**TUGAS AKHIR**

# EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL DAN PREDIKSI KERUGIAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT KEMACETAN LALULINTAS

**(Studi Kasus: Jl. Raya Tlogomas - Jl. Tunggul Mas, Kota Malang)**

Disusun dan Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang


**Disusun Oleh:**

**ANDY RACHMAD WICAKSONO**

**2021015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**


**2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL DAN PREDIKSI KERUGIAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT KEMACETAN LALULINTAS**

**(Studi Kasus: Jl. Raya Tlogomas - Jl. Tunggul Mas, Kota Malang)**

**Disusun Oleh :**

**ANDY RACHMAD WICAKSONO**

**2021015**

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan pada tanggal Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

| Dosen Pembimbing I | Dosen Pembimbing II |
|---|---|
| **Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.** | **Annur Ma'aruf, ST., MT.** |
| **NIP. 196702181993031002** | **NIP. P. 1031700528** |

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Institut Teknologi Nasional Malang

**Dr. Yosimson P. Manaha,ST.,MT.**

**NIP. P. 1030300383**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL DAN PREDIKSI KERUGIAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT KEMACETAN LALULINTAS**

**(Studi Kasus: Jl. Raya Tlogomas - Jl. Tunggul Mas, Kota Malang)**

Tugas Akhir Telah Dipertahankan Didepan Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal Februari 2026 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

**ANDY RACHMAD WICAKSONO**

**2021015**

Dosen Penguji

| Penguji I | Penguji II |
|---|---|
| **Ir. Eding Iskak Imananto, MT.** | **Dr. Vega Aditama, ST., MT.** |
| **NIP. 196605061993031004** | **NIP. P. 1031900559** |

Disahkan Oleh :

| Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 | Sekertaris Program Studi Teknik Sipil S-1 |
|---|---|
| **Dr. Yosimson P. Manaha,ST.,MT.** | **Nenny Roostrianawaty, ST.,MT.** |
| **NIP. P. 1030300383** | **NIP.P. 1031700533** |

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

| | |
|---|---|
| Nama | : Andy Rachmad Wicaksono |
| Nim | : 2021015 |
| Program Studi | : Teknik Sipil S-1 |
| Fakultas | : Teknik Sipil dan Perencanaan |

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul : "EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL DAN PREDIKSI KERUGIAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT KEMACETAN LALULINTAS (Studi Kasus: Jl. Raya Tlogomas - Jl. Tunggul Mas, Kota Malang)"

Merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 2026

Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL

AFD7FAKX047171278

**Andy Rachmad Wicaksono**

NIM : 2021015

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat, karunia serta berkatnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "**Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal dan Prediksi Kerugian Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Akibat Kemacetan Lalulintas** (Studi Kasus: Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas) dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Tidak lupa, penyusun ingin menyampaikan terima kasih atas dukungan yang luar biasa, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada :

1. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Annur Ma'ruf, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Orang tua tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan yang tiada henti sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan dengan tepat waktu. Tugas akhir ini adalah persembahan kecil atas segala pengorbanan yang tidak mungkin mampu penulis balas. Tanpa restu, kesabaran, dan dukungan materi serta moril dari kalian, perjalanan ini tidak akan pernah selesai.
5. Ucapan terima kasih secara khusus aku tujukan kepada Zahrotul Nisa Karsianto, yang telah menjadi support system terbaik selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas kesabaran, pengertian, dan motivasi yang tiada henti, terutama di saat-saat tersulitku. Kehadiran, doa, serta kasih sayangmu selalu menjadi pengingat bahwa aku tidak pernah berjuang sendirian dan selalu meyakinkan bahwa aku mampu melaluinya.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini masih ada kekurangan. Sehingga penyusun menerima masukan dan saran yang bersifat membangun dan memotivasi. Semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Malang, Februari 2026

Andy Rachmad Wicaksono

2021015

Andy Rachmad Wicaksono, 2021015.2026. **EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL DAN PREDIKSI KERUGIAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN AKIBAT KEMACETAN LALULINTAS.** Jurusan Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. Pembimbing II : Annur Ma'ruf, ST., MT

# ABSTRAK

Simpang tiga bersinyal Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas Kota Malang merupakan salah satu titik kemacetan yang dipengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas dan aktivitas kawasan pendidikan serta komersial. Kemacetan yang terjadi menyebabkan penurunan kinerja simpang dan peningkatan biaya operasional kendaraan (BOK).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal serta menganalisis kerugian BOK akibat tundaan lalu lintas. Analisis kinerja simpang dilakukan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dengan parameter volume lalu lintas, derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, dan tingkat pelayanan. Pemodelan dan simulasi lalu lintas dilakukan menggunakan perangkat lunak PTV VISSIM untuk memverifikasi hasil analisis dan mengevaluasi alternatif perbaikan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi eksisting simpang memiliki derajat kejenuhan yang tinggi dengan tundaan dan panjang antrian yang melebihi batas pelayanan yang direkomendasikan, sehingga tingkat pelayanan simpang berada pada kategori kurang hingga buruk. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya konsumsi bahan bakar kendaraan dan menimbulkan kerugian biaya operasional kendaraan. Alternatif perbaikan berupa optimalisasi waktu siklus sinyal dan perbaikan geometrik simpang mampu menurunkan nilai tundaan dan panjang antrian, serta meningkatkan tingkat pelayanan simpang. Dengan demikian, penerapan alternatif perbaikan tersebut dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kinerja simpang dan menekan kerugian biaya operasional kendaraan akibat kemacetan lalu lintas.

**Kata kunci**: Simpang Bersinyal, Kinerja simpang, PKJI 2023, VISSIM 25, BOK

Andy Rachmad Wicaksono, 2021015.2026. **EVALUATION OF THREE-SIDE SIGNALIZED INTERSECTION PERFORMANCE AND PREDICTION OF VEHICLE OPERATING COST LOSSES DUE TO TRAFFIC CONGESTION.** Undergraduate Program in Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Institut Teknologi Nasional Malang. Supervisor I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. Supervisor II : Annur Ma'ruf, ST., MT.

## ABSTRACT

The three-arm signalized intersection of Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas in Malang City is one of the congestion points influenced by high traffic volume and educational as well as commercial area activities. The occurring congestion causes a decrease in intersection performance and an increase in vehicle operating costs (VOC).

This study aims to evaluate the performance of the signalized intersection and analyze the VOC losses due to traffic delays. The intersection performance analysis was conducted using the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) with parameters including traffic volume, degree of saturation, queue length, delay, and level of service. Traffic modeling and simulation were performed using PTV VISSIM software to verify the analysis results and evaluate improvement alternatives.

The analysis results show that the existing condition of the intersection has a high degree of saturation with delays and queue lengths exceeding the recommended service limits, placing the intersection's level of service in the poor to very poor category. These conditions impact increased vehicle fuel consumption and cause vehicle operating cost losses. Improvement alternatives in the form of signal cycle time optimization and intersection geometric improvements are capable of reducing delay values and queue lengths, as well as increasing the intersection's level of service. Thus, the implementation of these improvement alternatives can serve as an effective solution in enhancing intersection performance and reducing vehicle operating cost losses due to traffic congestion.

**Kata kunci**: Signalized intersection, Intersection performance, PKJI 2023, VISSIM 25, VOC.

## DAFTAR ISI

**TUGAS AKHIR** ..... **i**
**LEMBAR PERSETUJUAN** ..... **ii**
**LEMBAR PENGESAHAN** ..... **iii**
**KATA PENGANTAR** ..... **v**
**ABSTRAK** ..... **vi**
**ABSTRACT** ..... **vii**
**DAFTAR ISI** ..... **viii**
**DAFTAR TABEL** ..... **xii**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xvi**
**BAB I PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Identifikasi Masalah ..... 4
1.3 Rumusan Masalah ..... 4
1.4 Batasan Masalah ..... 5
1.5 Tujuan Studi ..... 5
1.6 Manfaat Studi ..... 6
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... **7**
2.1 Studi Terdahulu ..... 7
2.2 Transportasi ..... 11
2.3 Klasifikasi Jalan ..... 12
2.4 Persimpangan ..... 15
2.4.1 Pengertian Persimpangan ..... 15
2.4.2 Jenis-Jenis Simpang ..... 17
2.4.3 Tingkat Pelayanan Simpang ..... 17
2.5 Simpang Bersinyal ..... 18
2.6 Kapasitas Jalan ..... 20
2.7 Kondisi Arus Lalu Lintas dan EMP ..... 21
2.8 Volume Lalu Lintas ..... 23
2.9 Kapasitas Simpang Bersinyal ..... 23
2.9.1 Kapasitas Simpang ..... 23

2.9.2 Tipe Pendekat ..... 24
2.9.3 Lebar Pendekat Efektif ..... 25
2.9.4 Penentuan Arus Jenuh ..... 27
2.10 Faktor Penyesuaian ..... 28
2.10.1 Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan KTB ... 28
2.10.2 Faktor Koreksi Ukuran Kota ..... 31
2.10.3 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri ..... 31
2.10.4 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ..... 32
2.10.5 Faktor Koreksi untuk Pengaruh Parkir (FP) ..... 33
2.11 Waktu Isyarat Alat Pengaturan Lalu Lintas ..... 33
2.11.1 Waktu Merah Semua dan Waktu Hijau Hilang Total ..... 33
2.11.2 Waktu Siklus (s) dan Waktu hijau (WH) ..... 36
2.12 Kinerja Lalu Lintas ..... 37
2.12.1 Derajat Kejenuhan ..... 37
2.12.2 Panjang Antrian ..... 38
2.12.3 Tundaan ..... 40
2.12.4 Rasio Kendaraan Henti ..... 40
2.13 Software PTV Vissim 2025 ..... 41
2.13.1 Kemampuan Software PTV Vissim ..... 41
2.13.2 Batasan Jangkauan Software PTV Vissim ..... 42
2.13.3 Fitur-Fitur Software PTV Vissim ..... 42
2.14 Biaya Operasional Kendaraan (BOK) ..... 44
2.14.1 Konsumsi Bahan Bakar Minyak ..... 44
2.14.2 Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BiBBM) ..... 45
2.15 Biaya Kerugian Akibat Kemacetan ..... 46
2.15.1 Analisis Regresi Linear Sederhana ..... 46
**BAB III METODOLOGI STUDI ..... 49**
3.1 Lokasi dan Waktu Studi ..... 49
3.2 Teknik Pengumpulan Data ..... 49
3.3 Langkah Pengumpulan Data ..... 50
3.4 Jenis Data ..... 50
3.5 Menetukan Posisi Surveyor ..... 51

3.6 Metode Pengolahan Data ..... 52
3.7 Metode Solusi Alternatif ..... 54
3.8 Metode Analisa BOK ..... 54
3.8.1 Hubungan Tundaan dan Kerugian akibat Biaya Kemacetan ..... 54
3.9 Formulir Survei ..... 55
3.10 Diagram Alir ..... 56
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 58**
4.1 Data Masukan ..... 58
4.1.1 Data Sekunder ..... 58
4.1.2 Data Primer ..... 58
4.1.3 Penggunaan Isyarat APILL pada Simpang Tlogomas ..... 60
4.1.4 Data Volume Lalu Lintas ..... 61
4.1.5 Analisa Arus Lalu Lintas ..... 63
4.1.6 Analisa Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang ..... 79
4.1.7 Analisa Kapasitas ..... 81
4.1.8 Faktor Penyesuaian ..... 82
4.1.9 Tingkat Kinerja Lalu Lintas ..... 94
4.2 Alternatif Perbaikan Simpang ..... 110
4.2.1 Pengoptimalan Waktu Siklus ..... 110
4.2.2 Pelebaran Geometrik ..... 112
4.2.3 Pengoptimalan Waktu Siklus dan Pelebaran Geometrik ..... 114
4.3 Analisis Alternatif Perbaikan Simpang ..... 115
4.4 Analisa Data Menggunakan VISSIM 25 ..... 116
4.4.1 Hasil Analisis Data Panjang Antrian dan Tundaan ..... 118
4.4.2 Perbandingan Kinerja Simpang Menggunakan PKJI 2023 dan Vissim 25 ..... 119
4.5 Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) ..... 119
4.6 Analisa Hubungan Tundaan dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak ..... 128
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 134**
5.1 Kesimpulan ..... 134
5.2 Saran ..... 135

**DAFTAR PUSTAKA** ..... **137**
**LAMPIRAN 1** ..... **139**
**LAMPIRAN 2** ..... **142**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Studi Terdahulu. ..... 9
Tabel 2. 2 Kriteria Tingkat Pelayanan Persimpangan ..... 15
Tabel 2. 3 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan ..... 18
Tabel 2. 4 Kriteria Tingkat Pelayanan Persimpangan pada Ruas Jalan ..... 18
Tabel 2. 5 Klasifikasi kendaraan PKJI dan tipikalnya ..... 22
Tabel 2. 6 Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang ..... 23
Tabel 2. 7 Tipe Lingkungan Jalan ..... 29
Tabel 2. 8 Kriteria Kelas Hambatan Samping ..... 30
Tabel 2. 9 Nilai Faktor Hambatan Samping ..... 30
Tabel 2. 10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ..... 31
Tabel 2. 11 Waktu siklus (s) yang layak ..... 37
Tabel 2. 12 Harga Satuan Bahan Bakar Minyak ..... 45
Tabel 3. 1 Data Primer ..... 51
Tabel 3. 2 Data Sekunder ..... 51
Tabel 4. 1 Faktor Koreksi Ukuran Kota ..... 58
Tabel 4. 2 Data Geometrik Simpang Tlogomas ..... 59
Tabel 4. 3 Waktu Siklus (S) yang Layak ..... 60
Tabel 4. 4 Panjang Waktu Sinyal pada Simpang Tlogomas ..... 61
Tabel 4. 5 Volume Lalu Lintas hari Sabtu pada Simpang Tlogomas lengan Utara ..... 62
Tabel 4. 6 Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang ..... 63
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Total Arus Lalu Lintas pendekat utara. Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 63
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Total Arus Lalu Lintas pendekat utara. Minggu, 15 Juni 2025 ..... 67
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Perhitungan Jam Puncak Pagi hari Minggu, 14 Juni 2025 ..... 69
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Total Arus Lalu Lintas pendekat utara. Senin, 16 Juni 2025 ..... 70

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Perhitungan Jam Puncak Pagi hari Senin, 15 Juni 2025 72
Tabel 4. 12 Volume Total Kendaraan hari Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 73
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Rasio Arus Belok Kiri dan Kanan pada Simpang Tlogomas. Sabtu, 14 juni 2025 ..... 74
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Rasio Arus Belok Kiri dan Kanan pada Simpang Tlogomas. Minggu, 15 juni 2025 ..... 75
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Rasio Arus Belok Kiri dan Kanan pada Simpang Tlogomas. Senin, 16 juni 2025 ..... 76
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor pada Simpang Tlogomas. Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 77
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor pada Simpang Tlogomas. Minggu, 15 Juni 2025 ..... 78
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor pada Simpang Tlogomas. Senin, 16 Juni 2025 ..... 79
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang Total pada Simpang Tlogomas..... 81
Tabel 4. 20 Jumlah Penduduk Kota Malang ..... 82
Tabel 4. 21 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK) ..... 82
Tabel 4. 22 Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor. ..... 83
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Nilai Arus (Simpang Tlogomas) Sabtu, 14 Juni 2025 .. 86
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Nilai Arus (Simpang Tlogomas) Minggu, 15 Juni 2025 87
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Nilai Arus (Simpang Tlogomas) Senin, 16 Juni 2025 .. 87
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Nilai Rasio Arus (Simpang Tlogomas) Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 89
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Nilai Rasio Arus (Simpang Tlogomas) Minggu, 15 Juni 2025 ..... 90
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Nilai Rasio Arus (Simpang Tlogomas) Senin, 16 Juni 2025 ..... 91
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Kapasitas dan Derajat kejenuhan pada Simpang Tlogomas. Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 92

Tabel 4. 30 Rekapitulasi Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Simpang Tlogomas. Minggu, 15 Juni 2025 ..... 93
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Simpang Tlogomas. Senin, 16 Juni 2025 ..... 94
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Panjang Antrian pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 96
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Panjang Antrian pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025 ..... 98
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Panjang Antrian pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025 ..... 100
Tabel 4. 35 Rekapitulasi Rasio Panjang Terhenti pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 101
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Rasio Panjang Terhenti pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025 ..... 102
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Rasio Panjang Terhenti pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025 ..... 103
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Tundaan pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 105
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Tundaan pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025 ..... 107
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Tundaan pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025 ..... 109
Tabel 4. 41 Waktu Siklus (S) yang layak ..... 110
Tabel 4. 42 Konfigurasi Waktu Sinyal Alternatif 1 ..... 111
Tabel 4. 43 Kinerja simpang Tlogomas setelah dilakukan pengoptimalan waktu siklus ..... 112
Tabel 4. 44 Geometrik Simpang Tlogomas pada Kondisi Eksisting ..... 113
Tabel 4. 45 Geometrik Simpang Tlogomas untuk Alternatif 2 ..... 113
Tabel 4. 46 Kinerja Simpang Tlogomas pada Hari Sabtu Setelah Melakukan Alternatif 2 ..... 113
Tabel 4. 47 Konfigurasi Waktu Sinyal Setelah Alternatif 3 ..... 115

Tabel 4. 48 Kinerja Simpang Tlogomas pada Hari Sabtu Setelah Melakukan Alternatif 3 ..... 115
Tabel 4. 49 Proses Kalibrasi pada Aplikasi Vissim 25 ..... 117
Tabel 4. 50 Hasil Analisis Data Tundaan menggunakan VISSIM 25 ..... 118
Tabel 4. 51 Hasil Analisis Data Panjang Antrian menggunakan VISSIM 25 .... 118
Tabel 4. 52 Perbandingan Data Tundaan ..... 119
Tabel 4. 53 Perbandingan Data Panjang Antrian ..... 119
Tabel 4. 54 Tundaan Rata-rata Simpang Tlogomas pada Sabtu,14 Juni 2025.... 120
Tabel 4. 55 Tundaan Rata-rata Simpang Tlogomas pada Minggu,15 Juni 2025 121
Tabel 4. 56 Tundaan Rata-rata Simpang Tlogomas pada Senin, 16 Juni 2025... 121
Tabel 4. 57 Volume Lalu Lintas per Jam berdasarkan Kendaraan pada hari Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 122
Tabel 4. 58 Volume Lalu Lintas per Jam berdasarkan Kendaraan pada hari Minggu, 15 Juni 2025 ..... 123
Tabel 4. 59 Volume Lalu Lintas per Jam berdasarkan Kendaraan pada hari Senin, 16 Juni 2025 ..... 123
Tabel 4. 60 Harga Satuan Bahan Bakar Minyak (BBM) ..... 124
Tabel 4. 61 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 125
Tabel 4. 62 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025 ..... 126
Tabel 4. 63 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025 ..... 127
Tabel 4. 64 Total Biaya Operasional Kendaraan Simpang Tlogomas pada hari Sabtu, Minggu, dan Senin ..... 127
Tabel 4. 65 Estimasi Kerugian Biaya Operasional Kendaraan berdasarkan Periode Akumulasi Waktu pada Kondisi Eksisting ..... 128
Tabel 4. 66 Nilai Tundaan dan BiBBM simpang Tlogomas sabtu, 14 juni 2025 129
Tabel 4. 67 Tabel F untuk probabilita = 0,05 ..... 131
Tabel 4. 68 Penentuan nilai t tabel ..... 132

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Site Lokasi Survey Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas ..... 3
Gambar 1. 2 Persimpangan Lokasi Survey Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas 4
Gambar 2. 1 Konflik Primer dan Konflik Sekunder pada Simpang 4 Lengan..... 19
Gambar 2. 2 Tipikal Pengaturan fase APILL pada simpang 3..... 20
Gambar 2. 3 Urutan Waktu Isyarat pada Pengaturan APILL 2 Fase ..... 20
Gambar 2. 4 Pendekat dan Sub-Pendekat ..... 24
Gambar 2. 5 Penetuan Tipe Pendekat ..... 25
Gambar 2. 6 Lebar Pendekat Dengan Pulau dan Tanpa Pulau Lalu Lintas ..... 26
Gambar 2. 7 Faktor koreksi Rasio Arus Belok Kiri (FBKi) ..... 32
Gambar 2. 8 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (FBKa) ..... 32
Gambar 2. 10 Faktor Koreksi untuk Pengaruh Parkir (FP)..... 33
Gambar 2. 11 Titik konflik dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan ..... 34
Gambar 2. 12 Jumlah Kendaraan Tersisa dari Sisa Fase Sebelumnya ..... 39
Gambar 2. 13 Jumlah Kendaraan yang Datang Kemudian Antri pada Fase Merah ..... 39
Gambar 2. 14 Penentuan Rasio Kendaraan Terhenti, RKH..... 41
Gambar 2. 15 Input Background Vissim 23..... 42
Gambar 2. 16 Input Jaringan Jalan ..... 43
Gambar 2. 17 Input Kendaraan ..... 43
Gambar 2. 18 Input Volume Lalu lintas ..... 44
Gambar 3. 1 Peta Lokasi ..... 49
Gambar 3. 2 Titik penempatan surveyor..... 52
Gambar 3. 3 Formulir Survei Volume ..... 55
Gambar 3. 4 Bagan Alir ..... 57
Gambar 4. 1 Data Geometrik Simpang Tlogomas ..... 59
Gambar 4. 2 Fase Simpang Tlogomas ..... 60
Gambar 4. 3 Diagram Waktu Sinyal Simpang Tlogomas..... 61
Gambar 4. 4 Arus Total Kendaraan hari Sabtu, 14 Juni 2025 ..... 74

Gambar 4. 5 Titik Konfilk dan Jarak untuk Menentukan Keberangkatan dan Kedatangan ..... 80
Gambar 4. 6 Grafik Faktor Penyesuaian Semua Tipe Pendekat (Kelandaian FG) 84
Gambar 4. 7 Model simulasi sebelum kalibrasi ..... 117
Gambar 4. 8 Model simulasi setelah kalibrasi ..... 118
Gambar 4. 9 Grafik hubungan tundaan dengan BiBBM untuk hari Sabtu, 14 juni 2025 jam puncak pagi..... 133

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kota Malang merupakan salah satu kota besar yang berada di Jawa Timur, kota ini memiliki luas wilayah 145,28 $Km^2$ dengan jumlah penduduk menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2024 yaitu mencapai 889.359 jiwa di Kota Malang. Kota ini menjadi salah satu kota tujuan wisata di Jawa Timur. Posisi ini menjadikannya sebagai pusat penghubung antara berbagai daerah di sekitarnya, dengan letak wilayahnya yang sangat strategis untuk pengembangan transportasi dan perdagangan sehingga memiliki peran sangat penting baik secara ekonomi dan sosial. Kota Malang sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi, pendidikan, dan pariwisata utama di provinsi Jawa Timur, mengalami perkembangan urbanisasi yang pesat. Pertumbuhan ini secara langsung berdampak pada peningkatan jumlah kendaraan pribadi, baik roda dua maupun roda empat. Peningkatan volume kendaraan ini sayangnya seringkali tidak sebanding dengan kapasitas dan perkembangan infrastruktur jalan yang ada, sehingga menimbulkan permasalahan krusial terkait kondisi lalu lintas di Kota Malang.

Simpang tiga di Jalan Raya Tlogomas, Kota Malang, adalah salah satu lokasi kemacetan yang sering terjadi, terutama pada jam-jam puncak yang terjadi pada pagi, siang dan sore hari dan umumnya saat akhir pekan. Jalan ini termasuk dalam kelas jalan III yang merupakan kelas jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor dan muatan sumbu terberat maksimal 8 ton. Pembatasan yang diberlakukan di Jembatan Tunggulmas (hanya diperuntukkan bagi sepeda motor dan kendaraan roda empat seperti mobil pribadi/elf, melarang bus kelas I serta truk besar) sangat sesuai dengan sifat Jalan Kelas III. Bahkan, ada beberapa yang berpendapat bahwa Jalan Saxophone (yang terhubung langsung dengan Jembatan Tunggulmas di daerah Tunggulwulung) juga termasuk dalam kategori Jalan Kelas III, yang dimana fungsi jalan ini merupakan Jalan Kolektor Sekunder yang berfungsi untuk menyediakan layanan transportasi pengumpul atau pembagi

dengan karakteristik perjalanan jarak menengah, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah akses jalan yang terbatas. Meskipun Jalan Raya Tlogomas sendiri termasuk dalam kategori Jalan Kolektor Primer, segmen yang terhubung dengan Jalan Tunggul Mas melalui Jembatan Tunggulmas berperan lebih sebagai pengumpul dan pembagi arus lalu lintas di area perkotaan serta sebagai jalur utama yang menghubungkan pusat kota dengan area pendidikan dan pemukiman di sekitarnya. Volume kendaraan yang sangat tinggi, ditambah dengan arus kendaraan dari berbagai arah, menyebabkan antrean panjang yang menghambat mobilitas masyarakat. Selain itu, ketidakseimbangan dalam distribusi lalu lintas dan pengaturan waktu lampu lalu lintas yang tidak efisien menjadi penyebab utama lamanya tundaan di persimpangan ini.

Persimpangan ini sebelumnya sudah pernah dilakukan evaluasi kinerja simpang oleh Mesa Mailani (2023) dengan judul **"Evaluasi Kinerja Simpang pada persimpangan Jalan Raya Tlogomas – Jembatan Tunggulmas Kota Malang"**, namun fokus pada penelitian ini hanya terpacu pada evaluasi kinerja simpang. Sedangkan fokus dalam studi ini juga sama tetapi menambahkan pengaruh kemacetan lalu lintas terhadap Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

Kemacetan yang terjadi di simpang tiga bersinyal tidak hanya berdampak pada keterlambatan perjalanan namun juga menjadi permasalahan yang merugikan masyarakat sekitar termasuk pengguna kendaraan bermotor sebagai contoh yaitu dampak negatif pada kualitas hidup masyarakat, seperti peningkatan stress, polusi udara, waktu yang terbuag sia-sia, dan konsumsi bahan bakar yang boros. Kerugian seperti ini menyebabkan peningkatan biaya operasional kendaraan (BOK), kendaraan yang terjebak dalam kemacetan untuk waktu lama atau bergerak dengan kecepatan rendah akan mengalami konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi, ini dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan, ketika kecepatan meningkat maka biaya akan turun sampai mencapai batas kecepatan tertentu, sehingga itu bisa mempercepat kerusakan pada komponen kendaraan. Dengan kata lain dalam perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) kecepatan pada kendaraan sangat berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar kendaraan. Selain itu, emisi gas buang yang meningkat akibat kemacetan turut berkontribusi pada

pencemaran udara yang berdampak negatif bagi kesehatan masyarakat di sekitar persimpangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas simpang tiga bersinyal di Jalan Raya Tlogomas dan memproyeksikan besaran kerugian pada biaya operasional kendaraan yang disebabkan oleh kemacetan. Hasil dari evaluasi dan proyeksi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang tepat untuk perbaikan sistem lalu lintas, baik melalui optimalisasi waktu sinyal, rekayasa lalu lintas, maupun perbaikan infrastruktur yang mendukung kelancaran pergerakan kendaraan. Dengan cara ini, dampak negatif dari kemacetan dapat diminimalisir, sehingga mobilitas masyarakat menjadi lebih lancar dan biaya operasional kendaraan dapat ditekan.

*Sumber : Google Earth*

**Gambar 1. 1** Site Lokasi Survey Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas

Dengan melihat permasalahan yang ada di atas maka penulis melakukan penelitian dengan mengambil judul proposal tugas akhir yaitu "**EVALUASI KINERJA SIMPANG TIGA BERSINYAL DAN PREDIKSI KERUGIAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) AKIBAT KEMACETAN LALULINTAS" (**Studi Kasus Simpang : Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas) Kota Malang.

*Sumber : Dokumentasi Lapangan*

**Gambar 1. 2** Persimpangan Lokasi Survey Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disimpulkan masalah yang dapat diidentifikasi yaitu :

1. Tingginya pergerakan kendaraan yang melintasi persimpangan ini yang disebabkan oleh antrian, kemacetan, tundaan, dan volume kendaraan yang melebihi kapasitas jalan yang tersedia.
2. Sering terjadi kemacetan pada persimpangan Tlogomas
3. Lingkungan daerah persimpangan yang merupakan daerah komersial dilihat dari adanya pertokoan, rumah makan, sekolah, dan apartemen.
4. Menjadikan program Vissim sebagai alat bantu dalam melakukan simulasi lalu lintas untuk mengatasi kemacetan.
5. Kemacetan lalu lintas dapat mengakibatkan meningkatnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) bagi pengguna jalan raya.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, maka perlu dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja simpang Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas yang ditinjau dengan analisa PKJI 2023 dan permodelan VISSIM 2023?

2. Berapa biaya kerugian di tinjau dari Biaya Operasional Kendaraan (BOK) akibat kemacetan lalu lintas pada simpang Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas?
3. Apa solusi alternatif dalam mengatasi perbaikan simpang tersebut berdasarkan analisa metode PKJI 2023 dan permodelan dengan software PTV Vissim?
4. Bagaimana hasil analisis dari hubungan antara tundaan dan kerugian akibat kemacetan lalu lintas pada simpang Tlogomas?

## 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat didapatkan batasan masalah yaitu:

1. Data yang digunakan berdasarkan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.
2. Metode analisa yang digunakan adalah PKJI 2023 dan VISSIM 2025.
3. Waktu pelaksanaan survey dilaksanakan pada hari sabtu, minggu, dan senin.
4. Studi Kendaraan yang ditinjau yaitu pada kendaraan sedang, mobil penumpang, dan sepeda motor.
5. Lokasi studi hanya mencakup pada wilayah simpang Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas.
6. Data primer yang digunakan dalam arus lalu lintas diambil dari survey dilapangan.
7. Untuk menganalisis BOK hanya menghitung pada konsumsi bahan bakar dan biaya konsumsi bahan bakar.
8. Untuk menganalisa hubungan antara tundaan dan biaya kerugian akibat tundaan menggunakan analisis regresi linear sederhana.

## 1.5 Tujuan Studi

Tujuan dari adanya studi ini yaitu:

1. Menganalisis kinerja eksisting yang ada di Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas berdasarkan analisa metode PKJI 2023 dan software PTV VISSIM.
2. Menganalisis biaya kerugian yang ditinjau dari Biaya Operasional Kendaraan akibat kemacetan lalu lintas pada Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas.

3. Menganalisis solusi untuk memecahkan masalah dalam mengatasi perbaikan pada simpang tersebut berdasarkan analisa metode PKJI 2023 dan VISSIM 2025.
4. Mengetahui hasil dari analisis hubungan antara tundaan dan kerugian akibat kemacetan lalu lintas.

## 1.6 Manfaat Studi

Manfaat dari adanya penelitian ini yaitu :

1. Memberikan pengetahuan untuk meningkatkan arus lalu lintas dan mengurangi kemacetan lalu lintas.
2. Memberikan wawasan lebih terhadap permasalahan yang terjadi di persimpangan.
3. Dapat memahami solusi lain untuk masalah pada persimpangan Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas dengan memakai Vissim 2023.
4. Mengetahui kerugian dari Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang disebabkan oleh kemacetan.

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Studi Terdahulu

Melalui studi perbandingan yang dilakukan ini tentunya memiliki beberapa kesamaan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh pihak lain dan dijadikan sebagai referensi penyusun dalam penelitian ini. Adapun penelitian tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

Menurut Hanafi Wahyu Wicaksono (2021) yang melakukan Analisis Kinerja Simpang Bersinyal dan Biaya Operasional Kendaraan pada Jalan Galunggung – Jalan Raya Tidar – Jalan Bondowoso, Kota Malang Provinsi Jawa Timur. Masalah yang terjadi pada simpang bersinyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Tidar, dan Jalan Bondowosso adalah rawannya kemacetan yang disebabkan karena lingkungan sekitar simpang tersebut merupakan daerah komersial. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kinerja simpang, mengetahui besarnya Biaya Operasional kendaraan yang melewati simpang, memberikan solusi terkait perbaikan kinerja dan Biaya Operasional Kendaraan pada simpang tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode MKJI 1997 untuk perhitungan kinerja simpang, metode PCI untuk menghitung biaya operasional kendaraan, dan metode Tzedakis 1980 untuk menghitung biaya kemacetan simpang.

Menurut Benny Mochtar E. Arifin (2022) berdasarkan analisis menggunakan metode MKJI 1997, tingkat pelayanan jalan Wahid Hasyim Il termasuk pada golongan D Arus Ialu lintas sudah mulai tidak stabil, Perubahan volume Ialu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan; biasa dipakai perkotaan untuk design jalan dan besar biaya bahan bakar kendaraan yang di akibatkan tundaan Ialu lintas setelah melakukan penelitian selama 4 hari yang di ambil pada jam puncak sebesar Rp. I .048 / kend. Kerugian ini berupa bertambahnya biaya konsumsi bahan bakar kendaraan yang semestinya tidak perlu dikeluarkan apabila kecepatannya bisa mencapai kecepatan normal.

Menurut Jenifer Rambu Djati (2023) didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- berdasarkan hasil analisa data didapat kesimpulan yaitu : arus puncak kendaraan dua arah selama 3 hari yaitu pada hari Senin, 22 Mei 2023 pagi 7198 skr/jam, siang 6437 skr/jam dan sore 6716 skr/jam. Rabu, 24 Mei 2023 pagi 6726 skr/jam, siang 5744 skr/jam dan sore 6471skr/jam. Sabtu, 27 Mei 2023 pagi 6238 skr/jam, siang 6171 skr/jam dan sore 5916 skr/jam.
- berdasarkan kecepatan tempuh kendaraan diketahui tingkat pelayanan ruas jalan yaitu E dan F. sehingga di analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) berdasarkan kecepatan dilapangan.
- Berdasarkan kinerja ruas jalan, tundaan kendaraan dan volume kendaraan didapatkan kerugian terbesar pelaku perjalanan akibat kemacetan yang melintasi ruas jalan Nasional Kota Malang Tumenggung Suryo – Gatot Subroto yaitu pada hari Senin, 22 Mei 2023 arah Selatan - Utara yaitu biaya kerugian total terbesar atau kondisi termacet yaitu pada pukul 07.00-08.00 kecepatan 25,63 km/jam dengan kerugian sebesar Rp. 58.131.691 / jam, biaya kerugian total berdasarkan volume kendaraan yaitu sebesar Rp. 349.190.876 / jam biaya kerugian rata-rata akibat kemacetan yaitu sebesar Rp. 34.919.088 / jam.

Menurut Mesa Mailani (2023) berdasarkan analisis dan evaluasi yang dilakukan berdasarkan PKJI 2014 dan pemodelan dilakukan dengan VISSIM didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar 1,094; panjang antrian 671 m,dan tundaan rata-rata simpang 58,531 det/skr dengan tingkat pelayanan E. Hal yang sama juga didapat pada analisis menggunakan VISSIM dimana panjang antrian maksimum yaitu 295,17 m dan tundaan maksimum 71,12 det/skr. Sehingga alternatif yang dipilih sebagai solusi alternatif perbaikan simpang adalah dengan perubahan fase sinyal dari 3 fase menjadi 2 fase dan larangan belok kanan didapatkan derajat kejenuhan sebesar 0,797 panjang antrian 74,816 m dan tundaan rata-rata simpang 17,12 det/skr dengan tingkat pelayanan C. Hasil analisis proyeksi pertumbuhan kendaraan untuk 5 tahun yang akan datang didapatkan

tundaan rata-rata simpang sebesar 37,19 det/skr dan tingkat pelayanan menjadi D.

**Tabel 2. 1** Perbandingan Studi Terdahulu.

| No | Nama | Judul/Sumber | Persamaan dari Studi Terdahulu | Perbedaan dari Studi Terdahulu |
|---|---|---|---|---|
| 1. | (Hanafi Wahyu Wicaksono, Rinto Sasongko, Udi Subagyo, 2021 | Analisa Kinerja Simpang Bersinyal dan Biaya Operasional Kendaaan Pada Jalan Galunggung – Jalan Raya Tidar – Jalan Bondowoso, Kota Malang Provinsi Jawa Timur | • Menghitung Biaya Operasional kendaraan (BOK)<br>• Melakukan evaluasi kinerja simpang bersinyal | • Lokasi studi berbeda<br>• Menggunakan MKJI<br>• Tidak melakukan simulasi menggunakan software VISSIM |
| 2. | (Benny Mochtar E Arifin, 2022) | Perhitungan Biaya Tundaan Lalu Lintas di Jalan Wahid Hasyim 11 Kota Samarinda | • Menghitung dan menganalisis kecepatan, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan volume kendaraan<br>• Menghitung biaya bahan bakar minyak | • Lokasi studi berbeda<br>• Tidak menggunakan metode PKJI versi terbaru dan software VISSIM versi 2023 |

| No | Nama | Judul/Sumber | Persamaan dari Studi Terdahulu | Perbedaan dari Studi Terdahulu |
|---|---|---|---|---|
| 3. | (Jenifer Rambu Djati, 2023) | Analisa Kerugian Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Akibat Kemacetan Lalu Lintas Ruas Jalan Nasional Kota Malang (Studi Kasus : Ruas Jl. Tumenggung Suryo – Jl. Gatot Subroto) | • Menghitung Biaya Operasional Kendaraan (BOK)<br>• Menghitung dan Menganalisis kecepatan, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan volume kendaraan | • Tidak menggunakan metode PKJI versi terbaru dan software VISSIM versi 2023<br>• Prediksi 5 tahun yang akan datang<br>• Lokasi studi berbeda<br>• Tahun studi |
| 4. | (Mesa Mailani, 2023) | Evaluasi Kinerja Simpang pada Persimpangan Jalan Raya Tlogomas – Jembatan TunggulMas Kota Malang | • Melakukan evaluasi kinerja simpang menggunakan metode PKJI dan VISSIM<br>• Menggunakan shift waktu survey yang sama<br>• Lokasi yang sama | • Menggunakan metode PKJI versi terbaru<br>• Prediksi 5 tahun yang akan datang<br>• Tidak menghitung BOK<br>• Tahun Studi |

Dari studi terdahulu yang telah diteliti di lokasi yang sama, studi tersebut sama-sama mengevaluasi masalah yang terjadi pada simpang bersinyal dan menggunakan program bantu untuk menyelesaikan masalah, sehingga dapat

dipakai dan dikembangkan lagi sebagai dasar untuk melakukan evaluasi kinerja simpang bersinyal di Jalan Raya Tlogomas – Jalan Tunggul Mas. Namun, yang menjadi perbedaan yaitu adalah pada studi ini menggunakan metode PKJI versi 2023 dan juga menambahkan perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) akibat kemacetan lalu lintas.

Beberapa perbedaan dari PKJI 2014 dan PKJI 2023 yaitu:

1. Pembaruan klasifikasi kendaraan dan EMP
2. Faktor penyesuaian kapasitas
3. Perhitungan derajat kejenuhan
4. Tundaan lalu lintas
5. Pendekatan dan metodologi

## 2.2 Transportasi

Transportasi didefinisikan sebagai penerapan prinsip-prinsip dasar sains dan teknologi dalam perencanaan, desain fungsional, pengoperasian, dan pengelolaan berbagai fasilitas untuk segala bentuk moda trasnportasi dengan tujuan untuk menjamin pergerakan manusia dan barang yang aman, cepat, nyaman, mudah, ekonomis, dan ramah terhadap lingkungan, (*Institute of Transportation Engineers, 1987*).

Menurut C. Jotin Khisty dan B. Kent Lall dalam bukunya (Dasar-dasar Rekayasa Transportasi edisi ketiga jilid 1, hal.9), alasan yang menyebabkan manusia dan barang bergerak dari satu tempat ke tempat lain dapat dijelaskan dalam 3 kondisi yaitu :

1. Komplementaritas, daya tarik relatif antara dua tujuan atau lebih tempat tujuan.
2. Keinginan untuk mengatasi kendala jarak, diistilahkan sebagai transferabilitas yang diukur dari waktu, uang yang dibutuhkan, serta teknologi terbaik apa yang tersedia untuk mencapainya.
3. Persaingan antara beberapa lokasi untuk memenuhi permintaan dan penawaran.

Keinginan manusia untuk senantiasa bergerak dan kebutuhan mereka akan barang menciptakan kebutuhan akan transportasi, hal ini menimbulkan masalah yang berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi dan sosial daerah dan kota. Sistem tansportasi juga menjadi problematika yang cukup serius karena menimbulkan masalah dalam pergerakan lalu-lintas yang menyebabkan keterlambatan bagi pengguna transportasi.

## 2.3 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan merupakan pengelompokan jalan yang didasarkan pada berbagai kriteria, yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 mengenai Jalan dan peraturan pelaksanaannya, seperti Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2024 terkait Kelas Jalan. Klasifikasi ini krusial untuk menetapkan fungsi, norma teknis, batasan kecepatan, serta otoritas dalam pengelolaan jalan. Secara umum, jalan dapat dikategorikan berdasarkan:

1. Klasifikasi Berdasarkan Fungsi

   Ini adalah pembagian yang paling sering digunakan dan membagi jalan menurut peran utama mereka dalam jaringan transportasi:

   - Jalan Arteri

   Berfungsi memfasilitasi transportasi utama dengan karakter perjalanan jauh, kecepatan tinggi, dan akses masuk yang dibatasi secara efisien. Jalan tersebut terbagi menjadi:

   - Jalan Arteri Primer: Menyambungkan pusat-pusat kegiatan nasional atau pusat-pusat kegiatan nasional dengan daerah-daerah. Kecepatan minimum yang direncanakan adalah 60 km/jam, dengan lebar jalan minimal 11 meter. Lalu lintas lokal tidak boleh mengganggu.
   - Jalan Arteri Sekunder: Menyambungkan area primer dengan area sekunder pertama, atau antar area sekunder. Kecepatan minimum yang direncanakan adalah 30 km/jam, dengan lebar jalan minimal 11 meter.

   - Jalan Kolektor

Berfungsi untuk menjangkau angkutan pengumpul atau distribusi dengan karakter perjalanan jarak menengah, kecepatan sedang, dan akses masuk yang dibatasi. Jalan tersebut terbagi menjadi:

- Jalan Kolektor Primer: Menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan daerah, atau pusat kegiatan daerah dengan pusat kegiatan lokal. Kecepatan minimum yang direncanakan adalah 40 km/jam, lebar jalan minimal 9 meter.
- Jalan Kolektor Sekunder: Menghubungkan area sekunder pertama dengan area sekunder kedua, atau antar area sekunder. Kecepatan minimum yang direncanakan adalah 20 km/jam, lebar jalan minimal 9 meter.

- Jalan Lokal

Berfungsi melayani lalu lintas lokal dengan karakter perjalanan pendek, kecepatan rendah, dan akses masuk yang tidak terbatas. Jalan tersebut terbagi menjadi:

- Jalan Lokal Primer: Menghubungkan pusat kegiatan lokal dengan perumahan, atau antar perumahan itu sendiri. Kecepatan minimum yang direncanakan adalah 20 km/jam, dengan lebar jalan minimal 7,5 meter.
- Jalan Lokal Sekunder: Menghubungkan area sekunder pertama dengan perumahan, area sekunder kedua dengan perumahan, serta area sekunder ketiga dan seterusnya dengan perumahan. Kecepatan minimum yang direncanakan adalah 10 km/jam, lebar jalan minimal 7,5 meter.

- Jalan Lingkungan

Berfungsi Menyediakan layanan angkutan di sekeliling area dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rendah. Jalan tersebut terbagi menjadi:

- Jalan Lingkungan Primer: Kecepatan direncanakan yang sangat rendah.

- Jalan Lingkungan Sekunder: Kecepatan direncanakan yang sangat rendah, lebar jalan minimal 3,5 meter (tidak diizinkan untuk kendaraan bermotor tiga roda atau lebih).

2. Klasifikasi Berdasarkan Status

   Klasifikasi ini menetapkan kuasa dan tanggung jawab dalam pengelolaan jalan:

   - Jalan Nasional: Jalan arteri utama, jalan kolektor utama yang menghubungkan provinsi-provinsi, jalan tol, dan jalan lain yang memiliki signifikan strategis bagi negara.
   - Jalan Provinsi: Jalan kolektor yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, atau antara ibukota kabupaten dan kota, serta jalan strategis tingkat provinsi.
   - Jalan Kabupaten: Jalan kolektor yang tidak termasuk dalam kategori jalan nasional atau provinsi, termasuk jalan lokal utama, jalan sekunder, dan jalan-jalan lainnya yang tidak tergolong dalam kategori jalan nasional, provinsi, atau kota.
   - Jalan Kota: Jalan yang terletak di dalam area perkotaan dan merupakan jaringan jalan sekunder di dalam kota.
   - Jalan Desa: Jalan umum yang menghubungkan daerah dan/atau permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

3. Klasifikasi Berdasarkan Kelas Jalan (Muatan Sumbu Terberat)

   Klasifikasi ini berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menahan beban kendaraan yang melintas, mengikuti Peraturan Menteri PUPR No. 13 Tahun 2024:

   - Kelas I: Jalan yang dapat diakses oleh kendaraan bermotor dengan muatan berukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, panjang tidak lebih dari 18.000 milimeter, dan beban sumbu terberat yang diizinkan melebihi 10 ton. (Umumnya digunakan untuk jalan tol dan beberapa jalan nasional).

- Kelas II: Jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan muatan yang berukuran lebar tidak lebih dari 2.500 milimeter, panjang tidak lebih dari 18.000 milimeter, dan beban sumbu terberat yang diizinkan maksimum 10 ton.
- Kelas IIIA: Jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan muatan yang memiliki ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, panjang tidak lebih dari 18.000 milimeter, dan beban sumbu terberat yang diizinkan sebesar 8 ton.
- Kelas IIIB: Jalan yang diizinkan untuk kendaraan bermotor dengan muatan yang memiliki ukuran lebar maksimum 2.100 milimeter, panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan beban sumbu terberat yang diizinkan hingga 8 ton.
- Kelas IIIC: Jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan bermotor dengan muatan dengan ukuran lebar maksimum 2.100 milimeter, panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan beban sumbu terberat yang diizinkan maksimum 8 ton.

**Tabel 2. 2** Kriteria Tingkat Pelayanan Persimpangan

| JARINGAN JALAN | Tingkat Pelayanan |
|---|---|
| **Jalan arteri primer** | **≥ B** |
| **Jalan arteri sekunder** | **≥ C** |
| **Jalan kolektor primer** | **≥ B** |
| **Jalan kolektor sekunder** | **≥ C** |
| **Jalan local primer** | **≥ C** |
| **Jalan local sekunder** | **≥ D** |
| **Jalan Tol** | **≥ B** |
| **Jalan lingkungan** | **≥ D** |

*Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015*

## 2.4 Persimpangan

### 2.4.1 Pengertian Persimpangan

Persimpangan adalah suatu titik atau lokasi dimana dua atau lebih jalan saling bertemu,sehingga pengguna jalan harus memilih arah mana

yang akan diambil untuk melanjutkan perjalanan. Persimpangan juga merupakan sebuah istilah yang sering digunakan dalam dunia transportasi, memiliki definisi yang spesifik menurut beberapa ahli.

Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana lebih dari satu jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Persimpangan merupakan tempat rawan terjadinya kemacetan, karena di persimpangan terjadi pertemuan antara dua atau lebih arus Lalu lintas. Bila arus Lalu lintas yang berpotongan telah melalui kapasitas persimpangan, kemacetan tidak dapat dihindari. Dan selain itu persimpangan juga merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dengan pejalan kaki (Abubakar I, 1995)

Persimpangan merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional, dan kapasitas Lalu lintas tergantung pada perencanaan persimpangan. Masalah-masalah yang terkait pada persimpangan adalah:

a. Volume dan Kapasitas
b. Desain geometric dan kebebasan pandangan
c. Perilaku lalu lintas dan panjang antrian
d. Kecepatan
e. Pengaturan lampu jalan
f. Kecelakaan dan keselamatan
g. Parkir

Mendefinisikan persimpangan sebagai “pertemuan antara dua jalan atau lebih yang saling bersilangan”. Persimpangan memiliki peranan penting dalam menetukan kapsitas dan waktu perjalanan dalam jaringan jalan, terutama di daerah perkotaan. Beberapa masalah terkait persimpangan meliputi volume dan kapasitas lalu lintas, perilaku pengguna jalan, kecepatan kendaraan, pengaturan lalu lintas, serta aspek keselamatn dan kecelakaan (PKJI, 2023).

### 2.4.2 Jenis-Jenis Simpang

Persimpangan dapat dibagi atas 2 jenis yaitu (Morlok, 1991) :

1. Persimpangan sebidang (*At Grade Intersection)*

   Yaitu pertemuan dua atau lebih jalan raya dalam satu bidang yang mempunyai elevasi yang sama. Desain persimpangan ini berbentuk huruf T, Huruf Y, persimpangan empat kaki, serta persimpangan berkaki banyak.

