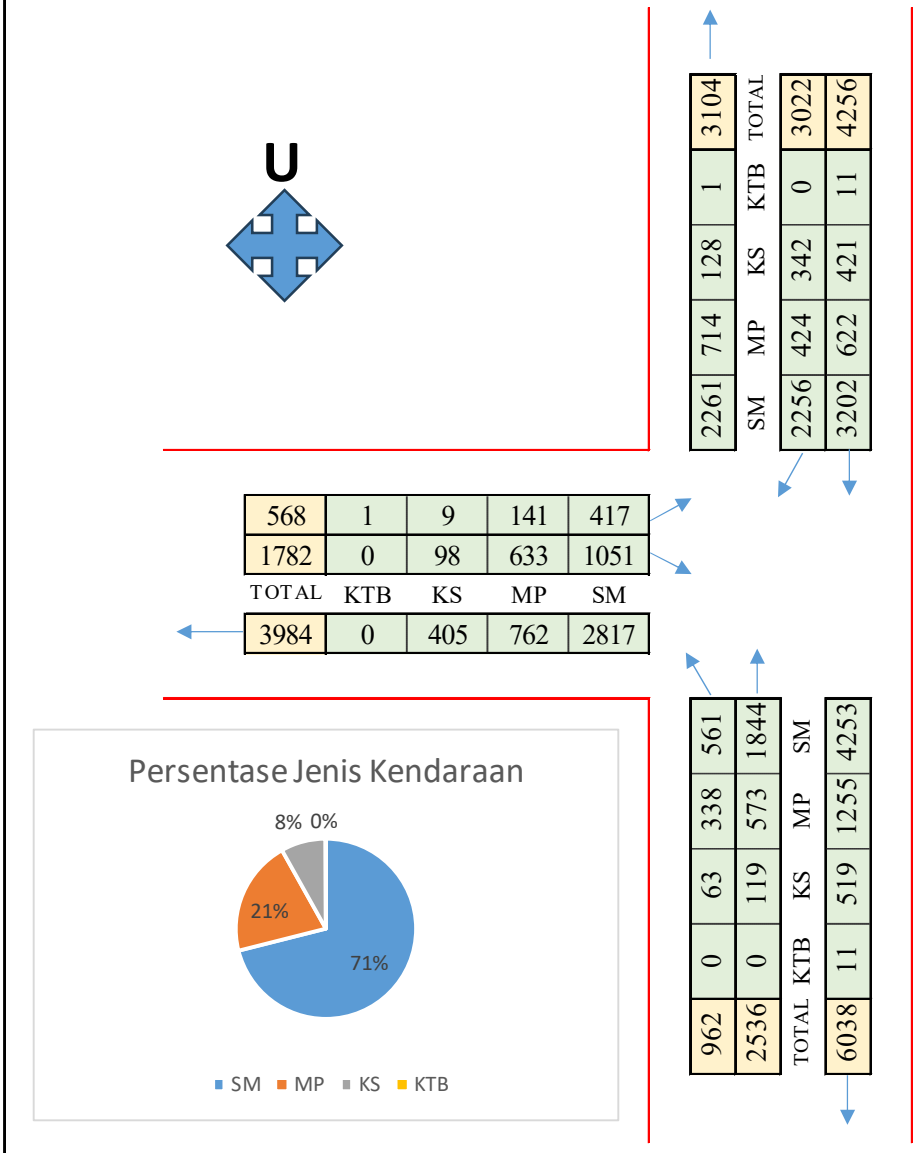


PERGERAKAN SENIN (SORE)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 16.00-18.00