2. Persimpangan tak sebidang (*Grade Separated Intersection)*

   Yaitu suatu persimpangan dimana jalan yang satu dengan jalan yang lainnya tidak saling bertemu dalam satu bidang dan mempunyai beda tinggi antara keduanya.

Pengaturan persimpangan juga dilihat dari segi pandang untuk control kendaraan dapat dibedakan menjadi dua (Morlok, 1991) yaitu:

1. Persimpangan tanpa/tak bersinyal

   Dimana pengemudi kendaraan atau pengguna jalan sendiri yang harus memutuskan apakah aman untuk memasuki persimpangan itu.

2. Persimpangan bersinyal

   Dimana persimpangan itu diatur sesuai sistem dengan tiga aspek lampu yaitu merah. Kuning, dan hijau.

### 2.4.3 Tingkat Pelayanan Simpang

Kinerja persimpangan dapat diukur melalui tingkat layanan. Dalam regulasi Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, tingkat layanan dikategorikan menjadi beberapa klasifikasi yaitu: A, B, C, D, E, dan F. Tingkat layanan A menunjukkan performa operasional yang optimal dari suatu fasilitas, sementara tingkat layanan F menunjukkan performa operasional yang paling tidak baik. Berikut adalah tabel dari tingkat pelayanan simpang dan juga kriteria tingkat pelayanan simpang pada ruas

**Tabel 2. 3** Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan

| Tingkat Pelayanan | Tundaan (detik/smp) | Keterangan |
|---|---|---|
| A | < 5 | Sangat Baik |
| B | 5 - 15 | Baik |
| C | 15 - 25 | Sedang |
| D | 25 - 40 | Kurang |
| E | 40 - 60 | Buruk |
| F | > 60 | Sangat Buruk |

*Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015*

**Tabel 2. 4** Kriteria Tingkat Pelayanan Persimpangan pada Ruas Jalan

| JARINGAN JALAN | Tingkat Pelayanan |
|---|---|
| Jalan arteri primer | ≥ B |
| Jalan arteri sekunder | ≥ C |
| Jalan kolektor primer | ≥ B |
| Jalan kolektor sekunder | ≥ C |
| Jalan local primer | ≥ C |
| Jalan local sekunder | ≥ D |
| Jalan Tol | ≥ B |
| Jalan lingkungan | ≥ D |

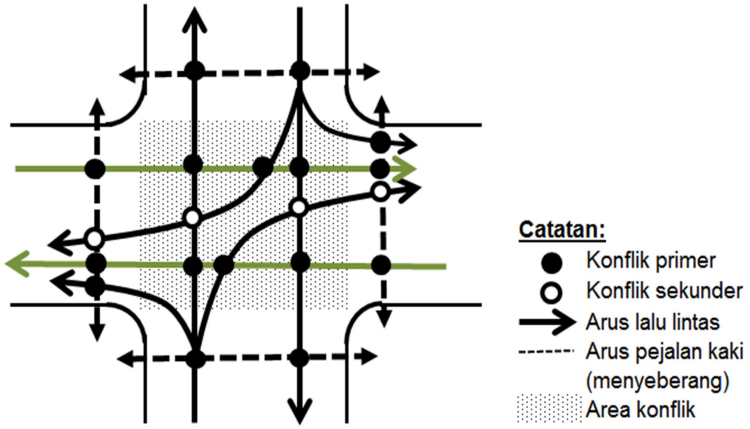
*Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015*

## 2.5 Simpang Bersinyal

APILL memilki fungsi mengatur lalu lintas simpang dengan cara meminimalkan konflik, baik konflik primer maupun sekunder dengan memisahkan waktu berjalannya arus. Untuk konflik primer terjadi ketika dua atau lebih kendaraan bertemu di persimpangan dengan jalur yang bersilangan sedangkan konflik sekunder merupakan dampak dari konflik primer , dimana pergerakan kendaraan yang terpengaruh oleh konflik pertama dapat menyebabkan gangguan pada kendaraan lain.

APILL juga digunakan untuk tujuan mempertahankan kapasitas persimpangan pada jam puncak dan megurangi kecelakaan akibat tabrakan antar kendaraan dari arah yang berlawanan. Untuk memenuhi aspek keselamatan selain lampu isyarat hijau dan merah, pengaturan APILL harus dilengkapi dengan lampu kuning dan isyarat lampu merah semua. Lampu kuning untuk memperingati arus yang sedang bergerak bahwa fase sudah berakhir, lampu merah semua (all red)

untuk menjamin agar kendaraan terakhir pada fase hijau yang baru berakhir memperoleh waktu yang cukup untuk keluar dari area konflik sebelum kendaraan pertama dari fase berikutnya memasuki area yang sama. (PKJI, 2023)



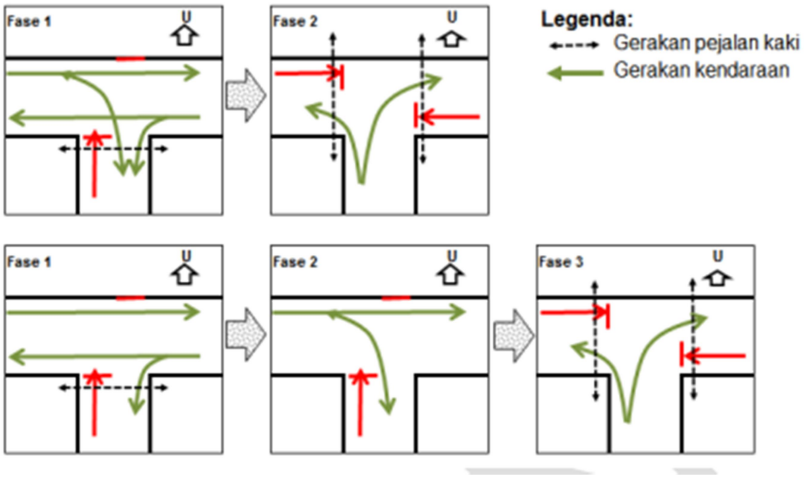

*Sumber : PKJI 2023 hal 102*

**Gambar 2. 1** Konflik Primer dan Konflik Sekunder pada Simpang 4 Lengan

Berdasarkan PKJI 2023 adapun tujuan dari penerapan APILL yaitu:

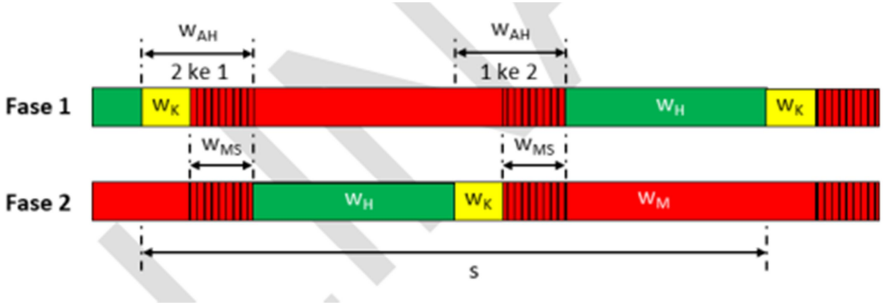
- Mempertahankan kapasitas persimpangan pada jam puncak.
- Mengurangi kecelakaan akibat tabrakan antar kendaraan lain dari arah yang berlawanan.
- Meningkatkan efisiensi lalu lintas.
- Memberikan informasi yang jelas mengenai kondisi lalu lintas untuk membantu dalam membuat keputusan saat berada di persimpangan.

Selain dari lampu isyarat berwarna hijau dan merah, pengaturan APILL juga perlu dilengkapi dengan lampu kuning dan semua lampu merah (all red). Lampu kuning berfungsi untuk memberikan peringatan kepada arus yang sedang bergerak bahwa fase telah selesai, sementara lampu merah semua (all red) digunakan agar kendaraan terakhir dari fase hijau yang baru saja berakhir memiliki waktu yang cukup untuk keluar dari area konflik sebelum kendaraan pertama dari fase berikutnya masuk ke area tersebut.




*Sumber : PKJI 2023, Hal. 273*

**Gambar 2. 2** Tipikal Pengaturan fase APILL pada simpang 3




*Sumber ; PKJI 2023, Hal. 103*

**Gambar 2. 3** Urutan Waktu Isyarat pada Pengaturan APILL 2 Fase

## 2.6 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat menggunakan suatu ruas jalan pada waktu tertentu dan pada kondisi jalan dan lalu lintas tertentu. Sederhananya, ini adalah batas maksimal kendaraan yang dapat melaju di jalan tersebut tanpa menimbulkan kemacetan parah. Dengan memahami kapasitas jalan, kita dapat mengantisipasi dan mengatasi masalah kemacetan, serta meningkatkan efisiensi dan keselamatan transportasi.

Dalam teknik lalu lintas ada tiga macam kapasitas :

1) Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan yang dapat dilalui pada suatu jalan dalam waktu satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang ideal.
2) Kapasitas rencana adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu ruas jalan selama satu jam dalam kondisi lalu lintas yang dapat dipertahankan sesuai dengan tingkat pelayanan jalan tertentu, yaitu kepadatan dan gangguan lalu lintas yang terjadi pada arus lalu lintas dalam batas-batas yang ditetapkan. Kapasitas ini merupakan jumlah yang telah ditentukan lebih rendah dari kapasitas sebenarnya. Kapasitas ini dibuat untuk memenuhi persyaratan perencanaan jalan untuk menampung volume rencana jalan.
3) Kapasitas mungkin adalah jalan yang sebenarnya didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu ruas jalan dalam kondisi jalan raya dan lalu lintas normal dalam jangka waktu tertentu.

Faktor - faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain :

1) Faktor jalan, seperti lebar lajur, kebebasan internal, bahu jalan, dan median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kemiringan jalan, trotoar dan lain-lain.
2) Faktor lalau lintas, yang meliputi komposisi lalu lintas, volume lalu lintas, pembagian lajur dan gangguan lalu lintas, keberadaan kendaraan tidak bermotor, gangguan samping dan lain-lain.

## 2.7 Kondisi Arus Lalu Lintas dan EMP

Kondisi arus lalu lintas adalah keadaan atau situasi yang terjadi pada suatu ruas jalan atau persimpangan, yang mempengaruhi kelancaran dan keselamatan lalu lintas. Kondisi arus lalu lintas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu dari volume lalu lintas, kecepatan, kapasitas, dll. Untuk mengukur volume/arus lalu lintas, volume/arus tersebut harus dikonversi ke satuan kendaraan penumpang menggunakan faktor yang disebut ekuivalensi mobil penumpang (emp). Emp dapat dikategorikan berdasarkan jenis kendaraan yaitu sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), bus besar (BB), dan truk besar (TB).

Nilai emp kendaraan bervariasi tergantung pada kondisi jalan. Misalnya, nilai emp sebuah bus yang melaju di jalan pedesaan akan berbeda dengan nilai emp sebuah bus yang melaju di jalan raya. Demikian pula, nilai emp di wilayah X mungkin berbeda dari nilai emp di wilayah Y karena perilaku pengemudi yang berbeda. Selain itu juga kondisi arus lalu lintas dapat digolongkan menjadi beberapa kategori, yaitu lancar, padat, macet, dan tidak stabil.

**Tabel 2. 5** Klasifikasi kendaraan PKJI 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 |

*Sumber ; PKJI 2023, Hal. 6*

Arus lalu lintas jam perencanaan, qJP, harus dihitung menggunakan nilai K yang berlaku dan LHRT yang representatif. LHRT didasarkan atas perhitungan lalu lintas menerus selama satu tahun, atau jika diprediksi, maka harus mengacu kepada ketentuan perkiraan yang berlaku.

$$q_{JP} = LHRT \times K \quad \text{.....} \quad (2.1)$$

Keterangan :

- LHRT : Adalah lalu lintas harian rata-rata tahunan, dinyatakan dalam SMP/hari
- K : Adalah faktor jam perencanaan, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun. Nilai K yang digunakan untuk jalan perkotaan berkisar 7% sampai 12%.

**Tabel 2. 6** Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang

| Jenis kendaraan | EMP Untuk tipe pendekat | |
|---|---|---|
| | terlindung | terlawan |
| MP | 1.00 | 1.00 |
| KS | 1.30 | 1.30 |
| SM | 0.15 | 0.40 |

*Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 hal 114*

## 2.8 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merujuk kepada total kendaraan yang melewati suatu lokasi pengamatan dalam jangka waktu tertentu. Angka volume lalu-lintas mencerminkan struktur lalu-lintas, dengan menunjukkan aliran dalam satuan mobil penumpang (smp) yang diperoleh melalui pengalian nilai ekuivalen mobil penumpang (emp). Volume kendaraan dapat ditentukan menggunakan rumus berikut:

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.2)$$

Keterangan :

- Q : Volume lalu lintas (kend/jam)
- N : Jumlah kendaraan
- T : Waktu pengamatan

## 2.9 Kapasitas Simpang Bersinyal

### 2.9.1 Kapasitas Simpang

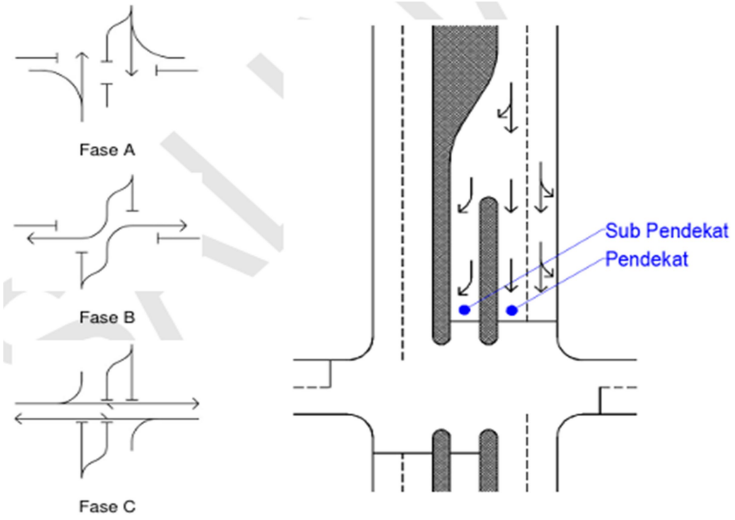
Analisis kapasitas untuk setiap pendekatan dilakukan secara terpisah. Satu lengan dari simpang APILL bisa terdiri dari satu atau lebih menjadi dua atau lebih sub-pendekatan, termasuk pengaturan fase, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Situasi ini terjadi ketika sinyal hijau diberikan untuk belokan kanan dan/atau kiri pada fase yang berbeda dari lalu lintas lurus, atau apabila dipisahkan secara fisik oleh pulau-pulau jalan. Untuk setiap pendekatan atau sub-pendekatan, lebar efektif (LE) ditentukan

dengan mempertimbangkan lebar pendekatan pada titik masuk dan titik keluar simpang APILL. C dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = J \, x \, \frac{W_H}{s} \quad \text{..... (2.3)}$$

Keterangan :

- C : kapasitas Simpang APILL, dalam SMP/jam
- J : arus jenuh, dalam SMP/jam.
- WH : total waktu hijau dalam satu siklus, dalam detik
- S : waktu siklus, dalam detik.



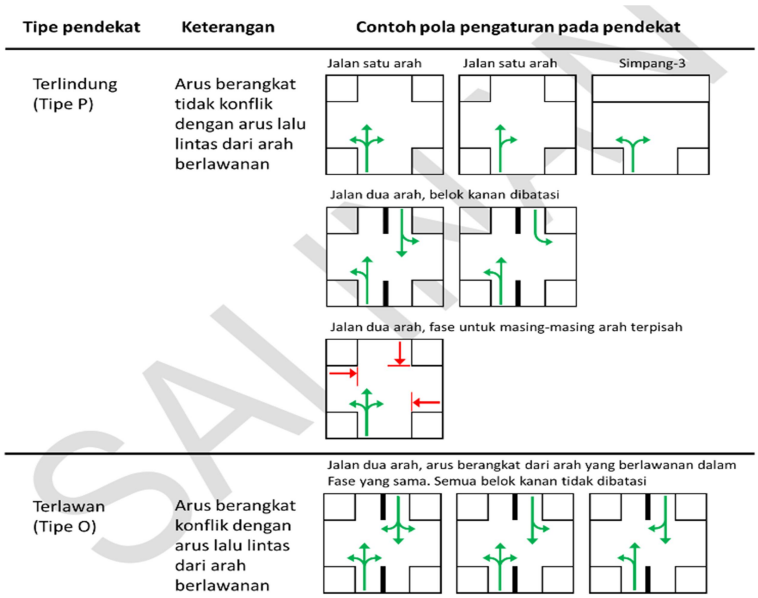

Sumber : PKJI 2023 (Hal 105)

**Gambar 2. 4** Pendekat dan Sub-Pendekat

### 2.9.2 Tipe Pendekat

Dalam pendekatan dengan arus lalu lintas yang bergerak pada fase yang berbeda, analisis kapasitas untuk setiap fase harus dilakukan secara terpisah (contoh, arus yang lurus dan belok kanan dengan jalur berbeda). Hal yang serupa juga berlaku untuk jenis pendekatan; jika ada satu pendekatan yang memiliki tipe yang berbeda, baik terlindung maupun terlawan (pada fase yang berbeda), maka analisisnya harus dipisahkan sesuai dengan

ketentuan masing-masing. Gambar 2.5 memberikan contoh dalam menentukan jenis pendekatannya, apakah terlindung (P) atau terlawan (O).




**Gambar 2. 5** Penetuan Tipe Pendekat

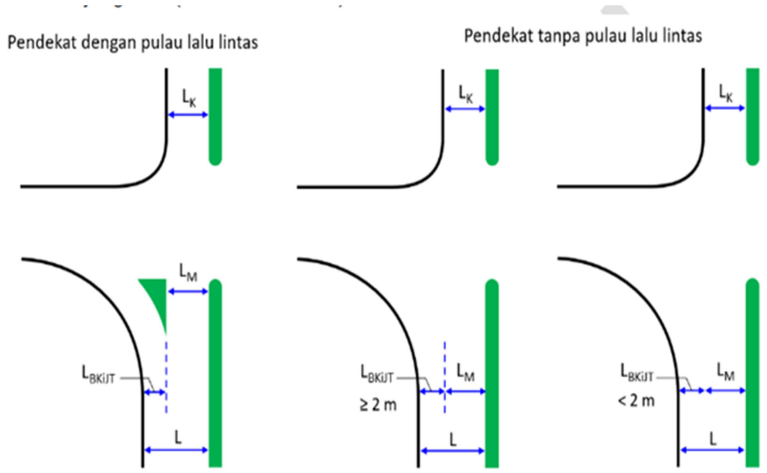
### 2.9.3 Lebar Pendekat Efektif

Menentukan lebar pendekat yang efektif (LE) bergantung pada beberapa faktor yaitu lebar ruas pendekat awal (L), lebar masuk (LM), dan lebar keluar (LK). Terdapat beberapa kondisi yang perlu dipertimbangkan saat menentukan LM yaitu:

a. Dalam konteks pendekatan ke pulau lalu lintas, arus belok kiri memiliki jalur khusus yang membuat lebar masuk (LM) didefinisikan sebagai jarak antara tepi pulau lalu lintas dan median, seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.6 (kiri).

b. Untuk pendekatan yang tidak melibatkan pulau lalu lintas, arus belok kiri yang menerus bisa memiliki jalur tersendiri atau tergabung dengan arus lurus, tergantung pada ketersediaan ruang untuk kendaraan yang belok kiri. Jika LBKiJT melebihi 2 meter, arus belok kiri dapat menciptakan antrean sendiri sehingga LM = L - LBKiJT (Gambar 2.6 tengah). Sebaliknya, jika LBKiJT kurang dari 2 meter,

arus belok kiri akan bergabung dengan arus lalu lintas yang lurus (Gambar 2.6 kanan).




**Gambar 2. 6** Lebar Pendekat Dengan Pulau dan Tanpa Pulau Lalu Lintas

Lebar efektif (LE) dapat dihitung dengan menggunakan ketentuan sebagai berikut:

a. Jika $L_{BKiJT} \geq 2$ m atau $L_{BKiJT}$ merupakan lajur eksklusif, maka arus kendaraan $B_{KiJT}$ dapat mendahului antrian kendaraan lurus dan belok kanan selama isyarat merah. $L_E$ ditetapkan sebagai berikut:

Langkah 1: Keluarkan arus $B_{KiJT}$ ($q_{BKiJT}$) dari perhitungan dan selanjutnya arus yang dihitung adalah $q = q_{LRS} + q_{BKa}$

Tentukan lebar efektif sebagai berikut:

$$L_E = \text{Min} \begin{cases} L - L_{BKiJT} \\ L_M \end{cases} \quad \text{.....} \quad (2.4)$$

Langkah 2: Periksa LK (hanya untuk pendekat tipe P), jika $L_K < L_M \times (1 - R_{BKa})$, maka $L_E = L_K$,dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekat ini didasarkan hanya bagian lalu lintas yang lurus saja yaitu $q_{LRS}$

b. Jika $L_{BKiJT}$ <2 m, maka kendaraan $B_{KiJT}$ dianggap tidak dapat mendahului antrian kendaraan lainnya selama isyarat merah. $L_E$ ditetapkan sebagai berikut:

Langkah 1: Sertakan $q_{BKiJT}$ pada perhitungan selanjutnya.

$$L_E = \text{Min} \begin{cases} L \\ L_M + L_{BKiJT} \\ L \times (1 + R_{BKiJT}) - L_{BKiJT} \end{cases} \quad \text{.....} \quad (2.5)$$

Langkah 2: Periksa $L_K$ (hanya untuk pendekat tipe P), jika $L_K < L_M \times (1\text{-}R_{BKa} - R_{BKiJT})$, maka $L_E = L_K$, dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk arus lalu lintas lurus saja.

### 2.9.4 Penentuan Arus Jenuh

Arus jenuh (J, SMP/jam) diperoleh dari hasil kali antara arus jenuh dasar (J0) dan beberapa faktor koreksi yang menunjukkan penyimpangan dari kondisi nyata dibandingkan dengan kondisi yang sempurna. J0 merupakan nilai J dalam keadaan lalu lintas dan geometri yang sempurna, sehingga untuk J0, semua faktor koreksinya adalah satu. Perhitungan J dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebgai berikut :

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKi} \times F_{BKa} \quad \text{.....} \quad (2.6)$$

Keterangan :

- $F_{HS}$ adalah faktor koreksi $J_0$ akibat hambatan samping lingkungan jalan.
- $F_{UK}$ adalah faktor koreksi $J_0$ terkait ukuran kota.
- $F_G$ adalah faktor koreksi $J_0$ akibat kelandaian memanjang pendekat
- $F_P$ adalah faktor koreksi $J_0$ akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama. $F_P$ dapat dihitung dari persamaan 2.6 yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau.

$$F_P = \frac{\left[\frac{L_P}{3} - \frac{(L-2)\times\left(\frac{L_P}{3} - w_H\right)}{L}\right]}{w_H} \quad \text{.....} \quad (2.7)$$

Keterangan :

- Lp adalah jarak antara garis henti ke kendaraan yang parkir pertama pada lajur belok kiri atau Panjang dari lajur belok kiri yang pendek, dalam meter.
- L adalah lebar pendekat, dalam meter.
- $w_H$ adalah waktu hijau pada pendekat yang ditinjau (nilai normalnya 27 detik).
- $F_{BKi}$ adalah faktor koreksi J0 akibat arus lalu lintas yang membelok ke kiri (dengan ketentuan tertentu).
- $F_{BKa}$ adalah faktor koreksi J0 akibat arus lalu lintas yang membelok ke kanan (dengan ketentuan tertentu).

## 2.10 Faktor Penyesuaian

### 2.10.1 Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan KTB

Dampak dari keadaan lingkungan jalan, Hambatan samping, dan volume arus Kendaraan Tak Bermotor (KTB) yang disebabkan oleh aktivitas di sekitar persimpangan digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi untuk gangguan samping. Tipe lingkungan jalan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu komersial, perumahan, dan akses terbatas. Pembagian ini didasarkan pada fungsi penggunaan lahan dan kemudahan akses jalan dari kegiatan yang ada di sekitar persimpangan. Kategori tersebut ditentukan melalui penilaian teknis dengan kriteria yang dijelaskan dalam Tabel 2.7.

**Tabel 2. 7** 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 |
| Pemukiman | 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. |

*Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 Hal 134*

Pengelompokan hambatan samping dibagi menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setiap kategori ini menunjukkan dampak dari aktivitas samping jalan di area persimpangan terhadap lalu lintas yang bergerak dari arah datang, seperti ketika pejalan kaki menyeberangi jalan, transportasi umum dan bus yang berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, serta kendaraan yang keluar dan masuk dari area parkir dan tempat lainnya di luar jalur. Ketiga kategori tersebut ditetapkan seperti yang dijelaskan di Tabel 2.8. Nilai FHS dapat dilihat di Tabel 2.9

**Tabel 2. 8** Kriteria Kelas Hambatan Samping

| Kelas Hambatan Samping | Kriteria |
|---|---|
| Tinggi | Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan disepanjang pendekat. Contoh adanya aktivitas menaikturunkan penumpang, pejalan kaki atau pedagang kaki lima. |
| Sedang | Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan sepanjang pendekat. |
| Rendah | Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping. |

*Sumber : PKJI 2023 (Hal 135)*

**Tabel 2. 9** Nilai Faktor Hambatan Samping

| Tipe lingkungan jalan | Hambatan samping | Tipe fase | $F_{HS}$ untuk nilai $R_{KBT}$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0,00 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | ≥0,25 |
| Komersial | Tinggi | Telawan | 0,93 | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,70 |
| | | Terlindung | 0,93 | 0,91 | 0,88 | 0,87 | 0,85 | 0,81 |
| | Sedang | Terlawan | 0,94 | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,71 |
| | | Terlindung | 0,94 | 0,92 | 0,89 | 0,88 | 0,86 | 0,82 |
| | Rendah | Terlawan | 0,95 | 0,90 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,72 |
| | | Terlindung | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,89 | 0,87 | 0,83 |
| Pemukiman | Tinggi | Terlawan | 0,96 | 0,91 | 0,88 | 0,81 | 0,78 | 0,72 |
| | | Terlindung | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,99 | 0,86 | 0,84 |
| | Sedang | Terlawan | 0,97 | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,79 | 0,73 |
| | | Terlindung | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,85 |
| | Rendah | Terlawan | 0,98 | 0,93 | 0,88 | 0,83 | 0,80 | 0,74 |
| | | Terlindung | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,91 | 0,88 | 0,86 |
| Akses terbatas | Tinggi/Sedang /Rendah | Terlawan | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 |
| | | Terlindung | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,88 |

*Sumber : PKJI 2023 (Hal135)*

### 2.10.2 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Pengkategorian ukuran kota ditetapkan menjadi 5 (lima) berdasarkan kriteria dari populasi penduduk, besaran nilai $F_{UK}$ tercantum pada tabel dibawah ini.

**Tabel 2. 10** Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

| Ukuran Kota | Populasi Penduduk, Juta Jiwa | $F_{UK}$ |
|---|---|---|
| Sangat Besar | > 3,0 | 1,05 |
| Besar | 0,1 -3,0 | 1,00 |
| Sedang | 0,5 – 1,0 | 0,94 |
| Kecil | 0,1 – 0,5 | 0,83 |
| Sangat Kecil | < 0,1 | 0,82 |

*Sumber : PKJI 2023 (Hal134)*

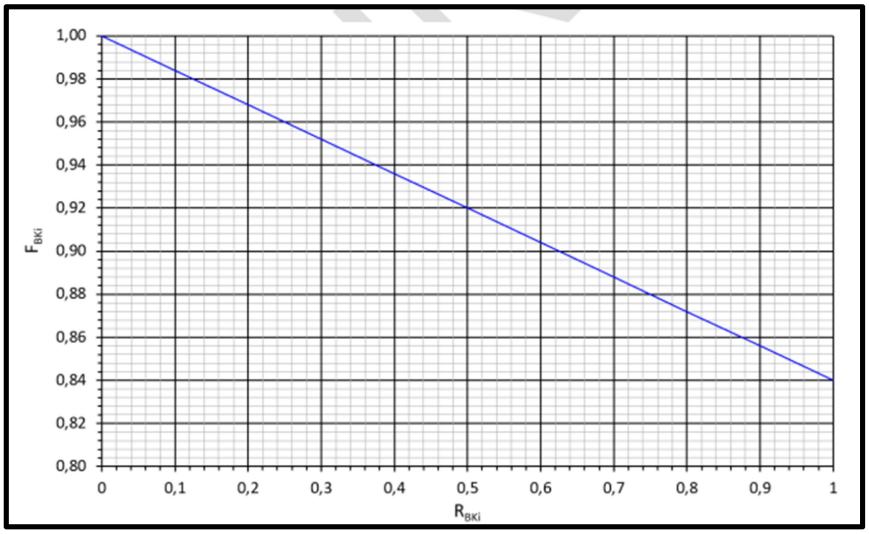
### 2.10.3 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri

FBKi dapat dihitung menggunakan rumus 2.8 atau dari grafik pada Gambar 2.7. Agar diperhatikan ketentuan tentang keberlakuan RBKi untuk analisis kapasitas.

$F_{BKI} = 1,0 - R_{BKI} \times 0,16$ ..... (2.8)

Keterangan :

- $R_{BKi}$ adalah rasio belok kiri.




**Gambar 2. 7** Faktor koreksi Rasio Arus Belok Kiri (FBKi)

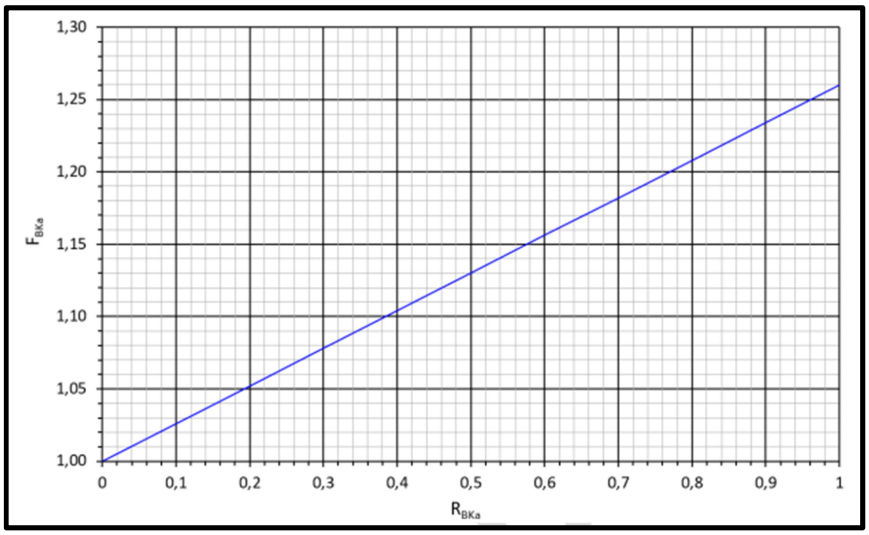
### 2.10.4 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan

Untuk memperoleh FBKa digunakan persamaan sebagai berikut :

FBKa = 1,0 + RBKa x 0,26 ..... (2.9)

Keterangan :

- RBKa adalah rasio belok kanan.




**Gambar 2. 8** Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (FBKa)

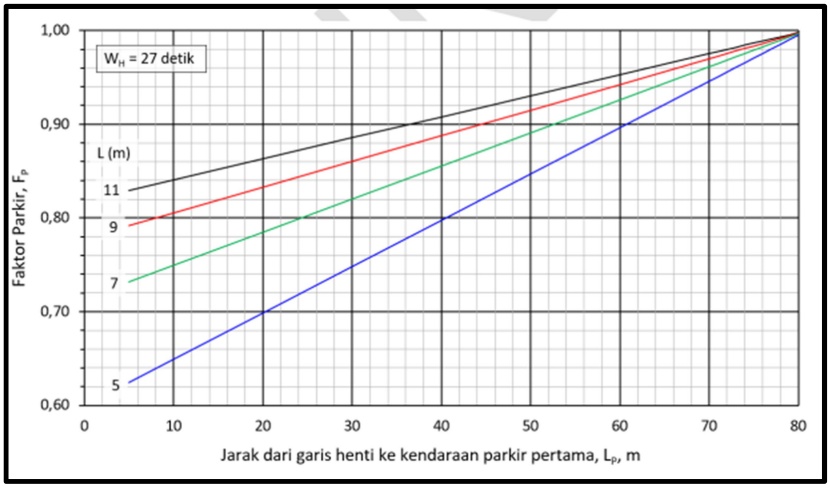
### 2.10.5 Faktor Koreksi untuk Pengaruh Parkir (FP)

Faktor parkir yakni variabel penyesuaian untuk menghitung kapasitas simpang yang dipengaruhi oleh adanya kendaraan yang berhenti atau parkir di pinggir jalan, maka dengan adanya faktor parkir maka mengurangi hambatan samping. Faktor penyesuaian pengaruh parkir (FP) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Fp = \frac{\left[\frac{LP}{3} - \frac{(L-2)X\left(\frac{LP}{3} - WH\right)}{L}\right]}{WH} \quad \text{..... (2.10)}$$

Keterangan :

- Lp : jarak antara garis henti ke kendaraan yang parkir pertama pada lajur belok kiri yang pendek (meter)
- L : lebar pendekat (meter)
- WH : waktu hijaupada pendekat yang ditinjau (nilai normalnya 27 detik)




*Sumber : PKJI 2023, Hal. 265*

**Gambar 2. 9** Faktor Koreksi untuk Pengaruh Parkir (FP)

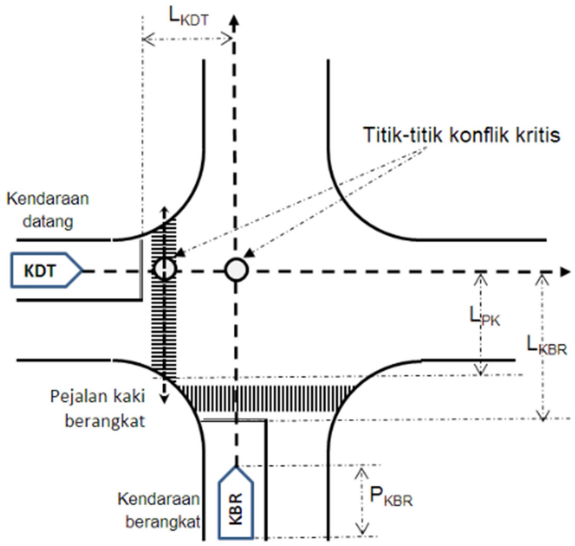
## 2.11 Waktu Isyarat Alat Pengaturan Lalu Lintas

### 2.11.1 Waktu Merah Semua dan Waktu Hijau Hilang Total

Waktu Merah Semua (wMS) diperlukan untuk mengosongkan area konflik di persimpangan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) di akhir

setiap tahap. Durasi ini memberikan kesempatan bagi kendaraan terakhir (KBR) untuk melewati garis henti pada penutupan sinyal/isyarat kuning hingga meninggalkan lokasi konflik. Jarak yang ditempuh dihitung dari panjang lintasan keberangkatan (LKBR) dan panjang kendaraan berangkat (PKBR) sebelum kedatangan kendaraan pertama dari arah yang berlawanan (KDT) ke fase selanjutnya, yang melalui garis henti pada awal sinyal hijau hingga mencapai titik konflik yang sama dengan jarak lintasan LKDT. Dengan demikian, wMS tergantung pada kecepatan dan jarak kendaraan yang berangkat serta yang datang dari garis henti bila mencapai titik konflik, ditambah panjang kendaraan berangkat (PKBR).

Jika waktu lintasan pejalan kaki (LPK) lebih panjang dibandingkan LKBR, maka LPK akan menjadi faktor utama dalam menentukan panjang lintasan berangkat.




*Sumber : PKJI 2023 (Hal 111)*

**Gambar 2. 10** Titik konflik dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan

Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan wMS terbesar. wMS per fase dipilih yang terbesar dari dua hitungan waktu lintasan, yaitu kendaraan berangkat dan pejalan kaki. Perhitungan wMS dapat menggunakan dengan persamaan berikut ini :

$$W_{MS} = Max \begin{cases} \frac{L_{KBR} + P_{KBR}}{V_{KBR}} - \frac{L_{KDT}}{V_{KDT}} \\ \frac{L_{PK}}{V_{PK}} \end{cases}$$ ..... (2.11)

Keterangan:

- LKBR, LKDT, LPK : jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat, kendaraan yang datang, dan pejalan kaki, dalam meter.
- PKBR : panjang kendaraan yang berangkat, dalam meter.
- VKBR, VKDT, VPK : kecepatan untuk masing-masing kendaraan berangkat, kendaraan datang, dan pejalan kaki, dalam m/det.

Pada gambar 2.11 Menampilkan situasi dengan titik-titik konflik kritis yang ditandai untuk kendaraan serta pejalan kaki yang melintasi jalan. Nilai-nilai vKBR, vKDT, dan PKBR bergantung pada keadaan area setempat. Nilai-nilai berikut ini bisa diterapkan sebagai alternatif jika nilai standar tidak ada.

vKDT = 10 m/det (kendaraan bermotor)

vKBR = 10 m/det (kendaraan bermotor)

3 m/det (kendaraan tidak bermotor misalnya sepeda)

1,2 m/det (pejalan kaki)

PKBR = 5 m (MP atau KS)

2 m (SM atau KTB)

Jika periode wMS untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, maka total durasi waktu hijau yang hilang (wHH) pada persimpangan APILL untuk setiap siklus bisa dihitung dengan cara menjumlahkan durasi antar hijau menggunakan rumus di bawah ini:

$$W_{HH} = \sum_i (W_{MS} + W_K)_i$$ ..... (2.12)

Keterangan :

- $W_{MS}$ : adalah waktu merah semua (detik)
- $W_K$ : adalah waktu kuning (detik)

Durasi lampu kuning pada APILL di berbagai kota di Indonesia umumnya ditentukan selama 3,0 detik. Untuk persimpangan APILL yang memiliki ukuran geometris yang besar dan tidak optimal, maka sebaiknya dilakukan perhitungan.

### 2.11.2 Waktu Siklus (s) dan Waktu hijau (WH)

Waktu isyarat mencakup periode siklus (s) dan waktu hijau (WH). Langkah pertama adalah menentukan periode siklus untuk sistem kontrol waktu tetap yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus Webster (1966). Rumus ini dirancang untuk mengurangi total penundaan. Langkah berikutnya adalah menetapkan waktu hijau (wH) untuk setiap fase (i). Nilai s ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S = \frac{(1{,}5\ x\ W_{HH} + 5)}{(1 - \sum R_q/J\ kritis)} \quad \text{..... (2.13)}$$

Keterangan :

- S : waktu siklus, dalam detik.
- WHH : jumlah waktu hijau hilang per siklus, dalam detik.
- Rq/J : rasio arus, yaitu arus dibagi arus jenuh, q/J.
- Rq/J kritis : nilai Rq/J yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama.
- ΣRq/J kritis : rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua Rq/J

**Catatan :** Waktu siklus yang lebih panjang akan mengakibatkan meningkatnya rata-rata tundaan. Waktu siklus yang besar terjadi ketika nilai ∑(Rq/J kritis) mendekati satu, atau jika nilai tersebut lebih dari satu, maka simpang APILL tersebut akan "melewati jenuh" dan rumus Webster akan memberikan nilai s yang tidak realistis karena terlalu besar atau negatif.

**Tabel 2. 11** Waktu siklus (s) yang layak

| Tipe pengaturan | S yang layak (detik) |
|---|---|
| Pengaturan dua – fase | 40 – 80 |
| Pengaturan tiga – fase | 50 – 100 |
| Pengaturan empat - fase | 80 - 130 |

*Sumber : PKJI 2023, Hal. 269*

Untuk menghitung WH ditetapkan menggunakan persamaan :

$$W_{Hi} = (s - W_{HH}) \, x \, \frac{{}^{Rq}/_{J\,kritis}}{\Sigma_j({}^{Rq}/_{J\,kritis})i} \quad \text{..... (2.14)}$$

Keterangan :

- i : indeks untuk fase ke i.
- WHi : waktu hijau pada fase i, detik.

**Catatan :** Kinerja dari sebuah simpang yang menggunakan APILL umumnya lebih sensitif terhadap kesalahan dalam pembagian waktu hijau dibandingkan dengan durasi siklus yang terlalu lama. Perubahan kecil pada rasio hijau (wHi/s) yang sudah ditetapkan dapat menyebabkan peningkatan pada rata-rata tundaan di simpang APILL tersebut.

## 2.12 Kinerja Lalu Lintas

### 2.12.1 Derajat Kejenuhan

Faktor utama yang digunakan untuk menilai kinerja dari bagian jalan dan persimpangan adalah Derajat kejenuhan. Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai perbandingan antara arus, di mana Derajat kejenuhan dihitung dengan membagi kapasitas bagian jalan dengan volume lalu lintas. Merujuk pada PKJI 2023, Derajat kejenuhan (DJ) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DJ = \frac{Q}{C} \quad \text{..... (2.15)}$$

Keterangan :

- DJ : derajat kejenuhan.
- C: kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.
- q: volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang dalam analisis kapasitas terdiri dari dua jenis, yaitu qeksisting hasil perhitungan lalu lintas dan qJP hasil prediksi atau hasil perancangan

### 2.12.2 Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (SMP) saat sinyal lampu hijau mulai (Nq) dihitung berdasarkan total kendaraan yang terhenti (SMP) dari fase hijau yang lalu (Nq1) serta total kendaraan (SMP) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (Nq2), yang diperkirakan/dihitung menggunakan rumus 2.16, 2.17, dan 2.18.

$$N_q = N_{q1} + N_{q2} \quad \text{..... (2.16)}$$

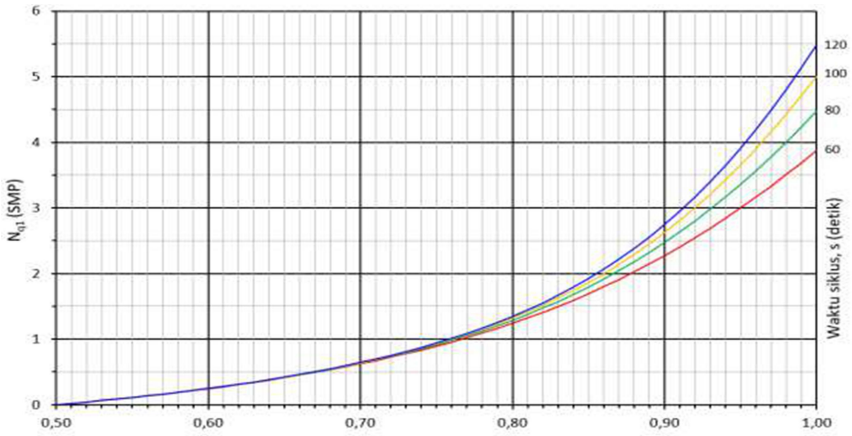
Jika $D_J \leq 0{,}5$ maka : $N_{q1} = 0$;

Jika $D_J > 0{,}5$ maka :

$$N_{q1} = 0{,}25 \times s \times \left\{ (D_J - 1) + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0{,}5)}{s}} \right\} \quad \text{..... (2.17)}$$

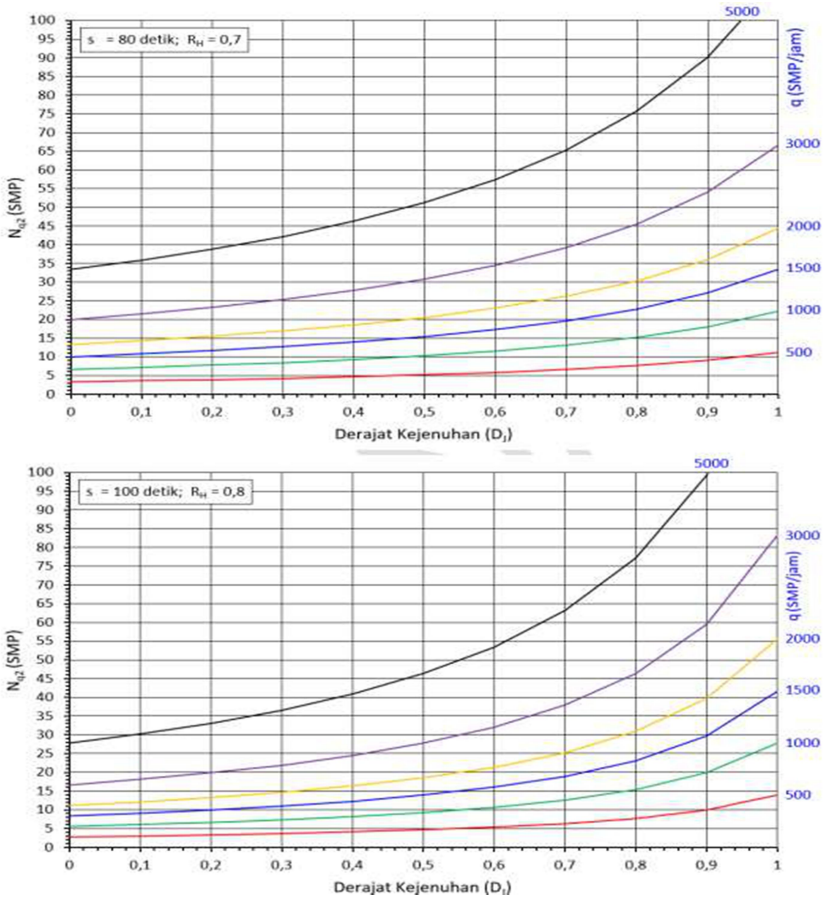
$$N_{q2} = s \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{q}{3600} \quad \text{..... (2.18)}$$

Nilai Nq1 dapat pula diperoleh dengan menggunakan diagram pada Gambar 2.12 dan nilai Nq2 menggunakan diagram pada Gambar 2.13.




*Sumber : PKJI 2023 (Hal 267)*

**Gambar 2. 11** Jumlah Kendaraan Tersisa dari Sisa Fase Sebelumnya




*Sumber : PKJI 2023 (Hal 268)*

**Gambar 2. 12** Jumlah Kendaraan yang Datang Kemudian Antri pada Fase Merah

Panjang antrian (PA) diperoleh dari perkalian Nq (SMP) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu mobil penumpang (SMP) yaitu 20 m2, dibagi lebar masuk (m), sebagaimana rumus 2.19.

$$P_A = N_q \times \frac{20}{L_M} \quad \text{..... (2.19)}$$

### 2.12.3 Tundaan

Tundaan pada suatu Simpang APILL terjadi karena 2 (dua) hal, yaitu 1) tundaan lalu lintas (TLL), dan 2) tundaan geometri (TG). Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat i dihitung menggunakan rumus 2.20.

$$T_i = T_{LLi} + T_{Gi} \quad \text{..... (2.20)}$$

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat i dapat ditentukan dari rumus 2.21.

$$T_{LL} = s \times \frac{0{,}5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_J)} + \frac{N_{q1} \times 3600}{C} \quad \text{.....(2.21)}$$

Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat i dapat diperkirakan penggunakan rumus 2.22.

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad \text{..... (2.22)}$$

### 2.12.4 Rasio Kendaraan Henti

Rasio kendaraan henti atau RKH merupakan rasio kendaraan yang digunakan akibat dari kendaraan yang harus berhenti karena lampu isyarat merah sebelum melewati suatu simpang bersinyal. Rasio kendaraan henti (RKH) dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$RKH = 0{,}9 \frac{Nq}{q\ x\ s} \text{ x } 3600 \quad \text{..... (2.23)}$$

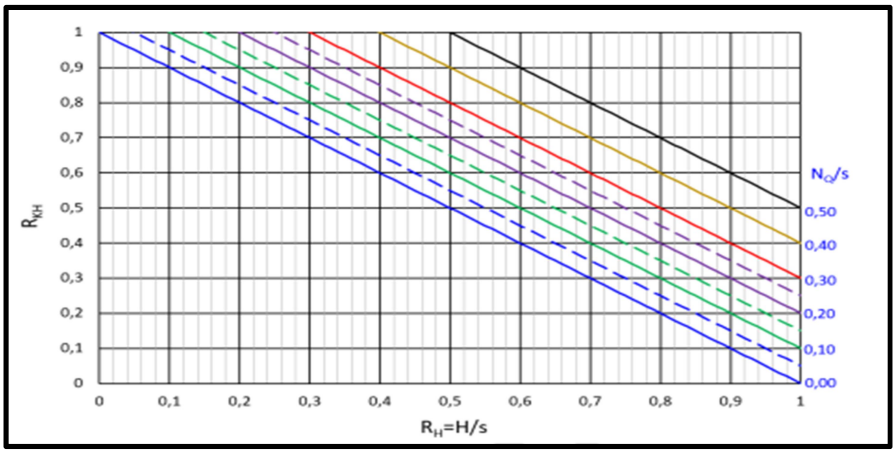
Keterangan :

- Nq = jumlah rata-rata antrian kendaraan pada awal isyarat hijau (SMP ).

- s = waktu siklus (detik)
- q = arus lalulintas dari pendekat yang ditinjau (SMP/jam)

Untuk mendapatkan nilai rata-rata kendaraan berhenti (NKH), digunakan rumus sebagai berikut:

NKH = q x RKH ..... (2.24)




**Gambar 2. 13** Penentuan Rasio Kendaraan Terhenti, RKH

## 2.13 Software PTV Vissim 2025

### 2.13.1 Kemampuan Software PTV Vissim

Pemodelan simulasi lalu lintas merupakan sebuah pendekatan yang efektif untuk menganalisis operasi lalu lintas karena bisa menghasilkan output yang relatif mendekati kondisi nyata. Simulasi lalu lintas adalah pemodelan matematika dari sistem transportasi (misalnya, persimpangan jalan bebas hambatan, arteri rute, bundaran, sistem jaringan pusat kota, dan lain-lain) melalui penerapan perangkat lunak komputer untuk lebih membantu rencana, desain dan mengoperasikan sistem transportasi. (Romadhona et al., 2019).

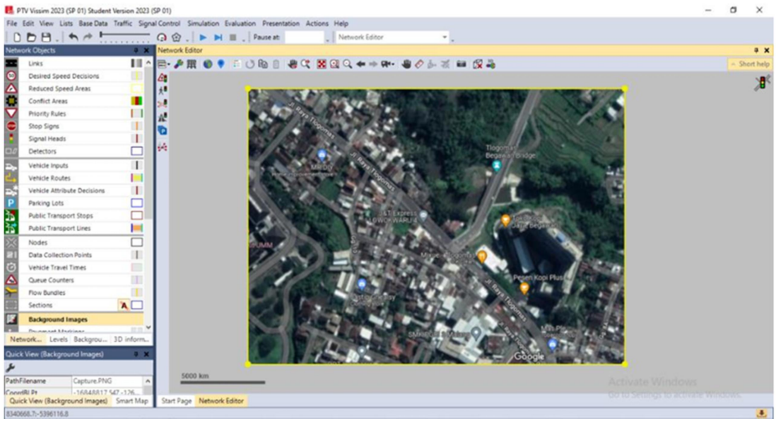
Perangkat lunak PTV Vissim adalah aplikasi yang dirancang untuk mengembangkan model atau simulasi lalu lintas dalam format 2D dan 3D. Pemanfaatan perangkat ini sangat krusial dalam melakukan rekayasa lalu lintas, sehingga membantu penggunanya untuk memahami potensi masalah yang dapat muncul di lapangan.

### 2.13.2 Batasan Jangkauan Software PTV Vissim

Vissim digunakan untuk mengevaluasi jaringan dengan berbagai skala, mulai dari persimpangan tunggal sampai seluruh wilayah kota. Dalam jaringan transportasi yang berbeda, Vissim dapat merepresentasikan semua tipe fungsi jalan, mulai dari jalan raya untuk sepeda motor hingga jalan raya untuk kendaraan roda empat. Kemampuan aplikasi Vissim yang luas juga mencakup transportasi umum, jalur sepeda, dan pejalan kaki. Selain itu, Vissim mampu mensimulasikan aspek geometris dan kondisi operasional spesifik yang ada dalam sistem transportasi. Informasi yang akan dianalisis dapat dimasukkan sesuai preferensi pengguna. Berbagai perhitungan efisiensi, seperti tundaan, kecepatan, antrean, waktu tempuh, dan terhenti, dapat diintegrasikan ke dalam perangkat lunak Vissim.

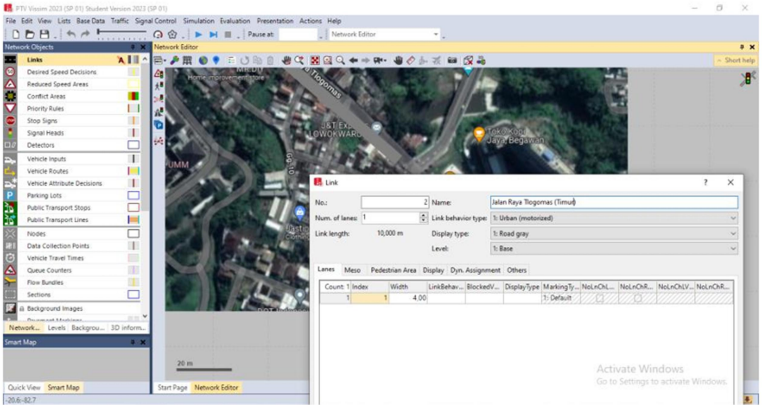
### 2.13.3 Fitur-Fitur Software PTV Vissim

1. input backround yang sesuai, bisa diambil lewat google maps atau google earth.



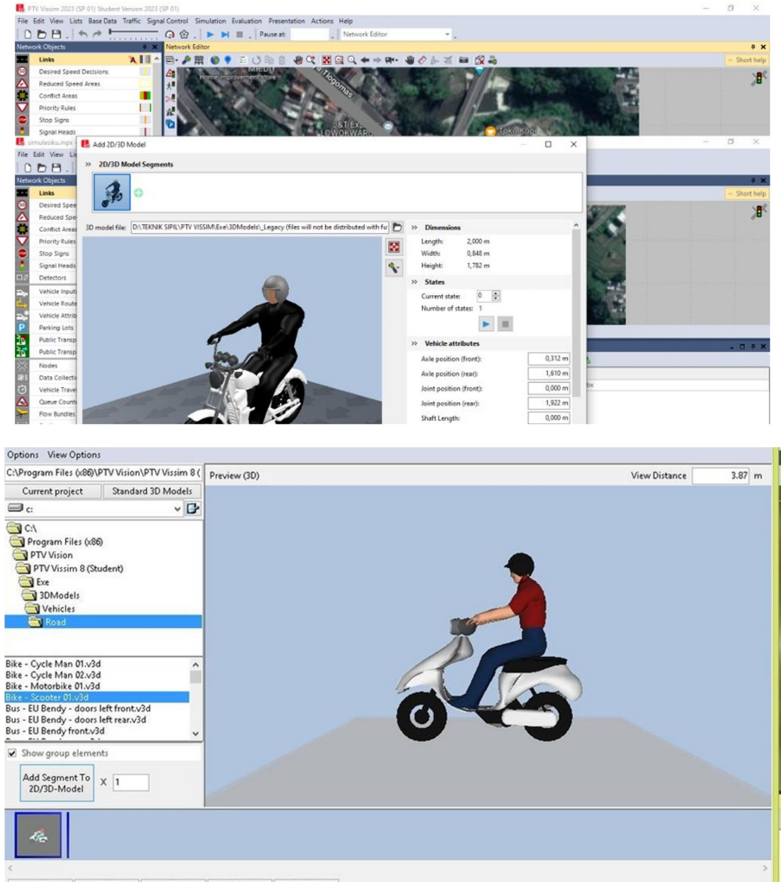
**Gambar 2. 14** Input Background Vissim 25

2. Membuat jaringan jalan sesuai kondisi eksisting dengan *Link* dan *Connectors.*



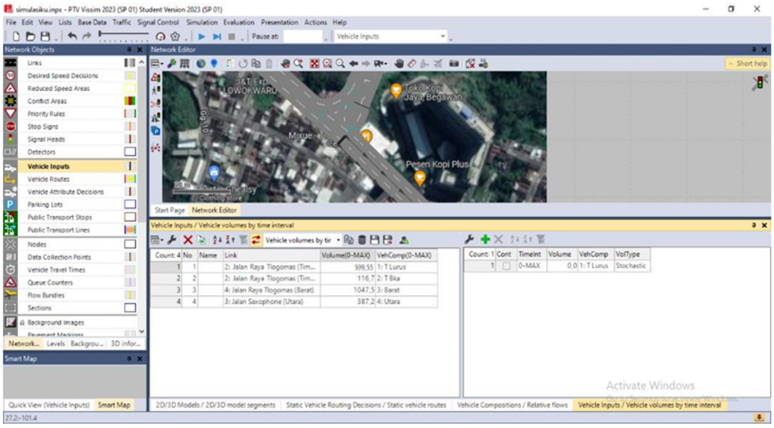
**Gambar 2. 15** Input Jaringan Jalan

3. Memasukkan jenis dan jumlah kendaraan sesuai dengan kondisi eksisting.



**Gambar 2. 16** Input Kendaraan

4. Input volume lalu lintas secara keseluruhan.



**Gambar 2. 17** Input Volume Lalu lintas

## 2.14 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya operasional kendaraan merupakan biaya total yang digunakan untuk pengoperasian kendaraan pada suatu kondisi lalulintas dengan satuan Rupiah/Kilometer (Pd T-15-2005-B). Biaya operasional kendaraann meliputi konsumsi bahan bakar minyak (KBBM), Biaya konsumsi bahan bakar minyak (BiBBM), Biaya konsumsi oli, biaya konsumsi ban, biaya konsumsi suku cadang dan biaya upah pemeliharaan. Namun dalam studi ini Biaya Operasional Kendaraan yang dihitung yaitu mencakup konsumsi bahan bakar dan biaya konsumsi bahan bakar saja. Berikut merupakaan langkah-langkah untuk menghitung biaya operasional kendaraan.

### 2.14.1 Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Konsumsi bahan bakar minyak merupakan jumlah daya yang dibutuhkan mesin kendaraan untuk beroperasi selama rentang waktu tertentu. Dengan kata lain konsumsi bahan bakar minyak berguna untuk mengukur seberapa efisien kendaraan menggunakan bahan bakar untuk bergerak. perhitungan konsumsi bahan bakar kendaraan pada simpang Tlogomas pada studi ini yaitu menggunakan formulasi yang diajukan oleh LAPI-ITB.

Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan perhitungan jumlah konsumsi bahan bakar kendaraan dalam kondisi *idle*

yang dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp). *Idle* sendiri merupakan kondisi dimana kendaraan dalam keadaan diam atau bergerak sangat pelan dan energi yang digunakan kendaraan relatif sedikit. Kondisi ini sesuai dengan keadaan dilapangan, dimana kendaraan berhenti dikarenakan mengalami tundaan. Sehingga konsumsi bahan bakar ini akan dikalikan dengan lamanya tundaan pada suatu pendekat. Berikut merupakan formula untuk menghitung konsumsi bahan bakar dalam kondisi idle :

$F = 140 \times 10^{-4}$ (liter/smp-jam) x Tundaan total

Dimana :

F = konsumsi bahan bakar minyak

$140 \times 10^{-4}$ = konstanta saat kendaraan dalam keadaan idle.

### 2.14.2 Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BiBBM)

Biaya konsumsi bahan bakar minyak dihitung dengan menggunakan rumus pendekatan berdasarkan Pd T-15-2005-B yaitu :

$BiBBM_J = KBBM_i \times HBBM_J$

Dimana :

$BiBBM_J$ : adalah biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i (rupiah/km).

KBBMi : adalah konsumsi bajan bakar minyak untuk jenis kendaraan i (liter/km).

$HBBM_J$ : harga bahan bakar untuk jenis BBM j,(rupiah/liter).

i : jenis kendaraan

j : jenis bahan bakar minyak solar (SLR) atau premium

**Tabel 2. 12** Harga Satuan Bahan Bakar Minyak

| No | Item | Harga (Rp/liter) | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Pertalite | 10000 | Hasil survei |
| 2 | Solar | 6800 | Hasil survei |

Sumber : Pengolahan data

## 2.15 Biaya Kerugian Akibat Kemacetan

Menurut Gito Sugiyanto (2011), Kemacetan lalu lintas muncul ketika volume lalu lintas melebihi kapasitas jalan atau simpang. Penambahan jumlah kendaraan menyebabkan tundaan, waktu perjalanan menjadi lebih lama dan mengakibatkan kenaikan biaya transportasi. Kondisi ini menyebabkan adanya eksternalitas yang dapat digunakan sebagai dasar argumentasi rencana biaya kemacetan. Karena itu pengurangan kemacetan lalu lintas merupakan salah satu target utama dalam menentukan dalam menentukan kebijakan transportasi, karena kerugian ekonomi disebabkan oleh kemacetan lalu lintas.

Dalam studi ini hubungan antara tundaan dengan biaya kemacetan simpang akan dianalisis menggunakan metode analisis regresi linear sederhana.

### 2.15.1 Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi yaitu metode statistik untuk mempelajari hubungan antara dua variabel atau lebih dan memprediksi nilai variabel dependen/terikat (Y) berdasarkan nilai variabel independen/tidak terikat (X). terdapat tiga jenis regresi, salah satunya yaitu analisa regresi linear sederhana dimana:

a. Regresi Linear Sederhana

   Regresi linear sederhana merupakan teknik yang digunakan untuk membuat model dan menyelidiki pengaruh satu variabel independen terhadap satu variabel dependen. Metode ini melibatkan 2 variabel yaitu satu variabel Independen (X) dan satu variabel dependen (Y).

   Analisi regresi linear sederhana dihitung dengan menggunakan rumus :

   $Y = a + bX$ .....(2.25)

   Keterangan :

   - Y : Biaya Kemacetan simpang (variabel dependen/terikat)
   - X : Tundaan (Variabel independen/tidak terikat)
   - a : Konstanta (nilai intercept)
   - b : Slope (koefisien kecondongan garis)

b. Langkah-langkah analisis regresi

   1.) Membuat hipotesis Penelitian H0 dan H1

H0 : Tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

H1 : Ada pengaruh variabel X terhadap Variabel Y

Hipotesis statistik :

$H_0$ : b = 0 atau model tidak dapat digunakan untuk memprediksi variabel Y(model tidak sesuai).

$H_1$ : b ≠ 0 atau model dapat digunakan untuk memprediksi variabel Y (model sesuai).

2.) Menentukan persamaan regresi :

Mencari garis regresi terbaik dengan meminimalkan jumlah kuadrat selisih antara nilai Y observasi dengan nilai Y prediksi.

Rumus:

$$b = \frac{n(\sum XiYi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{n\sum Xi^2 - \sum Xi^2} \quad \text{.....(2.26)}$$

$a = \bar{y} - b\bar{x}$

Dimana :

Y : nilai variabel tidak bebas sesungguhnya

X : nilai variabel bebas

n : jumlah data

$\bar{y}$ : merupakan nilai rata-rata variabel tidak bebas

$\bar{x}$ : merupakan nilai rata-rata variabel bebas

3.) Uji nyata regresi (Uji-F)

Uji nyata regresi (Uji-F) dilakukan dengan langkah-langkah:

- Taraf signifikan ($\alpha$)

  $\alpha$ digunakan untuk menentukan nilai $F_{tabel} = F_{\alpha;1}$

  Db (Derajat kebebasan) = n-2.

- Kriteria Pengujian:

  $H_0$ ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

- Uji statistik (Menentukan $F_{hitung}$ atau $F_{reg}$)

  a. Menghitung jumlah jumlah kuadrat regresi JKreg (a)

     $JK_{reg}$ (a) = $\frac{(\sum y)^2}{n}$

  b. Menghitung jumlah kuadrat regresi $JK_{reg}$ a/(b/a)

$JK_{reg}$ (a) =b $(\sum XY - \frac{(\sum X)\ (\sum Y)}{n}$

c. Menghitung jumlah kuaadrat residu $JK_{res}$

$JK_{res} = \sum Y^2$ – (JKreg a(b/a) + JKreg (a)

d. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat residu $RJK_{res}$

$RJK_{res} = \frac{JKres}{n-2}$

e. F hitung

$F_{hitung} = \frac{JKreg\ a\ (\frac{b}{a})}{JKres}$

- Pengambilan kesimpulan, apakah model fit (tepat) atau tidak

4.) Uji parsial (Uji-t)

Langkah-langkah melakukan uji parsial :

- Formulasi hipotesis

  $H_0 : \rho = 0$ (tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y)

  $H_1 : \rho \neq 0$ (ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y)

- Taraf Signifikansi ($\boldsymbol{\alpha}$)

  $\alpha$ digunakan untuk menentukan nilai $ttabel$ (uji dua pihak), $t0 = \frac{t\alpha}{2}$; $_{n-2}$

- Kriteria pengujian

  $H0$ ditolak jika $t_0 < -\frac{t\alpha}{2}$;$_{n-2}$ atau $t_0 > \frac{t\alpha}{2}$;$_{n-2}$

- Uji statistik

  Menghitung nilai koefisien korelasi

  $r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$ .....(2.27)

  menentukan $t_{hitung} = t0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$ .....(2.28)

- Pengambilan keputusan

# BAB III
# METODOLOGI STUDI

## 3.1 Lokasi dan Waktu Studi

1. Lokasi studi

   Penelitian ini akan dilakukan di salah satu *black spot* Kota Malang yaitu Jalan Raya Tlogomas (Google Maps)

**Gambar 3. 1** Peta Lokasi

2. Waktu Studi

   Waktu pengamatan atau waktu survei dipilih hari Sabtu, Minggu, dan Senin di Tanggal 14 Juni 2025, 15 Juni 2025 dan 16 Juni 2025, dengan 6 surveyor yang akan dibagi pada 3 titik pengamatan. Waktu yang dipilih tersebut guna untuk mengetahui kepadatan kendaraan di hari biasa dan hari libur.

## 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan secara langsung, yang memberikan informasi secara maksimal dan akurat, sementara itu , data sekunder diambil dari beberapa sumber seperti literature, dokumen resmi, dan penelitian sebelumnya yang dapat mendukung analisis. Dari kedua jenis data ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif dan mendalam

mengenai topik yang diteliti. Sehingga penelitian ini dapat hasil lebih akurat dan juga bermanfaat.

### 3.3 Langkah Pengumpulan Data

Setelah lokasi dan permasalahan telah ditentukan, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan langkah-langkah pengumpulan data mulai dari menentukan persiapan kebutuhan survey dan juga jumlah tenaga kerja survey. Berikut ini adalah rincian dari langkah-langkah pengumpulan data.

1. Persiapan kebutuhan survey
   a. Survey geometrik jalan
      i. Meteran rol
      ii. Alat Tulis
      iii. Kamera Hp
      iv. Formulir Survey
   b. Survey volume, tundaan, antrian, tundaan hambatan samping
      i. Formulir data lalu lintas
      ii. Traffic Counter
      iii. Alat tulis
   c. Survey kecepatan kendaraan dan waktu tempuh
      i. Stopwatch
      ii. Alat tulis
      iii. Formulir data lalu lintas
2. Survey volume lalu lintas

   Surveyor ditempatkan pada masing-masing pendekat simpang dengan jumlah 6 surveyor yang dibutuhkan untuk ditugaskan sebagai berikut:
   a. Menghitung kendaraan yang belok ke kiri dan belok ke kanan
   b. Menghitung tundaan kendaraan
   c. Menghitung antrian kendaraan

### 3.4 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung dilokasi studi yang bertujuan untuk memperoleh data atau informasi terkait dengan kondisi eksisting.

**Tabel 3. 1** Data Primer

| Sumber data | Data yang diperlukan |
|---|---|
| Pengamatan langsung | - Data Geometrik Jalan<br>- Data Volume Lalu Lintas<br>- Data Hambatan Samping |

2. Data Sekunder

Data sekunder yang di dapatkan dalam penelitian ini berguna sebagai penunjang dalam melakukan analisis data yang di dapatkan secara tidak langsung bagi peneliti. Data sekunder dapat berupa data dari instansi terkait, maupun literatur dan pustaka, kemudian data-data tersebut diolah sebagai input pada penelitian ini. Berikut penjelasan Tabel 3.2 terkait data sekunder yang dibutuhkan.

**Tabel 3. 2** Data Sekunder

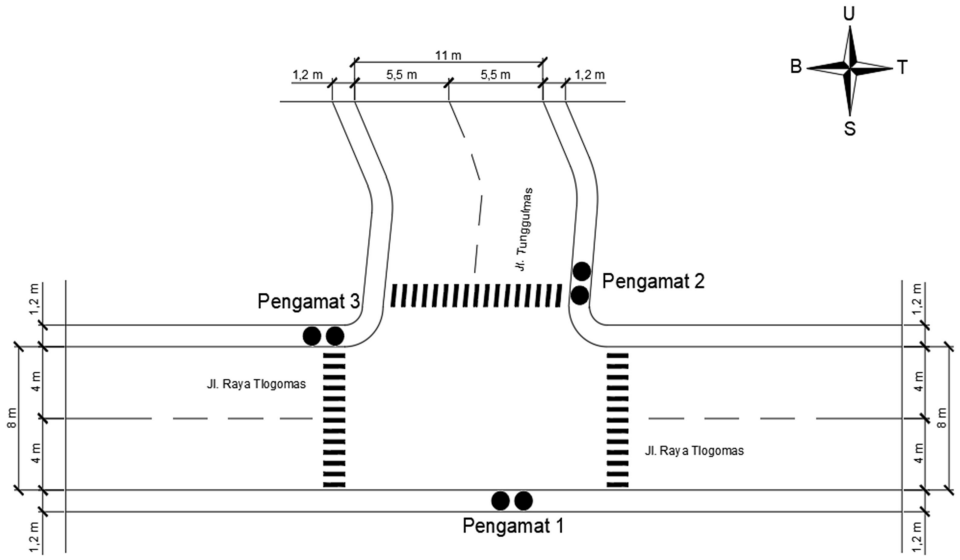
| Sumber Data | Kebutuhan Data |
|---|---|
| BPS Kota Malang | Jumlah Penduduk |
| DISHUB Kota Malang | Jumlah Kendaraan |

Pentingnya penggunaan data sekunder ini tidak dapat diabaikan, karena data tersebut memberikan konteks dan latar belakang yang diperlukan untuk menganalisis yang lebih mendalam.

## 3.5 Menetukan Posisi Surveyor

1. Pengamat 1 mendapatkan tugas menghitung volume kendaraan yang berbelok ke arah kiri dan lurus dari Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas

2. Pengamat 2 mendapatkan tugas menghitung volume kendaraan yang berbelok ke arah kiri dan ke kanan dari Jl. Tunggul Mas – Jl. Raya Tlogomas.
3. Pengamat 3 mendapatkan tugas menghitung volume kendaraan yang berbelok ke arah kiri dan lurus dari jalan Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas.




**Gambar 3. 2** Titik penempatan surveyor

## 3.6 Metode Pengolahan Data

Setelah proses pengumpulan data selesai, langkah berikutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode perhitungan yang terdapat dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia edisi 2023 dan Vissim 25. Proses analisis data dilakukan melalui perangkat lunak Microsoft Excel untuk menyatukan dan menghitung informasi yang didapat dari survey lapangan. Selanjutnya, model tersebut dibangun dengan menggunakan perangkat lunak Vissim. Berikut adalah langkah-langkah dalam proses pengolahan data:

1) Analisa volume arus lalu lintas

   Analisa ini dilakukan berdasarkan PKJI 2023, di mana data volume yang dianalisis merupakan data dari periode puncak yang diperoleh dari

penggabungan beberapa volume. Setelah volume arus lalu lintas dikumpulkan, maka kapasitas, tingkat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan dapat diidentifikasi.

2) Analisa Antrian

Setelah menginput data-data antrian di lokasi, maka panjang antrian terpanjang di persimpangan itu selama satu periode dapat diidentifikasi. Selanjutnya, antrian dapat dihitung menggunakan metode PKJI 2023.

3) Analisa Tundaan

Sama seperti analisis data antrian, analisis data tundaan juga bertujuan untuk menemukan tingkat tundaan maksimum yang kemudian diukur dengan menggunakan PKJI 2023. Nilai tundaan ini dipengaruhi oleh tingkat kepadatan lalu lintas.

4) Alternatif Perbaikan Persimpangan

Setelah melakukan analisis dan penilaian, jika hasil performa persimpangan melebihi batas yang ditentukan, maka perencanaan perbaikan persimpangan perlu dilaksanakan. Tiga skenario alternatif direncanakan, yaitu pelebaran jalan, perubahan fase dan pelebaran, serta perubahan fase dengan larangan belok kanan. Dari ketiga opsi tersebut, alternatif terbaik akan dipilih dengan mempertimbangkan kondisi yang ada.

5) Permodelan memakai perangkat lunak PTV Vissim

Tahapan berikutnya adalah melaksanakan simulasi dengan perangkat lunak PTV Vissim untuk memodelkan dan menganalisis perilaku lalu lintas sesuai dengan keadaan yang dianalisis, termasuk interaksi antar kendaraan, pejalan kaki, dan transportasi umum.Berikut langkah-langkah pembuatan simulasi sebagai berikut:

a. Input backround yang sesuai dan diambil lewat *google earth.*
b. Membuat jaringan jalan dengan membuat link dan connectors sesuai dengan kondisi eksisting.
c. Memasukkan jenis kendaraan sesuai kondisi eksisting.
d. Input volume lalu lintas keseluruhan.

e. Menjalankan simulasi (simulation continuous)

## 3.7 Metode Solusi Alternatif

Solusi dan alternatif yang digunakan apabila tidak memenuhi kriteria adalah:

1. Pengoptimalan waktu siklus
2. Pelebaran jalan
3. Pengoptimalan + pelebaran jalan

## 3.8 Metode Analisa BOK

Metodologi yang dipakai sebagai landasan dalam menghitung Biaya konsumsi bahan bakar minyak, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi ban, biaya konsumsi suku cadang yaitu menggunakan Pedoman Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Pd T-15-2005-B.

### 3.8.1 Hubungan Tundaan dan Kerugian akibat Biaya Kemacetan

Analisa hubungan tundaan dan kerugian akibat kemacetan simpang pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Analisis Regresi Linear Sederhana. Regresi linear sederhana merupakan teknik yang digunakan untuk membuat model dan menyelidiki pengaruh satu variabel independen terhadap satu variabel dependen. Metode ini melibatkan 2 variabel yaitu satu variabel Independen (X) dan satu variabel dependen (Y). Analisis regresi linear sederhana dihitung dengan persamaan :

$Y = a + bX$

Dimana :

Y = Biaya kemacetan simpang (Variabel dependen/terikat)

X = Tundaan ( Variabel independen/tidak terikat)

a = konstanta (nilai intercept)

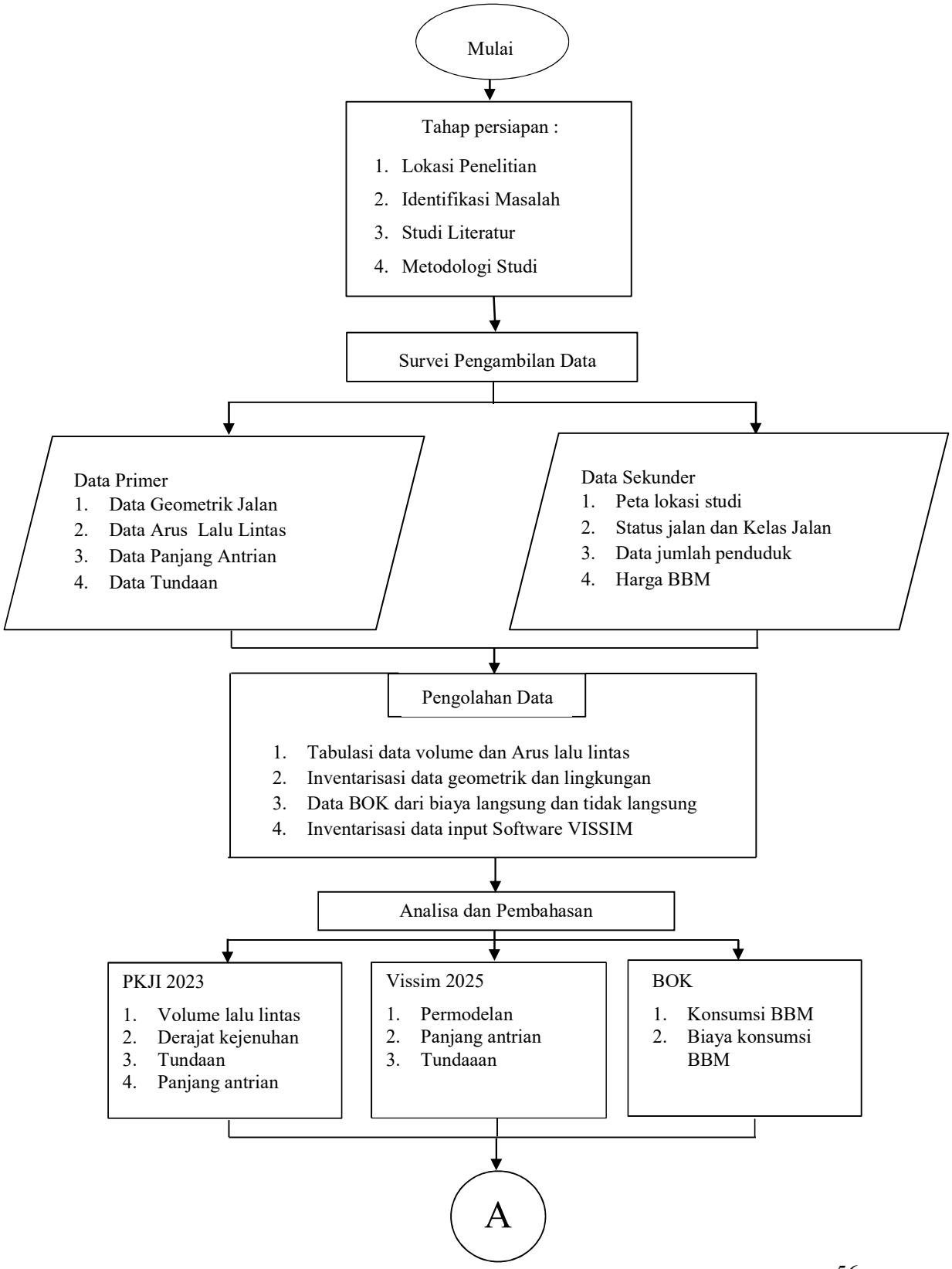
b = slope (koefisien kecondongan garis)

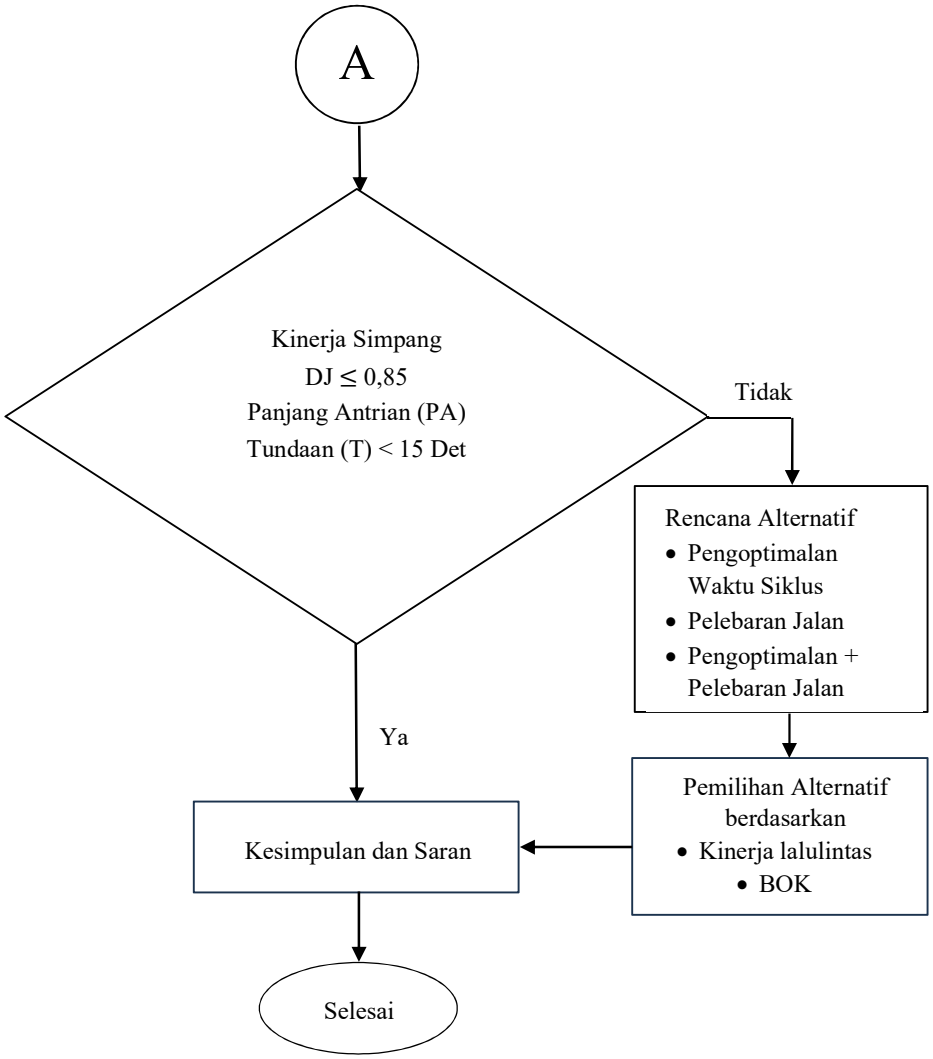
## 3.9 Formulir Survei

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nama jalan | | | Waktu siklus | Merah : |
| Surveyor | | | | Kuning : |
| Hari/Tanggal | | | | Hijau : |
| Waktu | Jenis Kendaraan | | | |
| | Sepeda Motor | Kend. Ringan | Kend. Berat | Tak Bermotor |
| 06.00 - 06.15 | | | | |
| 06.15 - 06.30 | | | | |
| 06.30 - 06.45 | | | | |
| 06.45 - 07.00 | | | | |
| 07.00 - 07.15 | | | | |
| 07.15 - 07.30 | | | | |
| 07.30 - 07.45 | | | | |
| 07.45 - 08.00 | | | | |
| 08.00 - 08.15 | | | | |
| 08.15 - 08.30 | | | | |
| 08.30 - 08.45 | | | | |
| 08.45 - 09.00 | | | | |
| 09.00 - 09.15 | | | | |
| 09.15 - 09.30 | | | | |
| 09.30 - 09.45 | | | | |
| 09.45 - 10.00 | | | | |
| 10.00 - 10.15 | | | | |
| 10.15 - 10.30 | | | | |
| 10.30 - 10.45 | | | | |
| 10.45 - 11.00 | | | | |
| 11.00 - 11.15 | | | | |
| 11.15 - 11.30 | | | | |
| 11.30 - 11.45 | | | | |
| 11.45 - 12.00 | | | | |
| 12.00 - 12.15 | | | | |
| 12.15 - 12.30 | | | | |
| 12.30 - 12.45 | | | | |
| 12.45 - 13.00 | | | | |
| 13.00 - 13.15 | | | | |
| 13.15 - 13.30 | | | | |
| 13.30 - 13.45 | | | | |
| 13.45 - 14.00 | | | | |
| 14.00 - 14.15 | | | | |
| 14.15 - 14.30 | | | | |
| 14.30 - 14.45 | | | | |
| 14.45 - 15.00 | | | | |
| 15.00 - 15.15 | | | | |
| 15.15 - 15.30 | | | | |
| 15.30 - 15.45 | | | | |
| 15.45 - 16.00 | | | | |
| 16.00 - 16.15 | | | | |
| 16.15 - 16.30 | | | | |
| 16.30 - 16.45 | | | | |
| 16.45 - 17.00 | | | | |
| 17.00 - 17.15 | | | | |
| 17.15 - 17.30 | | | | |
| 17.30 - 17.45 | | | | |
| 17.45 - 18.00 | | | | |

**Gambar 3. 3** Formulir Survei Volume

## 3.10 Diagram Alir






**Gambar 3. 4** Bagan Alir

# BAB IV
# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Data Masukan

### 4.1.1 Data Sekunder

#### 4.1.1.1 Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk di Kota Malang berdasarkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Malang pada tahun 2024 adalah sebanyak 889.359 jiwa. Data ini digunakan untuk mendapatkan faktor ukuran kota yang dapat dilihat di PKJI 2023.

**Tabel 4. 1** Faktor Koreksi Ukuran Kota

| Ukuran Kota | Populasi penduduk (Juta jiwa) | FUK |
|---|---|---|
| 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 |

*Sumber : PKJI 2023*

### 4.1.2 Data Primer

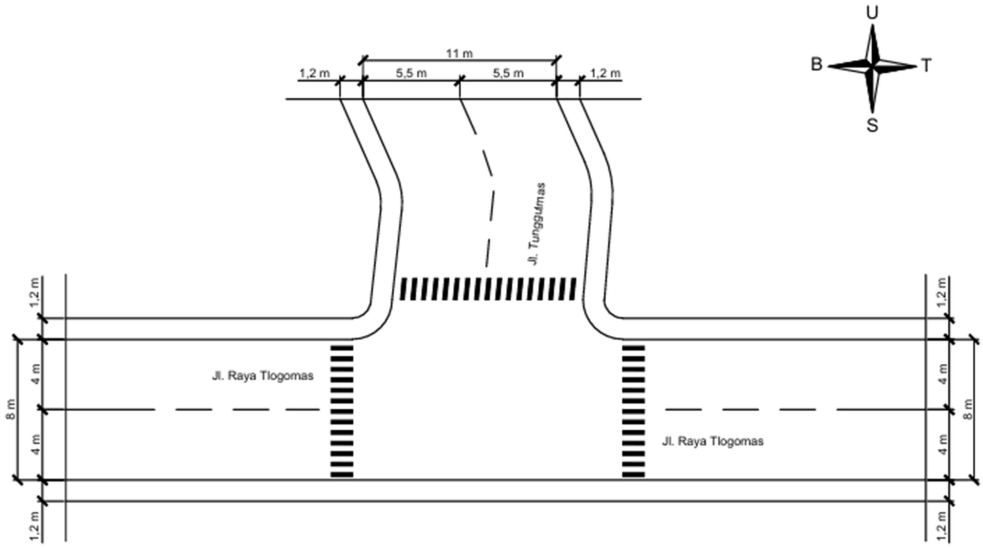
Hasil kondisi lingkungan dan geometrik persimpangan Jl. Raya Tlogomas dilakukan secara pengamatan visual dan pengukuran secara langsung pada lokasi (eksisting). Berikut adalah pengumpulan data primer:

a. Data Lingkungan

| Nama Jalan | Kode Pendekat | Tipe Lingkungan | Hambatan Samping | Median |
|---|---|---|---|---|
| Jl. Tunggulmas | U | Akses Terbatas | Rendah | Tidak Ada |
| Jl. Raya Tlogomas | T | Komersial | Tinggi | Tidak Ada |
| Jl. Raya Tlogomas | B | Komersial | Tinggi | Tidak Ada |

b. Data Geometrik

Lokasi yang ditinjau untuk studi ini pada simpang tlogomas yang berada di Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Pada kondisi eksisting merupakan 3 lengan kaki simpang, yang dimana ke 3 kaki simpang tersebut adalah terlindung dengan 3 pengaturan fase pada setiap lengan.




**Gambar 4. 1** Data Geometrik Simpang Tlogomas

**Tabel 4. 2** Data Geometrik Simpang Tlogomas

| No | Data | Jl. Tunggulmas | Jl. Raya Tlogomas | Jl. Raya Tlogomas |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Kode Pendekat | U (Utara) | T (Timur) | B (Barat) |
| 2 | Jumlah Jalur | 2/2 | 2/2 | 2/2 |
| 3 | Lebar Jalan | 11 m | 8 m | 8 m |
| 4 | Median | Tidak Ada | Tidak Ada | Tidak Ada |
| 5 | Tipe | Akses Terbatas | Komersial | Komersial |

### 4.1.3 Penggunaan Isyarat APILL pada Simpang Tlogomas

#### 4.1.3.1 Fase Sinyal

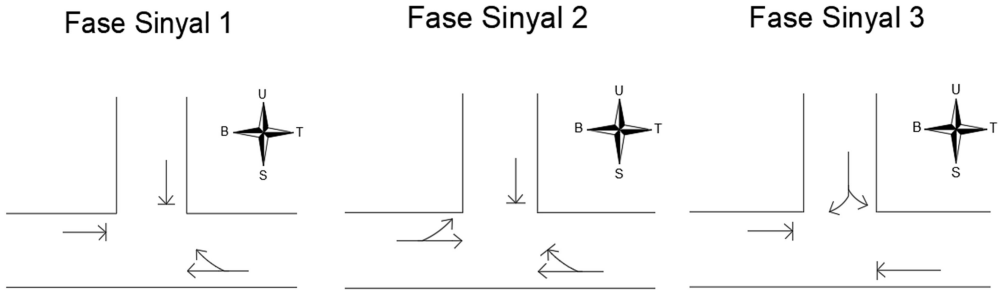
Jumlah fase, waktu masing-masing fase, dan pergerakan sinyal (waktu hijau, kuning, dan merah) ditunjukkan dalam kondisi sinyal suatu simpang. Misalnya, di simpang Jl. Raya Tlogomas - Jl. Tunggulmas terdapat tiga fase, dan waktu siklus yang layak terdapat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 3** Waktu Siklus (S) yang Layak

| Tipe Pengaturan | S yang layak (detik) |
|---|---|
| Pengaturan dua-fase | 40-80 |
| Pengaturan tiga-fase | `50-100 |
| Pengaturan empat-fase | 80-130 |

*Sumber : PKJI 2023, Hal. 269*

Siklus lampu isyarat lalu lintas digambarkan di atas dan dibagi menjadi tiga fase dengan uraian sebagai berikut:




**Gambar 4. 2** Fase Simpang Tlogomas

a.) Fase 1 meliputi pergerakan arus lalu lintas ke arah timur lurus dan timur belok kanan mengikuti lampu hijau.

b.) Fase 2 meliputi pergerakan arus lalu lintas dari arah barat lurus dan belok kiri serta arus lalu lintas dari arah timur mengikuti lampu hijau.

c.) Fase 3 meliputi pergerakan arus lalu lintas dari arah utara belok kiri dan belok kanan mengikuti lampu hijau.

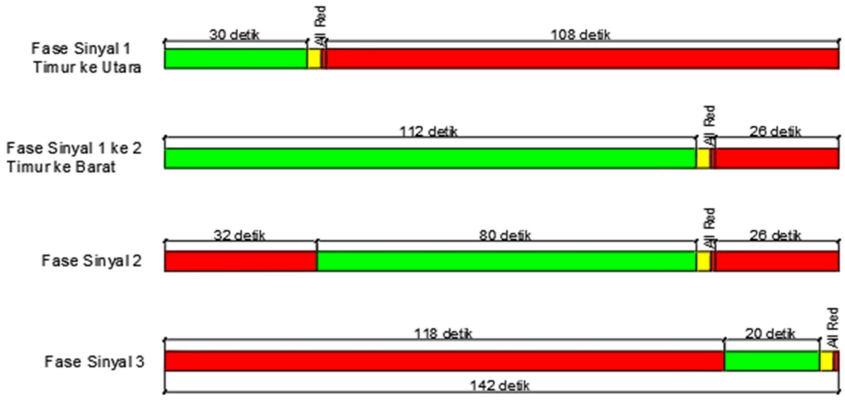
Untuk penentuan waktu pada setiap fase dan total panjang siklus sebagaimana diuraikan dalam tabel dibawah ini.

Pada kondisi eksisting APILL, jumlah fase sinyal pada simpang Tlogomas sama, yaitu tiga fase sinyal. Untuk tabel dibawah ini memberikan informasi lebih jelasnya.

**Tabel 4. 4** Panjang Waktu Sinyal pada Simpang Tlogomas

| No | Sinyal | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Lampu merah | 108 | 58 | 118 |
| 2 | Lampu kuning | 3 | 3 | 3 |
| 3 | Lampu hijau | 30 | 80 | 20 |
| 4 | All Red | 1 | 1 | 1 |
| Jumlah Waktu Sinyal | | 142 | 142 | 142 |

*Sumber : Hasil Survey Lapangan*




**Gambar 4. 3** Diagram Waktu Sinyal Simpang Tlogomas

### 4.1.4 Data Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah atau total kendaraan yang tertahan pada persimpangan yang sedang dianalisis, dan data informasi ini diambil dari hasil survey langsung. Data ini dikumpulkan melalui survey yan dilaksanakan pada tanggal 14 Juni hingga 16 Juni 2025.

#### 4.1.4.1 Data Volume Lalu Lintas (Sabtu, 14 Juni 2025)

Dari Hasil Survey yang dilakukan pada simpang tlogomas didapatkan hasil sebagai pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 5** Volume Lalu Lintas hari Sabtu pada Simpang Tlogomas lengan Utara

| Periode | Sepeda Motor (Kend/jam) | | Mobil Penumpang (Kend/jam) | | Kendaraan Sedang (Kend/jam) | | Total (Kend/jam) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bki | Bka | Bki | Bka | Bki | Bka | |
| 06.00-07.00 | 591 | 585 | 86 | 143 | 5 | 8 | 1418 |
| 06.15-07.15 | 596 | 566 | 89 | 140 | 6 | 8 | 1405 |
| 06.30-07.30 | 593 | 562 | 95 | 141 | 7 | 12 | 1410 |
| 06.45-07.45 | 583 | 573 | 100 | 148 | 6 | 12 | 1422 |
| 07.00-08.00 | 580 | 562 | 107 | 126 | 9 | 12 | 1396 |
| 07.15-08.15 | 566 | 568 | 110 | 129 | 10 | 14 | 1397 |
| 07.30-08.30 | 550 | 567 | 117 | 138 | 12 | 14 | 1398 |
| 07.45-08.45 | 561 | 570 | 131 | 137 | 14 | 22 | 1435 |
| 08.00-09.00 | 543 | 579 | 141 | 138 | 13 | 27 | 1441 |
| 08.15-09.15 | 536 | 571 | 144 | 142 | 15 | 33 | 1441 |
| 08.30-09.30 | 526 | 545 | 148 | 132 | 12 | 40 | 1403 |
| 08.45-09.45 | 503 | 537 | 149 | 132 | 10 | 36 | 1367 |
| 09.00-10.00 | 489 | 517 | 152 | 137 | 10 | 42 | 1347 |
| 09.15-10.15 | 482 | 501 | 159 | 132 | 9 | 41 | 1324 |
| 09.30-10.30 | 477 | 514 | 154 | 125 | 10 | 36 | 1316 |
| 09.45-10.45 | 475 | 503 | 155 | 110 | 13 | 41 | 1297 |
| 10.00-11.00 | 483 | 515 | 155 | 115 | 13 | 42 | 1323 |
| 10.15-11.15 | 489 | 516 | 162 | 121 | 11 | 43 | 1342 |
| 10.30-11.30 | 505 | 518 | 169 | 143 | 11 | 48 | 1394 |
| 10.45-11.45 | 509 | 516 | 170 | 142 | 9 | 47 | 1393 |
| 11.00-12.00 | 518 | 506 | 164 | 143 | 7 | 40 | 1378 |
| 11.15-12.15 | 520 | 507 | 154 | 138 | 8 | 33 | 1360 |
| 11.30-12.30 | 514 | 486 | 161 | 115 | 10 | 32 | 1318 |
| 11.45-12.45 | 520 | 483 | 161 | 129 | 12 | 33 | 1338 |
| 12.00-13.00 | 524 | 484 | 157 | 133 | 14 | 34 | 1346 |
| 12.15-13.15 | 545 | 491 | 152 | 137 | 16 | 35 | 1376 |
| 12.30-13.30 | 536 | 475 | 132 | 147 | 15 | 26 | 1331 |
| 12.45-13.45 | 528 | 462 | 119 | 150 | 13 | 23 | 1295 |
| 13.00-14.00 | 520 | 458 | 121 | 151 | 13 | 22 | 1285 |
| 13.15-14.15 | 508 | 447 | 132 | 162 | 10 | 20 | 1279 |
| 13.30-14.30 | 525 | 449 | 155 | 170 | 14 | 21 | 1334 |
| 13.45-14.45 | 532 | 451 | 172 | 170 | 15 | 16 | 1356 |
| 14.00-15.00 | 539 | 429 | 193 | 174 | 13 | 10 | 1358 |
| 14.15-15.15 | 537 | 437 | 212 | 163 | 14 | 8 | 1371 |
| 14.30-15.30 | 552 | 455 | 220 | 184 | 8 | 7 | 1426 |
| 14.45-15.45 | 569 | 483 | 235 | 170 | 10 | 6 | 1473 |
| 15.00-16.00 | 570 | 522 | 242 | 156 | 13 | 6 | 1509 |
| 15.15-16.15 | 572 | 534 | 251 | 176 | 12 | 6 | 1551 |
| 15.30-16.30 | 566 | 545 | 265 | 153 | 14 | 4 | 1547 |
| 15.45-16.45 | 549 | 542 | 264 | 151 | 11 | 5 | 1522 |
| 16.00-17.00 | 554 | 543 | 252 | 155 | 10 | 5 | 1519 |
| 16.15-17.15 | 545 | 539 | 223 | 134 | 9 | 5 | 1455 |
| 16.30-17.30 | 536 | 543 | 193 | 133 | 8 | 5 | 1418 |
| 16.45-17.45 | 549 | 548 | 183 | 141 | 7 | 4 | 1432 |
| 17.00-18.00 | 543 | 554 | 189 | 146 | 5 | 5 | 1442 |

*Sumber : Pengolahan Data*

### 4.1.5 Analisa Arus Lalu Lintas

Berikut dibawah ini adalah contoh cara menghitung arus lalu lintas berdasarkan metode PKJI 2023 seperti yang terdapat pada formulir SA-II.