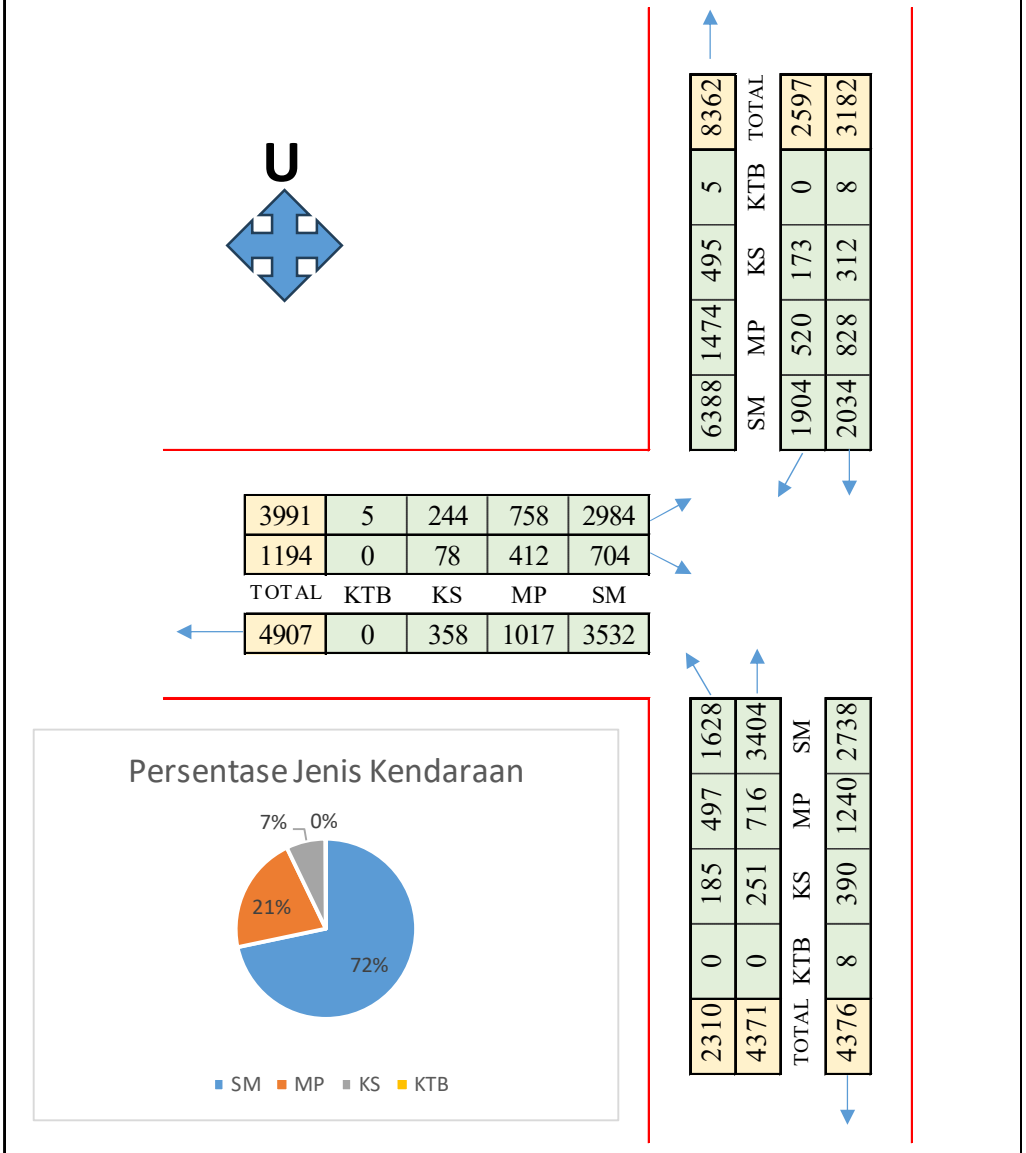


PERGERAKAN KAMIS (PAGI)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Pagi (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 06.00-08.00