**Tabel 4. 6** Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang

| Jenis Kendaraan | EMP untuk tipe pendekat | |
|---|---|---|
| | Terlindung | Terlawan |
| Mobil Penumpang (MP) | 1,0 | 1,0 |
| Kendaraan Sedang (KS) | 1,3 | 1,3 |
| Sepeda Motor (SM) | 0,15 | 0,4 |

*Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 hal 114*

**Tabel 4. 7** Rekapitulasi Total Arus Lalu Lintas pendekat utara. Sabtu, 14 Juni 2025

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 591 | 88,65 | 585 | 87,75 | 86 | 86 | 143 | 143 | 5 | 6,5 | 8 | 10,4 | 422,3 |
| 06.15-07.15 | 596 | 89,4 | 566 | 84,9 | 89 | 89 | 140 | 140 | 6 | 7,8 | 8 | 10,4 | 421,5 |
| 06.30-07.30 | 593 | 88,95 | 562 | 84,3 | 95 | 95 | 141 | 141 | 7 | 9,1 | 12 | 15,6 | 433,95 |
| 06.45-07.45 | 583 | 87,45 | 573 | 85,95 | 100 | 100 | 148 | 148 | 6 | 7,8 | 12 | 15,6 | 444,8 |
| 07.00-08.00 | 580 | 87 | 562 | 84,3 | 107 | 107 | 126 | 126 | 9 | 11,7 | 12 | 15,6 | 431,6 |
| 07.15-08.15 | 566 | 84,9 | 568 | 85,2 | 110 | 110 | 129 | 129 | 10 | 13 | 14 | 18,2 | 440,3 |
| 07.30-08.30 | 550 | 82,5 | 567 | 85,05 | 117 | 117 | 138 | 138 | 12 | 15,6 | 14 | 18,2 | 456,35 |
| 07.45-08.45 | 561 | 84,15 | 570 | 85,5 | 131 | 131 | 137 | 137 | 14 | 18,2 | 22 | 28,6 | 484,45 |
| 08.00-09.00 | 543 | 81,45 | 579 | 86,85 | 141 | 141 | 138 | 138 | 13 | 16,9 | 27 | 35,1 | 499,3 |
| 08.15-09.15 | 536 | 80,4 | 571 | 85,65 | 144 | 144 | 142 | 142 | 15 | 19,5 | 33 | 42,9 | 514,45 |
| 08.30-09.30 | 526 | 78,9 | 545 | 81,75 | 148 | 148 | 132 | 132 | 12 | 15,6 | 40 | 52 | 508,25 |
| 08.45-09.45 | 503 | 75,45 | 537 | 80,55 | 149 | 149 | 132 | 132 | 10 | 13 | 36 | 46,8 | 496,8 |
| 09.00-10.00 | 489 | 73,35 | 517 | 77,55 | 152 | 152 | 137 | 137 | 10 | 13 | 42 | 54,6 | 507,5 |
| 09.15-10.15 | 482 | 72,3 | 501 | 75,15 | 159 | 159 | 132 | 132 | 9 | 11,7 | 41 | 53,3 | 503,45 |
| 09.30-10.30 | 477 | 71,55 | 514 | 77,1 | 154 | 154 | 125 | 125 | 10 | 13 | 36 | 46,8 | 487,45 |
| 09.45-10.45 | 475 | 71,25 | 503 | 75,45 | 155 | 155 | 110 | 110 | 13 | 16,9 | 41 | 53,3 | 481,9 |
| 10.00-11.00 | 483 | 72,45 | 515 | 77,25 | 155 | 155 | 115 | 115 | 13 | 16,9 | 42 | 54,6 | 491,2 |
| 10.15-11.15 | 489 | 73,35 | 516 | 77,4 | 162 | 162 | 121 | 121 | 11 | 14,3 | 43 | 55,9 | 503,95 |
| 10.30-11.30 | 505 | 75,75 | 518 | 77,7 | 169 | 169 | 143 | 143 | 11 | 14,3 | 48 | 62,4 | 542,15 |
| 10.45-11.45 | 509 | 76,35 | 516 | 77,4 | 170 | 170 | 142 | 142 | 9 | 11,7 | 47 | 61,1 | 538,55 |
| 11.00-12.00 | 518 | 77,7 | 506 | 75,9 | 164 | 164 | 143 | 143 | 7 | 9,1 | 40 | 52 | 521,7 |
| 11.15-12.15 | 520 | 78 | 507 | 76,05 | 154 | 154 | 138 | 138 | 8 | 10,4 | 33 | 42,9 | 499,35 |
| 11.30-12.30 | 514 | 77,1 | 486 | 72,9 | 161 | 161 | 115 | 115 | 10 | 13 | 32 | 41,6 | 480,6 |
| 11.45-12.45 | 520 | 78 | 483 | 72,45 | 161 | 161 | 129 | 129 | 12 | 15,6 | 33 | 42,9 | 498,95 |
| 12.00-13.00 | 524 | 78,6 | 484 | 72,6 | 157 | 157 | 133 | 133 | 14 | 18,2 | 34 | 44,2 | 503,6 |

| Periode | Sepeda Motor | | | | Kendaraan Ringan | | | | Kendaraan Berat | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | |
| 12.15-13.15 | 545 | 81,75 | 491 | 73,65 | 152 | 152 | 137 | 137 | 16 | 20,8 | 35 | 45,5 | 510,7 |
| 12.30-13.30 | 536 | 80,4 | 475 | 71,25 | 132 | 132 | 147 | 147 | 15 | 19,5 | 26 | 33,8 | 483,95 |
| 12.45-13.45 | 528 | 79,2 | 462 | 69,3 | 119 | 119 | 150 | 150 | 13 | 16,9 | 23 | 29,9 | 464,3 |
| 13.00-14.00 | 520 | 78 | 458 | 68,7 | 121 | 121 | 151 | 151 | 13 | 16,9 | 22 | 28,6 | 464,2 |
| 13.15-14.15 | 508 | 76,2 | 447 | 67,05 | 132 | 132 | 162 | 162 | 10 | 13 | 20 | 26 | 476,25 |
| 13.30-14.30 | 525 | 78,75 | 449 | 67,35 | 155 | 155 | 170 | 170 | 14 | 18,2 | 21 | 27,3 | 516,6 |
| 13.45-14.45 | 532 | 79,8 | 451 | 67,65 | 172 | 172 | 170 | 170 | 15 | 19,5 | 16 | 20,8 | 529,75 |
| 14.00-15.00 | 539 | 80,85 | 429 | 64,35 | 193 | 193 | 174 | 174 | 13 | 16,9 | 10 | 13 | 542,1 |
| 14.15-15.15 | 537 | 80,55 | 437 | 65,55 | 212 | 212 | 163 | 163 | 14 | 18,2 | 8 | 10,4 | 549,7 |
| 14.30-15.30 | 552 | 82,8 | 455 | 68,25 | 220 | 220 | 184 | 184 | 8 | 10,4 | 7 | 9,1 | 574,55 |
| 14.45-15.45 | 569 | 85,35 | 483 | 72,45 | 235 | 235 | 170 | 170 | 10 | 13 | 6 | 7,8 | 583,6 |
| 15.00-16.00 | 570 | 85,5 | 522 | 78,3 | 242 | 242 | 156 | 156 | 13 | 16,9 | 6 | 7,8 | 586,5 |
| 15.15-16.15 | 572 | 85,8 | 534 | 80,1 | 251 | 251 | 176 | 176 | 12 | 15,6 | 6 | 7,8 | 616,3 |
| 15.30-16.30 | 566 | 84,9 | 545 | 81,75 | 265 | 265 | 153 | 153 | 14 | 18,2 | 4 | 5,2 | 608,05 |
| 15.45-16.45 | 549 | 82,35 | 542 | 81,3 | 264 | 264 | 151 | 151 | 11 | 14,3 | 5 | 6,5 | 599,45 |
| 16.00-17.00 | 554 | 83,1 | 543 | 81,45 | 252 | 252 | 155 | 155 | 10 | 13 | 5 | 6,5 | 591,05 |
| 16.15-17.15 | 545 | 81,75 | 539 | 80,85 | 223 | 223 | 134 | 134 | 9 | 11,7 | 5 | 6,5 | 537,8 |
| 16.30-17.30 | 536 | 80,4 | 543 | 81,45 | 193 | 193 | 133 | 133 | 8 | 10,4 | 5 | 6,5 | 504,75 |
| 16.45-17.45 | 549 | 82,35 | 548 | 82,2 | 183 | 183 | 141 | 141 | 7 | 9,1 | 4 | 5,2 | 502,85 |
| 17.00-18.00 | 543 | 81,45 | 554 | 83,1 | 189 | 189 | 146 | 146 | 5 | 6,5 | 5 | 6,5 | 512,55 |

*Sumber : Pengolahan Data*

1. Contoh perhitungan untuk pendekat utara pada hari Sabtu, 14 Juni 2025

a.) Jumlah Kendaraan

- Sepeda Motor (SM)

  BKiJT = 505 kend/jam

  BKa = 518 kend/jam

- Mobil Penumpang (MP)

  BKiJT = 169 kend/jam

  BKa = 143 kend/jam

- Kendaraan Sedang (KS)

  BKiJT = 11 kend/jam

  BKa = 48 kend/jam

b.) Analisa arus kendaraan bermotor pendekat (utara)

1. Sepeda Motor (SM)

   BKiJT = 505 x 0,15 = 75,75 smp/jam

   BKa = 518 x 0,15 = 77,7 smp/jam

2. Mobil Penumpang

   BKiJT = 169 x 1 = 169 smp/jam

   BKa = 143 x 1 = 143 smp/jam

3. Kendaraan Sedang

   BKiJT = 11 x 1,3 = 14,3 smp/jam

   BKa = 48 x 1,3 = 62,4 smp/jam

c.) Total arus kendaraan bermotor (KBM)

1.) Total arus kendaaan BKiJT

- Sepeda Motor (SM) = 505 smp/jam
- Mobil Penumpang (MP) = 169 smp/jam
- Kendaraan Sedang (KS) = 11 smp/jam
- Total = 505 + 169 + 11 = 685 smp/jam

2.) Total arus kendaaan BKa

- Sepeda Motor (SM) = 518 smp/jam
- Mobil Penumpang (MP) = 143 smp/jam
- Kendaraan Sedang (KS) = 48 smp/jam
- Total = 518 + 143 + 48 = 709 smp/jam

3.) Total arus kendaraan bermotor

- Kendaraan BKiJT = 685 smp/jam
- Kendaraan BKa = 709 smp/jam
- Total = 685 + 709 = 1394 smp/jam

**Tabel 4. 8** Rekapitulasi Perhitungan Jam Puncak Pagi hari Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG APILL | Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025 |
|---|---|
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | RBKi | RBKa | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | Rasio belok ke kiri | Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 505 | 75,75 | | 169 | 169 | | 11 | 14,3 | | 685 | 259,1 | | 0,48 | | 6 | |
| | Bka | 518 | 77,7 | | 143 | 143 | | 48 | 62 | | 709 | 283,1 | | | 0,52 | 3 | |
| | **Total** | **1023** | **153** | | **312** | **312** | | **59** | **76,7** | | **1394** | **542** | | | | **9** | **0,00641** |
| T | Lurus | 891 | 133,7 | | 508 | 508 | | 45 | 58,5 | | 1444 | 700,2 | | 0 | | 9 | |
| | Bka | 380 | 57,0 | | 105 | 105 | | 19 | 24,7 | | 504 | 186,7 | | | 0,21 | 13 | |
| | **Total** | **1271** | **191** | | **613** | **613** | | **64** | **83** | | **1948** | **887** | | | | **22** | **0,01117** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 574 | 574 | | 35 | 45,5 | | 1488 | 751,4 | | | 0 | 8 | |
| | Bki/BKJT | 478 | 71,7 | | 147 | 147 | | 8 | 10,4 | | 633 | 229,1 | | 0,23 | | 5 | |
| | **Total** | **1357** | **204** | | **721** | **721** | | **43** | **56** | | **2121** | **980** | | | | **13** | **0,00609** |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total kendaraan sepeda motor pada pendekat utara untuk sepeda motor yaitu 1023 kend/jam, pendekat timur yaitu 1271 kend/jam dan pendekat barat yaitu 1357 kend/jam. Sedangkan total arus kendaraan sepeda motor pada pendekat utara yaitu 153 smp/jam. Pada pendekat timur yaitu 191 smp/jam. Pada pendekat barat yaitu 204 smp/jam.

**Tabel 4. 9** Rekapitulasi Total Arus Lalu Lintas pendekat utara. Minggu, 15 Juni 2025

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 578 | 86,7 | 550 | 82,5 | 101 | 101 | 124 | 124 | 7 | 9,1 | 6 | 7,8 | 411,1 |
| 06.15-07.15 | 580 | 87 | 566 | 84,9 | 99 | 99 | 130 | 130 | 10 | 13 | 7 | 9,1 | 423 |
| 06.30-07.30 | 575 | 86,25 | 578 | 86,7 | 101 | 101 | 131 | 131 | 12 | 15,6 | 11 | 14,3 | 434,85 |
| 06.45-07.45 | 567 | 85,05 | 596 | 89,4 | 104 | 104 | 137 | 137 | 14 | 18,2 | 12 | 15,6 | 449,25 |
| 07.00-08.00 | 567 | 85,05 | 575 | 86,25 | 108 | 108 | 123 | 123 | 19 | 24,7 | 14 | 18,2 | 445,2 |
| 07.15-08.15 | 563 | 84,45 | 565 | 84,75 | 120 | 120 | 123 | 123 | 21 | 27,3 | 15 | 19,5 | 459 |
| 07.30-08.30 | 551 | 82,65 | 560 | 84 | 131 | 131 | 133 | 133 | 23 | 29,9 | 15 | 19,5 | 480,05 |
| 07.45-08.45 | 557 | 83,55 | 540 | 81 | 140 | 140 | 135 | 135 | 24 | 31,2 | 22 | 28,6 | 499,35 |
| 08.00-09.00 | 551 | 82,65 | 531 | 79,65 | 151 | 151 | 132 | 132 | 21 | 27,3 | 23 | 29,9 | 502,5 |
| 08.15-09.15 | 550 | 82,5 | 526 | 78,9 | 154 | 154 | 135 | 135 | 20 | 26 | 27 | 35,1 | 511,5 |
| 08.30-09.30 | 549 | 82,35 | 501 | 75,15 | 157 | 157 | 132 | 132 | 20 | 26 | 29 | 37,7 | 510,2 |
| 08.45-09.45 | 536 | 80,4 | 499 | 74,85 | 162 | 162 | 138 | 138 | 21 | 27,3 | 29 | 37,7 | 520,25 |
| 09.00-10.00 | 522 | 78,3 | 510 | 76,5 | 165 | 165 | 151 | 151 | 24 | 31,2 | 33 | 42,9 | 544,9 |
| 09.15-10.15 | 518 | 77,7 | 494 | 74,1 | 162 | 162 | 153 | 153 | 24 | 31,2 | 32 | 41,6 | 539,6 |
| 09.30-10.30 | 515 | 77,25 | 505 | 75,75 | 156 | 156 | 150 | 150 | 23 | 29,9 | 31 | 40,3 | 529,2 |
| 09.45-10.45 | 523 | 78,45 | 511 | 76,65 | 156 | 156 | 139 | 139 | 22 | 28,6 | 30 | 39 | 517,7 |
| 10.00-11.00 | 526 | 78,9 | 519 | 77,85 | 154 | 154 | 137 | 137 | 17 | 22,1 | 30 | 39 | 508,85 |
| 10.15-11.15 | 527 | 79,05 | 525 | 78,75 | 157 | 157 | 134 | 134 | 15 | 19,5 | 31 | 40,3 | 508,6 |
| 10.30-11.30 | 535 | 80,25 | 537 | 80,55 | 161 | 161 | 137 | 137 | 13 | 16,9 | 33 | 42,9 | 518,6 |
| 10.45-11.45 | 531 | 79,65 | 532 | 79,8 | 156 | 156 | 131 | 131 | 12 | 15,6 | 32 | 41,6 | 503,65 |
| 11.00-12.00 | 540 | 81 | 525 | 78,75 | 154 | 154 | 134 | 134 | 14 | 18,2 | 28 | 36,4 | 502,35 |
| 11.15-12.15 | 534 | 80,1 | 526 | 78,9 | 156 | 156 | 136 | 136 | 15 | 19,5 | 23 | 29,9 | 500,4 |
| 11.30-12.30 | 531 | 79,65 | 508 | 76,2 | 157 | 157 | 129 | 129 | 16 | 20,8 | 23 | 29,9 | 492,55 |
| 11.45-12.45 | 531 | 79,65 | 514 | 77,1 | 155 | 155 | 133 | 133 | 16 | 20,8 | 22 | 28,6 | 494,15 |
| 12.00-13.00 | 523 | 78,45 | 522 | 78,3 | 155 | 155 | 130 | 130 | 16 | 20,8 | 23 | 29,9 | 492,45 |
| 12.15-13.15 | 532 | 79,8 | 532 | 79,8 | 149 | 149 | 129 | 129 | 18 | 23,4 | 24 | 31,2 | 492,2 |
| 12.30-13.30 | 524 | 78,6 | 523 | 78,45 | 140 | 140 | 133 | 133 | 18 | 23,4 | 19 | 24,7 | 478,15 |
| 12.45-13.45 | 514 | 77,1 | 505 | 75,75 | 129 | 129 | 138 | 138 | 17 | 22,1 | 18 | 23,4 | 465,35 |
| 13.00-14.00 | 513 | 76,95 | 486 | 72,90 | 121 | 121 | 142 | 142 | 15 | 19,5 | 17 | 22,1 | 454,45 |
| 13.15-14.15 | 509 | 76,35 | 462 | 69,3 | 129 | 129 | 151 | 151 | 13 | 16,9 | 15 | 19,5 | 462,05 |
| 13.30-14.30 | 513 | 76,95 | 447 | 67,05 | 140 | 140 | 157 | 157 | 15 | 19,5 | 15 | 19,5 | 480 |
| 13.45-14.45 | 528 | 79,2 | 452 | 67,8 | 160 | 160 | 161 | 161 | 17 | 22,1 | 14 | 18,2 | 508,3 |
| 14.00-15.00 | 535 | 80,25 | 455 | 68,25 | 179 | 179 | 166 | 166 | 18 | 23,4 | 12 | 15,6 | 532,5 |
| 14.15-15.15 | 542 | 81,3 | 478 | 71,7 | 202 | 202 | 162 | 162 | 19 | 24,7 | 11 | 14,3 | 556 |
| 14.30-15.30 | 552 | 82,8 | 514 | 77,1 | 224 | 224 | 168 | 168 | 16 | 20,8 | 10 | 13 | 585,7 |
| 14.45-15.45 | 555 | 83,25 | 530 | 79,5 | 239 | 239 | 167 | 167 | 15 | 19,5 | 7 | 9,1 | 597,35 |
| 15.00-16.00 | 559 | 83,85 | 543 | 81,45 | 250 | 250 | 166 | 166 | 15 | 19,5 | 6 | 7,8 | 608,6 |
| 15.15-16.15 | 558 | 83,7 | 548 | 82,2 | 241 | 241 | 168 | 168 | 12 | 15,6 | 7 | 9,1 | 599,6 |
| 15.30-16.30 | 563 | 84,45 | 555 | 83,25 | 235 | 235 | 159 | 159 | 12 | 15,6 | 6 | 7,8 | 585,1 |
| 15.45-16.45 | 556 | 83,4 | 554 | 83,1 | 222 | 222 | 147 | 147 | 10 | 13 | 7 | 9,1 | 557,6 |
| 16.00-17.00 | 556 | 83,4 | 542 | 81,3 | 210 | 210 | 137 | 137 | 9 | 11,7 | 6 | 7,8 | 531,2 |
| 16.15-17.15 | 552 | 82,8 | 545 | 81,75 | 199 | 199 | 132 | 132 | 8 | 10,4 | 6 | 7,8 | 513,75 |
| 16.30-17.30 | 541 | 81,15 | 551 | 82,65 | 190 | 190 | 133 | 133 | 6 | 7,8 | 6 | 7,8 | 502,4 |
| 16.45-17.45 | 551 | 82,65 | 562 | 84,3 | 192 | 192 | 140 | 140 | 5 | 6,5 | 5 | 6,5 | 511,95 |
| 17.00-18.00 | 551 | 82,65 | 593 | 88,95 | 191 | 191 | 148 | 148 | 4 | 5,2 | 6 | 7,8 | 523,6 |

*Sumber : Pengolahan Data*

2. Contoh perhitungan untuk pendekat utara pada hari Minggu, 15 Juni 2025

a.) Jumlah Kendaraan

- Sepeda Motor (SM)

  BKiJT = 522 kend/jam

  BKa = 510 kend/jam

- Mobil Penumpang (MP)

  BKiJT = 165 kend/jam

  BKa = 151 kend/jam

- Kendaraan Sedang (KS)

  BKiJT = 24 kend/jam

  BKa = 33 kend/jam

b.) Analisa arus kendaraan bermotor pendekat (utara)

1. Sepeda Motor (SM)

   BKiJT = 522 x 0,15 = 78,3 smp/jam

   BKa = 510 x 0,15 = 76,5 smp/jam

2. Mobil Penumpang

   BKiJT = 165 x 1 = 165 smp/jam

   BKa = 151 x 1 = 151 smp/jam

3. Kendaraan Sedang

   BKiJT = 24 x 1,3 = 31,2 smp/jam

   BKa = 33 x 1,3 = 42,9 smp/jam

c.) Total arus kendaraan bermotor (KBM)

1.) Total arus kendaaan BKiJT

- Sepeda Motor (SM) = 522 smp/jam
- Mobil Penumpang (MP) = 165 smp/jam
- Kendaraan Sedang (KS) = 24 smp/jam
- Total = 522 + 165 + 24 = 711 smp/jam

2.) Total arus kendaaan BKa

- Sepeda Motor (SM) = 510 smp/jam
- Mobil Penumpang (MP) = 151 smp/jam
- Kendaraan Sedang (KS) = 33 smp/jam

- Total = 510 + 151 + 33 = 694 smp/jam

3.) Total arus kendaraan bermotor

- Kendaraan BKiJT = 711 smp/jam
- Kendaraan BKa = 694 smp/jam
- Total = 711 + 694 = 1405 smp/jam

**Tabel 4. 10** Rekapitulasi Perhitungan Jam Puncak Pagi hari Minggu, 14 Juni 2025

| SIMPANG APILL | | Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kota : Malang | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARUS LALU LINTAS | | Simpang : Tlogomas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Perihal : | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Periode : Pagi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 522 | 78,3 | | 165 | 165 | | 24 | 31,2 | | 711 | 274,5 | | 0,50 | | 10 | |
| | Bka | 510 | 76,5 | | 151 | 151 | | 33 | 42,9 | | 694 | 270,4 | | | 0,50 | 1 | |
| | **Total** | **1032** | **155** | | **316** | **316** | | **57** | **74** | | **1405** | **545** | | | | **11** | **0,007768** |
| T | Lurus | 894 | 134,1 | | 509 | 509 | | 42 | 54,6 | | 1445 | 697,7 | | 0 | | 6 | |
| | Bka | 388 | 58,2 | | 102 | 102 | | 19 | 24,7 | | 509 | 184,9 | | | 0,21 | 9 | |
| | **Total** | **1282** | **192** | | **611** | **611** | | **61** | **79** | | **1954** | **883** | | | | **15** | **0,007618** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 572 | 572 | | 35 | 45,5 | | 1486 | 749,4 | | | 0 | 7 | |
| | Bki/BKJT | 486 | 72,9 | | 147 | 147 | | 11 | 14,3 | | 644 | 234,2 | | 0,24 | | 6 | |
| | **Total** | **1365** | **205** | | **719** | **719** | | **46** | **60** | | **2130** | **984** | | | | **13** | **0,006066** |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total kendaraan sepeda motor pada pendekat utara untuk sepeda motor yaitu 1032 kend/jam, pendekat timur yaitu 1282 kend/jam dan pendekat barat yaitu 1365 kend/jam. Sedangkan total arus kendaraan sepeda motor pada pendekat utara yaitu 155 smp/jam. Pada pendekat timur yaitu 192 smp/jam dan pada pendekat barat yaitu 205 smp/jam.

**Tabel 4. 11** Rekapitulasi Total Arus Lalu Lintas pendekat utara. Senin, 16 Juni 2025

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 563 | 84,45 | 515 | 77,25 | 114 | 114 | 103 | 103 | 6 | 7,8 | 4 | 5,2 | 391,7 |
| 06.15-07.15 | 562 | 84,3 | 566 | 84,9 | 108 | 108 | 118 | 118 | 11 | 14,3 | 6 | 7,8 | 417,3 |
| 06.30-07.30 | 554 | 83,1 | 593 | 88,95 | 106 | 106 | 119 | 119 | 14 | 18,2 | 10 | 13 | 428,25 |
| 06.45-07.45 | 549 | 82,35 | 618 | 92,7 | 108 | 108 | 123 | 123 | 20 | 26 | 12 | 15,6 | 447,65 |
| 07.00-08.00 | 552 | 82,8 | 587 | 88,05 | 108 | 108 | 117 | 117 | 24 | 31,2 | 15 | 19,5 | 446,55 |
| 07.15-08.15 | 558 | 83,7 | 561 | 84,15 | 129 | 129 | 113 | 113 | 27 | 35,1 | 15 | 19,5 | 464,45 |
| 07.30-08.30 | 551 | 82,65 | 552 | 82,8 | 144 | 144 | 125 | 125 | 30 | 39 | 15 | 19,5 | 492,95 |
| 07.45-08.45 | 551 | 82,65 | 509 | 76,35 | 148 | 148 | 131 | 131 | 30 | 39 | 21 | 27,3 | 504,3 |
| 08.00-09.00 | 556 | 83,4 | 482 | 72,3 | 161 | 161 | 125 | 125 | 28 | 36,4 | 18 | 23,4 | 501,5 |
| 08.15-09.15 | 562 | 84,3 | 480 | 72 | 153 | 153 | 128 | 128 | 24 | 31,2 | 19 | 24,7 | 493,2 |
| 08.30-09.30 | 571 | 85,65 | 456 | 68,4 | 154 | 154 | 131 | 131 | 19 | 24,7 | 15 | 19,5 | 483,25 |
| 08.45-09.45 | 568 | 85,2 | 460 | 69 | 162 | 162 | 142 | 142 | 14 | 18,2 | 9 | 11,7 | 488,1 |
| 09.00-10.00 | 549 | 82,35 | 502 | 75,3 | 165 | 165 | 162 | 162 | 14 | 18,2 | 9 | 11,7 | 514,55 |
| 09.15-10.15 | 548 | 82,2 | 491 | 73,65 | 163 | 163 | 170 | 170 | 14 | 18,2 | 8 | 10,4 | 517,45 |
| 09.30-10.30 | 546 | 81,9 | 501 | 75,15 | 156 | 156 | 171 | 171 | 18 | 23,4 | 11 | 14,3 | 521,75 |
| 09.45-10.45 | 565 | 84,75 | 524 | 78,6 | 155 | 155 | 164 | 164 | 22 | 28,6 | 13 | 16,9 | 527,85 |
| 10.00-11.00 | 568 | 85,2 | 527 | 79,05 | 151 | 151 | 156 | 156 | 20 | 26 | 15 | 19,5 | 516,75 |
| 10.15-11.15 | 563 | 84,45 | 532 | 79,8 | 149 | 149 | 145 | 145 | 18 | 23,4 | 16 | 20,8 | 502,45 |
| 10.30-11.30 | 562 | 84,3 | 554 | 83,1 | 150 | 150 | 130 | 130 | 14 | 18,2 | 16 | 20,8 | 486,4 |
| 10.45-11.45 | 550 | 82,5 | 546 | 81,9 | 140 | 140 | 120 | 120 | 13 | 16,9 | 16 | 20,8 | 462,1 |
| 11.00-12.00 | 560 | 84 | 543 | 81,45 | 141 | 141 | 125 | 125 | 18 | 23,4 | 14 | 18,2 | 473,05 |
| 11.15-12.15 | 547 | 82,05 | 544 | 81,6 | 156 | 156 | 133 | 133 | 19 | 24,7 | 12 | 15,6 | 492,95 |
| 11.30-12.30 | 547 | 82,05 | 529 | 79,35 | 152 | 152 | 141 | 141 | 19 | 24,7 | 12 | 15,6 | 494,7 |
| 11.45-12.45 | 540 | 81 | 543 | 81,45 | 148 | 148 | 135 | 135 | 17 | 22,1 | 9 | 11,7 | 479,25 |
| 12.00-13.00 | 520 | 78 | 558 | 83,7 | 153 | 153 | 125 | 125 | 15 | 19,5 | 11 | 14,3 | 473,5 |
| 12.15-13.15 | 516 | 77,4 | 572 | 85,8 | 146 | 146 | 119 | 119 | 17 | 22,1 | 12 | 15,6 | 465,9 |
| 12.30-13.30 | 510 | 76,5 | 570 | 85,5 | 147 | 147 | 117 | 117 | 18 | 23,4 | 11 | 14,3 | 463,7 |
| 12.45-13.45 | 498 | 74,7 | 547 | 82,05 | 137 | 137 | 124 | 124 | 18 | 23,4 | 12 | 15,6 | 456,75 |
| 13.00-14.00 | 504 | 75,6 | 512 | 76,8 | 118 | 118 | 131 | 131 | 14 | 18,2 | 10 | 13 | 432,6 |
| 13.15-14.15 | 508 | 76,2 | 474 | 71,1 | 122 | 122 | 139 | 139 | 13 | 16,9 | 8 | 10,4 | 435,6 |
| 13.30-14.30 | 498 | 74,7 | 442 | 66,3 | 125 | 125 | 143 | 143 | 14 | 18,2 | 7 | 9,1 | 436,3 |
| 13.45-14.45 | 521 | 78,15 | 450 | 67,5 | 155 | 155 | 150 | 150 | 17 | 22,1 | 9 | 11,7 | 484,45 |
| 14.00-15.00 | 528 | 79,2 | 479 | 71,85 | 169 | 169 | 150 | 150 | 19 | 24,7 | 12 | 15,6 | 510,35 |
| 14.15-15.15 | 544 | 81,6 | 502 | 75,3 | 181 | 181 | 144 | 144 | 20 | 26 | 14 | 18,2 | 526,1 |
| 14.30-15.30 | 564 | 84,6 | 545 | 81,75 | 198 | 198 | 144 | 144 | 20 | 26 | 17 | 22,1 | 556,45 |
| 14.45-15.45 | 564 | 84,6 | 555 | 83,25 | 194 | 194 | 141 | 141 | 21 | 27,3 | 17 | 22,1 | 552,25 |
| 15.00-16.00 | 572 | 85,8 | 541 | 81,15 | 197 | 197 | 143 | 143 | 24 | 31,2 | 16 | 20,8 | 558,95 |
| 15.15-16.15 | 568 | 85,2 | 554 | 83,1 | 175 | 175 | 135 | 135 | 21 | 27,3 | 16 | 20,8 | 526,4 |
| 15.30-16.30 | 566 | 84,9 | 567 | 85,05 | 165 | 165 | 131 | 131 | 19 | 24,7 | 14 | 18,2 | 508,85 |
| 15.45-16.45 | 563 | 84,45 | 563 | 84,45 | 152 | 152 | 124 | 124 | 14 | 18,2 | 10 | 13 | 476,1 |
| 16.00-17.00 | 556 | 83,4 | 538 | 80,7 | 156 | 156 | 115 | 115 | 10 | 13 | 7 | 9,1 | 457,2 |
| 16.15-17.15 | 557 | 83,55 | 549 | 82,35 | 174 | 174 | 127 | 127 | 8 | 10,4 | 6 | 7,8 | 485,1 |
| 16.30-17.30 | 548 | 82,2 | 557 | 83,55 | 185 | 185 | 131 | 131 | 6 | 7,8 | 5 | 6,5 | 496,05 |
| 16.45-17.45 | 550 | 82,5 | 574 | 86,1 | 199 | 199 | 137 | 137 | 6 | 7,8 | 5 | 6,5 | 518,9 |
| 17.00-18.00 | 557 | 83,55 | 631 | 94,65 | 191 | 191 | 149 | 149 | 5 | 6,5 | 6 | 7,8 | 532,5 |

*Sumber : Pengolahan Data*

3. Contoh perhitungan untuk pendekat utara pada hari Senin, 16 Juni 2025

a.) Jumlah Kendaraan

- Sepeda Motor (SM)

  BKiJT = 565 kend/jam

  BKa = 524 kend/jam

- Mobil Penumpang (MP)

  BKiJT = 155 kend/jam

  BKa = 164 kend/jam

- Kendaraan Sedang (KS)

  BKiJT = 22 kend/jam

  BKa = 13 kend/jam

b.) Analisa arus kendaraan bermotor pendekat (utara)

1. Sepeda Motor (SM)

   BKiJT = 565 x 0,15 = 84,75 smp/jam

   BKa = 524 x 0,15 = 78,6 smp/jam

2. Mobil Penumpang

   BKiJT = 155 x 1 = 155 smp/jam

   BKa = 164 x 1 = 164 smp/jam

3. Kendaraan Sedang

   BKiJT = 22 x 1,3 = 28,6 smp/jam

   BKa = 13 x 1,3 = 16,9 smp/jam

c.) Total arus kendaraan bermotor (KBM)

1.) Total arus kendaaan BKiJT

- Sepeda Motor (SM) = 565 smp/jam
- Mobil Penumpang (MP) = 155 smp/jam
- Kendaraan Sedang (KS) = 22 smp/jam
- Total = 565 + 155 + 22 = 742 smp/jam

2.) Total arus kendaaan BKa

- Sepeda Motor (SM) = 524 smp/jam
- Mobil Penumpang (MP) = 164 smp/jam
- Kendaraan Sedang (KS) = 13 smp/jam

- Total = 524 + 164 + 13 = 701 smp/jam

3.) Total arus kendaraan bermotor

- Kendaraan BKiJT = 711 smp/jam
- Kendaraan BKa = 694 smp/jam
- Total = 711 + 694 = 1405 smp/jam

**Tabel 4. 12** Rekapitulasi Perhitungan Jam Puncak Pagi hari Senin, 15 Juni 2025

| SIMPANG APILL | | Tanggal : Senin, 16 Juni 2025 |
|---|---|---|
| | | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | | Simpang : Tlogomas |
| | | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | | Perihal : |
| | | Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 565 | 84,75 | | 155 | 155 | | 22 | 28,6 | | 742 | 268,4 | | 0,51 | | 7 | |
| | Bka | 524 | 78,6 | | 164 | 164 | | 13 | 16,9 | | 701 | 259,5 | | | 0,49 | 0 | |
| | **Total** | **1089** | **163** | | **319** | **319** | | **35** | **46** | | **1443** | **528** | | | | **7** | **0,004828** |
| T | Lurus | 920 | 138,0 | | 509 | 509 | | 31 | 40,3 | | 1460 | 687,3 | | 0 | | 2 | |
| | Bka | 430 | 64,5 | | 103 | 103 | | 21 | 27,3 | | 554 | 194,8 | | | 0,22 | 10 | |
| | **Total** | **1350** | **203** | | **612** | **612** | | **52** | **68** | | **2014** | **882** | | | | **12** | **0,005923** |
| B | Lurus | 859 | 128,9 | | 569 | 569 | | 34 | 44,2 | | 1462 | 742,1 | | | 0 | 4 | |
| | Bki/BKJT | 496 | 74,4 | | 149 | 149 | | 12 | 15,6 | | 657 | 239,0 | | 0,24 | | 6 | |
| | **Total** | **1355** | **203** | | **718** | **718** | | **46** | **60** | | **2119** | **981** | | | | **10** | **0,004697** |

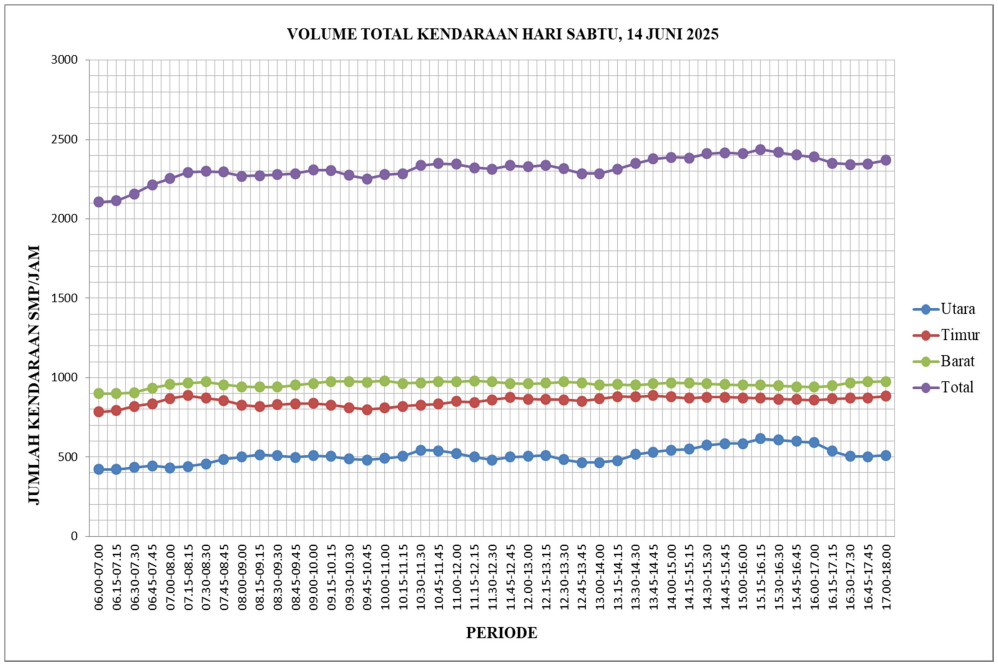
*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total kendaraan sepeda motor pada pendekat utara untuk sepeda motor yaitu 1069 kend/jam, pendekat timur yaitu 1350 kend/jam dan pendekat barat yaitu 1355 kend/jam. Sedangkan total arus kendaraan sepeda motor pada pendekat utara yaitu 163 smp/jam. Pada pendekat timur yaitu 203 smp/jam dan pada pendekat barat yaitu 203 smp/jam.

**Tabel 4. 13** Volume Total Kendaraan hari Sabtu, 14 Juni 2025

| Periode | Jumlah Kendaraan | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | Pendekat utara | Pendekat Timur | Pendekat Barat | |
| | smp/jam | smp/jam | smp/jam | |
| | Jalan Tunggulmas | Jl. Raya Tlogomas | Jl. Tlogomas | |
| 06.00-07.00 | 422,3 | 784,75 | 898,8 | 2105,85 |
| 06.15-07.15 | 421,5 | 792,4 | 900,2 | 2114,1 |
| 06.30-07.30 | 433,95 | 819,05 | 904,55 | 2157,55 |
| 06.45-07.45 | 444,8 | 836,2 | 934 | 2215 |
| 07.00-08.00 | 431,6 | 867,45 | 956,15 | 2255,2 |
| 07.15-08.15 | 440,3 | 886,85 | 966 | 2293,15 |
| 07.30-08.30 | 456,35 | 869,55 | 973,8 | 2299,7 |
| 07.45-08.45 | 484,45 | 855,75 | 955,7 | 2295,9 |
| 08.00-09.00 | 499,3 | 827,05 | 942,4 | 2268,75 |
| 08.15-09.15 | 514,45 | 817,6 | 940,4 | 2272,45 |
| 08.30-09.30 | 508,25 | 830,15 | 941,45 | 2279,85 |
| 08.45-09.45 | 496,8 | 834,65 | 952,75 | 2284,2 |
| 09.00-10.00 | 507,5 | 836,95 | 962,55 | 2307 |
| 09.15-10.15 | 503,45 | 827,15 | 975,85 | 2306,45 |
| 09.30-10.30 | 487,45 | 811,7 | 974,85 | 2274 |
| 09.45-10.45 | 481,9 | 797,35 | 972,3 | 2251,55 |
| 10.00-11.00 | 491,2 | 807,95 | 980,45 | 2279,6 |
| 10.15-11.15 | 503,95 | 818,4 | 963,25 | 2285,6 |
| 10.30-11.30 | 542,15 | 827,2 | 967,05 | 2336,4 |
| 10.45-11.45 | 538,55 | 833,7 | 976,3 | 2348,55 |
| 11.00-12.00 | 521,7 | 849,35 | 973,4 | 2344,45 |
| 11.15-12.15 | 499,35 | 843,8 | 978,85 | 2322 |
| 11.30-12.30 | 480,6 | 859,8 | 973,9 | 2314,3 |
| 11.45-12.45 | 498,95 | 874,55 | 963,3 | 2336,8 |
| 12.00-13.00 | 503,6 | 863,85 | 960,35 | 2327,8 |
| 12.15-13.15 | 510,7 | 862 | 965,15 | 2337,85 |
| 12.30-13.30 | 483,95 | 860 | 972,6 | 2316,55 |
| 12.45-13.45 | 464,3 | 852,1 | 967,85 | 2284,25 |
| 13.00-14.00 | 464,2 | 867,25 | 952,65 | 2284,1 |
| 13.15-14.15 | 476,25 | 880,5 | 956,55 | 2313,3 |
| 13.30-14.30 | 516,6 | 879,4 | 952,45 | 2348,45 |
| 13.45-14.45 | 529,75 | 886,05 | 961,5 | 2377,3 |
| 14.00-15.00 | 542,1 | 878,25 | 966,9 | 2387,25 |
| 14.15-15.15 | 549,7 | 869,9 | 965,05 | 2384,65 |
| 14.30-15.30 | 574,55 | 876,7 | 960,15 | 2411,4 |
| 14.45-15.45 | 583,6 | 876,7 | 956,9 | 2417,2 |
| 15.00-16.00 | 586,5 | 872,75 | 952,95 | 2412,2 |
| 15.15-16.15 | 616,3 | 870,4 | 953,1 | 2439,8 |
| 15.30-16.30 | 608,05 | 863,85 | 948,05 | 2419,95 |
| 15.45-16.45 | 599,45 | 862,4 | 941,6 | 2403,45 |
| 16.00-17.00 | 591,05 | 858,75 | 940,7 | 2390,5 |
| 16.15-17.15 | 537,8 | 865,85 | 947,7 | 2351,35 |
| 16.30-17.30 | 504,75 | 871,15 | 967,5 | 2343,4 |
| 16.45-17.45 | 502,85 | 873,3 | 972,95 | 2349,1 |
| 17.00-18.00 | 512,55 | 883,25 | 976,2 | 2372 |

*Sumber : Pengolahan Data*




**Gambar 4. 4** Arus Total Kendaraan hari Sabtu, 14 Juni 2025

4.) Rasio arus belok kiri dan belok kanan pendekat utara

**Tabel 4. 14** Rekapitulasi Rasio Arus Belok Kiri dan Kanan pada Simpang Tlogomas. Sabtu, 14 juni 2025

| SIMPANG APILL | Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025 |
|---|---|
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi (10.30 |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | RBKi | RBKa | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | Rasio belok ke kiri | Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 505 | 75,75 | | 169 | 169 | | 11 | 14,3 | | 685 | 259,1 | | 0,48 | | 6 | |
| | Bka | 518 | 77,7 | | 143 | 143 | | 48 | 62 | | 709 | 283,1 | | | 0,52 | 3 | |
| | **Total** | **1023** | **153** | | **312** | **312** | | **59** | **76,7** | | **1394** | **542** | | | | **9** | **0,00641** |
| T | Lurus | 891 | 133,7 | | 508 | 508 | | 45 | 58,5 | | 1444 | 700,2 | | 0 | | 9 | |
| | Bka | 380 | 57,0 | | 105 | 105 | | 19 | 24,7 | | 504 | 186,7 | | | 0,21 | 13 | |
| | **Total** | **1271** | **191** | | **613** | **613** | | **64** | **83** | | **1948** | **887** | | | | **22** | **0,01117** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 574 | 574 | | 35 | 45,5 | | 1488 | 751,4 | | | 0 | 8 | |
| | Bki/BKJT | 478 | 71,7 | | 147 | 147 | | 8 | 10,4 | | 633 | 229,1 | | 0,23 | | 5 | |
| | **Total** | **1357** | **204** | | **721** | **721** | | **43** | **56** | | **2121** | **980** | | | | **13** | **0,00609** |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total arus kendaraan bermotor belok kiri sebesar 259,1 smp/jam dan 283,1 smp/jam untuk belok kanan. Untuk rasio arus

belok kiri dan belok kanan pada kendaraan bermotor secara berturut-turut adalah 0,48 dan 0,52.

a.) Total arus kendaraan bermotor hari sabtu belok kiri

= 75,75 + 169 + 14,3 = 259,1 smp/jam

b.) Total arus kendaraan bermotor hari sabtu belok kanan

= 77,7 + 143 + 62,4 = 283,1 smp/jam

- Rasio arus belok kiri (RBKi)

  = 259,1/542 = 0,48

- Rasio arus belok kanan (RBKa)

  = 283,1/542 = 0,52

**Tabel 4. 15** Rekapitulasi Rasio Arus Belok Kiri dan Kanan pada Simpang Tlogomas. Minggu, 15 juni 2025

| SIMPANG APILL | | Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kota : Malang | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARUS LALU LINTAS | | Simpang : Tlogomas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Perihal : | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Periode : Pagi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 522 | 78,3 | | 165 | 165 | | 24 | 31,2 | | 711 | 274,5 | | 0,50 | | 10 | |
| | Bka | 510 | 76,5 | | 151 | 151 | | 33 | 42,9 | | 694 | 270,4 | | | 0,50 | 1 | |
| | **Total** | **1032** | **155** | | **316** | **316** | | **57** | **74** | | **1405** | **545** | | | | **11** | **0,007768** |
| T | Lurus | 894 | 134,1 | | 509 | 509 | | 42 | 54,6 | | 1445 | 697,7 | | 0 | | 6 | |
| | Bka | 388 | 58,2 | | 102 | 102 | | 19 | 24,7 | | 509 | 184,9 | | | 0,21 | 9 | |
| | **Total** | **1282** | **192** | | **611** | **611** | | **61** | **79** | | **1954** | **883** | | | | **15** | **0,007618** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 572 | 572 | | 35 | 45,5 | | 1486 | 749,4 | | | 0 | 7 | |
| | Bki/BKJT | 486 | 72,9 | | 147 | 147 | | 11 | 14,3 | | 644 | 234,2 | | 0,24 | | 6 | |
| | **Total** | **1365** | **205** | | **719** | **719** | | **46** | **60** | | **2130** | **984** | | | | **13** | **0,006066** |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total arus kendaraan bermotor belok kiri sebesar 274,5 smp/jam dan 270,4 smp/jam untuk belok kanan. Untuk rasio arus belok kiri dan belok kanan pada kendaraan bermotor secara berturut-turut adalah 0,50 dan 0,50.

c.) Total arus kendaraan bermotor hari minggu belok kiri

= 78,3 + 165 + 31,2 = 274,5 smp/jam

d.) Total arus kendaraan bermotor hari minggu belok kanan

= 76,5 + 151 + 42,9 = 270,4 smp/jam

- Rasio arus belok kiri (RBKi)

  = 274,5/545 = 0,50

- Rasio arus belok kanan (RBKa)

  = 270,4/545 = 0,50

**Tabel 4. 16** Rekapitulasi Rasio Arus Belok Kiri dan Kanan pada Simpang Tlogomas. Senin, 16 juni 2025

| SIMPANG APILL | | Tanggal : Senin, 16 Juni 2025 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kota : Malang | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARUS LALU LINTAS | | Simpang : Tlogomas | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Perihal : | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Periode : Pagi | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 565 | 84,75 | | 155 | 155 | | 22 | 28,6 | | 742 | 268,4 | | 0,51 | | 7 | |
| | Bka | 524 | 78,6 | | 164 | 164 | | 13 | 16,9 | | 701 | 259,5 | | | 0,49 | 0 | |
| | **Total** | **1089** | **163** | | **319** | **319** | | **35** | **46** | | **1443** | **528** | | | | **7** | **0,004828** |
| T | Lurus | 920 | 138,0 | | 509 | 509 | | 31 | 40,3 | | 1460 | 687,3 | | 0 | | 2 | |
| | Bka | 430 | 64,5 | | 103 | 103 | | 21 | 27,3 | | 554 | 194,8 | | | 0,22 | 10 | |
| | **Total** | **1350** | **203** | | **612** | **612** | | **52** | **68** | | **2014** | **882** | | | | **12** | **0,005923** |
| B | Lurus | 859 | 128,9 | | 569 | 569 | | 34 | 44,2 | | 1462 | 742,1 | | | 0 | 4 | |
| | Bki/BKJT | 496 | 74,4 | | 149 | 149 | | 12 | 15,6 | | 657 | 239,0 | | 0,24 | | 6 | |
| | **Total** | **1355** | **203** | | **718** | **718** | | **46** | **60** | | **2119** | **981** | | | | **10** | **0,004697** |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total arus kendaraan bermotor belok kiri sebesar 268,4 smp/jam dan 259,5 smp/jam untuk belok kanan. Untuk rasio arus belok kiri dan belok kanan pada kendaraan bermotor secara berturut-turut adalah 0,51 dan 0,49.

e.) Total arus kendaraan bermotor hari senin belok kiri

= 84,75 + 155 + 28,6 = 268,4 smp/jam

f.) Total arus kendaraan bermotor hari senin belok kanan

= 78,6 + 164 + 16,9 = 259,5 smp/jam

- Rasio arus belok kiri (RBKi)

  = 268,4/528 = 0,51

- Rasio arus belok kanan (RBKa)

  = 259,5/528 = 0,49

5.) Rasio Arus Kendaraan tidak bermotor (QKTB) pendekat utara

a.) Total arus kendaraan tak bermotor hari sabtu

- Lurus = 6 kend/jam
- BKiJT = 3 kend/jam
- Total = 9 kend/jam

b.) Total arus kendaraan tak bermotor hari sabtu

- Total QKTB / (Total QKTB + Total QKBM)

  $= \frac{9}{9+13}$

  = 0,0064

**Tabel 4. 17** Rekapitulasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor pada Simpang Tlogomas. Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG APILL | Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025 |
|---|---|
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi (10.30 |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | RBKi | RBKa | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | Rasio belok ke kiri | Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 505 | 75,75 | | 169 | 169 | | 11 | 14,3 | | 685 | 259,1 | | 0,48 | | 6 | |
| | Bka | 518 | 77,7 | | 143 | 143 | | 48 | 62 | | 709 | 283,1 | | | 0,52 | 3 | |
| | **Total** | **1023** | **153** | | **312** | **312** | | **59** | **76,7** | | **1394** | **542** | | | | **9** | **0,00641** |
| T | Lurus | 891 | 133,7 | | 508 | 508 | | 45 | 58,5 | | 1444 | 700,2 | | 0 | | 9 | |
| | Bka | 380 | 57,0 | | 105 | 105 | | 19 | 24,7 | | 504 | 186,7 | | | 0,21 | 13 | |
| | **Total** | **1271** | **191** | | **613** | **613** | | **64** | **83** | | **1948** | **887** | | | | **22** | **0,01117** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 574 | 574 | | 35 | 45,5 | | 1488 | 751,4 | | | 0 | 8 | |
| | Bki/BKJT | 478 | 71,7 | | 147 | 147 | | 8 | 10,4 | | 633 | 229,1 | | 0,23 | | 5 | |
| | **Total** | **1357** | **204** | | **721** | **721** | | **43** | **56** | | **2121** | **980** | | | | **13** | **0,00609** |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total arus kendaraan tak bermotor yaitu 9 kend/jam dan rasio arus kendaraan tak bermotor yaitu 0,0064.

c.) Total arus kendaraan tak bermotor hari minggu

- Lurus = 6 kend/jam
- BKiJT = 2 kend/jam

- Total = 8 kend/jam

d.) Total arus kendaraan tak bermotor hari minggu

- Total QKTB / (Total QKTB + Total QKBM)

$$= \frac{8}{8+1405}$$

= 0,0056

**Tabel 4. 18** Rekapitulasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor pada Simpang Tlogomas. Minggu, 15 Juni 2025

| SIMPANG APILL | Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025 |
|---|---|
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 522 | 78,3 | | 165 | 165 | | 24 | 31,2 | | 711 | 274,5 | | 0,50 | | 10 | |
| | Bka | 510 | 76,5 | | 151 | 151 | | 33 | 42,9 | | 694 | 270,4 | | | 0,50 | 1 | |
| | **Total** | **1032** | **155** | | **316** | **316** | | **57** | **74** | | **1405** | **545** | | | | **11** | **0,007768** |
| T | Lurus | 894 | 134,1 | | 509 | 509 | | 42 | 54,6 | | 1445 | 697,7 | | 0 | | 6 | |
| | Bka | 388 | 58,2 | | 102 | 102 | | 19 | 24,7 | | 509 | 184,9 | | | 0,21 | 9 | |
| | **Total** | **1282** | **192** | | **611** | **611** | | **61** | **79** | | **1954** | **883** | | | | **15** | **0,007618** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 572 | 572 | | 35 | 45,5 | | 1486 | 749,4 | | | 0 | 7 | |
| | Bki/BKJT | 486 | 72,9 | | 147 | 147 | | 11 | 14,3 | | 644 | 234,2 | | 0,24 | | 6 | |
| | **Total** | **1365** | **205** | | **719** | **719** | | **46** | **60** | | **2130** | **984** | | | | **13** | **0,006066** |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total arus kendaraan tak bermotor yaitu 8 kend/jam dan rasio arus kendaraan tak bermotor yaitu 0,0056.

e.) Total arus kendaraan tak bermotor hari senin

- Lurus = 4 kend/jam
- BKiJT = 0 kend/jam
- Total = 4 kend/jam

f.) Total arus kendaraan tak bermotor hari senin

- Total QKTB / (Total QKTB + Total QKBM)

$$= \frac{4}{4+1443}$$

= 0,0027

**Tabel 4. 19** Rekapitulasi Rasio Kendaraan Tak Bermotor pada Simpang Tlogomas. Senin, 16 Juni 2025

| SIMPANG APILL | Tanggal : Senin, 16 Juni 2025 |
|---|---|
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 565 | 84,75 | | 155 | 155 | | 22 | 28,6 | | 742 | 268,4 | | 0,51 | | 7 | |
| | Bka | 524 | 78,6 | | 164 | 164 | | 13 | 16,9 | | 701 | 259,5 | | | 0,49 | 0 | |
| | **Total** | **1089** | **163** | | **319** | **319** | | **35** | **46** | | **1443** | **528** | | | | **7** | **0,004828** |
| T | Lurus | 920 | 138,0 | | 509 | 509 | | 31 | 40,3 | | 1460 | 687,3 | | 0 | | 2 | |
| | Bka | 430 | 64,5 | | 103 | 103 | | 21 | 27,3 | | 554 | 194,8 | | | 0,22 | 10 | |
| | **Total** | **1350** | **203** | | **612** | **612** | | **52** | **68** | | **2014** | **882** | | | | **12** | **0,005923** |
| B | Lurus | 859 | 128,9 | | 569 | 569 | | 34 | 44,2 | | 1462 | 742,1 | | | 0 | 4 | |
| | Bki/BKJT | 496 | 74,4 | | 149 | 149 | | 12 | 15,6 | | 657 | 239,0 | | 0,24 | | 6 | |
| | **Total** | **1355** | **203** | | **718** | **718** | | **46** | **60** | | **2119** | **981** | | | | **10** | **0,004697** |

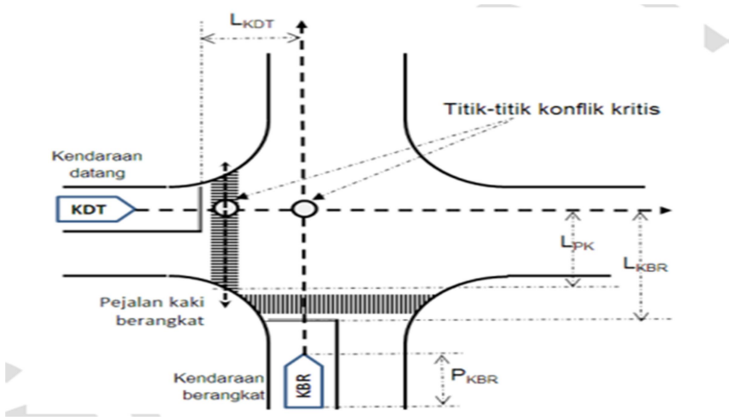
*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, hasil analisa data volume kendaraan didapat bahwa total arus kendaraan tak bermotor yaitu 4 kend/jam dan rasio arus kendaraan tak bermotor yaitu 0,0027.

### 4.1.6 Analisa Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang

Untuk menganalisis waktu antar hijau dam waktu hilang digunakan formulir SA-III yang terdapat dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

a.) Menentukan jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat (LKBR) dan kendaraan yang datang (LKDT).




*Sumber : PKJI 2023 (Hal 111)*

**Gambar 4. 5** Titik Konfilk dan Jarak untuk Menentukan Keberangkatan dan Kedatangan

Simpang Tlogomas :

LKBR = 11,83 m

LKDT = 8,47 m

VKBR = 10 m/detik

VKDT = 10 m/detik

PKBR = 5 m

Catatan :

Nilai VKDT, VKBR, dan PKBR yang digunakan dalam perhitungan ini adalah nilai-nilai yang dianjurkan berdasarkan PKJI 2023 jika nilai baku tidak tersedia.

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk fase 1 (Lengan Utara)

Merah semua $= \frac{LKBR+PKBR}{VKBR} - \frac{LKDT}{VKDT}$

Merah semua $= \frac{11,83 + 5}{10} - \frac{8,47}{10}$

= 0,846 detik

- Fase 1 – Fase 2 = 1 detik
- Fase 2 – Fase 3 = 1 detik
- Fase 3 – Fase 4 = 1 detik

Total waktu pada setiap fase = 3 detik

Dimana :

b. Waktu kuning total didapatkan dari detik pada tiap fase yaitu 3 detik, jadi total waktu kuning adalah 9 detik, hal ini karena terdapat 3 fase.

c. Angka dibawah 1 detik dibulatkan ke atas menjadi 1 detik.

d. Waktu hijau hilang total (HH) = ∑ (Merah semua + waktu kuning)

= 3 + 9 = 12 detik

Penentuan waktu antar hijau dan waktu hilang pada simpang Sukun Janti untuk masing-masing pendekat selanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 4. 20** Rekapitulasi Perhitungan Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang Total pada Simpang Tlogomas

| FORMULIS SIS III : PENENTUAN WAKTU ANTAR HIJAU DAN WAKTU HILANG | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SIMPANG APILL | | Tanggal | : Sabtu, 14 Juni 2025 | | | |
| | | Kota | : Malang | | | |
| WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG | | Simpang | : Tlogomas | | | |
| | | Ukuran Kota | : < 1 juta jiwa | | | |
| | | Perihal | : | | | |
| | | Periode | : | | | |
| LALU LINTAS BERANGKAT | | LALU LINTAS DATANG | | | | Msemua |
| Kode Pendekat | Kecepatan Berangkat VKB, m/detik | Kode Pendekat | U | T | B | |
| | | Kecepatan datang, VKD, m/detik | 10 | 10 | 10 | (detik) |
| U | 10 | Jarak berangkat, LKB + PKBR, m | | | 11,75 | |
| | | Jarak datang, LKD, m | | | 4,51 | 0,7240 |
| T | 10 | Jarak berangkat, LKB + PKBR, m | 16,83 | | | |
| | | Jarak datang, LKD, m | 8,47 | | | 0,8360 |
| B | 10 | Jarak berangkat, LKB + PKBR, m | | 15,7 | | |
| | | Jarak datang, LKD, m | | 4,51 | | 0,9190 |
| Catatan : | | | | | | |
| $M_{semua} = \left\{\frac{(L_{KB} + I_{KB})}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}}\right\}_{max}$ | | | | Fase 1 → Fase 2 | | 1 |
| | | | | Fase 2 → Fase 3 | | 1 |
| | | | | Fase 3 → Fase 1 | | 1 |
| | | | | | | |
| | | | | Ksemua fase (3 detik per fase | | 9 |
| | | | | $H_H = \sum (M_{semua} + K)_{semua\ Fase}$ ; (det/siklus) | | 12 |

*Sumber : Pengolahan Data*

### 4.1.7 Analisa Kapasitas

Di dalam PKJI 2023, langkah-langkah perhitungan waktu sinyal dan kapasitas menggunakan formulir SA-IV adalah sebegai berikut :

a. Tipe pendekat pada simpang tlogomas adalah terlindung, jadi tipe pendekat yang yang digunakan berdasarkan PKJI 2023 adalah tipe pendekat P.

b. Penentuan arus jenuh dasar ditentukan dengan menggunakan grafik nilai J0 sesuai dalam PKJI 2023 sebagai berikut :

Lebar pendekat efektif pada simpang Tlogomas lengan utara adalah 11 m, lebar efektif untuk pendekat utara yaitu 5,50 m. sehingga nilai arus jenuh dasar yaitu:

J0 = 600 x $L_E$

= 600 x 5,50 = 3300 smp/jam

### 4.1.8 Faktor Penyesuaian

#### 4.1.8.1 Faktor Ukuran Kota

Berdasarkan Badan Pusat Statistik kota Malang, jumlah penduduk kota malang pada tahun 2024 berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin di berbagai Kecamatan Kota Malang mencapai angka 889.359 jiwa. Berdasarkan jumlah penduduk tersebut, kota Malang termasuk dalam kategori kota dengan jumlah penduduk 0,5 – 1,0 juta jiwa. berikut merupakan faktor koreksi ukuran kota sesuai dengan PKJI 2023.

**Tabel 4. 21** Jumlah Penduduk Kota Malang

| Kecamatan di Kota Malang | Jumlah Penduduk |
|---|---|
| Kedungkandang | 217.877 |
| Sukun | 206.910 |
| Klojen | 100.818 |
| Blimbing | 191.907 |
| Lowokwaru | 171.847 |
| **Jumlah Total** | **889.359** |

*Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Malang*

**Tabel 4. 22** Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK)

| Ukuran kota | Jumlah penduduk (Juta jiwa) | FUK |
|---|---|---|
| Sangat Kecil | < 0,1 | 0,82 |
| Kecil | 0,1 – 0,5 | 0,83 |
| Sedang | 0,5 – 1,0 | 0,94 |
| Besar | 1,0 – 3,0 | 1,00 |
| Sangat Besar | > 3,0 | 1,05 |

*Sumber : PKJI 2023 (Hal 134)*

#### 4.1.8.2 Faktor Hambatan Samping

Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FHS). Tabel dibawah ini menunjukkan FHS pada simpang Tlogomas pendekat Utara. Yang dimana tipe lingkungan jalan merupakan akses terbatas dengan hambatan samping yaitu rendah dan tipe fase terlindung sehingga FHS yaitu 1,00

**Tabel 4. 23** Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor.

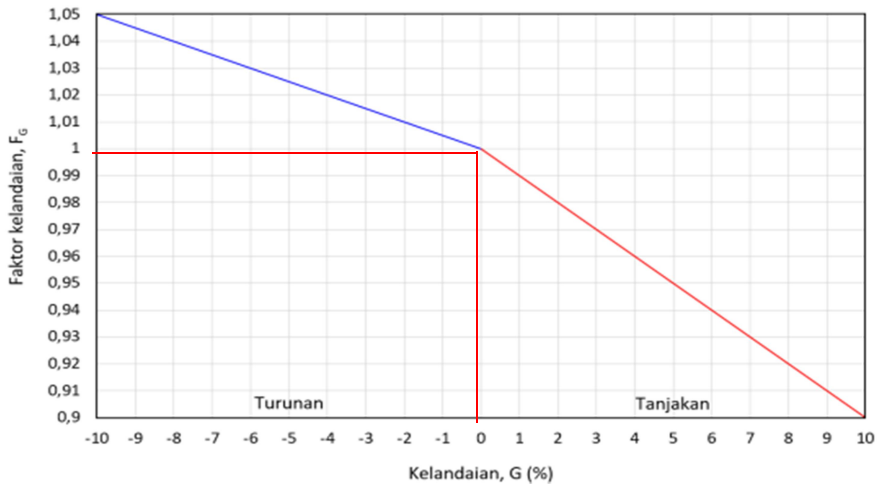
| Tipe lingkungan jalan | Hambatan samping | Tipe fase | $F_{HS}$ untuk nilai $R_{KBT}$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0,00 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | ≥0,25 |
| Komersial | Tinggi | Telawan | 0,93 | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,70 |
| | | Terlindung | 0,93 | 0,91 | 0,88 | 0,87 | 0,85 | 0,81 |
| | Sedang | Terlawan | 0,94 | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,71 |
| | | Terlindung | 0,94 | 0,92 | 0,89 | 0,88 | 0,86 | 0,82 |
| | Rendah | Terlawan | 0,95 | 0,90 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,72 |
| | | Terlindung | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,89 | 0,87 | 0,83 |
| Pemukiman | Tinggi | Terlawan | 0,96 | 0,91 | 0,88 | 0,81 | 0,78 | 0,72 |
| | | Terlindung | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,99 | 0,86 | 0,84 |
| | Sedang | Terlawan | 0,97 | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,79 | 0,73 |
| | | Terlindung | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,85 |
| | Rendah | Terlawan | 0,98 | 0,93 | 0,88 | 0,83 | 0,80 | 0,74 |
| | | Terlindung | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,91 | 0,88 | 0,86 |
| Akses terbatas | Tinggi/Sedang /Rendah | Terlawan | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 |
| | | Terlindung | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,88 |

*Sumber : PKJI 2023*

Berdasarkan tabel diatas, maka didapat faktor penyesuaian tehadap hambatan samping (FHS) sebesar 1,00. Untuk perhitungan lengkap dapat dilihat pada Formulir SIS-II.

#### 4.1.8.3 Faktor Akibat Kelandaian

Faktor penyesuaian akibat kelandaian ditentukan berdasarkan gambar di bawah ini. Pada pendekat Barat dan Timur (Jl. Raya Tlogomas) merupakan dataran sehingga tingkat kelandaian 0% sehingga nilai FG sebesar 1,0.




**Gambar 4. 6** Grafik Faktor Penyesuaian Semua Tipe Pendekat (Kelandaian FG)

Dari gambar grafik diatas menjelaskan bahwa faktor penyesuaian akibat kelandaian pada kondisi eksisting merupakan dataran sehingga tingkat kelandaian sebesar 0% dan nilai FG yaitu 1,0

#### 4.1.8.4 Faktor Akibat Gangguan Kendaraan Parkir

Faktor akibat gangguan kendaraan parkir yakni variabel penyesuaian untuk menghitung kapasitas simpang yang dipengaruhi oleh adanya kendaraan yang berhenti atau parkir di pinggir jalan, maka dengan adanya faktor parkir maka mengurangi hambatan samping. Faktor ini tidak perlu diaplikasikan jika lebar efektif ditentukan oleh lebar keluar.

Lp = jarak antara garis henti dengan kendaraan pertama
= 1 m

L = Lebar pendekat utara = 5,50 m

H = Waktu hijau pada pendekat utara = 20 det

Fp = (1/3 – (5,50 – 2) x (1/3 – 20)/5,50)/20

= 0,64

Digunakan nilai FP = 1,0 karena lokasi eksisting termasuk datar.

#### 4.1.8.5 Faktor Akibat Lalu Lintas Belok Kiri dan Kanan

a.) Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FBki)

Faktor penyesuaian akibat lalu lintas belok kiri pada pendekat utara dapat dihitung dengan persamaan berikut:

Rasio belok kiri (RBKI) = 0,48

FBKi = 1 – (RBKi x 0,16)

= 1 – (0,48 x 0,16) = 0,92

b.) Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FBka)

Faktor penyesuaian akibat lalu lintas belok kanan pada pendekat utara dapat dihitung dengan persamaan berikut:

Rasio belok kanan (RBKa) = 0,52

FBKa = 1 + (RBKa x 0,26)

= 1 + (0,52 x 0,26) = 1,14

Untuk perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran Formulir SIS-IV.

#### 4.1.8.6 Arus Jenuh (S)

Arus jenuh adalah hasil perkalian antara arus jenuh dasar dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. Arus jenuh dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

J = Jo x FHS x FUK x FG x FP x FBKa x FBKi

- Arus jenuh pada hari sabtu untuk pendekat utara

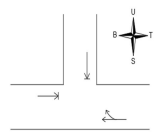
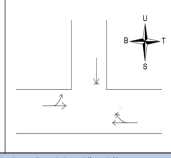
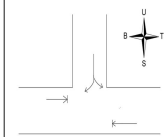
  J = Jo x FHS x FUK x FG x FP x FBKa x FBKi

  J = 3300 x 1 x 0,94 x 1 x 1 x 1,14 x 0,92

  = 3253,80 smp/jam

**Tabel 4. 24** Rekapitulasi Nilai Arus (Simpang Tlogomas) Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa | Perihal :<br>Periode Pagi |
|---|---|---|

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,48 | 0,52 | 283,10 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,14 | 0,92 | 3253,80 | 542 | 0,17 | 0,16 | 20 | 458,282 | 1,18 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 186,70 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,92 | 887 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,518 | 1,90 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2019,64 | 980 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1137,82 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan arus jenuh pada hari sabtu yaitu 3253,80 smp/jam.

- Arus jenuh pada hari minggu untuk pendekat utara

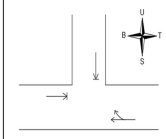
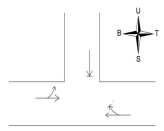
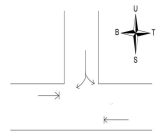
  J = Jo x FHS x FUK x FG x FP x FBKa x FBKi

  J = 3300 x 1 x 0,94 x 1 x 1 x 1,13 x 0,92

  = 3219,94 smp/jam

**Tabel 4. 25** Rekapitulasi Nilai Arus (Simpang Tlogomas) Minggu, 15 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa | Perihal :<br>Periode Pagi |
|---|---|---|

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| U | 1 | P | | 0,50 | 0,50 | 270 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3219,94 | 545 | 0,17 | 0,16 | 20 | 453,5126 | 1,20 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 185 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,36 | 883 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,3999 | 1,89 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2018,15 | 984 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1136,984 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan arus jenuh pada hari minggu yaitu 3219,94 smp/jam.

- Arus jenuh pada hari senin untuk pendekat utara

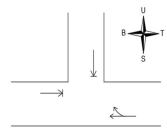
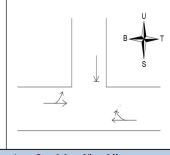
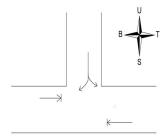
  J = Jo x FHS x FUK x FG x FP x FBKa x FBKi

  J = 3300 x 1 x 0,94 x 1 x 1 x 1,13 x 0,92

  = 3213,93 smp/jam

**Tabel 4. 26** Rekapitulasi Nilai Arus (Simpang Tlogomas) Senin, 16 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa | Perihal :<br>Periode Pagi |
|---|---|---|

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| U | 1 | P | | 0,51 | 0,49 | 259,50 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3213,93 | 528 | 0,16 | 0,16 | 20 | 452,666 | 1,17 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,22 | 194,80 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2218,55 | 882 | 0,40 | 0,38 | 30 | 468,707 | 1,88 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2016,30 | 981 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1135,94 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan arus jenuh pada hari senin yaitu 3213,93 smp/jam.

#### 4.1.8.7 Rasio Arus (FR)

Berikut ini merupakan contoh perhitungan rasio arus jenuh pendekat Utara pada hari Sabtu, 14 Juli 2025.

a. Perhitungan rasio arus hari Sabtu, 14 Juni 2025

- Arus lalu lintas (q) untuk pendekat utara = 542 smp/jam, sehingga

  FR = Rq/J
  = 542/3253,80
  = 0,17

  RAS = Jumlah FR pada semua Pendekat
  = 0,17 + 0,40 + 0,49
  = 1,05

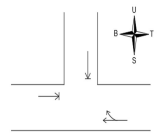
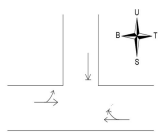
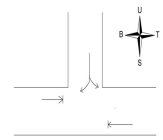
- Rasio fase (RF) pada pendekat utara hari sabtu pagi

  RF = FR/RAS
  = 0,17 / 1,05
  = 0,16

  Waktu hijau (H) pada Simpang Tlogomas pendekat utara = 20 det.

**Tabel 4. 27** Rekapitulasi Nilai Rasio Arus (Simpang Tlogomas) Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa | Perihal :<br>Periode Pagi |
|---|---|---|

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,48 | 0,52 | 283,10 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,14 | 0,92 | 3253,80 | 542 | 0,17 | 0,16 | 20 | 458,282 | 1,18 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 186,70 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,92 | 887 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,518 | 1,90 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2019,64 | 980 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1137,82 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan rasio arus pada hari sabtu yaitu 0,17 dan rasio fase yaitu sebesar 0,16.

b. Perhitungan rasio arus hari Minggu, 15 Juni 2025

- Arus lalu lintas (q) hari minggu untuk pendekat utara = 545 smp/jam, sehingga

  FR = Rq/J

  = 545/3219,94

  = 0,17

  RAS = Jumlah FR pada semua Pendekat

  = 0,17 + 0,40 + 0,49

  = 1,06

- Rasio fase (RF) pada pendekat utara hari minggu pagi

  RF = FR/RAS

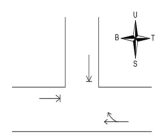
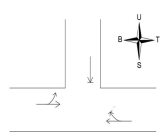
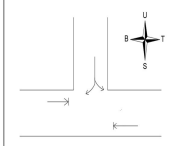
  = 0,17 / 1,06

  = 0,16

Waktu hijau (H) pada Simpang Tlogomas pendekat utara = 20 det.

**Tabel 4. 28** Rekapitulasi Nilai Rasio Arus (Simpang Tlogomas) Minggu, 15 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran k : < 1 Juta Jiwa | Perihal :<br>Periode Pagi |
|---|---|---|

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,50 | 0,50 | 270 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3219,94 | 545 | 0,17 | 0,16 | 20 | 453,5126 | 1,20 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 185 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,36 | 883 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,3999 | 1,89 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2018,15 | 984 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1136,984 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan rasio arus pada hari senin yaitu 0,17 dan rasio fase yaitu sebesar 0,16.

c. Perhitungan rasio arus hari Senin, 16 Juni 2025

- Arus lalu lintas (q) hari senin untuk pendekat utara = 528 smp/jam, sehingga

  FR = Rq/J

  = 528/3213,93

  = 0,16

  RAS = Jumlah FR pada semua Pendekat

  = 0,16 + 0,40 + 0,49

  = 1,05

- Rasio fase (RF) pada pendekat utara hari senin pagi

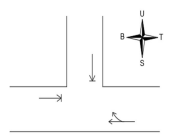
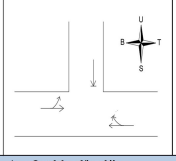
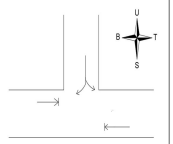
  RF = FR/RAS

  = 0,16 / 1,05

= 0,16

Waktu hijau (H) pada Simpang Tlogomas pendekat utara = 20 det.

**Tabel 4. 29** Rekapitulasi Nilai Rasio Arus (Simpang Tlogomas) Senin, 16 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Perihal :<br>Periode Pagi | | | | | |
| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | | | | | | | Fase 1  | | | Fase 2  | | | | | | Fase 3  | | | Fase 4 | | | | |
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,51 | 0,49 | 259,50 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3213,93 | 528 | 0,16 | 0,16 | 20 | 452,666 | 1,17 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,22 | 194,80 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2218,55 | 882 | 0,40 | 0,38 | 30 | 468,707 | 1,88 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2016,30 | 981 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1135,94 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan rasio arus pada hari minggu yaitu 0,16 dan rasio fase yaitu sebesar 0,16.

#### 4.1.8.8 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

- Kapasitas (C) hari sabtu

Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas simpang Tlogomas pada pendekat utara.

Waktu siklus disesuaikan = 142 detik

C = WH/s xJ

= 20 /142 x 3253,80

= 458,30 smp/jam

- Derajat Kejenuhan (DJ) hari sabtu

  Berikut adalah contoh perhitungan derajat kejenuhan simpang Tlogomas pada pendekat utara untuk periode Sabtu, 14 Juni 2025 pagi hari.

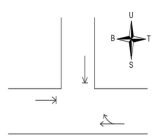
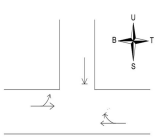
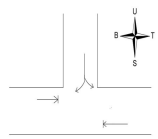
  DJ = q/c

  = 542/458,3

  = 1,18

**Tabel 4. 30** Rekapitulasi Kapasitas dan Derajat kejenuhan pada Simpang Tlogomas. Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa | Perihal :<br>Periode Pagi |
|---|---|---|

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,48 | 0,52 | 283,10 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,14 | 0,92 | 3253,80 | 542 | 0,17 | 0,16 | 20 | 458,282 | 1,18 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 186,70 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,92 | 887 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,518 | 1,90 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2019,64 | 980 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1137,82 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan kapasitas dan derajat kejenuhan pada hari sabtu secara berturut-turut yaitu 458,30 smp/jam dan 1,18.

- Kapasitas (C) hari minggu

  Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas simpang Tlogomas pada pendekat utara.

  Waktu siklus disesuaikan = 142 detik

  C = WH/s xJ

  = 20 /142 x 3219,94

  = 453,51 smp/jam

- Derajat Kejenuhan (DJ) hari minggu

  Berikut adalah contoh perhitungan derajat kejenuhan simpang Tlogomas pada pendekat utara untuk periode Minggu, 15 Juni 2025 pagi hari.

  DJ = q/c

  = 545/453,51

  = 1,20

**Tabel 4. 31** Rekapitulasi Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Simpang Tlogomas. Minggu, 15 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | | | | | | Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran k : < 1 Juta Jiwa | | | | | | | | | | | | Perihal :<br>Periode Pagi | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | | | | | | Fase 1 | | | | | | Fase 2 | | | | | | Fase 3 | | | | | | Fase 4 |
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Lc | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,50 | 0,50 | 270 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3219,94 | 545 | 0,17 | 0,16 | 20 | 453,5126 | 1,20 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 185 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,36 | 883 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,3999 | 1,89 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2018,15 | 984 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1136,984 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan kapasitas dan derajat kejenuhan pada hari minggu secara berturut-turut yaitu 453,51 smp/jam dan 1,20.

- Kapasitas (C) hari senin

  Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas simpang Tlogomas pada pendekat utara.

  Waktu siklus disesuaikan = 142 detik

  C = WH/s xJ

  = 20 /142 x 3213,93

  = 452,67 smp/jam

- Derajat Kejenuhan (DJ) hari senin

  Berikut adalah contoh perhitungan derajat kejenuhan simpang Tlogomas pada pendekat utara untuk periode Senin, 16 Juni 2025 pagi hari.

  DJ = q/c

  = 528/452,67

  = 1,17

**Tabel 4. 32** Rekapitulasi Kapasitas dan Derajat Kejenuhan pada Simpang Tlogomas. Senin, 16 Juni 2025

| SIMPANG APILL<br>PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS | | | | | | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa | | | | | | | | | | | | Peribal :<br>Periode Pagi | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | | | | | | Fase 1 | | | Fase 2 | | | | Fase 3 | | | | Fase 4 | | | | | | |
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,51 | 0,49 | 259,50 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3213,93 | 528 | 0,16 | 0,16 | 20 | 452,666 | 1,17 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,22 | 194,80 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2218,55 | 882 | 0,40 | 0,38 | 30 | 468,707 | 1,88 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2016,30 | 981 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1135,94 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas maka didapatkan kapasitas dan derajat kejenuhan pada hari senin secara berturut-turut yaitu 452,67 smp/jam dan 1,17.

Untuk hasil perhitungan SIS-IV selama tiga hari, masing- masing disajikan pada bagian lampiran.

### 4.1.9 Tingkat Kinerja Lalu Lintas

#### 4.1.9.1 Panjang Antrian

Berdasarkan PKJI 2023 untuk menghitung panjang antrian pada suatu simpang bersinyal digunakan Formulir SIS-V. Berikut

merupakan contoh perhitungan panjang antrian yang terjadi pada simpang Tlogomas untuk pendekat Utara:

a. Menentukan nilai NQ1 hari sabtu

- Untuk menentukan nilai NQ1 digunakan rumus :

  NQ1 = 0,25 x s x (Dj-1) + $\sqrt{(Dj-1)^2 + \frac{8\ x\ (Dj-0,5)}{s}}$

  Dimana :

  NQ1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

  Dj = derajat kejenuhan

  s = waktu siklus disesuaikan

  Diketahui :

  Waktu siklus = 142

  Derajat kejenuhan untuk pendekat utara periode pagi hari adalah = 1,18

  Maka nilai Nq1 dapat dihitung sebagai baerikut:

  NQ1 = 0,25 x 142 x (1,18-1) + $\sqrt{(1,18-1)^2 + \frac{8\ x\ (1,18-0,5)}{142}}$

  NQ1 = 16,02 smp/jam

- Menentukan nilai NQ2

  Untuk menentukan nilai NQ2 digunakan rumus :

  NQ2 = s x $\frac{(1-RH)}{(1-RH\ x\ DJ)}$ x $\frac{q}{3600}$

  NQ2 = 142 x $\frac{(1-0,14)}{(1-0,14\ x\ 1,18)}$ x $\frac{542}{3600}$

  NQ2 = 22,05 smp/jam

- Jumlah kendaraan terhenti

  NQ = NQ1 + NQ2

  NQ = 16,02 + 22,05 = 38,07 smp/jam

- Panjang antrian

  QL = $\frac{NQ\ x\ 20}{LM}$

Diketahui :

NQ = 38,07 smp/jam

LM = 5,50 m

Maka nilai Panjang antrian pada pendekat utara periode sabtu pagi 14 juni 2025 adalah:

QL $= \frac{38{,}07 X\ 20}{5{,}50}$

QL = 138,42 m

**Tabel 4. 33** Rekapitulasi Panjang Antrian pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 542 | 458,28 | 1,18 | 0,14 | 16,0 | 22,05 | 38,1 | 22,05 | 138,42 | 1,60 | 868,6 | 188,73 | 4,60 | 193,34 | 104817 |
| T | 887 | 467,52 | 1,90 | 0,21 | 65 | 46,0 | 111,2 | 65,20 | 556,23 | 2,86 | 2538,3 | 575,79 | 5,86 | 581,65 | 515837 |
| B | 980 | 1137,82 | 0,86 | 0,56 | 0,72 | 33 | 34 | 32,82 | 167,70 | 0,78 | 765,3 | 28,59 | 3,78 | 32,37 | 31742 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4172,14 | total tundaan | | | 652396 |
| Arus Total QTOT | 2409,45 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,73 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 270,766 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan NQ1 yaitu 16,02 ditambah NQ2 yaitu 22,05 sehingga total NQ yaitu 38,07 smp/jam, yang dimana dikali dengan 20 dan dibagi lebar efektif 5,50 m, maka didapatkan panjang antrian yaitu 138,42 m.

b. Menentukan nilai NQ1 hari minggu

- Untuk menentukan nilai NQ1 digunakan rumus :

$$NQ1 = 0{,}25 \text{ x s x (Dj-1)} + \sqrt{(Dj-1)^2 + \frac{8\ x\ (Dj-0{,}5)}{s}}$$

Dimana :

NQ1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

Dj = derajat kejenuhan

s = waktu siklus disesuaikan

Diketahui :

Waktu siklus = 142

Derajat kejenuhan untuk pendekat utara periode pagi hari adalah = 1,20

Maka nilai Nq1 dapat dihitung sebagai baerikut:

NQ1 = 0,25 x 142 x (1,20-1) + $\sqrt{(1{,}20-1)^2 + \frac{8\ x\ (1{,}20-0{,}5)}{142}}$

NQ1 = 17,2 smp/jam

- Menentukan nilai NQ2

  Untuk menentukan nilai NQ2 digunakan rumus :

  NQ2 = s x $\frac{(1-RH)}{(1-RH\ x\ DJ)}$ x $\frac{q}{3600}$

  NQ2 = 142 x $\frac{(1-0{,}14)}{(1-0{,}14\ x\ 1{,}20)}$ x $\frac{545}{3600}$

  NQ2 = 22,23 smp/jam

- Jumlah kendaraan terhenti

  NQ = NQ1 + NQ2

  NQ = 17,2 + 22,2 = 39,4 smp/jam

- Panjang antrian

  QL = $\frac{NQ\ x\ 20}{LM}$

  Diketahui :

  NQ = 39,4 smp/jam

  LM = 5,50 m

  Maka nilai Panjang antrian pada pendekat utara periode minggu pagi 15 juni 2025 adalah:

  QL = $\frac{39{,}4X\ 20}{5{,}50}$

QL = 143,38 m

**Tabel 4. 34** Rekapitulasi Panjang Antrian pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 545 | 453,51 | 1,20 | 0,14 | 17,2 | 22,23 | 39,4 | 22,23 | 143,38 | 1,65 | 899,7 | 199,64 | 4,65 | 204,29 | 111317 |
| T | 883 | 467,40 | 1,89 | 0,21 | 64,6 | 45,7 | 110,3 | 64,60 | 551,40 | 2,85 | 2516,3 | 571,02 | 5,85 | 576,87 | 509146 |
| B | 984 | 1136,98 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 35,2 | 33,04 | 176,21 | 0,82 | 804,1 | 33,37 | 3,82 | 37,19 | 36574 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4220,04 | total tundaan | | | 657038 |
| Arus Total QTOT | 2411,05 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,75 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 272,511 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan NQ1 yaitu 17,2 ditambah NQ2 yaitu 22,23 sehingga total NQ yaitu 39,43 smp/jam, yang dimana dikali dengan 20 dan dibagi lebar efektif 5,50 m, maka didapatkan panjang antrian yaitu 143,38 m.

c. Menentukan nilai NQ1 hari senin

- Untuk menentukan nilai NQ1 digunakan rumus :

$$NQ1 = 0{,}25 \text{ x s x (Dj-1)} + \sqrt{(Dj-1)^2 + \frac{8\,x\,(Dj-0{,}5)}{s}}$$

Dimana :

NQ1 = jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

Dj = derajat kejenuhan

s = waktu siklus disesuaikan

Diketahui :

Waktu siklus = 142

Derajat kejenuhan untuk pendekat utara periode pagi hari adalah = 1,17

Maka nilai Nq1 dapat dihitung sebagai baerikut:

NQ1 = 0,25 x 142 x (1,17-1) + $\sqrt{(1{,}17-1)^2 + \frac{8\ x\ (1{,}17-0{,}5)}{142}}$

NQ1 = 15,00 smp/jam

- Menentukan nilai NQ2

  Untuk menentukan nilai NQ2 digunakan rumus :

  NQ2 = s x $\frac{(1-RH)}{(1-RH\ x\ DJ)}$ x $\frac{q}{3600}$

  NQ2 = 142 x $\frac{(1-0{,}14)}{(1-0{,}14\ x\ 1{,}17)}$ x $\frac{528}{3600}$

  NQ2 = 21,40 smp/jam

- Jumlah kendaraan terhenti

  NQ = NQ1 + NQ2

  NQ = 15,00 + 21,40 = 36,40 smp/jam

- Panjang antrian

  QL = $\frac{NQ\ x\ 20}{LM}$

  Diketahui :

  NQ = 36,40 smp/jam

  LM = 5,50 m

  Maka nilai Panjang antrian pada pendekat utara periode senin pagi 16 juni 2025 adalah:

  QL = $\frac{36{,}40\quad 20}{5{,}50}$

  QL = 132,21 m

**Tabel 4. 35** Rekapitulasi Panjang Antrian pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 528 | 452,67 | 1,17 | 0,14 | 15,0 | 21,40 | 36,4 | 21,40 | 132,21 | 1,57 | 829,6 | 181,64 | 4,57 | 186,21 | 98293 |
| T | 882 | 468,71 | 1,88 | 0,21 | 64,2 | 45,6 | 109,7 | 64,15 | 548,54 | 2,84 | 2503,2 | 566,04 | 5,84 | 571,88 | 504456 |
| B | 981 | 1135,94 | 0,86 | 0,56 | 0,7 | 32,9 | 33,6 | 32,91 | 168,17 | 0,78 | 767,4 | 28,67 | 3,78 | 32,45 | 31834 |
| LTOR (semua) | | smp/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4100,20 | total tundaan | | | 634583 |
| Arus Total QTOT | 2391,00 | smp/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/smp) | | | 1,71 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 265,405 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan NQ1 yaitu 15,0 ditambah NQ2 yaitu 21,40 sehingga total NQ yaitu 36,40 smp/jam, yang dimana dikali dengan 20 dan dibagi lebar efektif 5,50 m, maka didapatkan panjang antrian yaitu 132,21 m.

#### 4.1.9.2 Rasio Kendaraan Terhenti

Rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat lampu merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut. Berikut contoh perhitungan rasio kendaraan terhenti pada pendekat Utara Sabtu, 14 Juni 2025.

1. Rasio kendaraan terhenti hari Sabtu, 14 Juni 2025
   a) Mencari nilai Rasio Kendaraan Henti (RKH)

   RKH = 0,9 $\frac{NQ}{Q\ x\ s}$ x 3600

   Nilai Q merupakan arus lalu lintas dalam smp/jam

   RKH = 0,9 $\frac{38,07}{542\ x\ 142}$ x 3600

RKH = 1,60 stop/jam

b) Mencari jumlah kendaraan berhenti (NKH)

Digunakan rumus :

NKH = Q x RKH

NKH = 542 x 1,60

NKH = 868,8 det/kend

**Tabel 4. 36** Rekapitulasi Rasio Panjang Terhenti pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 542 | 458,28 | 1,18 | 0,14 | 16,0 | 22,05 | 38,1 | 22,05 | 138,42 | 1,60 | 868,6 | 188,73 | 4,60 | 193,34 | 104817 |
| T | 887 | 467,52 | 1,90 | 0,21 | 65 | 46,0 | 111,2 | 65,20 | 556,23 | 2,86 | 2538,3 | 575,79 | 5,86 | 581,65 | 515837 |
| B | 980 | 1137,82 | 0,86 | 0,56 | 0,72 | 33 | 34 | 32,82 | 167,70 | 0,78 | 765,3 | 28,59 | 3,78 | 32,37 | 31742 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4172,14 | total tundaan | | | 652396 |
| Arus Total QTOT | 2409,45 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,73 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 270,766 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan nilai rasio kendaraan terhenti (RKH) yaitu 1,60 stop/jam dan jumlah kendaraan berhenti (NKH) 868,8 det/kend.

2. Rasio kendaraan terhenti hari Minggu, 15 Juni 2025

a) Mencari nilai Rasio Kendaraan Henti (RKH)

RKH = 0,9 $\frac{NQ}{Q\ x\ s}$ x 3600

Nilai Q merupakan arus lalu lintas dalam smp/jam

RKH = 0,9 $\frac{39,43}{545\ x\ 142}$ x 3600

RKH = 1,65 stop/jam

b) Mencari jumlah kendaraan berhenti (NKH)

Digunakan rumus :

NKH = Q x RKH

NKH = 542 x 1,60

NKH = 899,7 det/kend

**Tabel 4. 37** Rekapitulasi Rasio Panjang Terhenti pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 545 | 453,51 | 1,20 | 0,14 | 17,2 | 22,23 | 39,4 | 22,23 | 143,38 | 1,65 | 899,7 | 199,64 | 4,65 | 204,29 | 111317 |
| T | 883 | 467,40 | 1,89 | 0,21 | 64,6 | 45,7 | 110,3 | 64,60 | 551,40 | 2,85 | 2516,3 | 571,02 | 5,85 | 576,87 | 509146 |
| B | 984 | 1136,98 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 35,2 | 33,04 | 176,21 | 0,82 | 804,1 | 33,37 | 3,82 | 37,19 | 36574 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4220,04 | total tundaan | | | 657038 |
| Arus Total QTOT | 2411,05 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,75 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 272,511 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan nilai rasio kendaraan terhenti (RKH) yaitu 1,65 stop/jam dan jumlah kendaraan berhenti (NKH) 899,7 det/kend.

3. Rasio kendaraan terhenti hari Senin, 16 Juni 2025

a) Mencari nilai Rasio Kendaraan Henti (RKH)

RKH = 0,9 $\frac{NQ}{Q\ x\ s}$ x 3600

Nilai Q merupakan arus lalu lintas dalam smp/jam

RKH = 0,9 $\frac{39,,43}{545\ x\ 142}$ x 3600

RKH = 1,57 stop/jam

b) Mencari jumlah kendaraan berhenti (NKH)

Digunakan rumus :

NKH = Q x RKH

NKH = 528 x 1,57

NKH = 829,6 det/kend

**Tabel 4. 38** Rekapitulasi Rasio Panjang Terhenti pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 528 | 452,67 | 1,17 | 0,14 | 15,0 | 21,40 | 36,4 | 21,40 | 132,21 | 1,57 | 829,6 | 181,64 | 4,57 | 186,21 | 98293 |
| T | 882 | 468,71 | 1,88 | 0,21 | 64,2 | 45,6 | 109,7 | 64,15 | 548,54 | 2,84 | 2503,2 | 566,04 | 5,84 | 571,88 | 504456 |
| B | 981 | 1135,94 | 0,86 | 0,56 | 0,7 | 32,9 | 33,6 | 32,91 | 168,17 | 0,78 | 767,4 | 28,67 | 3,78 | 32,45 | 31834 |
| LTOR (semua) | | smp/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4100,20 | total tundaan | | | 634583 |
| Arus Total QTOT | 2391,00 | smp/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/smp) | | | 1,71 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 265,405 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan nilai rasio kendaraan terhenti (RKH) yaitu 1,57 stop/jam dan jumlah kendaraan berhenti (NKH) 829,6 det/kend.

#### 4.1.9.3 Tundaan

Tundaan pada suatu simpang teradi karena dua hal yaitu tundaan pada lalu lintas dan tundaan geometrik. Berikut contoh perhitungan tundaan pada pendekat Utara pada Sabtu, 14 Juni 2025.

1. Tundaan hari Sabtu, 14 Juni 2025
   a. Tundaan lalu lintas rata-rata (TL)

   Berdasarkan PKJI 2023, untuk menghitung tundaan lalu lintas rata-rata digunakan rumus :

$$TL = s \times \frac{0{,}5\ x\ (1-RH)^2}{(1-RH\ x\ DJ)} + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$

$$TL = 142 \times \frac{0{,}5\ x\ (1-0{,}14)^2}{(1-0{,}14\ x\ 1{,}18)} + \frac{16{,}02\ x\ 3600}{458{,}3}$$

TL = 188,73 det/smp

b. Tundaan geometrik rata-rata

Tundaan geometrik rata-rata dihitung dengan rumus sebagai berikut :

TG = (1-RKH) x PB x 6 + (RKH x 4)

TG = (1- 1,60) x 0,5 x 6 + (1,60 x 4)

TG = 4,60 det/smp

c. Tundaan rata – rata (T)

T = TL + TG

T = 188,73 + 4,60

T = 193,34 det/smp

d. Tundaan total (T total) pendekat utara

Ttot = T x Q

Ttot = 193,34 x 542

Ttot = 104.817 emp.det

e. Tundaan total simpang

= 104.817 + 515.837 + 31.742

= 652.396 emp.det

f. Tundaan rata-rata simpang

$= \frac{Tundaan\ total\ simpang}{Arus\ total}$

$= \frac{652396}{2409,45}$ = 270,766 det/smp

g. Tundaan rata-rata lengan utara

$= \frac{\sum(T\ x\ Q)}{QTotal}$

$= \frac{104817}{2409,45}$ = 43,50 det/smp

**Tabel 4. 39** Rekapitulasi Tundaan pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 542 | 458,28 | 1,18 | 0,14 | 16,0 | 22,05 | 38,1 | 22,05 | 138,42 | 1,60 | 868,6 | 188,73 | 4,60 | 193,34 | 104817 |
| T | 887 | 467,52 | 1,90 | 0,21 | 65 | 46,0 | 111,2 | 65,20 | 556,23 | 2,86 | 2538,3 | 575,79 | 5,86 | 581,65 | 515837 |
| B | 980 | 1137,82 | 0,86 | 0,56 | 0,72 | 33 | 34 | 32,82 | 167,70 | 0,78 | 765,3 | 28,59 | 3,78 | 32,37 | 31742 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4172,14 | total tundaan | | | 652396 |
| Arus Total QTOT | 2409,45 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,73 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 270,766 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan bahwa tundaan lalu lintas rata-rata yaitu 188,73 det/smp, kemudian tundaan geometrik rata-rata yaitu 4,60 det/smp, tundaan rata-rata yaitu 193,34 det/smp sehingga tundaan total yaitu 104.817 emp.det. Dan tundaan rata-rata seluruh simpang yaitu 270,766 det/smp.