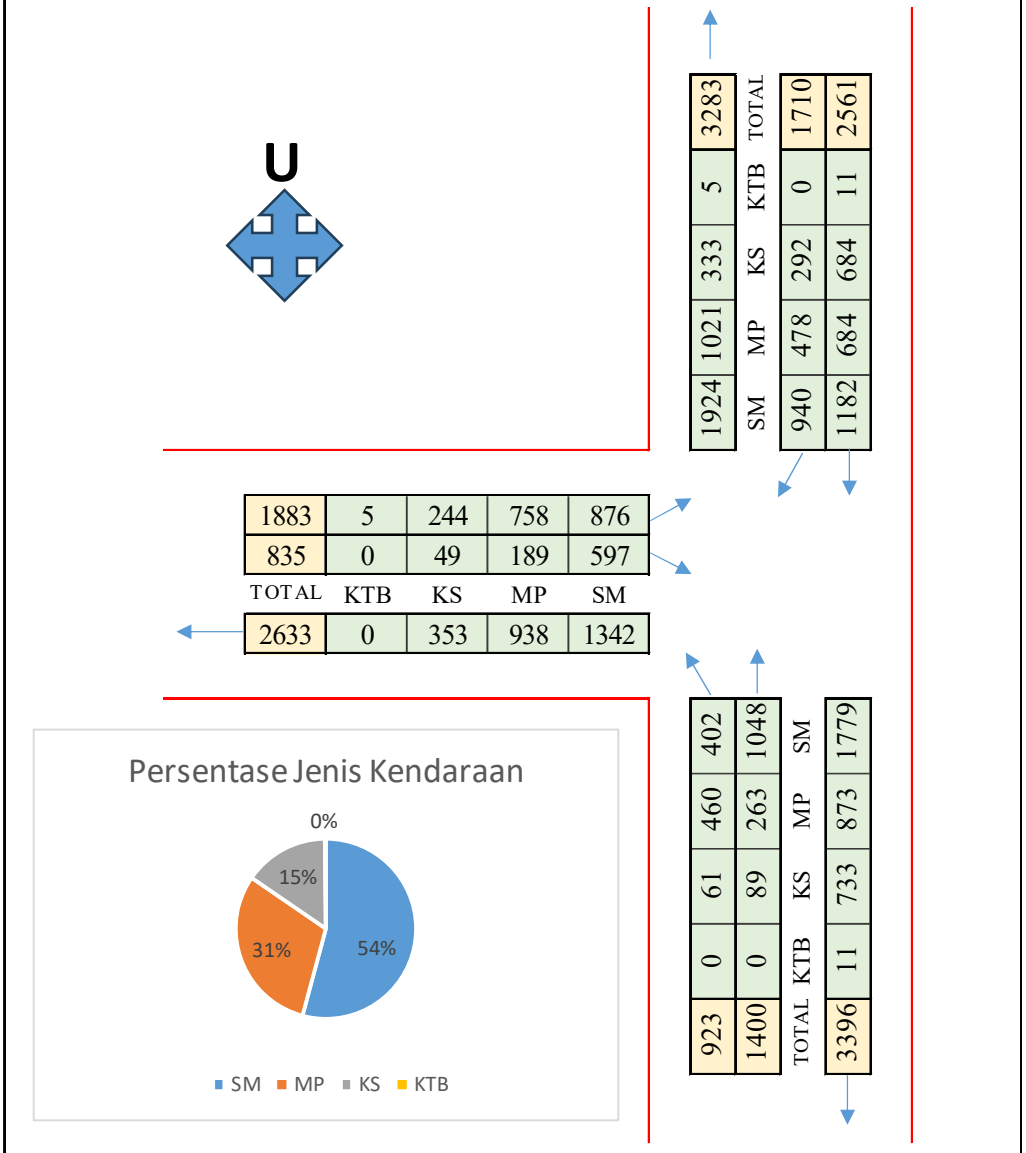


PERGERAKAN KAMIS (SIANG)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Siang (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 11.00-13.00

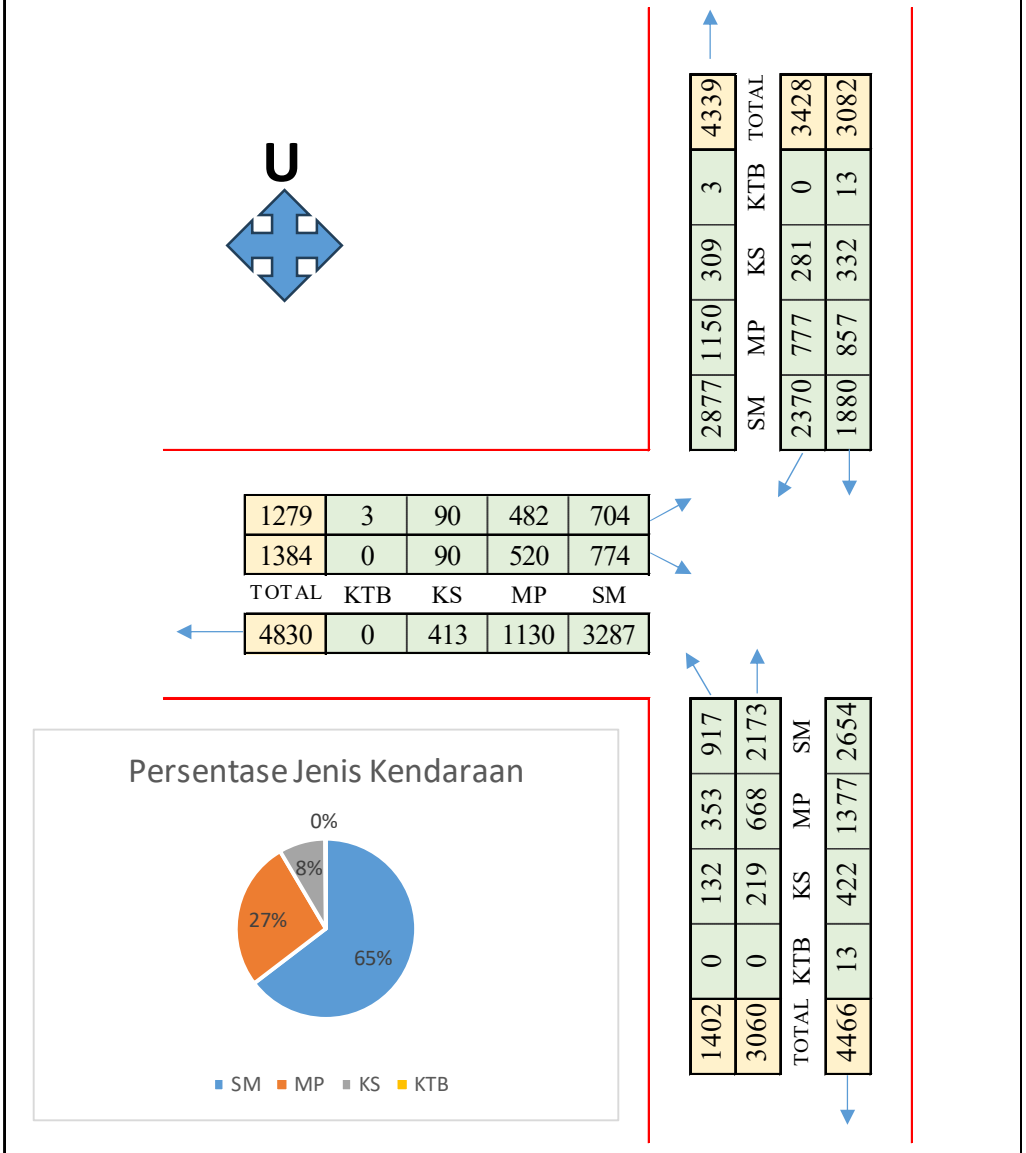


PERGERAKAN KAMIS (SORE)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 16.00-18.00