2. Tundaan hari Minggu, 15 Juni 2025

   a. Tundaan lalu lintas rata-rata (TL)

   Berdasarkan PKJI 2023, untuk menghitung tundaan lalu lintas rata-rata digunakan rumus :

   $$TL = s \text{ x } \frac{0{,}5\ x\ (1-RH)^2}{(1-RH\ x\ DJ)} + \frac{NQ1\ x\ 3600}{C}$$

   $$TL = 142 \text{ x } \frac{0{,}5\ x\ (1-0{,}14)^2}{(1-0{,}14\ x\ 1{,}20)} + \frac{17{,}20\ x\ 3600}{453{,}31}$$

   TL = 199,64 det/smp

   b. Tundaan geometrik rata-rata

   Tundaan geometrik rata-rata dihitung dengan rumus sebagai berikut :

TG = (1-RKH) x PB x 6 + (RKH x 4)

TG = (1- 1,65) x 0,5 x 6 + (1,65 x 4)

TG = 4,65 det/smp

c. Tundaan rata – rata (T)

T = TL + TG

T = 199,64 + 4,65

T = 204,29 det/smp

d. Tundaan total (T total) pendekat utara

Ttot = T x Q

Ttot = 204,29 x 545

Ttot = 111.317 emp.det

e. Tundaan total simpang

= 104.817 + 509.146 + 36.574

= 657.038 emp.det

f. Tundaan rata-rata simpang

$= \frac{Tundaan\ total\ simpang}{Arus\ total}$

$= \frac{657038}{2411,05}$ = 272,511 det/smp

g. Tundaan rata-rata lengan utara

$= \frac{\sum(T\ x\ Q)}{QTotal}$

$= \frac{111317}{2411,05}$ = 46,17 det/smp

**Tabel 4. 40** Rekapitulasi Tundaan pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 545 | 453,51 | 1,20 | 0,14 | 17,2 | 22,23 | 39,4 | 22,23 | 143,38 | 1,65 | 899,7 | 199,64 | 4,65 | 204,29 | 111317 |
| T | 883 | 467,40 | 1,89 | 0,21 | 64,6 | 45,7 | 110,3 | 64,60 | 551,40 | 2,85 | 2516,3 | 571,02 | 5,85 | 576,87 | 509146 |
| B | 984 | 1136,98 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 35,2 | 33,04 | 176,21 | 0,82 | 804,1 | 33,37 | 3,82 | 37,19 | 36574 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4220,04 | total tundaan | | | 657038 |
| Arus Total QTOT | 2411,05 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,75 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 272,511 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan bahwa tundaan lalu lintas rata-rata yaitu 199,64 det/smp, kemudian tundaan geometrik rata-rata yaitu 4,65 det/smp, tundaan rata-rata yaitu 204,29 det/smp sehingga tundaan total yaitu 111.317 emp.det. Dan tundaan rata-rata seluruh simpang yaitu 272,511 det/smp.

3. Tundaan hari Senin, 16 Juni 2025

   a. Tundaan lalu lintas rata-rata (TL)

   Berdasarkan PKJI 2023, untuk menghitung tundaan lalu lintas rata-rata digunakan rumus :

   $$TL = s \times \frac{0{,}5\ x\ (1-RH)^2}{(1-RH\ x\ DJ)} + \frac{NQ\ \ x\ 3600}{C}$$

   $$TL = 142 \times \frac{0{,}5\ x\ (1-0{,}14)^2}{(1-0{,}14\ x\ 1{,}17)} + \frac{15{,}00\ x\ 3600}{452{,}67}$$

   TL = 181,64 det/smp

   b. Tundaan geometrik rata-rata

   Tundaan geometrik rata-rata dihitung dengan rumus sebagai berikut :

TG = (1-RKH) x PB x 6 + (RKH x 4)

TG = (1- 1,57) x 0,5 x 6 + (1,57 x 4)

TG = 4,57 det/smp

c. Tundaan rata – rata (T)

T = TL + TG

T = 181,64 + 4,57

T = 186,21 det/smp

d. Tundaan total (T total) pendekat utara

Ttot = T x Q

Ttot = 186,21 x 528

Ttot = 98.293 emp.det

e. Tundaan total simpang

= 98.293 + 504.456 + 31.834

= 634.583 emp.det

f. Tundaan rata-rata simpang

$= \frac{Tundaan\ total\ simpang}{Arus\ total}$

$= \frac{634583}{2391,00}$ = 265,405 det/smp

g. Tundaan rata-rata lengan utara

$= \frac{\sum(T\ x\ Q)}{QTotal}$

$= \frac{98293}{2391,00}$ = 41,11 det/smp

**Tabel 4. 41** Rekapitulasi Tundaan pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025

| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | | | | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 528 | 452,67 | 1,17 | 0,14 | 15,0 | 21,40 | 36,4 | 21,40 | 132,21 | 1,57 | 829,6 | 181,64 | 4,57 | 186,21 | 98293 |
| T | 882 | 468,71 | 1,88 | 0,21 | 64,2 | 45,6 | 109,7 | 64,15 | 548,54 | 2,84 | 2503,2 | 566,04 | 5,84 | 571,88 | 504456 |
| B | 981 | 1135,94 | 0,86 | 0,56 | 0,7 | 32,9 | 33,6 | 32,91 | 168,17 | 0,78 | 767,4 | 28,67 | 3,78 | 32,45 | 31834 |
| LTOR (semua) | | smp/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4100,20 | total tundaan | | | 634583 |
| Arus Total QTOT | 2391,00 | smp/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/smp) | | | 1,71 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 265,405 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Sebagai contoh pada pendekat utara, dari hasil diatas didapatkan bahwa tundaan lalu lintas rata-rata yaitu 181,64 det/smp, kemudian tundaan geometrik rata-rata yaitu 4,57 det/smp, tundaan rata-rata yaitu 186,21 det/smp sehingga tundaan total yaitu 98.293 emp.det. Dan tundaan rata-rata seluruh simpang yaitu 265,405 det/smp.

#### 4.1.9.4 Tingkat pelayanan Simpang

Berdasarkan dari hasil pengolahan data diatas diketahui bahwa data tundaan untuk jam puncak pagi pada hari sabtu, minggu, dan senin pada simpang Tlogomas secara berturut-turut yaitu 270,766 det/smp, 272,511 det/smp, dan 265,405 det/smp. Sehingga, tingkat pelayanan simpang Tlogomas pada kondisi eksisting untuk masing-masing pendekat masuk kategori F karena belum memenuhi sesuai persyaratan untuk tingkat pelayanan yang ditetapkan untuk kelas jalan Kolektor Primer sesuai yang terdapat dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 yaitu dimana untuk fungsi jalan pada Jl. Raya Tlogomas merupakan jalan Kolektor Primer yang

dimana tingkat Pelayanan simpang sekurang-kurangnya B atau 5-15 detik dan untuk fungsi jalan pada Jl. Tunggulmas merupakan jalan Lokal Primer yang dimana tingkat pelayanan simpang sekurang-kurangnya C atau 15-25 detik, sehingga perlu dilakukan perbaikan simpang untuk meningkatkan kinerja simpang Tlogomas.

## 4.2 Alternatif Perbaikan Simpang

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil kinerja simpang melebihi syarat yang telah ditentukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan perbaikan kinerja simpang dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja tingkat pelayanan simpang pada persimpangan Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggulmas. Ada 3 (tiga) pilihan alternatif perbaikan simpang yang akan direncanakan, yakni sebagai berikut :

a. Pengoptimalan waktu siklus
b. Pelebaran geometrik
c. Pengoptimalan waktu siklus dan pelebaran geometrik

Dari ketiga alternatif diatas kemudian akan dipilih alternatif yang paling baik yang bisa memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

### 4.2.1 Pengoptimalan Waktu Siklus

Perencanaan alternatif 1 dilakukan dengan cara pengoptimalan waktu siklus. Untuk pengoptimalan digunakan volume lalu lintas jam puncak pada hari Sabtu, 14 Juni 2025 sebagai contoh perhitungan. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya nilai Rasio arus total (Rq/J) >1 maka untuk waktu siklus digunakan nilai sesuai pada tabel berikut ini.

**Tabel 4. 42** Waktu Siklus (S) yang layak

| Tipe Pengaturan | S yang layak (detik) |
|---|---|
| Pengaturan dua-fase | 40-80 |
| Pengaturan tiga-fase | 50-100 |
| Pengaturan empat-fase | 80-130 |

*Sumber : PKJI 2023, Hal. 269*

Tipe pengaturan fase pada simpang tlogomas merupakan pengaturan tiga-fase, oleh karena itu digunakan waktu siklus yang layak yaitu 50-100 detik.

Diketahui :

S = 50 – 100 detik

S digunakan = 50 detik

- Penentuan waktu hijau hilang total

  Whh = Waktu merah semua + waktu kuning

  Wms = 3 detik

  Waktu kuning = 3 detik untuk setiap fase, karena terdapat 3 fase maka nilai Wk = 9 detik

  Whh = 3 + 9

  Whh = 12 detik

- Menentukan waktu hijau

  Whi = S – Whh x RF

  Whi = 50 – 12 x 0,16

  Whi = 8 detik, digunakan 9 detik

- S = (9 + 13 + 16) + 12

  S = 50 detik

**Tabel 4. 43** Konfigurasi Waktu Sinyal Alternatif 1

| No | Jalan | Fase | H | Allred | K | M | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jl. Tunggulmas (U) | Fase 1 | 9 | 1 | 3 | 37 | 50 |
| 2 | Jl. Raya Tlogomas (T) | Fase 2 | 13 | 1 | 3 | 33 | 50 |
| 3 | Jl. Raya Tlogomas (B) | Fase 3 | 16 | 1 | 3 | 30 | 50 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Berikut dibawah ini merupakan hasil dari rekapitulasi perhitungan alternatif 1 pada simpang Tlogomas.

**Tabel 4. 44** Kinerja simpang Tlogomas setelah dilakukan Alternatif 1

| Ket. | Pendekat | lebar masuk meter | Arus (Q) smp/jam | Kapasitas smp/jam | DJ | PA meter | HI detik | Tundaan rata-rata det/smp | Tingkat Pelayanan Simpang |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pagi | Utara | 5,5 | 542 | 585,684 | 0,93 | 35,90 | 9 | 99,48 | F |
| | Timur | 4 | 887 | 575,35 | 1,54 | 152,27 | 13 | | |
| | Barat | 4 | 980 | 646,28 | 1,52 | 164,78 | 16 | | |
| Siang | Utara | 5,5 | 584 | 563,89 | 1,03 | 44,68 | 9 | 100,41 | F |
| | Timur | 4 | 886 | 575,16 | 1,54 | 152,07 | 13 | | |
| | Barat | 4 | 979 | 646,30 | 1,51 | 162,70 | 16 | | |
| Sore | Utara | 5,5 | 616 | 563,75 | 1,09 | 46,35 | 9 | 99,72 | F |
| | Timur | 4 | 883 | 577,13 | 1,53 | 151,83 | 13 | | |
| | Barat | 4 | 976 | 646,07 | 1,51 | 162,46 | 16 | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Dari hasil perhitungan alternatif 1 dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan dan tundaan rata-rata pada simpang tlogomas masih belum memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 yang dimana, tingkat pelayanan simpang untuk jalan Kolektor Primer sekurang-kurangnya B atau 5-15 detik/smp pada Jalan Raya Tlogomas dan jalan Lokal Primer sekurangnya-kurangnya C atau 15-25 detik/smp pada Jalan Tunggulmas.

### 4.2.2 Pelebaran Geometrik

Berdasarkan PM PUPR RI No. 13 Tahun 2024 tentang kelas jalan berdasarkan penggunaan jalan serta kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan, berikut merupakan persyaratan minimum teknis jalan kelas II.

Untuk Jalan kelas II sebagaimana yang terdapat dalam BAB II Pasal 9 ayat 1 dan 2

- Ayat 1 , Untuk jalan kelas I dan II persyaratan minimum teknis jalan adalah
  a. Paling sedikit 2 lajur untuk 2 arah, dan
  b. Lebar minimum jalur lalu lintas yaitu 6,5 m

- Ayat 2, Untuk jalan kelas II dengan fungsi lokal persyaratan minimum teknis jalannya adalah
  a. Paling sedikit 2 lajur untuk 2 arah, dan
  b. Lebar minimum jalur lalu lintas yaitu 5,5 m

Perencanaan alternatif 2 menggunakan volume lalu lintas jam puncak pada pagi hari di hari Sabtu, 14 Juni 2025 dengan pelebaran jalan di setiap pendekat simpang dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 4. 45** Geometrik Simpang Tlogomas pada Kondisi Eksisting

| No | Data | Jl. Tunggulmas | Jl. Raya Tlogomas | Jl. Raya Tlogomas |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Kode | Utara | Timur | Barat |
| 2 | Jumlah jalur | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Lebar Jalan | 11 m | 8 m | 8 m |
| 4 | Jumlah lajur | 2 | 2 | 2 |
| 5 | Lebar jalur | 5,50 m | 4,00 m | 4,00 m |

*Sumber : Data lapangan*

**Tabel 4. 46** Geometrik Simpang Tlogomas untuk Alternatif 2

| No | Data | Jl. Tunggulmas | Jl. Raya Tlogomas | Jl. Raya Tlogomas |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Kode | Utara | Timur | Barat |
| 2 | Jumlah jalur | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Lebar Jalan | 17 m | 20 m | 20 m |
| 4 | Jumlah lajur | 2 | 2 | 2 |
| 5 | Lebar jalur | 8,50 m | 10,0 m | 10,0 m |

*Sumber : Pengolahan Data*

Berikut merupakan rekapitulasi kinerja simpang Tlogomas setelah menerapkan alternatif 2.

**Tabel 4. 47** Kinerja Simpang Tlogomas pada Hari Sabtu Setelah Melakukan Alternatif 2

| Ket. | Pendekat | lebar masuk meter | Arus (Q) smp/jam | Kapasitas smp/jam | DJ | PA meter | HI detik | Tundaan rata-rata det/smp | Tingkat Pelayanan Simpang |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pagi | Utara | 8,5 | 542 | 708,25 | 0,77 | 50,96 | 20 | 45,34 | E |
| | Timur | 10,0 | 887 | 1168,80 | 0,76 | 67,74 | 30 | | |
| | Barat | 10,0 | 980 | 2844,56 | 0,34 | 41,29 | 80 | | |
| Siang | Utara | 8,5 | 584 | 681,90 | 0,86 | 57,75 | 20 | 47,28 | E |
| | Timur | 10,0 | 886 | 1168,39 | 0,76 | 169,17 | 30 | | |
| | Barat | 10,0 | 979 | 2844,62 | 0,34 | 103,37 | 80 | | |

| Ket. | Pendekat | Lebar masuk meter | Arus (Q) smp/jam | Kapasitas Smp/jam | DJ | PA meter | HI derik | Tundaan rata-rata det/smp | Tingkat pelayanan simpang |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sore | Utara | 8,5 | 616 | 681,73 | 0,90 | 63,23 | 20 | 48,87 | E |
| | Timur | 10,0 | 883 | 1172,40 | 0,75 | 67,31 | 30 | | |
| | Barat | 10,0 | 976 | 2843,62 | 0,34 | 41,21 | 80 | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Dari hasil perhitungan untuk alternatif 2 diatas bisa dilihat bahwa kinerja simpang Tlogomas periode pagi, siang dan sore pada pendekat utara, timur, dan barat masih belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015. Oleh karena itu perlu dilakukan alternatif 3 yaitu pengoptimalan waktu siklus dan pelebaran geometrik jalan.

### 4.2.3 Pengoptimalan Waktu Siklus dan Pelebaran Geometrik

Perencanaan alternatif 3 dilakukan dencan cara mengkombinasikan pengoptimalan waktu siklus dan pelebaran geometrik. Berikut dibawah ini merupakan perhitungannya:

a. Pengoptimalan waktu siklus

S = 50 – 100 detik

S digunakan = 50 detik

Wms = 3 detik

Wk = 9 detik (3 detik pada setiap fase)

Whh = Wms + Wk

= 3 + 9 = 12 detik

Menentukan waktu hijau:

Whi = S – Whh x RF

= 50 – 12 x 0,23

= 8 detik ~ digunakan 9 detik

S = (9 + 13 + 16) + 12

S = 50 detik

**Tabel 4. 48** Konfigurasi Waktu Sinyal Setelah Alternatif 3

| No | Jalan | Fase | H | Allred | K | M | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jl. Tunggulmas (U) | Fase 1 | 9 | 1 | 3 | 37 | 50 |
| 2 | Jl. Raya Tlogomas (T) | Fase 2 | 13 | 1 | 3 | 33 | 50 |
| 3 | Jl. Raya Tlogomas (B) | Fase 3 | 16 | 1 | 3 | 30 | 50 |

*Sumber : Pengolahan Data*

**Tabel 4. 49** Kinerja Simpang Tlogomas pada Hari Sabtu Setelah Melakukan Alternatif 3

| Ket. | Pendekat | lebar masuk meter | Arus (Q) smp/jam | Kapasitas smp/jam | DJ | PA meter | HI detik | Tundaan rata-rata det/smp | Tingkat Pelayanan Simpang |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pagi | Utara | 8,5 | 542 | 905,15 | 0,60 | 16,85 | 9 | 14,75 | B |
| | Timur | 10,0 | 887 | 1438,40 | 0,62 | 22,30 | 13 | | |
| | Barat | 10,0 | 980 | 1615,71 | 0,61 | 23,41 | 16 | | |
| Siang | Utara | 8,5 | 584 | 871,47 | 0,67 | 18,92 | 9 | 14,91 | B |
| | Timur | 10,0 | 886 | 1437,90 | 0,62 | 22,28 | 13 | | |
| | Barat | 10,0 | 979 | 1615,75 | 0,61 | 23,46 | 16 | | |
| Sore | Utara | 8,5 | 616 | 871,25 | 0,71 | 20,46 | 9 | 15,00 | B |
| | Timur | 10,0 | 883 | 1442,84 | 0,61 | 22,15 | 13 | | |
| | Barat | 10,0 | 976 | 1615,18 | 0,60 | 23,38 | 16 | | |

*Sumber : Pengolahan Data*

Dari hasil perhitungan alternatif 3 dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan sudah memenuhi pada masing-masing pendekat ≤ 0,85 dan untuk tundaaan rata-rata pada simpang Tlogomas sudah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015. Untuk hasil perhitungan dari ketiga alternatif kinerja simpang Tlogomas selama 3 hari akan disajikan dalam bentuk tabel pada lampiran.

### 4.3 Analisis Alternatif Perbaikan Simpang

Setelah perencanaan alternatif perbaikan simpang dilakukan, maka akan dipilih alternatif terbaik dari ketiga alternatif yang telah direncanakan. Dari hasil analisis perbaikan simpang didapatkan hasil sebagai berikut:

a. alternatif 1 dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan dan tundaan rata-rata pada simpang tlogomas masih belum memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 yang dimana,

tingkat pelayanan simpang untuk jalan Kolektor Primer sekurang-kurangnya B atau 5-15 detik/smp pada Jalan Raya Tlogomas dan jalan Lokal Primer sekurangnya-kurangnya C atau 15-25 detik/smp pada Jalan Tunggulmas.

b. untuk alternatif 2 diatas bisa dilihat bahwa kinerja simpang Tlogomas periode pagi, siang dan sore pada pendekat utara, timur, dan barat masih belum memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015. Oleh karena itu perlu dilakukan alternatif 3 yaitu pengoptimalan waktu siklus dan pelebaran geometrik jalan.
c. alternatif 3 dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan sudah memenuhi pada masing-masing pendekat ≤ 0,85 dan untuk tundaaan rata-rata pada simpang Tlogomas sudah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015.

Dari hasil analisis ketiga alternatif tersebut, bahwa hasil yang paling baik adalah alternatif 3 yaitu pengoptimalan waktu siklus dan pelebaran geometrik. Dimana pada alternatif 3 memberikan perubahan tingkat pelayanan simpang menjadi lebih baik pada setiap pendekat karena sudah memenuhi kelayakan tingkat pelayanan berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015, dimana tingkat pelayanan jalan provinsi sekurang-kurangnya B. Namun jika dibandingkan dengan kondisi eksisting, alternatif 3 memberikan tingkat pelayanan terbaik.

## 4.4 Analisa Data Menggunakan VISSIM 25

Analisa data menggunakan Vissim dilakukan seperti pada langkah-langkah permodelan simulasi yang sebelumnya telah dibahas pada BAB II, yakni menginput data yang sudah diolah berupa data geomerik jalan, jenis kendaraan, kendaraan berdasarkan kelasnya, kecepatan kendaraan, serta waktu siklus yang didapatkan dari hasil pengamatan langsung di lapangan. Setelah memasukkan semua data, simulasi dijalankan. Hasil simulasi yang dihasilkan belum mendekati kondisi eksisting karena belum dilakukan kalibrasi.

Kalibrasi merupakan tahap menyelaraskan perilaku kendaraan sesuai kondisi eksisting. Kalibrasi dilakukan dengan metode trial and error hingga mencapai hasil data eksisting. Nilai parameter perilaku pengemudi yang diubah sesuai

dengan perkiraan kondisi lapangan. Parameter yang dipilih dalam proses kalibrasi adalah sebagai berikut :

d. Desired position at free flow, yaitu keberadaan kendaraan pada lajur
e. Overtake on same lane, yaitu perilaku dalam menyiap
f. Distance standing, yaitu jarak antar pengemudi secara bersampingan saat berhenti
g. Distance driving, yaitu jarang antar pengemudi secara bersampingan saat berjalan
h. Average standstill distance, yaitu parameter penentu jarak aman
i. Additive part of safety distance, yaitu parameter penentu jarak aman
j. Multiplicative part of safety distance, yaitu parameter penentu jarak aman

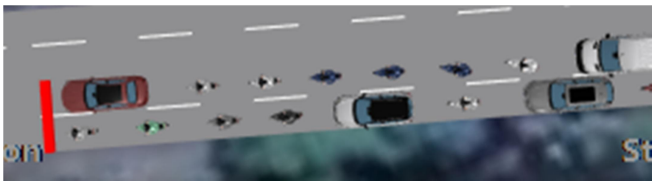
Pada tabel dibawah ini menjelaskan mengenai nilai parameter yang diubah pada proses kalibrasi dalam software Vissim.

**Tabel 4. 50** Proses Kalibrasi pada Aplikasi Vissim 25

| Parameter | Nilai | |
|---|---|---|
| | Sebelum | Sesudah |
| Desired position at free flow | Middle of line | Any |
| Overtake on same line | Off | On |
| Distand standing | 1 m | 0,2 m |
| Distand driving | 1 m | 1 m |
| Average standstill distance | 2 m | 0,2 m |
| Additive part of safety distance | 2 m | 0,3 m |
| Multiplicative part of safety distance | 3 m | 0,4 m |

*Sumber : Pengolahan Data*

Berikut adalah perbandingan tampilan model simulasi Vissim sebelum dan setelah dilakukan kalibrasi.



**Gambar 4. 7** Model simulasi sebelum kalibrasi

**Gambar 4. 8** Model simulasi setelah kalibrasi

Setelah dilakukan kalibrasi, hasil simulasi yang dihasilkan mendekati kondisi eksisting seperti tampilan model simulasi pada vissim 25

### 4.4.1 Hasil Analisis Data Panjang Antrian dan Tundaan

Setelah dilakukan simulasi menggunakan software PTV VISSIM 25 berdasarkan dari data-data yang telah diinput, maka didapatkan hasil tundaan dan panjang antrian sebagai berikut:

a. Hasil analisis data tundaan

**Tabel 4. 51** Hasil Analisis Data Tundaan menggunakan VISSIM 25

| Pendekat | Tundaan (detik) | Tingkat Pelayanan |
|---|---|---|
| Pendekat Utara | 151,93 | F |
| Pendekat Timur | 66,36 | F |
| Pendekat Barat | 106,16 | F |

*Sumber : Pengolahan Data*

Dari tabel diatas didapatkan hasil analisis data tundaan menggunakan software PTV VISSIM 25.

b. Hasil analisis data panjang antrian

**Tabel 4. 52** Hasil Analisis Data Panjang Antrian menggunakan VISSIM 25

| Pendekat | Panjang Antrian (meter) |
|---|---|
| Pendekat Utara | 141,49 |
| Pendekat Timur | 209,37 |
| Pendekat Barat | 179,09 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Dari tabel diatas didapatkan hasil analisis data panjang antrian menggunakan software PTV VISSIM 25.

### 4.4.2 Perbandingan Kinerja Simpang Menggunakan PKJI 2023 dan Vissim 25

Berikut dibawah ini merupakan perbandingan kinerja simpang Tlogomas setelah dilakukan analisis data menggunakan PKJI 2023 dan software PTV VISSIM 25. Untuk contoh perhitungan menggunakan kinerja simpang pada pagi hari di hari Sabtu, 14 Juni 2025.

a. Perbandingan data tundaan

**Tabel 4. 53** Perbandingan Data Tundaan

| Pendekat | PKJI 2023 Tundaan (detik/smp) | PTV VISSIM 25 Tundaan (detik/smp) |
|---|---|---|
| Pendekat Utara | 193,34 | 151,93 |
| Pendekat Timur | 581,65 | 66,36 |
| Pendekat Barat | 32,37 | 106,16 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Dari tabel diatas merupakan perbandingan data hasil tundaan dari PKJI 2023 dengan PTV VISSIM 25.

b. Perbandingan data panjang antrian

**Tabel 4. 54** Perbandingan Data Panjang Antrian

| Pendekat | PKJI 2023 Panjang antrian (m) | PTV VISSIM 25 Panjang antrian (m) |
|---|---|---|
| Pendekat Utara | 138,42 | 141,49 |
| Pendekat Timur | 556,23 | 209,37 |
| Pendekat Barat | 167,70 | 179,09 |

*Sumber : Pengolahan Data*

Dari tabel diatas merupakan perbandingan data hasil panjang antrian dari PKJI 2023 dengan PTV VISSIM 25.

## 4.5 Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya total pengeluaran yang diperlukan untuk operasional kendaraan di dalam situasi lalu lintas, dengan satuan

Rupiah/Kilometer (Rp/Km). Biaya Operasional Kendaraan (BOK) terdiri dari biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya suku cadang, biaya upah pemeliharaan, dan juga biaya ban. Dalam studi ini, yang dihitung untuk biaya operasional hanya berkaitan dengan biaya bahan bakar saja.

a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar (BiBBM)

Pada bab II sebelumnya telah diuraikan hal-hal yang diperlukan untuk menghitung biaya konsumsi bahan bakar serta langkah-langkah dalam menghitungnya. Berikut dibawah ini adalah contoh perhitungan biaya konsumsi bahan bakar di simpang Tlogomas. Sebagai contoh, digunakan data mengenai tundaan lalu lintas pada hari Sabtu, 14 Juni 2025.

1. Tundaan rata-rata simpang

**Tabel 4. 55** Tundaan Rata-rata Simpang Tlogomas pada Sabtu,14 Juni 2025

| Sabtu, 14 Juni 2025 | | | |
|---|---|---|---|
| No. | Periode | Tundaan Rata-rata (Detik) | Tundaan (/jam) |
| 1 | 06.00-07.00 | 383,05 | 0,1064 |
| 2 | 07.00-08.00 | 437,10 | 0,1214 |
| 3 | 08.00-09.00 | 446,53 | 0,1240 |
| 4 | 09.00-10.00 | 444,28 | 0,1234 |
| 5 | 10.00-11.00 | 394,92 | 0,1097 |
| 6 | 11.00-12.00 | 450,54 | 0,1252 |
| 7 | 12.00-13.00 | 443,66 | 0,1232 |
| 8 | 13.00-14.00 | 454,15 | 0,1262 |
| 9 | 14.00-15.00 | 476,36 | 0,1323 |
| 10 | 15.00-16.00 | 522,67 | 0,1452 |
| 11 | 16.00-17.00 | 504,15 | 0,1400 |
| 12 | 17.00-18.00 | 501,59 | 0,1393 |

*(Sumber : Pengolahan Data)*

**Tabel 4. 56** Tundaan Rata-rata Simpang Tlogomas pada Minggu,15 Juni 2025

| Minggu, 15 Juni 2025 | | | |
|---|---|---|---|
| No. | Periode | Tundaan Rata-rata (Detik) | Tundaan (/jam) |
| 1 | 06.00-07.00 | 375,55 | 0,1043 |
| 2 | 07.00-08.00 | 429,45 | 0,1193 |
| 3 | 08.00-09.00 | 436,53 | 0,1213 |
| 4 | 09.00-10.00 | 486,43 | 0,1351 |
| 5 | 10.00-11.00 | 407,89 | 0,1133 |
| 6 | 11.00-12.00 | 448,78 | 0,1247 |
| 7 | 12.00-13.00 | 445,90 | 0,1239 |
| 8 | 13.00-14.00 | 452,31 | 0,1256 |
| 9 | 14.00-15.00 | 470,81 | 0,1308 |
| 10 | 15.00-16.00 | 540,12 | 0,1500 |
| 11 | 16.00-17.00 | 464,51 | 0,1290 |
| 12 | 17.00-18.00 | 485,85 | 0,1350 |

*(Sumber : Pengolahan Data)*

**Tabel 4. 57** Tundaan Rata-rata Simpang Tlogomas pada Senin, 16 Juni 2025

| Senin, 16 Juni 2025 | | | |
|---|---|---|---|
| No. | Periode | Tundaan Rata-rata (Detik) | Tundaan (/jam) |
| 1 | 06.00-07.00 | 345,74 | 0,0960 |
| 2 | 07.00-08.00 | 412,44 | 0,1146 |
| 3 | 08.00-09.00 | 418,55 | 0,1163 |
| 4 | 09.00-10.00 | 481,62 | 0,1338 |
| 5 | 10.00-11.00 | 407,55 | 0,1132 |
| 6 | 11.00-12.00 | 434,38 | 0,1207 |
| 7 | 12.00-13.00 | 444,63 | 0,1235 |
| 8 | 13.00-14.00 | 447,83 | 0,1244 |
| 9 | 14.00-15.00 | 471,49 | 0,1310 |
| 10 | 15.00-16.00 | 486,48 | 0,1351 |
| 11 | 16.00-17.00 | 421,73 | 0,1171 |
| 12 | 17.00-18.00 | 503,29 | 0,1398 |

*(Sumber : Pengolahan Data)*

2. Konsumsi Bahan Bakar Minyak (KBBM)

Perhitungan konsumsi bahan bakar minyak di simpang Tlogomas mengacu pada rumus yang dikembangkan oleh LAPI-ITB. Penggunaan bahan bakar yang dihitung disini adalah yang terjadi pada kendaaran *idle* (berhenti). Kondisi *idle* berarti kendaraan tidak bergerak atau hanya bergerak sangat lambat dengan energi yang dipakai kendaraan cukup minim. Berikut adalah contoh perhitungan KBBM di simpang Tlogomas pada hari Sabtu, 14 Juni 2025 dengan menggunakan formula yang diajukan oleh LAPI-ITB untuk menetukan KBBM dalam situasi *idle*:

KBBM = 140 x $10^{-2}$ x Qi x T

Dimana:

140 x $10^{-2}$ = 1,4 (liter/smp-jam)

Qi = Jumlah kendaraan jenis i (smp/jam)

T = Tundaan rata-rata simpang jenis i (detik)

**Tabel 4. 58** Volume Lalu Lintas per-jam berdasarkan Kendaraan pada hari Sabtu, 14 Juni 2025

| Sabtu, 14 Juni 2025 | | | |
|---|---|---|---|
| Periode | Jumlah Kendaraan (kend/jam) | | |
| | Sepeda Motor | Mobil Penumpang | Kendaraan Sedang |
| 06.00-07.00 | 3781 | 1436 | 79 |
| 07.00-08.00 | 3854 | 1525 | 117 |
| 08.00-09.00 | 3733 | 1506 | 156 |
| 09.00-10.00 | 3594 | 1556 | 163 |
| 10.00-11.00 | 3572 | 1554 | 146 |
| 11.00-12.00 | 3657 | 1623 | 133 |
| 12.00-13.00 | 3652 | 1598 | 140 |
| 13.00-14.00 | 3634 | 1570 | 130 |
| 14.00-15.00 | 3649 | 1693 | 113 |
| 15.00-16.00 | 3750 | 1734 | 89 |
| 16.00-17.00 | 3836 | 1702 | 87 |
| 17.00-18.00 | 3828 | 1686 | 86 |

*(Sumber : Pengolahan Data)*

**Tabel 4. 59** Volume Lalu Lintas per-jam berdasarkan Kendaraan pada hari Minggu, 15 Juni 2025

| Minggu, 15 Juni 2025 | | | |
|---|---|---|---|
| Periode | Jumlah Kendaraan (kend/jam) | | |
| | Sepeda Motor | Mobil Penumpang | Kendaraan Sedang |
| 06.00-07.00 | 3757 | 1392 | 70 |
| 07.00-08.00 | 3812 | 1491 | 116 |
| 08.00-09.00 | 3713 | 1512 | 144 |
| 09.00-10.00 | 3675 | 1636 | 166 |
| 10.00-11.00 | 3652 | 1574 | 133 |
| 11.00-12.00 | 3717 | 1595 | 131 |
| 12.00-13.00 | 3689 | 1603 | 126 |
| 13.00-14.00 | 3660 | 1554 | 120 |
| 14.00-15.00 | 3684 | 1670 | 122 |
| 15.00-16.00 | 3829 | 1741 | 103 |
| 16.00-17.00 | 3890 | 1620 | 92 |
| 17.00-18.00 | 3873 | 1680 | 83 |

*(Sumber : Pengolahan Data)*

**Tabel 4. 60** Volume Lalu Lintas per-jam berdasarkan Kendaraan pada hari Senin, 16 Juni 2025

| Senin, 16 Juni 2025 | | | |
|---|---|---|---|
| Periode | Jumlah Kendaraan (kend/jam) | | |
| | Sepeda Motor | Mobil Penumpang | Kendaraan Sedang |
| 06.00-07.00 | 3669 | 1337 | 49 |
| 07.00-08.00 | 3766 | 1444 | 100 |
| 08.00-09.00 | 3661 | 1508 | 122 |
| 09.00-10.00 | 3775 | 1652 | 122 |
| 10.00-11.00 | 3722 | 1584 | 101 |
| 11.00-12.00 | 3774 | 1565 | 107 |
| 12.00-13.00 | 3717 | 1603 | 102 |
| 13.00-14.00 | 3708 | 1515 | 96 |
| 14.00-15.00 | 3739 | 1649 | 112 |
| 15.00-16.00 | 3806 | 1617 | 119 |
| 16.00-17.00 | 3935 | 1532 | 91 |
| 17.00-18.00 | 3972 | 1685 | 83 |

*(Sumber : Pengolahan Data)*

Contoh perhitungan KBBM untuk setiap jenis kendaraan pada jam 06.00-07.00 pagi di hari Sabtu, 14 Juni 2025

- KBBM Sepeda Motor (SM)

  KBBMi = 1,4 x Qi x Tundaan total

  KBBMi = 1,4 x 3781 x 0,1064

  KBBMi = 563,22 liter
- KBBM Mobil Penumpang (MP)

  KBBMi = KBBMi = 1,4 x Qi x Tundaan total

  KBBMi = 1,4 x 1436 x 0,1064

  KBBMi = 213,91 liter
- KBBM Kendaraan Sedang (KS)

  KBBMi = 1,4 x Qi x Tundaan total

  KBBMi = 1,4 x 79 x 0,1064

  KBBMi = 11,77 liter

3. Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BiBBM)

   Biaya konsumsi bahan bakar diperoleh dengan mengalihkan konsumsi bahan bakar minyak dengan harga bahan bakar pada masing-masing kendaraan sebagai berikut:

   BiBBMi = KBBMi x HBBMj

   Dimana:

   BiBBM = biaya konsumsi BBM kendaraan jenis I (Rp/jam)

   HBBMj = harga bahan bakar minyak jenis I (Rp/Jam)

**Tabel 4. 61** Harga Satuan Bahan Bakar Minyak (BBM)

| No | Item | Harga (Rp/Jam) | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 | Pertalite | 10.000 | Hasil Survey |
| 2 | Solar | 6.800 | Hasil Survey |

Contoh perhitungan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BiBBM) pada simpang Tlogomas pada hari Sabtu, 14 Juni 2025.

a. BiBBM Sepeda Motor (SM)

   BiBBM = HiBBMj x KBBM

BiBBM = Rp.10,000/liter x 563,22

BiBBM = Rp. 5.632.178/jam

b. BiBBM Mobil Penumpang (MP)

BiBBM = HiBBMj x KBBM

BiBBM = Rp.10,000/liter x 213,91

BiBBM = Rp. 2.139.066/jam

c. BIBBM Kendaraan Sedang (KS)

BiBBM = HiBBMj x KBBM

BiBBM = Rp.6.800/liter x 11,77

BiBBM = Rp. 80.021/jam

Adapun hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada jenis kendaraan sepeda motor, mobil penumpang, dan kendaraan sedang di simpang Tlogomas disajikan pada table dibawah ini.

**Tabel 4. 62** Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan pada Simpang Tlogomas hari Sabtu, 14 Juni 2025

| Sabtu, 14 Juni 2025 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Tundaan | KBBM (liter) | | | BiBBM (Rp) | | |
| | Jam | SM | MP | KS | SM | MP | KS |
| 06.00-07.00 | 0,1064 | 563,22 | 213,91 | 11,77 | Rp 5.632.178 | Rp 2.139.066 | Rp 80.021 |
| 07.00-08.00 | 0,1214 | 655,03 | 259,19 | 19,89 | Rp 6.550.258 | Rp 2.591.890 | Rp 135.220 |
| 08.00-09.00 | 0,1240 | 648,05 | 261,44 | 27,08 | Rp 6.480.488 | Rp 2.614.416 | Rp 184.155 |
| 09.00-10.00 | 0,1234 | 620,90 | 268,81 | 28,16 | Rp 6.208.994 | Rp 2.688.146 | Rp 191.487 |
| 10.00-11.00 | 0,1097 | 548,59 | 238,66 | 22,42 | Rp 5.485.878 | Rp 2.386.633 | Rp 152.474 |
| 11.00-12.00 | 0,1252 | 641,00 | 284,48 | 23,31 | Rp 6.409.990 | Rp 2.844.794 | Rp 158.523 |
| 12.00-13.00 | 0,1232 | 629,90 | 275,62 | 24,15 | Rp 6.298.970 | Rp 2.756.230 | Rp 164.201 |
| 13.00-14.00 | 0,1262 | 642,06 | 277,39 | 22,97 | Rp 6.420.551 | Rp 2.773.876 | Rp 156.185 |
| 14.00-15.00 | 0,1323 | 675,87 | 313,58 | 20,93 | Rp 6.758.678 | Rp 3.135.775 | Rp 142.323 |
| 15.00-16.00 | 0,1452 | 762,30 | 352,49 | 18,09 | Rp 7.623.000 | Rp 3.524.875 | Rp 123.025 |
| 16.00-17.00 | 0,1400 | 751,86 | 333,59 | 17,05 | Rp 7.518.560 | Rp 3.335.920 | Rp 115.954 |
| 17.00-18.00 | 0,1393 | 746,54 | 328,80 | 16,77 | Rp 7.465.366 | Rp 3.288.037 | Rp 114.048 |
| Total | | | | | Rp 78.852.910 | Rp 34.079.658 | Rp 1.717.616 |

*Sumber : Pengolahan Data)*

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa total biaya konsumsi bahan bakar untuk setiap jenis kendaraan pada simpang Tlogomas secara berturut-turut adalah Rp 78.852.910 untuk sepeda motor,

Rp 34.079.658 untuk mobil penumpang, dan Rp 1.717.616 untuk kendaraan sedang.

**Tabel 4. 63** Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan pada Simpang Tlogomas hari Minggu, 15 Juni 2025

| Minggu, 15 Juni 2025 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Tundaan | KBBM (liter) | | | BiBBM (Rp) | | |
| | Jam | SM | MP | KS | SM | MP | KS |
| 06.00-07.00 | 0,1043 | 548,60 | 203,26 | 10,22 | Rp 5.485.971 | Rp 2.032.598 | Rp 69.506 |
| 07.00-08.00 | 0,1193 | 636,68 | 249,03 | 19,37 | Rp 6.366.802 | Rp 2.490.268 | Rp 131.745 |
| 08.00-09.00 | 0,1213 | 630,54 | 256,77 | 24,45 | Rp 6.305.417 | Rp 2.567.678 | Rp 166.288 |
| 09.00-10.00 | 0,1351 | 695,09 | 309,43 | 31,40 | Rp 6.950.895 | Rp 3.094.330 | Rp 213.501 |
| 10.00-11.00 | 0,1133 | 579,28 | 249,67 | 21,10 | Rp 5.792.802 | Rp 2.496.679 | Rp 143.456 |
| 11.00-12.00 | 0,1247 | 648,91 | 278,46 | 22,87 | Rp 6.489.139 | Rp 2.784.551 | Rp 155.516 |
| 12.00-13.00 | 0,1239 | 639,89 | 278,06 | 21,86 | Rp 6.398.939 | Rp 2.780.564 | Rp 148.621 |
| 13.00-14.00 | 0,1256 | 643,57 | 273,26 | 21,10 | Rp 6.435.744 | Rp 2.732.554 | Rp 143.485 |
| 14.00-15.00 | 0,1308 | 674,61 | 305,81 | 22,34 | Rp 6.746.141 | Rp 3.058.104 | Rp 151.916 |
| 15.00-16.00 | 0,1500 | 804,09 | 365,61 | 21,63 | Rp 8.040.900 | Rp 3.656.100 | Rp 147.084 |
| 16.00-17.00 | 0,1290 | 702,53 | 292,57 | 16,62 | Rp 7.025.340 | Rp 2.925.720 | Rp 112.983 |
| 17.00-18.00 | 0,1350 | 732,00 | 317,52 | 15,69 | Rp 7.319.970 | Rp 3.175.200 | Rp 106.672 |
| Total | | | | | Rp 79.358.061 | Rp 33.794.347 | Rp 1.690.773 |

*Sumber : Pengolahan Data)*

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa total biaya konsumsi bahan bakar untuk setiap jenis kendaraan pada simpang Tlogomas secara berturut-turut adalah Rp 79.358.061 untuk sepeda motor, Rp 33.794.347 untuk mobil penumpang, dan Rp 1.690.773 untuk kendaraan sedang.

**Tabel 4. 64** Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan pada Simpang Tlogomas hari Senin, 16 Juni 2025

| Senin, 16 Juni 2025 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Periode | Tundaan | KBBM (liter) | | | BiBBM (Rp) | | |
| | Jam | SM | MP | KS | SM | MP | KS |
| 06.00-07.00 | 0,0960 | 493,31 | 179,77 | 6,59 | Rp 4.933.131 | Rp 1.797.655 | Rp 44.800 |
| 07.00-08.00 | 0,1146 | 604,04 | 231,61 | 16,04 | Rp 6.040.432 | Rp 2.316.087 | Rp 109.068 |
| 08.00-09.00 | 0,1163 | 595,90 | 245,45 | 19,86 | Rp 5.958.956 | Rp 2.454.549 | Rp 135.033 |
| 09.00-10.00 | 0,1338 | 707,04 | 309,41 | 22,85 | Rp 7.070.393 | Rp 3.094.116 | Rp 155.380 |
| 10.00-11.00 | 0,1132 | 589,91 | 251,05 | 16,01 | Rp 5.899.129 | Rp 2.510.537 | Rp 108.853 |
| 11.00-12.00 | 0,1207 | 637,52 | 264,37 | 18,07 | Rp 6.375.180 | Rp 2.643.656 | Rp 122.909 |
| 12.00-13.00 | 0,1235 | 642,71 | 277,18 | 17,64 | Rp 6.427.131 | Rp 2.771.776 | Rp 119.932 |
| 13.00-14.00 | 0,1244 | 645,77 | 263,84 | 16,72 | Rp 6.457.652 | Rp 2.638.442 | Rp 113.688 |
| 14.00-15.00 | 0,1310 | 685,58 | 302,36 | 20,54 | Rp 6.855.752 | Rp 3.023.572 | Rp 139.645 |
| 15.00-16.00 | 0,1351 | 720,05 | 305,92 | 22,51 | Rp 7.200.480 | Rp 3.059.163 | Rp 153.091 |
| 16.00-17.00 | 0,1171 | 645,37 | 251,26 | 14,92 | Rp 6.453.668 | Rp 2.512.584 | Rp 101.487 |
| 17.00-18.00 | 0,1398 | 777,41 | 329,79 | 16,24 | Rp 7.774.080 | Rp 3.297.916 | Rp 110.466 |
| Total | | | | | Rp 77.445.983 | Rp 32.120.055 | Rp 1.414.352 |

*Sumber : Pengolahan Data)*

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa total biaya konsumsi bahan bakar untuk setiap jenis kendaraan pada simpang Tlogomas secara berturut-turut adalah Rp 77.445.983 untuk sepeda motor, Rp 32.120.055 untuk mobil penumpang, dan Rp 1.414.352 untuk kendaraan sedang.

**Tabel 4. 65** Total Biaya Operasional Kendaraan Simpang Tlogomas pada hari Sabtu, Minggu, dan Senin

| Jenis Kendaraan | Kondisi Eksisting | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sabtu | Minggu | Senin | Rata-rata |
| SM | Rp 78.852.910 | Rp 79.358.061 | Rp 77.445.983 | Rp 78.552.318 |
| MP | Rp 34.079.658 | Rp 33.794.347 | Rp 32.120.055 | Rp 33.331.353 |
| KS | Rp 1.717.616 | Rp 1.690.773 | Rp 1.414.352 | Rp 1.607.580 |

*Sumber : Pengolahan Data)*

Berdasarkan dari hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) diperoleh nilai kerugian rata-rata sebesar Rp 78.852.910 per hari. Untuk memberikan gambaran lebih pada kerugian BOK dalam skala waktu yang lebih panjang, nilai kerugian harian

tersebut selanjutnya diakumulasikan ke dalam peiode bulanan yaitu 30 hari dan juga tahunan yaitu 365 hari.