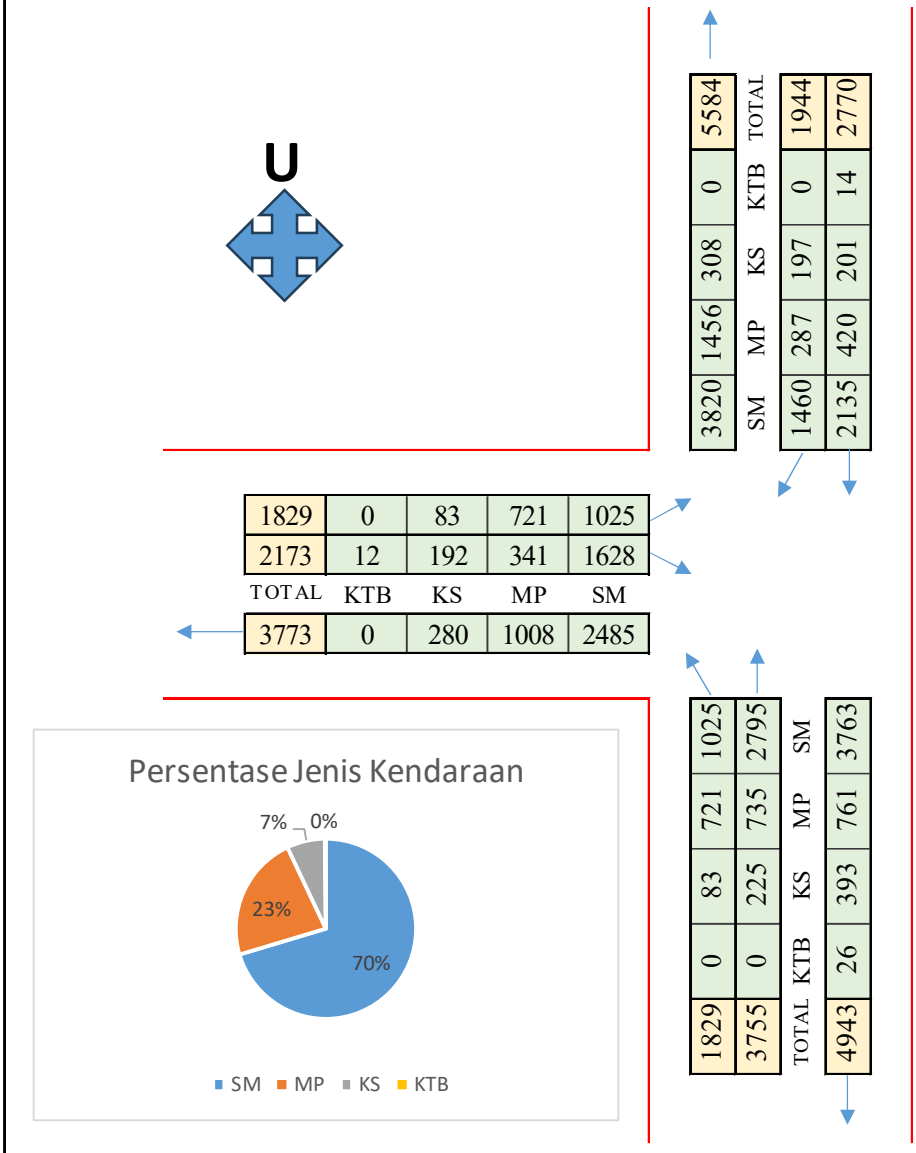


PERGERAKAN SABTU (PAGI)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Pagi (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 06.00-08.00

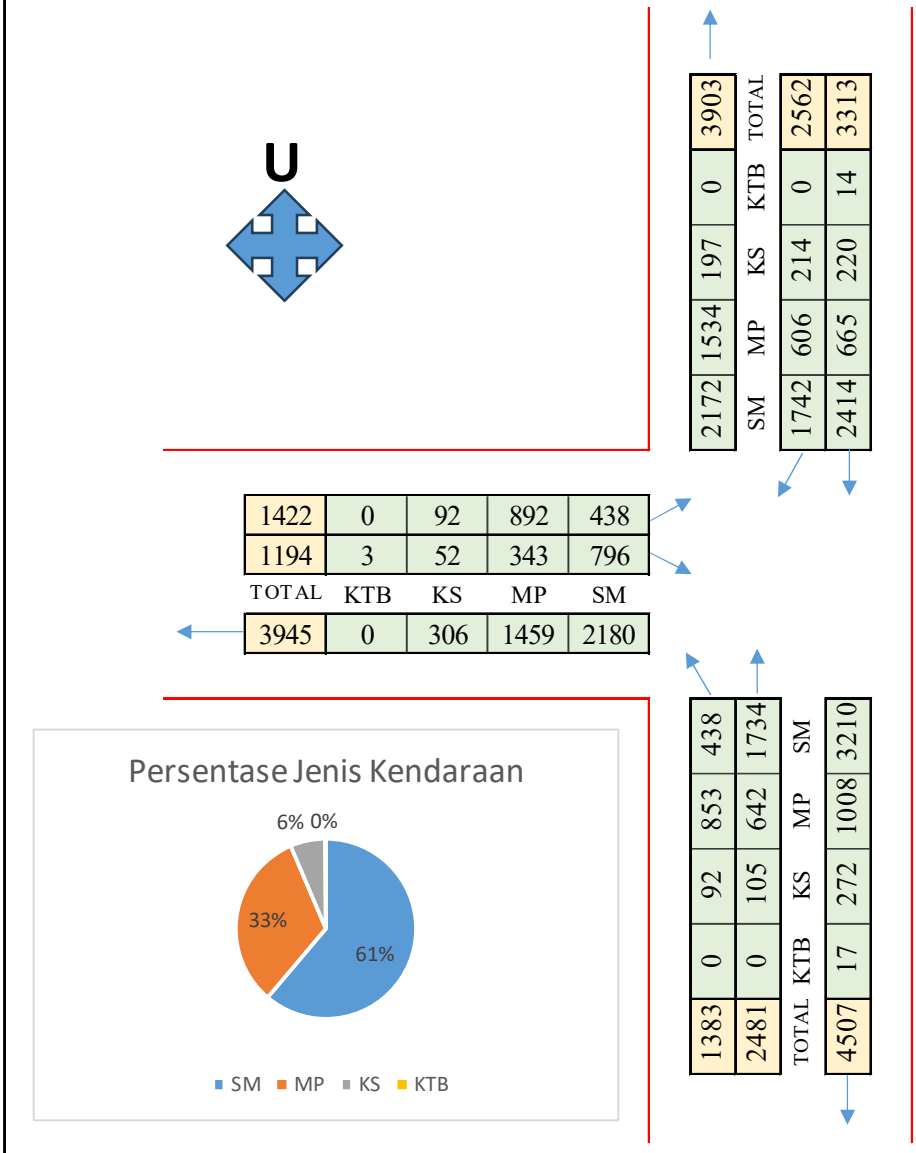


PERGERAKAN SABTU (SIANG)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Siang (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 11.00-13.00



PERGERAKAN SABTU (SORE)

Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore (Kend/Jam)

Lokasi : Simpang 3 Tak Bersinyal Bawen

Jam Puncak : 16.00-18.00