**Tabel 4. 66** Estimasi Kerugian Biaya Operasional Kendaraan berdasarkan Periode Akumulasi Waktu pada Kondisi Eksisting

| Periode Akumulasi Waktu | Nilai Kerugian Biaya Operasional Kendaraan |
|---|---|
| Harian | Rp 78.552.318 |
| Bulanan (30 har) | Rp 2.356.569.533 |
| Tahunan (365 hari) | Rp 28.671.595.987 |

*(Sumber : Pengolahan Data)*

## 4.6 Analisa Hubungan Tundaan dan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Untuk mengetahui hubungan tundaan dan biaya konsumsi bahan bakar minyak (BBM) maka digunakan analisis persamaan linear sederhana:

1. Hipotesis penelitian H0 dan H1

   $H_0$ = Tidak ada pengaruh tundaan terhadap biaya konsumsi bahan bakar minyak (BBM)

   $H_1$ = ada pengaruh tundaan terhadap biaya konsumsi bahan bakar minyak (BBM)

2. Hipotesis statistik

   $H_0$ = b = 0 atau model tidak dapat digunakan untuk memprediksi variable Y

   $H_1$ = b ≠ 0 atau model dapat digunakan untuk memprediksi variable Y

3. Taraf signifikan ($\boldsymbol{\alpha}$)

   $\boldsymbol{\alpha} = 5\%$

4. Persamaan regresi

   Y = a + bX

   Dimana:

   a = koefisien intercept

   b = slope

   Diketahui:

X = Tundaaan rata-rata

Y = Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BiBBM)

**Tabel 4. 67** Nilai Tundaan dan BiBBM simpang Tlogomas sabtu, 14 juni 2025

| Periode | Tundaan | BiBBM (Rp) |
|---|---|---|
| | X | Y |
| 06.00-07.00 | 0,1064 | Rp 5.632.178 |
| 07.00-08.00 | 0,1214 | Rp 6.550.258 |
| 08.00-09.00 | 0,1240 | Rp 6.480.488 |
| 09.00-10.00 | 0,1234 | Rp 6.208.994 |
| 10.00-11.00 | 0,1097 | Rp 5.485.878 |
| 11.00-12.00 | 0,1252 | Rp 6.409.990 |
| 12.00-13.00 | 0,1232 | Rp 6.298.970 |
| 13.00-14.00 | 0,1262 | Rp 6.420.551 |
| 14.00-15.00 | 0,1323 | Rp 6.758.678 |
| 15.00-16.00 | 0,1452 | Rp 7.623.000 |
| 16.00-17.00 | 0,1400 | Rp 7.518.560 |
| 17.00-18.00 | 0,1393 | Rp 7.465.366 |

*Sumber: Pengolahan Data*

Contoh perhitungan hubungan tundaan dengan BiBBM sepeda motor

| NO Subjek | | Tundaan | BiBBM (Rp/Liter) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | XY | $X^2$ | $Y^2$ |
| 06.00-07.00 | 1 | 0,1064 | 5632177,60 | 599263,6966 | 0,01132096 | 31721424517941,70 |
| 07.00-08.00 | 2 | 0,1214 | 6550258,40 | 795201,3698 | 0,01473796 | 42905885106770,60 |
| 08.00-09.00 | 3 | 0,1240 | 6480488,00 | 803580,5120 | 0,01537600 | 41996724718144,00 |
| 09.00-10.00 | 4 | 0,1234 | 6208994,40 | 766189,9090 | 0,01522756 | 38551611459231,40 |
| 10.00-11.00 | 5 | 0,1097 | 5485877,60 | 601800,7727 | 0,01203409 | 30094853042181,80 |
| 11.00-12.00 | 6 | 0,1252 | 6409989,60 | 802530,6979 | 0,01567504 | 41087966672108,10 |
| 12.00-13.00 | 7 | 0,1232 | 6298969,60 | 776033,0547 | 0,01517824 | 39677018021724,20 |
| 13.00-14.00 | 8 | 0,1262 | 6420551,20 | 810273,5614 | 0,01592644 | 41223477711821,40 |
| 14.00-15.00 | 9 | 0,1323 | 6758677,80 | 894173,0729 | 0,01750329 | 45679725604212,80 |
| 15.00-16.00 | 10 | 0,1452 | 7623000,00 | 1106859,6000 | 0,02108304 | 58110129000000,00 |
| 16.00-17.00 | 11 | 0,1400 | 7518560,00 | 1052598,4000 | 0,01960000 | 56528744473600,00 |
| 17.00-18.00 | 12 | 0,1393 | 7465365,60 | 1039925,4281 | 0,01940449 | 55731683541663,40 |
| Σ | | 1,5163 | 78852909,80 | 10048430,08 | 0,19306711 | 5,23309243869E+14 |

a. menentukan nilai b menggunakan rumus :

$$b = \frac{n(\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - \sum X^2}$$

$$b = \frac{12\ x\ 10048430{,}08 - 1{,}5163\ x\ 78852909{,}80}{12\ x\ 0{,}19306711\quad (0{,}19306711)^2} = 60035600{,}985$$

b. menentukan nilai a

a = $\frac{\sum Y - b \sum X}{n}$

a = (78852909,80/12) – (60035600,985) ((1,5163/12)

a = -710395

Y = a + bX

Y = -710395 + 60035600,985X

5. Uji Nyata regresi (Uji-F)

a. Taraf signifikan ($\alpha$)

= 5% = 0,05

b. Db (Derajat kebebasan)

Db = n – 2

Db = 3 – 2 = 1

Kriteria Pengujian:

$H_0$ ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

c. Uji statistik (Menentukan $F_{hitung}$ atau $F_{reg}$)

- Menghitung jumlah jumlah kuadrat regresi JKreg (a)

  $JK_{reg}$ (a) = $\frac{(\sum y)^2}{n}$

  $JK_{reg}$ (a) = $\frac{78852909{,}80^2}{12}$

  $JK_{reg}$ (a) = 518148448660

- Menghitung jumlah kuadrat regresi $JK_{reg}$ a/(b/a)

  $JK_{reg}$ (a(b/a)) = b ($\sum XY - \frac{(\sum X)\,(\sum Y)}{n}$)

  $JK_{reg}$ (a(b/a)) = 60035600,985 (10048430,08 - $\frac{(1{,}5163)(78852909{,}80)}{12}$)

  $JK_{reg}$ (a(b/a)) = 60035600,985 (10048430,08 – 9963722,260)

  $JK_{reg}$ (a(b/a)) = 2715025967

- Menghitung jumlah kuadrat residu $JK_{res}$

- $JK_{res}$ = $\sum Y^2$ – (JKreg a(b/a) + JKreg (a)

  $JK_{res}$ = 523309243869 – (2715025967 + 518148448660)

  $JK_{res}$ = 2198946446

- JMenghitung rata-rata jumlah kuadrat residu $RJK_{res}$

  $RJK_{res}$ = $\frac{JKres}{n-2}$

$RJK_{res} = \frac{21989464463}{12-2} = 2198946446,3$

- F hitung

$F_{hitung} = \frac{JKreg\ a\left(\frac{b}{a}\right)}{JKr}$

$F_{hitung} = \frac{2715025967}{2198946446,3}$

$F_{hitung} = 1234,694$

- F tabel

**Tabel 4. 68** Tabel F untuk probabilita = 0,05

**Tabel F**
**Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05**

| df untuk penyebut (N2) | df untuk pembilang (N1) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 161 | 199 | 216 | 225 | 230 | 234 | 237 | 239 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 245 | 246 |
| 2 | 18.51 | 19.00 | 19.16 | 19.25 | 19.30 | 19.33 | 19.35 | 19.37 | 19.38 | 19.40 | 19.40 | 19.41 | 19.42 | 19.42 | 19.43 |
| 3 | 10.13 | 9.55 | 9.28 | 9.12 | 9.01 | 8.94 | 8.89 | 8.85 | 8.81 | 8.79 | 8.76 | 8.74 | 8.73 | 8.71 | 8.70 |
| 4 | 7.71 | 6.94 | 6.59 | 6.39 | 6.26 | 6.16 | 6.09 | 6.04 | 6.00 | 5.96 | 5.94 | 5.91 | 5.89 | 5.87 | 5.86 |
| 5 | 6.61 | 5.79 | 5.41 | 5.19 | 5.05 | 4.95 | 4.88 | 4.82 | 4.77 | 4.74 | 4.70 | 4.68 | 4.66 | 4.64 | 4.62 |
| 6 | 5.99 | 5.14 | 4.76 | 4.53 | 4.39 | 4.28 | 4.21 | 4.15 | 4.10 | 4.06 | 4.03 | 4.00 | 3.98 | 3.96 | 3.94 |
| 7 | 5.59 | 4.74 | 4.35 | 4.12 | 3.97 | 3.87 | 3.79 | 3.73 | 3.68 | 3.64 | 3.60 | 3.57 | 3.55 | 3.53 | 3.51 |
| 8 | 5.32 | 4.46 | 4.07 | 3.84 | 3.69 | 3.58 | 3.50 | 3.44 | 3.39 | 3.35 | 3.31 | 3.28 | 3.26 | 3.24 | 3.22 |
| 9 | 5.12 | 4.26 | 3.86 | 3.63 | 3.48 | 3.37 | 3.29 | 3.23 | 3.18 | 3.14 | 3.10 | 3.07 | 3.05 | 3.03 | 3.01 |
| 10 | 4.96 | 4.10 | 3.71 | 3.48 | 3.33 | 3.22 | 3.14 | 3.07 | 3.02 | 2.98 | 2.94 | 2.91 | 2.89 | 2.86 | 2.85 |

Dari tabel diatas didapatkan nilai F tabel untuk Db = 1 dan Taraf signifikan 0,05 yaitu sebesae = 161

- Pengambilan kesimpulan, apakah model fit (tepat) atau tidak

  F hitung = 1234,694 > F tabel = 161, maka H0 ditolak artinya model regresi linear sederhana dapat memprediksi biaya konsumsi bahan bakar yang dipengaruhi tundaan.

d. Uji parsial (Uji-t)

- Formulasi hipotesis

  $H_0 : \rho = 0$ (tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y)

  $H_1 : \rho \neq 0$ (ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y)

- Taraf Signifikansi ($\boldsymbol{\alpha}$)

  $\alpha$ = 5% (0,05) digunakan untuk menentukan nilai $ttabel$ (uji dua pihak),

  $t0 = \frac{t\alpha}{2} = 0,05/2 = 0,025$

Db = n – 2 = 3 – 2 = 1

**Tabel 4. 69** Penentuan nilai t tabel

| dk | α untuk Uji Satu Pihak (*one tail test*) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,25 | 0,10 | 0,05 | 0,025 | 0,01 | 0,005 |
| | α untuk Uji Dua Pihak (*two tail test*) | | | | | |
| | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| 1 | 1,000 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 |
| 2 | 0,816 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 |
| 3 | 0,765 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 |
| 4 | 0,741 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 |
| 5 | 0,727 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 |
| 6 | 0,718 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 |
| 7 | 0,711 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 |
| 8 | 0,706 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 |
| 9 | 0,703 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 |
| 10 | 0,700 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 |
| 11 | 0,697 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 |
| 12 | 0,695 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 |

- Kriteria pengujian

  $H0$ ditolak jika $t_0 < -12{,}706$ atau $t_0 > 12{,}706$
- Uji statistik

  a. Menghitung nilai koefisien korelasi

  $$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

  $$r = \frac{12\ (10048430{,}08) - (1{,}5163)(78852909{,}80)}{\sqrt{((12(0{,}19306711)(1{,}5163)^2)\ (12(52330924386)(78852909{,}80)^2}}$$

  r = 1016493,83 / 1047931,78

  r = 0,97

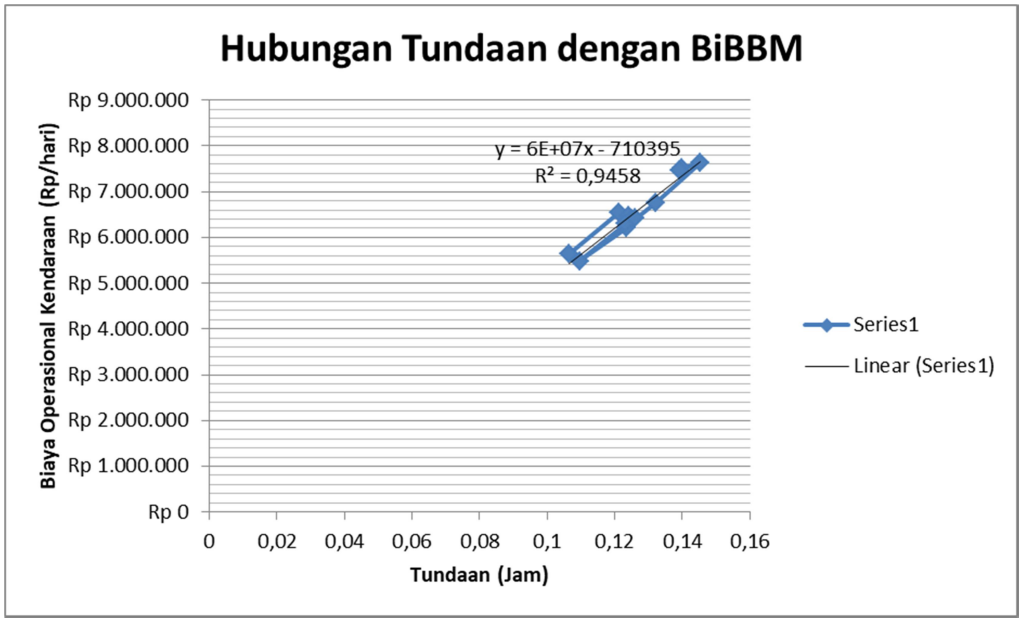
  b. menentukan t hitung

  $t_{hitung} = t0 = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$

  t hitung = $\frac{0{,}97\sqrt{12-2}}{\sqrt{1-0{,}97^2}}$

  t hitung = 12,617

  Kesimpulan, karena t hitung = 12,617 < dari t tabel = 12,706 maka H0 diterima.




**Gambar 4. 9** Grafik hubungan tundaan dengan BiBBM untuk hari Sabtu, 14 juni 2025 jam puncak pagi

| Interval Nilai r | Tingkat Hubungan |
|---|---|
| $0 \leq r < 0,2$ | Sangat rendah |
| $0,2 \leq r < 0,4$ | Rendah |
| $0,4 \leq r < 0,6$ | Sedang |
| $0,6 < r < 0,8$ | Kuat |
| $0,8 \leq r < 1$ | Sangat Kuat |

Berdasarkan hasil analisis hubungan antara tundaan dan biaya konsumsi bahan bakar minyak pada simpang Tlogomas untuk sepeda motor, diperoleh nilai koefisien korelasi r = 0,97 Nilai ini menunjukkan bahwa hubungan antara tundaan dan biaya konsumsi bahan bakar minyak sangat kuat. Dengan demikian, perubahan besar atau kecilnya tundaan akan secara signifikan mempengaruhi peningkatan biaya konsumsi bahan bakar minyak pada suatu simpang.

# BAB V
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Berdasakan hasil dari analisis dan perhitungan kinerja simpang di Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggulmas maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Evaluasi kinerja simpang Tlogomas menggunakan PKJI 2023 dan permodelan menggunakan Software PTV VISSIM 25
   a. Kinerja simpang Tlogomas menggunakan PKJI 2023

      Berdasarkan dari hasil analisa PKJI 2023 maka didapatkan hasil kinerja simpang Tlogomas pada hari Sabtu untuk jam puncak pagi secara berturut-turut yaitu nilai derajat kejenuhan untuk masing-masing pendekat adalah 1,18 untuk utara, 1,90 untuk timur, dan 0,86 untuk barat. Untuk panjang antrian pada masing-masing pendekat adalah 138,42 m untuk utara, 556,23 m untuk timur, dan 167,70 m untuk barat. Untuk kapasitas pada masing-masing pendekat adalah 458,28 smp/jam untuk utara, 467,52 smp/jam untuk timur, dan 1137,8 smp/jam untuk barat. Dan terakhir tundaan rata-rata simpang adalah 270,766 det/smp dengan tingkat pelayanan simpang termasuk dalam kategori F.

   b. Kinerja simpang Tlogomas menggunakan permodelan software PTV VISSIM 25

      Berdasarkan dari hasil analisis permodelan menggunakan software PTV VISSIM 25, untuk tundaan rata-rata simpang pada masing-masing pendekat simpang Tlogomas pada hari sabtu yaitu sebesar 151,93 det/smp pada pendekat utara, 66,36 det/smp pada pendekat timur, dan 106,16 det/smp pada pendekat barat. Berdasarkan dari nilai tundaan tersebut bahwa tingkat pelayanan simpang pada masing-masing pendekat termasuk kategori F.
2. Biaya kerugian akibat kemacetan lalu lintas yang ditinjau dari Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada simpang Tlogomas akibat dari

tundaan yaitu kerugian per-jam, per-hari, per-bulan, dan per-tahun secara berturut-turut adalah sebesar Rp. 11.206.971,53/jam, Rp. 89.655.722,21/hari, Rp. 2.331.050.077,49/bulan, Rp. 28..420.879.790,97/tahun

3. Solusi alternatif pada simpang Tlogomas ada 3 yaitu alternatif 1 (pengoptimalan waktu siklus), alternatif 2 (pelebaran geometrik), dan Terakhir alternatif 3 (pengoptimalan waktu siklus dan pelebaran geometrik), namun dari ketiga alternatif yang paling optimal yaitu pada alternatif 3, yang dimana dilakukan pengoptimalan waktu siklus dan juga pelebaran geomterik jalan dengan hasil sebagai berikut: Tundaan rata-rata simpang untuk jam puncak pagi, siang, dan sore secara berturut-turut yaitu 14,74 det/smp, 14,90 det/smp, dan 14,99 det/smp dengan tingkat pelayanan B pada setiap masing-masing jam puncak.
4. Hasil analisis hubungan tundaan dengan biaya kerugian akibat kemacetan lalu lintas pada simpang Tlogomas menggunakan analisis regresi linear yaitu didapatkan y = -710395 + 60035600,985X yang dimana Y = biaya konsumsi bahan bakar (BiBBM) dan X = tundaan, yang artinya adalah ada pengaruh tundaan terhadap biaya konsumsi bahan bakar. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai koefisien korelasi untuk hubungan tundaan dan BiBBM sepeda motor sebesar r = 0,97. Nilai ini menunjukkan bahwa hubungan antara tundaan dan biaya konsumsi bahan bakar minyak sangat kuat. Dengan demikian, perubahan besar atau kecilnya tundaan akan secara signifikan mempengaruhi dari peningkatan biaya konsumsi bahan bakar minyak pada suatu simpang.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari survey yang telah dilakukan, maka ada beberapa hal yang dapat disarankan:

1. Waktu siklus dan pelebaran geometrik jalan pada simpang Tlogomas perlu diatur kembali agar tidak terjadi antrian yang sangat panjang sehingga dapat mengurangi waktu tundaan dan juga biaya konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Untuk pelebaran geometrik, disarankan

untuk mempertimbangkan solusi lain jika kondisi eksisting tidak memungkinkan untuk dilakukan pelebaran.

2. Software Vissim disarankan menggunakan yang berlisensi supaya tidak ada batasan waktu dalam menjalankan simulasi simpang.
3. Menambahkan metode lain untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal dan juga pengaruh tundaan terhadap biaya konsumsi bahan bakar minyak supaya dijadikan perbandingan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
4. Melakukan pengukuran langsung terhadap tundaan dan panjang antrian saat pelaksanaan survey supaya dapat dijadikan pembanding antara hasil analisa menggunakan PKJI 2023 dan hasil analisa menggunakan Vissim.
5. Untuk studi berikutnya, diharapkan lebih untuk bisa menggunakan formulasi atau persamaan-persamaan yang lebih bervariasi dan menggunakan faktor lain untuk memprediksi biaya konsumsi bahan bakar pada suatu simpang sehingga studi tidak terbatas pada pengaruh tundaan saja.

# DAFTAR PUSTAKA


Abubakar, I., A.Yani., & E. Sutiono. (1995), *Menuju Lalulintas dan Angkutan Jalan yang Tertib, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.*

Anggoro, D. E., & Kusuma, A. (2019, Juli 4). *Kalibrasi mikrosimulasi PTV VISSIM 11 pada simpang bersinyal*. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana, Departemen Teknik Sipil FT-UI*. Depok: Universitas Indonesia.

Ariefin, B. M. E. (2022). *Perhitungan Biaya Tundaan Lalu Lintas di Jalan Wahid Hasyim II Kota Samarinda. Keilmuan Teknik Sipil*, *5*, 131–139.

Bina Marga, 2023. *Pedoman kapasitas jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.

Departemen Pekerjaan Umum, 2005. *Pedoman perhitungan biaya operasi kendaraan bagian I: Biaya tidak tetap (Running cost)*. Jakarta

Djati, J. R. (2023). *Analisa Kerugian Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Akibat Kemacetan Lalu Lintas Ruas Jalan Nasional Kota Malang*.

Khisty, C. J. dan Lall, B. K., 2003. *Dasar rekayasa lalu lintas*. Jilid 1, Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh S. L. Simarmata. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Mailani, M. (2023). *Evaluasi Kinerja Simpang pada Persimpangan Jalan raya Tlogomas - Jembatan Tunggulmas Kota Malang*. 16–21.

Menteri Perhubungan, 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015: Pedoman pelaksanaan kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas*. Jakarta.

Morlok, Edward. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Erlangga*

Prasetyanto, D. (2019). *Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan. In Penerbit Itenas (Vol. 11, Issue 1)* http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484

_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Prih, E., Guntur, M., Umiyati, S., Sari, N., Hardianto, D., Angga, D., & Handayani, S. (2017). *Kalibrasi model simulasi VISSIM*. *Sekolah Tinggi Transportasi Darat (STTD)*. Cibitung: STTD.

Ramzy, M., Rahardjo, B., & Supriyanto, B. (2024). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Di Kota Malang Menggunakan Pkji 2023 (Studi Kasus: Simpang Dieng Malang)*. *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Edukasi Teknik*, *4*(7), 4. https://doi.org/10.17977/um068.v4.i7.2024.4

Romadhona, P. J., Ikhsan, T. N., & Prasetyo, D. (2019). *Aplikasi Permodelan Lalu Lintas : PTV VISSIM 9.0 (Modelling Basic Using Miscroscopic Traffic Flow Simulation). In UII Press Yogyakarta (1st ed.).*

Rossiana, D. (2024). *Analisa Biaya Kerugian Akibat Kemacetan Lalu Lintas Ruas Jalan Nasional Kab. Blitar*. *l*, 1–23.

Sugiyanto, G., 2011. *Pengembangan model dan estimasi kemacetan bagi pengguna mobil dan sepeda motor pribadi di daerah pusat perkotaan Yogyakarta*. *Jurnal Transportasi*, Agustus, hlm. 87–94.

Suhanda, A. A., 2019. *Hubungan antara kinerja simpang bersinyal terhadap biaya konsumsi bahan bakar minyak*. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 23. Universitas Islam Indonesia.

Tzedakis, A. 1980. *Different Vehicle Speeds and Congestion Cost. Journal of Transport Economics and Policy, 14 (1): 81–103.*

Wicaksono, H. W., Sasongko, R., & Subagyo, U. (2021). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Dan Biaya Operasional Kendaraan Pada Jalan Galunggung – Jalan Raya Tidar – Jalan Bondowoso Kota Malang. Jurnal JOS-MRK, 2(3), 174–179*. https://doi.org/10.55404/jos-mrk.2021.02.03.174-179

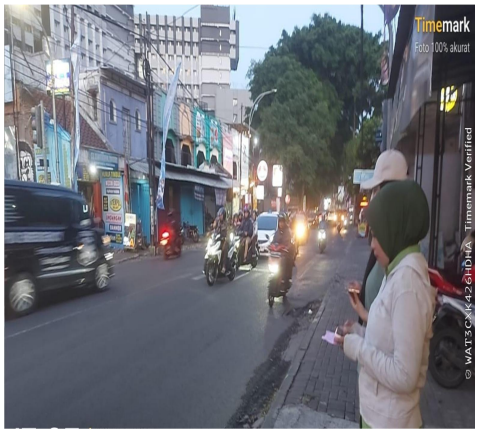
# LAMPIRAN 1
# DOKUMENTASI

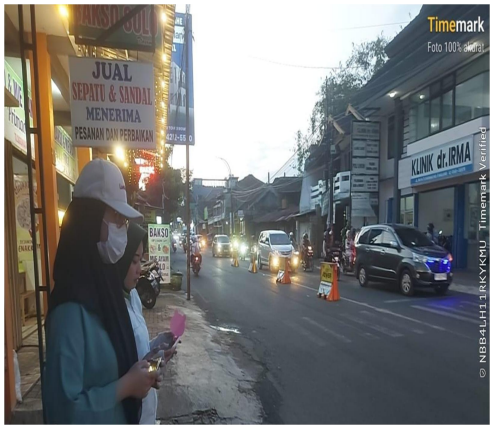
Timemark
Foto 100% akurat

Timemark
Foto 100% akurat

Timemark

Timemark


Timemark
Foto 100% akurat
Timemark Verified


Timemark
Foto 100% akurat
JUAL
SEPATU & SANDAL
MENERIMA
PESANAN DAN PERBAIKAN
KLINIK dr.IRMA
BAKSO
Timemark Verified

Timemark
SAFARI

Timemark
Foto 100% akurat

SAFARI

Timemark

dr.IRMA
GAZA KEMBALI DIBERANG

# LAMPIRAN 2
# DATA HASIL PENGAMATAN

PENDEKAT UTARA

SABTU, 14 JUNI 2025

Pagi 542

Siang 583,6

Sore 616,3

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 591 | 88,65 | 585 | 87,75 | 86 | 86 | 143 | 143 | 5 | 6,5 | 8 | 10,4 | 422,3 |
| 06.15-07.15 | 596 | 89,4 | 566 | 84,9 | 89 | 89 | 140 | 140 | 6 | 7,8 | 8 | 10,4 | 421,5 |
| 06.30-07.30 | 593 | 88,95 | 562 | 84,3 | 95 | 95 | 141 | 141 | 7 | 9,1 | 12 | 15,6 | 433,95 |
| 06.45-07.45 | 583 | 87,45 | 573 | 85,95 | 100 | 100 | 148 | 148 | 6 | 7,8 | 12 | 15,6 | 444,8 |
| 07.00-08.00 | 580 | 87 | 562 | 84,3 | 107 | 107 | 126 | 126 | 9 | 11,7 | 12 | 15,6 | 431,6 |
| 07.15-08.15 | 566 | 84,9 | 568 | 85,2 | 110 | 110 | 129 | 129 | 10 | 13 | 14 | 18,2 | 440,3 |
| 07.30-08.30 | 550 | 82,5 | 567 | 85,05 | 117 | 117 | 138 | 138 | 12 | 15,6 | 14 | 18,2 | 456,35 |
| 07.45-08.45 | 561 | 84,15 | 570 | 85,5 | 131 | 131 | 137 | 137 | 14 | 18,2 | 22 | 28,6 | 484,45 |
| 08.00-09.00 | 543 | 81,45 | 579 | 86,85 | 141 | 141 | 138 | 138 | 13 | 16,9 | 27 | 35,1 | 499,3 |
| 08.15-09.15 | 536 | 80,4 | 571 | 85,65 | 144 | 144 | 142 | 142 | 15 | 19,5 | 33 | 42,9 | 514,45 |
| 08.30-09.30 | 526 | 78,9 | 545 | 81,75 | 148 | 148 | 132 | 132 | 12 | 15,6 | 40 | 52 | 508,25 |
| 08.45-09.45 | 503 | 75,45 | 537 | 80,55 | 149 | 149 | 132 | 132 | 10 | 13 | 36 | 46,8 | 496,8 |
| 09.00-10.00 | 489 | 73,35 | 517 | 77,55 | 152 | 152 | 137 | 137 | 10 | 13 | 42 | 54,6 | 507,5 |
| 09.15-10.15 | 482 | 72,3 | 501 | 75,15 | 159 | 159 | 132 | 132 | 9 | 11,7 | 41 | 53,3 | 503,45 |
| 09.30-10.30 | 477 | 71,55 | 514 | 77,1 | 154 | 154 | 125 | 125 | 10 | 13 | 36 | 46,8 | 487,45 |
| 09.45-10.45 | 475 | 71,25 | 503 | 75,45 | 155 | 155 | 110 | 110 | 13 | 16,9 | 41 | 53,3 | 481,9 |
| 10.00-11.00 | 483 | 72,45 | 515 | 77,25 | 155 | 155 | 115 | 115 | 13 | 16,9 | 42 | 54,6 | 491,2 |
| 10.15-11.15 | 489 | 73,35 | 516 | 77,4 | 162 | 162 | 121 | 121 | 11 | 14,3 | 43 | 55,9 | 503,95 |
| 10.30-11.30 | 505 | 75,75 | 518 | 77,7 | 169 | 169 | 143 | 143 | 11 | 14,3 | 48 | 62,4 | 542,15 |
| 10.45-11.45 | 509 | 76,35 | 516 | 77,4 | 170 | 170 | 142 | 142 | 9 | 11,7 | 47 | 61,1 | 538,55 |
| 11.00-12.00 | 518 | 77,7 | 506 | 75,9 | 164 | 164 | 143 | 143 | 7 | 9,1 | 40 | 52 | 521,7 |
| 11.15-12.15 | 520 | 78 | 507 | 76,05 | 154 | 154 | 138 | 138 | 8 | 10,4 | 33 | 42,9 | 499,35 |
| 11.30-12.30 | 514 | 77,1 | 486 | 72,9 | 161 | 161 | 115 | 115 | 10 | 13 | 32 | 41,6 | 480,6 |
| 11.45-12.45 | 520 | 78 | 483 | 72,45 | 161 | 161 | 129 | 129 | 12 | 15,6 | 33 | 42,9 | 498,95 |
| 12.00-13.00 | 524 | 78,6 | 484 | 72,6 | 157 | 157 | 133 | 133 | 14 | 18,2 | 34 | 44,2 | 503,6 |
| 12.15-13.15 | 545 | 81,75 | 491 | 73,65 | 152 | 152 | 137 | 137 | 16 | 20,8 | 35 | 45,5 | 510,7 |
| 12.30-13.30 | 536 | 80,4 | 475 | 71,25 | 132 | 132 | 147 | 147 | 15 | 19,5 | 26 | 33,8 | 483,95 |
| 12.45-13.45 | 528 | 79,2 | 462 | 69,3 | 119 | 119 | 150 | 150 | 13 | 16,9 | 23 | 29,9 | 464,3 |
| 13.00-14.00 | 520 | 78 | 458 | 68,7 | 121 | 121 | 151 | 151 | 13 | 16,9 | 22 | 28,6 | 464,2 |
| 13.15-14.15 | 508 | 76,2 | 447 | 67,05 | 132 | 132 | 162 | 162 | 10 | 13 | 20 | 26 | 476,25 |
| 13.30-14.30 | 525 | 78,75 | 449 | 67,35 | 155 | 155 | 170 | 170 | 14 | 18,2 | 21 | 27,3 | 516,6 |
| 13.45-14.45 | 532 | 79,8 | 451 | 67,65 | 172 | 172 | 170 | 170 | 15 | 19,5 | 16 | 20,8 | 529,75 |
| 14.00-15.00 | 539 | 80,85 | 429 | 64,35 | 193 | 193 | 174 | 174 | 13 | 16,9 | 10 | 13 | 542,1 |
| 14.15-15.15 | 537 | 80,55 | 437 | 65,55 | 212 | 212 | 163 | 163 | 14 | 18,2 | 8 | 10,4 | 549,7 |
| 14.30-15.30 | 552 | 82,8 | 455 | 68,25 | 220 | 220 | 184 | 184 | 8 | 10,4 | 7 | 9,1 | 574,55 |
| 14.45-15.45 | 569 | 85,35 | 483 | 72,45 | 235 | 235 | 170 | 170 | 10 | 13 | 6 | 7,8 | 583,6 |
| 15.00-16.00 | 570 | 85,5 | 522 | 78,3 | 242 | 242 | 156 | 156 | 13 | 16,9 | 6 | 7,8 | 586,5 |
| 15.15-16.15 | 572 | 85,8 | 534 | 80,1 | 251 | 251 | 176 | 176 | 12 | 15,6 | 6 | 7,8 | 616,3 |
| 15.30-16.30 | 566 | 84,9 | 545 | 81,75 | 265 | 265 | 153 | 153 | 14 | 18,2 | 4 | 5,2 | 608,05 |
| 15.45-16.45 | 549 | 82,35 | 542 | 81,3 | 264 | 264 | 151 | 151 | 11 | 14,3 | 5 | 6,5 | 599,45 |
| 16.00-17.00 | 554 | 83,1 | 543 | 81,45 | 252 | 252 | 155 | 155 | 10 | 13 | 5 | 6,5 | 591,05 |
| 16.15-17.15 | 545 | 81,75 | 539 | 80,85 | 223 | 223 | 134 | 134 | 9 | 11,7 | 5 | 6,5 | 537,8 |
| 16.30-17.30 | 536 | 80,4 | 543 | 81,45 | 193 | 193 | 133 | 133 | 8 | 10,4 | 5 | 6,5 | 504,75 |
| 16.45-17.45 | 549 | 82,35 | 548 | 82,2 | 183 | 183 | 141 | 141 | 7 | 9,1 | 4 | 5,2 | 502,85 |
| 17.00-18.00 | 543 | 81,45 | 554 | 83,1 | 189 | 189 | 146 | 146 | 5 | 6,5 | 5 | 6,5 | 512,55 |

PENDEKAT BARAT

SABTU, 14 JUNI 2025

Pagi 980

Siang 978,85

Sore 976,2

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Lurus | ekr | Kiri | ekr | Lurus | ekr | Kiri | ekr | Lurus | ekr | Kiri | ekr | |
| 06.00-07.00 | 875 | 131,25 | 495 | 74,25 | 540 | 540 | 126 | 126 | 20 | 26 | 1 | 1,3 | 898,8 |
| 06.15-07.15 | 893 | 133,95 | 509 | 76,35 | 532 | 532 | 128 | 128 | 20 | 26 | 3 | 3,9 | 900,2 |
| 06.30-07.30 | 904 | 135,6 | 523 | 78,45 | 530 | 530 | 128 | 128 | 22 | 28,6 | 3 | 3,9 | 904,55 |
| 06.45-07.45 | 909 | 136,35 | 527 | 79,05 | 543 | 543 | 134 | 134 | 28 | 36,4 | 4 | 5,2 | 934 |
| 07.00-08.00 | 913 | 136,95 | 536 | 80,4 | 556 | 556 | 136 | 136 | 32 | 41,6 | 4 | 5,2 | 956,15 |
| 07.15-08.15 | 904 | 135,6 | 524 | 78,6 | 567 | 567 | 138 | 138 | 33 | 42,9 | 3 | 3,9 | 966 |
| 07.30-08.30 | 908 | 136,2 | 508 | 76,2 | 571 | 571 | 141 | 141 | 35 | 45,5 | 3 | 3,9 | 973,8 |
| 07.45-08.45 | 906 | 135,9 | 470 | 70,5 | 562 | 562 | 134 | 134 | 38 | 49,4 | 3 | 3,9 | 955,7 |
| 08.00-09.00 | 892 | 133,8 | 446 | 66,9 | 544 | 544 | 134 | 134 | 47 | 61,1 | 2 | 2,6 | 942,4 |
| 08.15-09.15 | 884 | 132,6 | 428 | 64,2 | 541 | 541 | 135 | 135 | 50 | 65 | 2 | 2,6 | 940,4 |
| 08.30-09.30 | 886 | 132,9 | 427 | 64,05 | 545 | 545 | 128 | 128 | 52 | 67,6 | 3 | 3,9 | 941,45 |
| 08.45-09.45 | 885 | 132,75 | 436 | 65,4 | 556 | 556 | 131 | 131 | 49 | 63,7 | 3 | 3,9 | 952,75 |
| 09.00-10.00 | 889 | 133,35 | 456 | 68,4 | 564 | 564 | 137 | 137 | 43 | 55,9 | 3 | 3,9 | 962,55 |
| 09.15-10.15 | 893 | 133,95 | 468 | 70,2 | 572 | 572 | 136 | 136 | 45 | 58,5 | 4 | 5,2 | 975,85 |
| 09.30-10.30 | 884 | 132,6 | 467 | 70,05 | 573 | 573 | 142 | 142 | 40 | 52 | 4 | 5,2 | 974,85 |
| 09.45-10.45 | 880 | 132 | 482 | 72,3 | 568 | 568 | 148 | 148 | 35 | 45,5 | 5 | 6,5 | 972,3 |
| 10.00-11.00 | 879 | 131,85 | 478 | 71,7 | 574 | 574 | 147 | 147 | 35 | 45,5 | 8 | 10,4 | 980,45 |
| 10.15-11.15 | 877 | 131,55 | 488 | 73,2 | 566 | 566 | 147 | 147 | 29 | 37,7 | 6 | 7,8 | 963,25 |
| 10.30-11.30 | 880 | 132 | 501 | 75,15 | 571 | 571 | 146 | 146 | 26 | 33,8 | 7 | 9,1 | 967,05 |
| 10.45-11.45 | 887 | 133,05 | 499 | 74,85 | 572 | 572 | 147 | 147 | 30 | 39 | 8 | 10,4 | 976,3 |
| 11.00-12.00 | 891 | 133,65 | 497 | 74,55 | 574 | 574 | 147 | 147 | 27 | 35,1 | 7 | 9,1 | 973,4 |
| 11.15-12.15 | 895 | 134,25 | 490 | 73,5 | 577 | 577 | 146 | 146 | 30 | 39 | 7 | 9,1 | 978,85 |
| 11.30-12.30 | 903 | 135,45 | 489 | 73,35 | 577 | 577 | 140 | 140 | 31 | 40,3 | 6 | 7,8 | 973,9 |
| 11.45-12.45 | 904 | 135,6 | 492 | 73,8 | 576 | 576 | 135 | 135 | 29 | 37,7 | 4 | 5,2 | 963,3 |
| 12.00-13.00 | 905 | 135,75 | 498 | 74,7 | 573 | 573 | 134 | 134 | 29 | 37,7 | 4 | 5,2 | 960,35 |
| 12.15-13.15 | 905 | 135,75 | 504 | 75,6 | 571 | 571 | 136 | 136 | 32 | 41,6 | 4 | 5,2 | 965,15 |
| 12.30-13.30 | 897 | 134,55 | 505 | 75,75 | 565 | 565 | 144 | 144 | 35 | 45,5 | 6 | 7,8 | 972,6 |
| 12.45-13.45 | 889 | 133,35 | 510 | 76,5 | 560 | 560 | 146 | 146 | 34 | 44,2 | 6 | 7,8 | 967,85 |
| 13.00-14.00 | 867 | 130,05 | 512 | 76,8 | 556 | 556 | 143 | 143 | 30 | 39 | 6 | 7,8 | 952,65 |
| 13.15-14.15 | 863 | 129,45 | 516 | 77,4 | 556 | 556 | 143 | 143 | 28 | 36,4 | 11 | 14,3 | 956,55 |
| 13.30-14.30 | 860 | 129 | 519 | 77,85 | 560 | 560 | 144 | 144 | 23 | 29,9 | 9 | 11,7 | 952,45 |
| 13.45-14.45 | 864 | 129,6 | 516 | 77,4 | 565 | 565 | 144 | 144 | 25 | 32,5 | 10 | 13 | 961,5 |
| 14.00-15.00 | 877 | 131,55 | 515 | 77,25 | 563 | 563 | 147 | 147 | 29 | 37,7 | 8 | 10,4 | 966,9 |
| 14.15-15.15 | 866 | 129,9 | 515 | 77,25 | 563 | 563 | 152 | 152 | 30 | 39 | 3 | 3,9 | 965,05 |
| 14.30-15.30 | 856 | 128,4 | 515 | 77,25 | 559 | 559 | 150 | 150 | 32 | 41,6 | 3 | 3,9 | 960,15 |
| 14.45-15.45 | 846 | 126,9 | 516 | 77,4 | 556 | 556 | 155 | 155 | 29 | 37,7 | 3 | 3,9 | 956,9 |
| 15.00-16.00 | 832 | 124,8 | 515 | 77,25 | 552 | 552 | 156 | 156 | 28 | 36,4 | 5 | 6,5 | 952,95 |
| 15.15-16.15 | 843 | 126,45 | 515 | 77,25 | 549 | 549 | 151 | 151 | 32 | 41,6 | 6 | 7,8 | 953,1 |
| 15.30-16.30 | 854 | 128,1 | 515 | 77,25 | 540 | 540 | 152 | 152 | 32 | 41,6 | 7 | 9,1 | 948,05 |
| 15.45-16.45 | 867 | 130,05 | 517 | 77,55 | 536 | 536 | 146 | 146 | 35 | 45,5 | 5 | 6,5 | 941,6 |
| 16.00-17.00 | 893 | 133,95 | 513 | 76,95 | 540 | 540 | 143 | 143 | 32 | 41,6 | 4 | 5,2 | 940,7 |
| 16.15-17.15 | 900 | 135 | 506 | 75,9 | 544 | 544 | 146 | 146 | 32 | 41,6 | 4 | 5,2 | 947,7 |
| 16.30-17.30 | 903 | 135,45 | 503 | 75,45 | 557 | 557 | 145 | 145 | 38 | 49,4 | 4 | 5,2 | 967,5 |
| 16.45-17.45 | 890 | 133,5 | 497 | 74,55 | 562 | 562 | 147 | 147 | 38 | 49,4 | 5 | 6,5 | 972,95 |
| 17.00-18.00 | 887 | 133,05 | 497 | 74,55 | 565 | 565 | 149 | 149 | 37 | 48,1 | 5 | 6,5 | 976,2 |

PENDEKAT TIMUR

SABTU, 14 JUNI 2025

Pagi 887

Siang 886,05

Sore 883,25

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Lurus | ekr | Kanan | ekr | Lurus | ekr | Kanan | ekr | Lurus | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 848 | 127,2 | 387 | 58,05 | 452 | 452 | 89 | 89 | 34 | 44,2 | 11 | 14,3 | 784,75 |
| 06.15-07.15 | 860 | 129 | 394 | 59,1 | 450 | 450 | 88 | 88 | 39 | 50,7 | 12 | 15,6 | 792,4 |
| 06.30-07.30 | 874 | 131,1 | 383 | 57,45 | 465 | 465 | 94 | 94 | 43 | 55,9 | 12 | 15,6 | 819,05 |
| 06.45-07.45 | 887 | 133,05 | 365 | 54,75 | 475 | 475 | 98 | 98 | 44 | 57,2 | 14 | 18,2 | 836,2 |
| 07.00-08.00 | 892 | 133,8 | 371 | 55,65 | 498 | 498 | 102 | 102 | 42 | 54,6 | 18 | 23,4 | 867,45 |
| 07.15-08.15 | 891 | 133,65 | 380 | 57 | 508 | 508 | 105 | 105 | 45 | 58,5 | 19 | 24,7 | 886,85 |
| 07.30-08.30 | 901 | 135,15 | 392 | 58,8 | 496 | 496 | 99 | 99 | 45 | 58,5 | 17 | 22,1 | 869,55 |
| 07.45-08.45 | 899 | 134,85 | 396 | 59,4 | 486 | 486 | 91 | 91 | 51 | 66,3 | 14 | 18,2 | 855,75 |
| 08.00-09.00 | 889 | 133,35 | 384 | 57,6 | 462 | 462 | 87 | 87 | 56 | 72,8 | 11 | 14,3 | 827,05 |
| 08.15-09.15 | 884 | 132,6 | 364 | 54,6 | 455 | 455 | 87 | 87 | 58 | 75,4 | 10 | 13 | 817,6 |
| 08.30-09.30 | 870 | 130,5 | 367 | 55,05 | 462 | 462 | 89 | 89 | 62 | 80,6 | 10 | 13 | 830,15 |
| 08.45-09.45 | 869 | 130,35 | 384 | 57,6 | 462 | 462 | 95 | 95 | 56 | 72,8 | 13 | 16,9 | 834,65 |
| 09.00-10.00 | 866 | 129,9 | 377 | 56,55 | 471 | 471 | 95 | 95 | 51 | 66,3 | 14 | 18,2 | 836,95 |
| 09.15-10.15 | 854 | 128,1 | 383 | 57,45 | 470 | 470 | 91 | 91 | 43 | 55,9 | 19 | 24,7 | 827,15 |
| 09.30-10.30 | 840 | 126 | 370 | 55,5 | 472 | 472 | 88 | 88 | 35 | 45,5 | 19 | 24,7 | 811,7 |
| 09.45-10.45 | 830 | 124,5 | 367 | 55,05 | 475 | 475 | 83 | 83 | 29 | 37,7 | 17 | 22,1 | 797,35 |
| 10.00-11.00 | 836 | 125,4 | 381 | 57,15 | 480 | 480 | 83 | 83 | 30 | 39 | 18 | 23,4 | 807,95 |
| 10.15-11.15 | 851 | 127,65 | 383 | 57,45 | 484 | 484 | 83 | 83 | 35 | 45,5 | 16 | 20,8 | 818,4 |
| 10.30-11.30 | 859 | 128,85 | 381 | 57,15 | 485 | 485 | 86 | 86 | 36 | 46,8 | 18 | 23,4 | 827,2 |
| 10.45-11.45 | 867 | 130,05 | 381 | 57,15 | 484 | 484 | 91 | 91 | 38 | 49,4 | 17 | 22,1 | 833,7 |
| 11.00-12.00 | 864 | 129,6 | 381 | 57,15 | 499 | 499 | 96 | 96 | 37 | 48,1 | 15 | 19,5 | 849,35 |
| 11.15-12.15 | 859 | 128,85 | 381 | 57,15 | 498 | 498 | 100 | 100 | 34 | 44,2 | 12 | 15,6 | 843,8 |
| 11.30-12.30 | 869 | 130,35 | 383 | 57,45 | 502 | 502 | 105 | 105 | 40 | 52 | 10 | 13 | 859,8 |
| 11.45-12.45 | 866 | 129,9 | 379 | 56,85 | 511 | 511 | 104 | 104 | 43 | 55,9 | 13 | 16,9 | 874,55 |
| 12.00-13.00 | 857 | 128,55 | 384 | 57,6 | 502 | 502 | 99 | 99 | 42 | 54,6 | 17 | 22,1 | 863,85 |
| 12.15-13.15 | 853 | 127,95 | 387 | 58,05 | 503 | 503 | 95 | 95 | 42 | 54,6 | 18 | 23,4 | 862 |
| 12.30-13.30 | 851 | 127,65 | 391 | 58,65 | 507 | 507 | 90 | 90 | 38 | 49,4 | 21 | 27,3 | 860 |
| 12.45-13.45 | 861 | 129,15 | 403 | 60,45 | 506 | 506 | 85 | 85 | 36 | 46,8 | 19 | 24,7 | 852,1 |
| 13.00-14.00 | 876 | 131,4 | 401 | 60,15 | 509 | 509 | 90 | 90 | 41 | 53,3 | 18 | 23,4 | 867,25 |
| 13.15-14.15 | 888 | 133,2 | 404 | 60,6 | 513 | 513 | 97 | 97 | 42 | 54,6 | 17 | 22,1 | 880,5 |
| 13.30-14.30 | 898 | 134,7 | 404 | 60,6 | 510 | 510 | 100 | 100 | 43 | 55,9 | 14 | 18,2 | 879,4 |
| 13.45-14.45 | 893 | 133,95 | 394 | 59,1 | 507 | 507 | 108 | 108 | 46 | 59,8 | 14 | 18,2 | 886,05 |
| 14.00-15.00 | 897 | 134,55 | 392 | 58,8 | 508 | 508 | 108 | 108 | 43 | 55,9 | 10 | 13 | 878,25 |
| 14.15-15.15 | 893 | 133,95 | 399 | 59,85 | 508 | 508 | 107 | 107 | 39 | 50,7 | 8 | 10,4 | 869,9 |
| 14.30-15.30 | 891 | 133,65 | 413 | 61,95 | 512 | 512 | 108 | 108 | 38 | 49,4 | 9 | 11,7 | 876,7 |
| 14.45-15.45 | 896 | 134,4 | 420 | 63 | 517 | 517 | 109 | 109 | 33 | 42,9 | 8 | 10,4 | 876,7 |
| 15.00-16.00 | 891 | 133,65 | 420 | 63 | 518 | 518 | 110 | 110 | 30 | 39 | 7 | 9,1 | 872,75 |
| 15.15-16.15 | 897 | 134,55 | 423 | 63,45 | 509 | 509 | 114 | 114 | 31 | 40,3 | 7 | 9,1 | 870,4 |
| 15.30-16.30 | 900 | 135 | 431 | 64,65 | 504 | 504 | 116 | 116 | 28 | 36,4 | 6 | 7,8 | 863,85 |
| 15.45-16.45 | 895 | 134,25 | 431 | 64,65 | 502 | 502 | 116 | 116 | 27 | 35,1 | 8 | 10,4 | 862,4 |
| 16.00-17.00 | 898 | 134,7 | 435 | 65,25 | 497 | 497 | 115 | 115 | 26 | 33,8 | 10 | 13 | 858,75 |
| 16.15-17.15 | 892 | 133,8 | 441 | 66,15 | 508 | 508 | 115 | 115 | 21 | 27,3 | 12 | 15,6 | 865,85 |
| 16.30-17.30 | 888 | 133,2 | 443 | 66,45 | 511 | 511 | 115 | 115 | 23 | 29,9 | 12 | 15,6 | 871,15 |
| 16.45-17.45 | 896 | 134,4 | 438 | 65,7 | 514 | 514 | 115 | 115 | 23 | 29,9 | 11 | 14,3 | 873,3 |
| 17.00-18.00 | 907 | 136,05 | 440 | 66 | 519 | 519 | 118 | 118 | 24 | 31,2 | 10 | 13 | 883,25 |

PENDEKAT UTARA

MINGGU, 15 JUNI 2025

| | |
|---|---|
| Pagi | 545 |
| Siang | 597,35 |
| Sore | 608,6 |

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 578 | 86,7 | 550 | 82,5 | 101 | 101 | 124 | 124 | 7 | 9,1 | 6 | 7,8 | 411,1 |
| 06.15-07.15 | 580 | 87 | 566 | 84,9 | 99 | 99 | 130 | 130 | 10 | 13 | 7 | 9,1 | 423 |
| 06.30-07.30 | 575 | 86,25 | 578 | 86,7 | 101 | 101 | 131 | 131 | 12 | 15,6 | 11 | 14,3 | 434,85 |
| 06.45-07.45 | 567 | 85,05 | 596 | 89,4 | 104 | 104 | 137 | 137 | 14 | 18,2 | 12 | 15,6 | 449,25 |
| 07.00-08.00 | 567 | 85,05 | 575 | 86,25 | 108 | 108 | 123 | 123 | 19 | 24,7 | 14 | 18,2 | 445,2 |
| 07.15-08.15 | 563 | 84,45 | 565 | 84,75 | 120 | 120 | 123 | 123 | 21 | 27,3 | 15 | 19,5 | 459 |
| 07.30-08.30 | 551 | 82,65 | 560 | 84 | 131 | 131 | 133 | 133 | 23 | 29,9 | 15 | 19,5 | 480,05 |
| 07.45-08.45 | 557 | 83,55 | 540 | 81 | 140 | 140 | 135 | 135 | 24 | 31,2 | 22 | 28,6 | 499,35 |
| 08.00-09.00 | 551 | 82,65 | 531 | 79,65 | 151 | 151 | 132 | 132 | 21 | 27,3 | 23 | 29,9 | 502,5 |
| 08.15-09.15 | 550 | 82,5 | 526 | 78,9 | 154 | 154 | 135 | 135 | 20 | 26 | 27 | 35,1 | 511,5 |
| 08.30-09.30 | 549 | 82,35 | 501 | 75,15 | 157 | 157 | 132 | 132 | 20 | 26 | 29 | 37,7 | 510,2 |
| 08.45-09.45 | 536 | 80,4 | 499 | 74,85 | 162 | 162 | 138 | 138 | 21 | 27,3 | 29 | 37,7 | 520,25 |
| 09.00-10.00 | 522 | 78,3 | 510 | 76,5 | 165 | 165 | 151 | 151 | 24 | 31,2 | 33 | 42,9 | 544,9 |
| 09.15-10.15 | 518 | 77,7 | 494 | 74,1 | 162 | 162 | 153 | 153 | 24 | 31,2 | 32 | 41,6 | 539,6 |
| 09.30-10.30 | 515 | 77,25 | 505 | 75,75 | 156 | 156 | 150 | 150 | 23 | 29,9 | 31 | 40,3 | 529,2 |
| 09.45-10.45 | 523 | 78,45 | 511 | 76,65 | 156 | 156 | 139 | 139 | 22 | 28,6 | 30 | 39 | 517,7 |
| 10.00-11.00 | 526 | 78,9 | 519 | 77,85 | 154 | 154 | 137 | 137 | 17 | 22,1 | 30 | 39 | 508,85 |
| 10.15-11.15 | 527 | 79,05 | 525 | 78,75 | 157 | 157 | 134 | 134 | 15 | 19,5 | 31 | 40,3 | 508,6 |
| 10.30-11.30 | 535 | 80,25 | 537 | 80,55 | 161 | 161 | 137 | 137 | 13 | 16,9 | 33 | 42,9 | 518,6 |
| 10.45-11.45 | 531 | 79,65 | 532 | 79,8 | 156 | 156 | 131 | 131 | 12 | 15,6 | 32 | 41,6 | 503,65 |
| 11.00-12.00 | 540 | 81 | 525 | 78,75 | 154 | 154 | 134 | 134 | 14 | 18,2 | 28 | 36,4 | 502,35 |
| 11.15-12.15 | 534 | 80,1 | 526 | 78,9 | 156 | 156 | 136 | 136 | 15 | 19,5 | 23 | 29,9 | 500,4 |
| 11.30-12.30 | 531 | 79,65 | 508 | 76,2 | 157 | 157 | 129 | 129 | 16 | 20,8 | 23 | 29,9 | 492,55 |
| 11.45-12.45 | 531 | 79,65 | 514 | 77,1 | 155 | 155 | 133 | 133 | 16 | 20,8 | 22 | 28,6 | 494,15 |
| 12.00-13.00 | 523 | 78,45 | 522 | 78,3 | 155 | 155 | 130 | 130 | 16 | 20,8 | 23 | 29,9 | 492,45 |
| 12.15-13.15 | 532 | 79,8 | 532 | 79,8 | 149 | 149 | 129 | 129 | 18 | 23,4 | 24 | 31,2 | 492,2 |
| 12.30-13.30 | 524 | 78,6 | 523 | 78,45 | 140 | 140 | 133 | 133 | 18 | 23,4 | 19 | 24,7 | 478,15 |
| 12.45-13.45 | 514 | 77,1 | 505 | 75,75 | 129 | 129 | 138 | 138 | 17 | 22,1 | 18 | 23,4 | 465,35 |
| 13.00-14.00 | 513 | 76,95 | 486 | 72,90 | 121 | 121 | 142 | 142 | 15 | 19,5 | 17 | 22,1 | 454,45 |
| 13.15-14.15 | 509 | 76,35 | 462 | 69,3 | 129 | 129 | 151 | 151 | 13 | 16,9 | 15 | 19,5 | 462,05 |
| 13.30-14.30 | 513 | 76,95 | 447 | 67,05 | 140 | 140 | 157 | 157 | 15 | 19,5 | 15 | 19,5 | 480 |
| 13.45-14.45 | 528 | 79,2 | 452 | 67,8 | 160 | 160 | 161 | 161 | 17 | 22,1 | 14 | 18,2 | 508,3 |
| 14.00-15.00 | 535 | 80,25 | 455 | 68,25 | 179 | 179 | 166 | 166 | 18 | 23,4 | 12 | 15,6 | 532,5 |
| 14.15-15.15 | 542 | 81,3 | 478 | 71,7 | 202 | 202 | 162 | 162 | 19 | 24,7 | 11 | 14,3 | 556 |
| 14.30-15.30 | 552 | 82,8 | 514 | 77,1 | 224 | 224 | 168 | 168 | 16 | 20,8 | 10 | 13 | 585,7 |
| 14.45-15.45 | 555 | 83,25 | 530 | 79,5 | 239 | 239 | 167 | 167 | 15 | 19,5 | 7 | 9,1 | 597,35 |
| 15.00-16.00 | 559 | 83,85 | 543 | 81,45 | 250 | 250 | 166 | 166 | 15 | 19,5 | 6 | 7,8 | 608,6 |
| 15.15-16.15 | 558 | 83,7 | 548 | 82,2 | 241 | 241 | 168 | 168 | 12 | 15,6 | 7 | 9,1 | 599,6 |
| 15.30-16.30 | 563 | 84,45 | 555 | 83,25 | 235 | 235 | 159 | 159 | 12 | 15,6 | 6 | 7,8 | 585,1 |
| 15.45-16.45 | 556 | 83,4 | 554 | 83,1 | 222 | 222 | 147 | 147 | 10 | 13 | 7 | 9,1 | 557,6 |
| 16.00-17.00 | 556 | 83,4 | 542 | 81,3 | 210 | 210 | 137 | 137 | 9 | 11,7 | 6 | 7,8 | 531,2 |
| 16.15-17.15 | 552 | 82,8 | 545 | 81,75 | 199 | 199 | 132 | 132 | 8 | 10,4 | 6 | 7,8 | 513,75 |
| 16.30-17.30 | 541 | 81,15 | 551 | 82,65 | 190 | 190 | 133 | 133 | 6 | 7,8 | 6 | 7,8 | 502,4 |
| 16.45-17.45 | 551 | 82,65 | 562 | 84,3 | 192 | 192 | 140 | 140 | 5 | 6,5 | 5 | 6,5 | 511,95 |
| 17.00-18.00 | 551 | 82,65 | 593 | 88,95 | 191 | 191 | 148 | 148 | 4 | 5,2 | 6 | 7,8 | 523,6 |

PENDEKAT BARAT

MINGGU, 15 JUNI 2025

Pagi 984

Siang 984,1

Sore 985,05

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Lurus | ekr | Kiri | ekr | Lurus | ekr | Kiri | ekr | Lurus | ekr | Kiri | ekr | |
| 06.00-07.00 | 879 | 131,85 | 485 | 72,75 | 505 | 505 | 129 | 129 | 20 | 26 | 3 | 3,9 | 868,5 |
| 06.15-07.15 | 889 | 133,35 | 490 | 73,5 | 507 | 507 | 135 | 135 | 21 | 27,3 | 5 | 6,5 | 882,65 |
| 06.30-07.30 | 895 | 134,25 | 494 | 74,1 | 505 | 505 | 139 | 139 | 24 | 31,2 | 5 | 6,5 | 890,05 |
| 06.45-07.45 | 899 | 134,85 | 499 | 74,85 | 509 | 509 | 138 | 138 | 27 | 35,1 | 5 | 6,5 | 898,3 |
| 07.00-08.00 | 899 | 134,85 | 500 | 75 | 525 | 525 | 139 | 139 | 33 | 42,9 | 5 | 6,5 | 923,25 |
| 07.15-08.15 | 895 | 134,25 | 495 | 74,25 | 530 | 530 | 134 | 134 | 35 | 45,5 | 5 | 6,5 | 924,5 |
| 07.30-08.30 | 902 | 135,3 | 490 | 73,5 | 541 | 541 | 133 | 133 | 35 | 45,5 | 5 | 6,5 | 934,8 |
| 07.45-08.45 | 906 | 135,9 | 478 | 71,7 | 555 | 555 | 132 | 132 | 40 | 52 | 5 | 6,5 | 953,1 |
| 08.00-09.00 | 899 | 134,85 | 476 | 71,4 | 541 | 541 | 129 | 129 | 44 | 57,2 | 4 | 5,2 | 938,65 |
| 08.15-09.15 | 892 | 133,8 | 474 | 71,1 | 556 | 556 | 132 | 132 | 45 | 58,5 | 4 | 5,2 | 956,6 |
| 08.30-09.30 | 883 | 132,45 | 473 | 70,95 | 550 | 550 | 129 | 129 | 50 | 65 | 5 | 6,5 | 953,9 |
| 08.45-09.45 | 877 | 131,55 | 475 | 71,25 | 554 | 554 | 129 | 129 | 46 | 59,8 | 5 | 6,5 | 952,1 |
| 09.00-10.00 | 879 | 131,85 | 482 | 72,3 | 574 | 574 | 135 | 135 | 42 | 54,6 | 6 | 7,8 | 975,55 |
| 09.15-10.15 | 882 | 132,3 | 489 | 73,35 | 575 | 575 | 137 | 137 | 42 | 54,6 | 6 | 7,8 | 980,05 |
| 09.30-10.30 | 880 | 132 | 491 | 73,65 | 579 | 579 | 142 | 142 | 37 | 48,1 | 6 | 7,8 | 982,55 |
| 09.45-10.45 | 881 | 132,15 | 495 | 74,25 | 566 | 566 | 148 | 148 | 37 | 48,1 | 9 | 11,7 | 980,2 |
| 10.00-11.00 | 879 | 131,85 | 486 | 72,9 | 572 | 572 | 147 | 147 | 35 | 45,5 | 11 | 14,3 | 983,55 |
| 10.15-11.15 | 876 | 131,4 | 481 | 72,15 | 553 | 553 | 145 | 145 | 35 | 45,5 | 13 | 16,9 | 963,95 |
| 10.30-11.30 | 873 | 130,95 | 482 | 72,3 | 564 | 564 | 144 | 144 | 35 | 45,5 | 14 | 18,2 | 974,95 |
| 10.45-11.45 | 874 | 131,1 | 478 | 71,7 | 571 | 571 | 145 | 145 | 34 | 44,2 | 12 | 15,6 | 978,6 |
| 11.00-12.00 | 879 | 131,85 | 485 | 72,75 | 571 | 571 | 150 | 150 | 34 | 44,2 | 11 | 14,3 | 984,10 |
| 11.15-12.15 | 880 | 132 | 488 | 73,2 | 572 | 572 | 151 | 151 | 32 | 41,6 | 10 | 13 | 982,80 |
| 11.30-12.30 | 890 | 133,5 | 490 | 73,5 | 565 | 565 | 150 | 150 | 29 | 37,7 | 11 | 14,3 | 974,00 |
| 11.45-12.45 | 893 | 133,95 | 498 | 74,7 | 563 | 563 | 147 | 147 | 27 | 35,1 | 11 | 14,3 | 968,05 |
| 12.00-13.00 | 894 | 134,1 | 500 | 75 | 559 | 559 | 146 | 146 | 29 | 37,7 | 11 | 14,3 | 966,10 |
| 12.15-13.15 | 899 | 134,85 | 500 | 75 | 568 | 568 | 152 | 152 | 31 | 40,3 | 9 | 11,7 | 981,85 |
| 12.30-13.30 | 892 | 133,8 | 503 | 75,45 | 558 | 558 | 157 | 157 | 32 | 41,6 | 9 | 11,7 | 977,55 |
| 12.45-13.45 | 881 | 132,15 | 502 | 75,3 | 553 | 553 | 158 | 158 | 34 | 44,2 | 8 | 10,4 | 973,05 |
| 13.00-14.00 | 868 | 130,2 | 504 | 75,6 | 540 | 540 | 157 | 157 | 28 | 36,4 | 8 | 10,4 | 949,6 |
| 13.15-14.15 | 865 | 129,75 | 511 | 76,65 | 540 | 540 | 156 | 156 | 29 | 37,7 | 11 | 14,3 | 954,4 |
| 13.30-14.30 | 864 | 129,6 | 514 | 77,1 | 554 | 554 | 156 | 156 | 29 | 37,7 | 9 | 11,7 | 966,1 |
| 13.45-14.45 | 872 | 130,8 | 516 | 77,4 | 557 | 557 | 156 | 156 | 27 | 35,1 | 10 | 13 | 969,3 |
| 14.00-15.00 | 874 | 131,1 | 517 | 77,55 | 558 | 558 | 154 | 154 | 30 | 39 | 10 | 13 | 972,65 |
| 14.15-15.15 | 864 | 129,6 | 518 | 77,7 | 550 | 550 | 153 | 153 | 31 | 40,3 | 7 | 9,1 | 959,7 |
| 14.30-15.30 | 859 | 128,85 | 514 | 77,1 | 543 | 543 | 147 | 147 | 32 | 41,6 | 7 | 9,1 | 946,65 |
| 14.45-15.45 | 857 | 128,55 | 512 | 76,8 | 544 | 544 | 152 | 152 | 32 | 41,6 | 8 | 10,4 | 953,35 |
| 15.00-16.00 | 855 | 128,25 | 507 | 76,05 | 544 | 544 | 153 | 153 | 33 | 42,9 | 8 | 10,4 | 954,6 |
| 15.15-16.15 | 865 | 129,75 | 499 | 74,85 | 553 | 553 | 150 | 150 | 35 | 45,5 | 10 | 13 | 966,1 |
| 15.30-16.30 | 881 | 132,15 | 498 | 74,7 | 549 | 549 | 154 | 154 | 34 | 44,2 | 10 | 13 | 967,05 |
| 15.45-16.45 | 898 | 134,7 | 498 | 74,7 | 549 | 549 | 150 | 150 | 34 | 44,2 | 8 | 10,4 | 963 |
| 16.00-17.00 | 916 | 137,4 | 498 | 74,7 | 551 | 551 | 146 | 146 | 29 | 37,7 | 8 | 10,4 | 957,2 |
| 16.15-17.15 | 917 | 137,55 | 499 | 74,85 | 555 | 555 | 146 | 146 | 28 | 36,4 | 8 | 10,4 | 960,2 |
| 16.30-17.30 | 908 | 136,2 | 499 | 74,85 | 570 | 570 | 143 | 143 | 29 | 37,7 | 8 | 10,4 | 972,15 |
| 16.45-17.45 | 892 | 133,8 | 496 | 74,4 | 578 | 578 | 140 | 140 | 30 | 39 | 8 | 10,4 | 975,6 |
| 17.00-18.00 | 890 | 133,5 | 497 | 74,55 | 582 | 582 | 143 | 143 | 32 | 41,6 | 8 | 10,4 | 985,05 |

PENDEKAT TIMUR

MINGGU, 15 JUNI 2025

Pagi 883

Siang 882,75

Sore 886,05

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Lurus | ekr | Kanan | ekr | Lurus | ekr | Kanan | ekr | Lurus | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 891 | 133,65 | 374 | 56,1 | 456 | 456 | 77 | 77 | 23 | 29,9 | 11 | 14,3 | 766,95 |
| 06.15-07.15 | 890 | 133,5 | 384 | 57,6 | 470 | 470 | 79 | 79 | 26 | 33,8 | 11 | 14,3 | 788,2 |
| 06.30-07.30 | 872 | 130,8 | 380 | 57 | 485 | 485 | 82 | 82 | 29 | 37,7 | 11 | 14,3 | 806,8 |
| 06.45-07.45 | 880 | 132 | 382 | 57,3 | 499 | 499 | 85 | 85 | 30 | 39 | 12 | 15,6 | 827,9 |
| 07.00-08.00 | 875 | 131,25 | 396 | 59,4 | 506 | 506 | 90 | 90 | 32 | 41,6 | 13 | 16,9 | 845,15 |
| 07.15-08.15 | 879 | 131,85 | 399 | 59,85 | 506 | 506 | 89 | 89 | 35 | 45,5 | 14 | 18,2 | 850,4 |
| 07.30-08.30 | 889 | 133,35 | 399 | 59,85 | 493 | 493 | 87 | 87 | 35 | 45,5 | 13 | 16,9 | 835,6 |
| 07.45-08.45 | 884 | 132,6 | 382 | 57,3 | 490 | 490 | 82 | 82 | 38 | 49,4 | 14 | 18,2 | 829,5 |
| 08.00-09.00 | 886 | 132,9 | 370 | 55,5 | 481 | 481 | 78 | 78 | 39 | 50,7 | 13 | 16,9 | 815 |
| 08.15-09.15 | 891 | 133,65 | 366 | 54,9 | 481 | 481 | 84 | 84 | 39 | 50,7 | 15 | 19,5 | 823,75 |
| 08.30-09.30 | 887 | 133,05 | 373 | 55,95 | 492 | 492 | 88 | 88 | 40 | 52 | 16 | 20,8 | 841,8 |
| 08.45-09.45 | 891 | 133,65 | 385 | 57,75 | 493 | 493 | 96 | 96 | 40 | 52 | 17 | 22,1 | 854,5 |
| 09.00-10.00 | 894 | 134,1 | 388 | 58,2 | 509 | 509 | 102 | 102 | 42 | 54,6 | 19 | 24,7 | 882,6 |
| 09.15-10.15 | 890 | 133,5 | 386 | 57,9 | 501 | 501 | 97 | 97 | 40 | 52 | 19 | 24,7 | 866,1 |
| 09.30-10.30 | 878 | 131,7 | 381 | 57,15 | 489 | 489 | 94 | 94 | 36 | 46,8 | 18 | 23,4 | 842,05 |
| 09.45-10.45 | 873 | 130,95 | 381 | 57,15 | 481 | 481 | 91 | 91 | 33 | 42,9 | 14 | 18,2 | 821,2 |
| 10.00-11.00 | 869 | 130,35 | 373 | 55,95 | 475 | 475 | 89 | 89 | 27 | 35,1 | 13 | 16,9 | 802,3 |
| 10.15-11.15 | 871 | 130,65 | 370 | 55,5 | 474 | 474 | 88 | 88 | 27 | 35,1 | 13 | 16,9 | 800,15 |
| 10.30-11.30 | 883 | 132,45 | 374 | 56,1 | 475 | 475 | 92 | 92 | 29 | 37,7 | 14 | 18,2 | 811,45 |
| 10.45-11.45 | 889 | 133,35 | 385 | 57,75 | 470 | 470 | 99 | 99 | 27 | 35,1 | 15 | 19,5 | 814,7 |
| 11.00-12.00 | 894 | 134,1 | 394 | 59,1 | 483 | 483 | 103 | 103 | 28 | 36,4 | 16 | 20,8 | 836,4 |
| 11.15-12.15 | 892 | 133,8 | 393 | 58,95 | 490 | 490 | 109 | 109 | 26 | 33,8 | 14 | 18,2 | 843,75 |
| 11.30-12.30 | 891 | 133,65 | 383 | 57,45 | 503 | 503 | 113 | 113 | 27 | 35,1 | 15 | 19,5 | 861,7 |
| 11.45-12.45 | 882 | 132,3 | 373 | 55,95 | 512 | 512 | 113 | 113 | 30 | 39 | 17 | 22,1 | 874,35 |
| 12.00-13.00 | 865 | 129,75 | 385 | 57,75 | 501 | 501 | 112 | 112 | 28 | 36,4 | 19 | 24,7 | 861,6 |
| 12.15-13.15 | 852 | 127,8 | 403 | 60,45 | 501 | 501 | 110 | 110 | 28 | 36,4 | 20 | 26 | 861,65 |
| 12.30-13.30 | 846 | 126,9 | 420 | 63 | 498 | 498 | 103 | 103 | 28 | 36,4 | 22 | 28,6 | 855,9 |
| 12.45-13.45 | 859 | 128,85 | 425 | 63,75 | 500 | 500 | 91 | 91 | 28 | 36,4 | 21 | 27,3 | 847,3 |
| 13.00-14.00 | 876 | 131,4 | 413 | 61,95 | 504 | 504 | 90 | 90 | 33 | 42,9 | 19 | 24,7 | 854,95 |
| 13.15-14.15 | 891 | 133,65 | 407 | 61,05 | 509 | 509 | 93 | 93 | 34 | 44,2 | 18 | 23,4 | 864,3 |
| 13.30-14.30 | 896 | 134,4 | 406 | 60,9 | 512 | 512 | 96 | 96 | 35 | 45,5 | 16 | 20,8 | 869,6 |
| 13.45-14.45 | 890 | 133,5 | 405 | 60,75 | 515 | 515 | 102 | 102 | 37 | 48,1 | 18 | 23,4 | 882,75 |
| 14.00-15.00 | 891 | 133,65 | 412 | 61,8 | 507 | 507 | 106 | 106 | 36 | 46,8 | 16 | 20,8 | 876,05 |
| 14.15-15.15 | 901 | 135,15 | 420 | 63 | 497 | 497 | 106 | 106 | 35 | 45,5 | 17 | 22,1 | 868,75 |
| 14.30-15.30 | 910 | 136,5 | 428 | 64,2 | 495 | 495 | 111 | 111 | 33 | 42,9 | 18 | 23,4 | 873 |
| 14.45-15.45 | 921 | 138,15 | 436 | 65,4 | 501 | 501 | 116 | 116 | 27 | 35,1 | 17 | 22,1 | 877,75 |
| 15.00-16.00 | 924 | 138,6 | 441 | 66,15 | 510 | 510 | 118 | 118 | 24 | 31,2 | 17 | 22,1 | 886,05 |
| 15.15-16.15 | 919 | 137,85 | 444 | 66,6 | 508 | 508 | 118 | 118 | 23 | 29,9 | 16 | 20,8 | 881,15 |
| 15.30-16.30 | 915 | 137,25 | 452 | 67,8 | 494 | 494 | 112 | 112 | 22 | 28,6 | 16 | 20,8 | 860,45 |
| 15.45-16.45 | 911 | 136,65 | 464 | 69,6 | 480 | 480 | 110 | 110 | 23 | 29,9 | 15 | 19,5 | 845,65 |
| 16.00-17.00 | 913 | 136,95 | 465 | 69,75 | 472 | 472 | 104 | 104 | 23 | 29,9 | 17 | 22,1 | 834,7 |
| 16.15-17.15 | 914 | 137,1 | 463 | 69,45 | 476 | 476 | 107 | 107 | 24 | 31,2 | 18 | 23,4 | 844,15 |
| 16.30-17.30 | 911 | 136,65 | 456 | 68,4 | 480 | 480 | 116 | 116 | 23 | 29,9 | 15 | 19,5 | 850,45 |
| 16.45-17.45 | 916 | 137,4 | 435 | 65,25 | 488 | 488 | 120 | 120 | 22 | 28,6 | 14 | 18,2 | 857,45 |
| 17.00-18.00 | 916 | 137,4 | 426 | 63,9 | 487 | 487 | 129 | 129 | 22 | 28,6 | 11 | 14,3 | 860,2 |

PENDEKAT UTARA

SENIN, 16 JUNI 2025

Pagi 528

Siang 556,45

Sore 558,95

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | Kiri | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 563 | 84,45 | 515 | 77,25 | 114 | 114 | 103 | 103 | 6 | 7,8 | 4 | 5,2 | 391,7 |
| 06.15-07.15 | 562 | 84,3 | 566 | 84,9 | 108 | 108 | 118 | 118 | 11 | 14,3 | 6 | 7,8 | 417,3 |
| 06.30-07.30 | 554 | 83,1 | 593 | 88,95 | 106 | 106 | 119 | 119 | 14 | 18,2 | 10 | 13 | 428,25 |
| 06.45-07.45 | 549 | 82,35 | 618 | 92,7 | 108 | 108 | 123 | 123 | 20 | 26 | 12 | 15,6 | 447,65 |
| 07.00-08.00 | 552 | 82,8 | 587 | 88,05 | 108 | 108 | 117 | 117 | 24 | 31,2 | 15 | 19,5 | 446,55 |
| 07.15-08.15 | 558 | 83,7 | 561 | 84,15 | 129 | 129 | 113 | 113 | 27 | 35,1 | 15 | 19,5 | 464,45 |
| 07.30-08.30 | 551 | 82,65 | 552 | 82,8 | 144 | 144 | 125 | 125 | 30 | 39 | 15 | 19,5 | 492,95 |
| 07.45-08.45 | 551 | 82,65 | 509 | 76,35 | 148 | 148 | 131 | 131 | 30 | 39 | 21 | 27,3 | 504,3 |
| 08.00-09.00 | 556 | 83,4 | 482 | 72,3 | 161 | 161 | 125 | 125 | 28 | 36,4 | 18 | 23,4 | 501,5 |
| 08.15-09.15 | 562 | 84,3 | 480 | 72 | 153 | 153 | 128 | 128 | 24 | 31,2 | 19 | 24,7 | 493,2 |
| 08.30-09.30 | 571 | 85,65 | 456 | 68,4 | 154 | 154 | 131 | 131 | 19 | 24,7 | 15 | 19,5 | 483,25 |
| 08.45-09.45 | 568 | 85,2 | 460 | 69 | 162 | 162 | 142 | 142 | 14 | 18,2 | 9 | 11,7 | 488,1 |
| 09.00-10.00 | 549 | 82,35 | 502 | 75,3 | 165 | 165 | 162 | 162 | 14 | 18,2 | 9 | 11,7 | 514,55 |
| 09.15-10.15 | 548 | 82,2 | 491 | 73,65 | 163 | 163 | 170 | 170 | 14 | 18,2 | 8 | 10,4 | 517,45 |
| 09.30-10.30 | 546 | 81,9 | 501 | 75,15 | 156 | 156 | 171 | 171 | 18 | 23,4 | 11 | 14,3 | 521,75 |
| 09.45-10.45 | 565 | 84,75 | 524 | 78,6 | 155 | 155 | 164 | 164 | 22 | 28,6 | 13 | 16,9 | 527.85 |
| 10.00-11.00 | 568 | 85,2 | 527 | 79,05 | 151 | 151 | 156 | 156 | 20 | 26 | 15 | 19,5 | 516,75 |
| 10.15-11.15 | 563 | 84,45 | 532 | 79,8 | 149 | 149 | 145 | 145 | 18 | 23,4 | 16 | 20,8 | 502,45 |
| 10.30-11.30 | 562 | 84,3 | 554 | 83,1 | 150 | 150 | 130 | 130 | 14 | 18,2 | 16 | 20,8 | 486,4 |
| 10.45-11.45 | 550 | 82,5 | 546 | 81,9 | 140 | 140 | 120 | 120 | 13 | 16,9 | 16 | 20,8 | 462,1 |
| 11.00-12.00 | 560 | 84 | 543 | 81,45 | 141 | 141 | 125 | 125 | 18 | 23,4 | 14 | 18,2 | 473,05 |
| 11.15-12.15 | 547 | 82,05 | 544 | 81,6 | 156 | 156 | 133 | 133 | 19 | 24,7 | 12 | 15,6 | 492,95 |
| 11.30-12.30 | 547 | 82,05 | 529 | 79,35 | 152 | 152 | 141 | 141 | 19 | 24,7 | 12 | 15,6 | 494,7 |
| 11.45-12.45 | 540 | 81 | 543 | 81,45 | 148 | 148 | 135 | 135 | 17 | 22,1 | 9 | 11,7 | 479,25 |
| 12.00-13.00 | 520 | 78 | 558 | 83,7 | 153 | 153 | 125 | 125 | 15 | 19,5 | 11 | 14,3 | 473,5 |
| 12.15-13.15 | 516 | 77,4 | 572 | 85,8 | 146 | 146 | 119 | 119 | 17 | 22,1 | 12 | 15,6 | 465,9 |
| 12.30-13.30 | 510 | 76,5 | 570 | 85,5 | 147 | 147 | 117 | 117 | 18 | 23,4 | 11 | 14,3 | 463,7 |
| 12.45-13.45 | 498 | 74,7 | 547 | 82,05 | 137 | 137 | 124 | 124 | 18 | 23,4 | 12 | 15,6 | 456,75 |
| 13.00-14.00 | 504 | 75,6 | 512 | 76,8 | 118 | 118 | 131 | 131 | 14 | 18,2 | 10 | 13 | 432,6 |
| 13.15-14.15 | 508 | 76,2 | 474 | 71,1 | 122 | 122 | 139 | 139 | 13 | 16,9 | 8 | 10,4 | 435,6 |
| 13.30-14.30 | 498 | 74,7 | 442 | 66,3 | 125 | 125 | 143 | 143 | 14 | 18,2 | 7 | 9,1 | 436,3 |
| 13.45-14.45 | 521 | 78,15 | 450 | 67,5 | 155 | 155 | 150 | 150 | 17 | 22,1 | 9 | 11,7 | 484,45 |
| 14.00-15.00 | 528 | 79,2 | 479 | 71,85 | 169 | 169 | 150 | 150 | 19 | 24,7 | 12 | 15,6 | 510,35 |
| 14.15-15.15 | 544 | 81,6 | 502 | 75,3 | 181 | 181 | 144 | 144 | 20 | 26 | 14 | 18,2 | 526,1 |
| 14.30-15.30 | 564 | 84,6 | 545 | 81,75 | 198 | 198 | 144 | 144 | 20 | 26 | 17 | 22,1 | 556,45 |
| 14.45-15.45 | 564 | 84,6 | 555 | 83,25 | 194 | 194 | 141 | 141 | 21 | 27,3 | 17 | 22,1 | 552,25 |
| 15.00-16.00 | 572 | 85,8 | 541 | 81,15 | 197 | 197 | 143 | 143 | 24 | 31,2 | 16 | 20,8 | 558,95 |
| 15.15-16.15 | 568 | 85,2 | 554 | 83,1 | 175 | 175 | 135 | 135 | 21 | 27,3 | 16 | 20,8 | 526,4 |
| 15.30-16.30 | 566 | 84,9 | 567 | 85,05 | 165 | 165 | 131 | 131 | 19 | 24,7 | 14 | 18,2 | 508,85 |
| 15.45-16.45 | 563 | 84,45 | 563 | 84,45 | 152 | 152 | 124 | 124 | 14 | 18,2 | 10 | 13 | 476,1 |
| 16.00-17.00 | 556 | 83,4 | 538 | 80,7 | 156 | 156 | 115 | 115 | 10 | 13 | 7 | 9,1 | 457,2 |
| 16.15-17.15 | 557 | 83,55 | 549 | 82,35 | 174 | 174 | 127 | 127 | 8 | 10,4 | 6 | 7,8 | 485,1 |
| 16.30-17.30 | 548 | 82,2 | 557 | 83,55 | 185 | 185 | 131 | 131 | 6 | 7,8 | 5 | 6,5 | 496,05 |
| 16.45-17.45 | 550 | 82,5 | 574 | 86,1 | 199 | 199 | 137 | 137 | 6 | 7,8 | 5 | 6,5 | 518,9 |
| 17.00-18.00 | 557 | 83,55 | 631 | 94,65 | 191 | 191 | 149 | 149 | 5 | 6,5 | 6 | 7,8 | 532,5 |

PENDEKAT BARAT

SENIN, 16 JUNI 2025

Pagi 981

Siang 988,25

Sore 986

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Lurus | ekr | Kiri | ekr | Lurus | ekr | Kiri | ekr | Lurus | ekr | Kiri | ekr | |
| 06.00-07.00 | 878 | 131,7 | 474 | 71,1 | 468 | 468 | 131 | 131 | 19 | 24,7 | 4 | 5,2 | 831,7 |
| 06.15-07.15 | 880 | 132 | 469 | 70,35 | 480 | 480 | 140 | 140 | 21 | 27,3 | 5 | 6,5 | 856,15 |
| 06.30-07.30 | 881 | 132,15 | 462 | 69,3 | 478 | 478 | 149 | 149 | 25 | 32,5 | 5 | 6,5 | 867,45 |
| 06.45-07.45 | 883 | 132,45 | 467 | 70,05 | 473 | 473 | 140 | 140 | 24 | 31,2 | 3 | 3,9 | 850,6 |
| 07.00-08.00 | 891 | 133,65 | 461 | 69,15 | 492 | 492 | 139 | 139 | 33 | 42,9 | 3 | 3,9 | 880,6 |
| 07.15-08.15 | 893 | 133,95 | 464 | 69,6 | 490 | 490 | 127 | 127 | 35 | 45,5 | 4 | 5,2 | 871,25 |
| 07.30-08.30 | 894 | 134,1 | 471 | 70,65 | 507 | 507 | 122 | 122 | 33 | 42,9 | 3 | 3,9 | 880,55 |
| 07.45-08.45 | 905 | 135,75 | 476 | 71,4 | 544 | 544 | 128 | 128 | 40 | 52 | 4 | 5,2 | 936,35 |
| 08.00-09.00 | 895 | 134,25 | 495 | 74,25 | 535 | 535 | 123 | 123 | 39 | 50,7 | 4 | 5,2 | 922,4 |
| 08.15-09.15 | 888 | 133,2 | 509 | 76,35 | 568 | 568 | 128 | 128 | 39 | 50,7 | 5 | 6,5 | 962,75 |
| 08.30-09.30 | 878 | 131,7 | 508 | 76,2 | 553 | 553 | 128 | 128 | 47 | 61,1 | 7 | 9,1 | 959,1 |
| 08.45-09.45 | 866 | 129,9 | 512 | 76,8 | 551 | 551 | 125 | 125 | 43 | 55,9 | 6 | 7,8 | 946,4 |
| 09.00-10.00 | 867 | 130,05 | 507 | 76,05 | 582 | 582 | 131 | 131 | 40 | 52 | 7 | 9,1 | 980,2 |
| 09.15-10.15 | 869 | 130,35 | 504 | 75,6 | 577 | 577 | 136 | 136 | 38 | 49,4 | 6 | 7,8 | 976,15 |
| 09.30-10.30 | 874 | 131,1 | 501 | 75,15 | 584 | 584 | 140 | 140 | 32 | 41,6 | 5 | 6,5 | 978,35 |
| 09.45-10.45 | 865 | 129,75 | 496 | 74,4 | 562 | 562 | 146 | 146 | 37 | 48,1 | 10 | 13 | 973,25 |
| 10.00-11.00 | 859 | 128,85 | 496 | 74,4 | 569 | 569 | 149 | 149 | 34 | 44,2 | 12 | 15,6 | 981,05 |
| 10.15-11.15 | 843 | 126,45 | 490 | 73,5 | 539 | 539 | 146 | 146 | 39 | 50,7 | 17 | 22,1 | 957,75 |
| 10.30-11.30 | 831 | 124,65 | 490 | 73,5 | 555 | 555 | 146 | 146 | 34 | 44,2 | 17 | 22,1 | 965,45 |
| 10.45-11.45 | 845 | 126,75 | 490 | 73,5 | 578 | 578 | 147 | 147 | 29 | 37,7 | 13 | 16,9 | 979,85 |
| 11.00-12.00 | 854 | 128,1 | 491 | 73,65 | 575 | 575 | 153 | 153 | 32 | 41,6 | 13 | 16,9 | 988,25 |
| 11.15-12.15 | 864 | 129,6 | 495 | 74,25 | 574 | 574 | 156 | 156 | 26 | 33,8 | 11 | 14,3 | 981,95 |
| 11.30-12.30 | 878 | 131,7 | 497 | 74,55 | 560 | 560 | 160 | 160 | 27 | 35,1 | 16 | 20,8 | 982,15 |
| 11.45-12.45 | 880 | 132 | 503 | 75,45 | 547 | 547 | 159 | 159 | 24 | 31,2 | 18 | 23,4 | 968,05 |
| 12.00-13.00 | 880 | 132 | 502 | 75,3 | 542 | 542 | 157 | 157 | 28 | 36,4 | 17 | 22,1 | 964,8 |
| 12.15-13.15 | 890 | 133,5 | 496 | 74,4 | 562 | 562 | 161 | 161 | 29 | 37,7 | 14 | 18,2 | 986,8 |
| 12.30-13.30 | 885 | 132,75 | 501 | 75,15 | 548 | 548 | 163 | 163 | 29 | 37,7 | 11 | 14,3 | 970,9 |
| 12.45-13.45 | 870 | 130,5 | 493 | 73,95 | 543 | 543 | 162 | 162 | 33 | 42,9 | 9 | 11,7 | 964,05 |
| 13.00-14.00 | 866 | 129,9 | 494 | 74,1 | 521 | 521 | 163 | 163 | 24 | 31,2 | 9 | 11,7 | 930,9 |
| 13.15-14.15 | 864 | 129,6 | 504 | 75,6 | 521 | 521 | 167 | 167 | 27 | 35,1 | 10 | 13 | 941,3 |
| 13.30-14.30 | 864 | 129,6 | 506 | 75,9 | 545 | 545 | 165 | 165 | 31 | 40,3 | 8 | 10,4 | 966,2 |
| 13.45-14.45 | 876 | 131,4 | 513 | 76,95 | 546 | 546 | 166 | 166 | 25 | 32,5 | 9 | 11,7 | 964,55 |
| 14.00-15.00 | 867 | 130,05 | 516 | 77,4 | 551 | 551 | 159 | 159 | 27 | 35,1 | 11 | 14,3 | 966,85 |
| 14.15-15.15 | 858 | 128,7 | 518 | 77,7 | 534 | 534 | 152 | 152 | 28 | 36,4 | 9 | 11,7 | 940,5 |
| 14.30-15.30 | 859 | 128,85 | 510 | 76,5 | 524 | 524 | 142 | 142 | 29 | 37,7 | 9 | 11,7 | 920,75 |
| 14.45-15.45 | 865 | 129,75 | 505 | 75,75 | 535 | 535 | 147 | 147 | 33 | 42,9 | 10 | 13 | 943,4 |
| 15.00-16.00 | 876 | 131,4 | 496 | 74,4 | 538 | 538 | 148 | 148 | 36 | 46,8 | 8 | 10,4 | 949 |
| 15.15-16.15 | 885 | 132,75 | 489 | 73,35 | 559 | 559 | 146 | 146 | 36 | 46,8 | 11 | 14,3 | 972,2 |
| 15.30-16.30 | 892 | 133,8 | 498 | 74,7 | 565 | 565 | 154 | 154 | 34 | 44,2 | 11 | 14,3 | 986 |
| 15.45-16.45 | 895 | 134,25 | 507 | 76,05 | 563 | 563 | 152 | 152 | 31 | 40,3 | 9 | 11,7 | 977,3 |
| 16.00-17.00 | 900 | 135 | 522 | 78,3 | 563 | 563 | 152 | 152 | 25 | 32,5 | 10 | 13 | 973,8 |
| 16.15-17.15 | 892 | 133,8 | 531 | 79,65 | 567 | 567 | 149 | 149 | 23 | 29,9 | 11 | 14,3 | 973,65 |
| 16.30-17.30 | 883 | 132,45 | 534 | 80,1 | 575 | 575 | 143 | 143 | 19 | 24,7 | 11 | 14,3 | 969,55 |
| 16.45-17.45 | 868 | 130,2 | 532 | 79,8 | 586 | 586 | 135 | 135 | 20 | 26 | 11 | 14,3 | 971,3 |
| 17.00-18.00 | 866 | 129,9 | 533 | 79,95 | 592 | 592 | 130 | 130 | 19 | 24,7 | 10 | 13 | 969,55 |

PENDEKAT TIMUR

SENIN, 16 JUNI 2025

Pagi 882

Siang 888,6

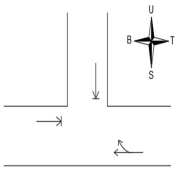
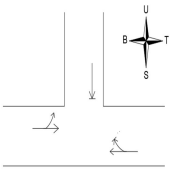
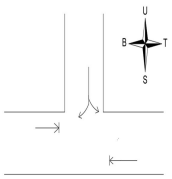
Sore 886,65

Keterangan : Kuning = Jam Puncak

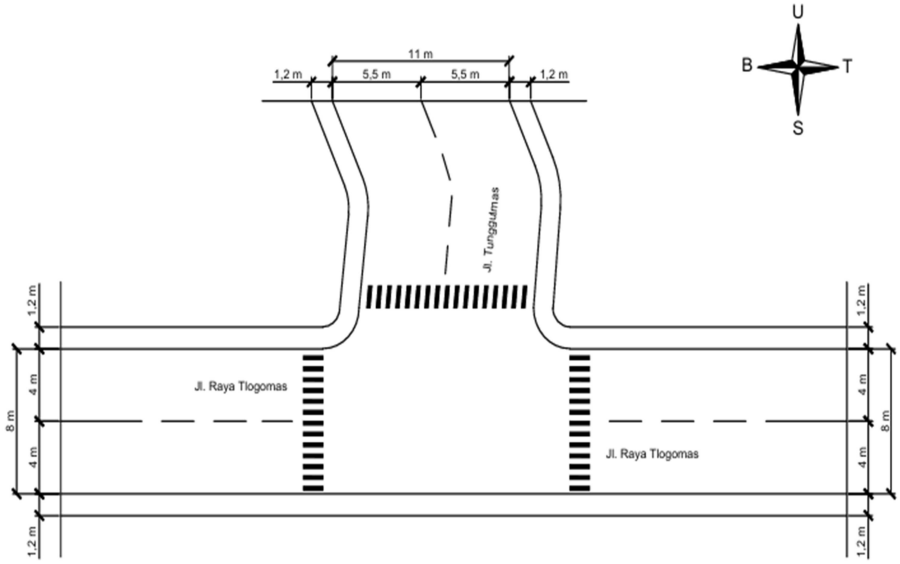
| Periode | Sepeda Motor | | | | Mobil Penumpang | | | | Kendaraan Sedang | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ekr = | | | 0,15 | ekr = | | | 1 | ekr = | | | 1,3 | |
| | Lurus | ekr | Kanan | ekr | Lurus | ekr | Kanan | ekr | Lurus | ekr | Kanan | ekr | |
| 06.00-07.00 | 881 | 132,15 | 358 | 53,7 | 458 | 458 | 63 | 63 | 9 | 11,7 | 7 | 9,1 | 727,65 |
| 06.15-07.15 | 868 | 130,2 | 371 | 55,65 | 489 | 489 | 68 | 68 | 10 | 13 | 7 | 9,1 | 764,95 |
| 06.30-07.30 | 859 | 128,85 | 375 | 56,25 | 504 | 504 | 67 | 67 | 12 | 15,6 | 7 | 9,1 | 780,8 |
| 06.45-07.45 | 862 | 129,3 | 397 | 59,55 | 521 | 521 | 70 | 70 | 13 | 16,9 | 8 | 10,4 | 807,15 |
| 07.00-08.00 | 856 | 128,4 | 419 | 62,85 | 511 | 511 | 77 | 77 | 19 | 24,7 | 6 | 7,8 | 811,75 |
| 07.15-08.15 | 864 | 129,6 | 416 | 62,4 | 501 | 501 | 72 | 72 | 23 | 29,9 | 7 | 9,1 | 804 |
| 07.30-08.30 | 874 | 131,1 | 403 | 60,45 | 487 | 487 | 75 | 75 | 22 | 28,6 | 8 | 10,4 | 792,55 |
| 07.45-08.45 | 866 | 129,9 | 364 | 54,6 | 491 | 491 | 72 | 72 | 21 | 27,3 | 13 | 16,9 | 791,7 |
| 08.00-09.00 | 881 | 132,15 | 352 | 52,8 | 497 | 497 | 67 | 67 | 18 | 23,4 | 15 | 19,5 | 791,85 |
| 08.15-09.15 | 896 | 134,4 | 361 | 54,15 | 504 | 504 | 78 | 78 | 19 | 24,7 | 20 | 26 | 821,25 |
| 08.30-09.30 | 902 | 135,3 | 380 | 57 | 510 | 510 | 85 | 85 | 22 | 28,6 | 21 | 27,3 | 843,2 |
| 08.45-09.45 | 912 | 136,8 | 407 | 61,05 | 502 | 502 | 95 | 95 | 27 | 35,1 | 19 | 24,7 | 854,65 |
| 09.00-10.00 | 920 | 138 | 430 | 64,5 | 509 | 509 | 103 | 103 | 31 | 40,3 | 21 | 27,3 | 882,1 |
| 09.15-10.15 | 924 | 138,6 | 434 | 65,1 | 493 | 493 | 97 | 97 | 28 | 36,4 | 16 | 20,8 | 850,9 |
| 09.30-10.30 | 914 | 137,1 | 429 | 64,35 | 477 | 477 | 92 | 92 | 25 | 32,5 | 14 | 18,2 | 821,15 |
| 09.45-10.45 | 913 | 136,95 | 412 | 61,8 | 468 | 468 | 92 | 92 | 21 | 27,3 | 9 | 11,7 | 797,75 |
| 10.00-11.00 | 899 | 134,85 | 373 | 55,95 | 467 | 467 | 92 | 92 | 14 | 18,2 | 6 | 7,8 | 775,8 |
| 10.15-11.15 | 888 | 133,2 | 355 | 53,25 | 461 | 461 | 90 | 90 | 12 | 15,6 | 7 | 9,1 | 762,15 |
| 10.30-11.30 | 904 | 135,6 | 365 | 54,75 | 461 | 461 | 95 | 95 | 15 | 19,5 | 7 | 9,1 | 774,95 |
| 10.45-11.45 | 908 | 136,2 | 388 | 58,2 | 453 | 453 | 103 | 103 | 14 | 18,2 | 10 | 13 | 781,6 |
| 11.00-12.00 | 921 | 138,15 | 405 | 60,75 | 464 | 464 | 107 | 107 | 16 | 20,8 | 14 | 18,2 | 808,9 |
| 11.15-12.15 | 923 | 138,45 | 403 | 60,45 | 479 | 479 | 116 | 116 | 16 | 20,8 | 13 | 16,9 | 831,6 |
| 11.30-12.30 | 911 | 136,65 | 382 | 57,3 | 502 | 502 | 120 | 120 | 11 | 14,3 | 17 | 22,1 | 852,35 |
| 11.45-12.45 | 896 | 134,4 | 365 | 54,75 | 510 | 510 | 125 | 125 | 14 | 18,2 | 18 | 23,4 | 865,75 |
| 12.00-13.00 | 872 | 130,8 | 385 | 57,75 | 498 | 498 | 128 | 128 | 12 | 15,6 | 19 | 24,7 | 854,85 |
| 12.15-13.15 | 850 | 127,5 | 417 | 62,55 | 497 | 497 | 127 | 127 | 11 | 14,3 | 20 | 26 | 854,35 |
| 12.30-13.30 | 840 | 126 | 446 | 66,9 | 487 | 487 | 117 | 117 | 15 | 19,5 | 21 | 27,3 | 843,7 |
| 12.45-13.45 | 857 | 128,55 | 445 | 66,75 | 493 | 493 | 94 | 94 | 18 | 23,4 | 20 | 26 | 831,7 |
| 13.00-14.00 | 888 | 133,2 | 444 | 66,6 | 498 | 498 | 84 | 84 | 23 | 29,9 | 16 | 20,8 | 832,5 |
| 13.15-14.15 | 914 | 137,1 | 443 | 66,45 | 505 | 505 | 84 | 84 | 30 | 39 | 16 | 20,8 | 852,35 |
| 13.30-14.30 | 918 | 137,7 | 441 | 66,15 | 519 | 519 | 87 | 87 | 30 | 39 | 14 | 18,2 | 867,05 |
| 13.45-14.45 | 916 | 137,4 | 462 | 69,3 | 536 | 536 | 90 | 90 | 29 | 37,7 | 14 | 18,2 | 888,6 |
| 14.00-15.00 | 902 | 135,3 | 447 | 67,05 | 519 | 519 | 101 | 101 | 30 | 39 | 13 | 16,9 | 878,25 |
| 14.15-15.15 | 912 | 136,8 | 421 | 63,15 | 498 | 498 | 102 | 102 | 26 | 33,8 | 13 | 16,9 | 850,65 |
| 14.30-15.30 | 922 | 138,3 | 401 | 60,15 | 485 | 485 | 101 | 101 | 24 | 31,2 | 15 | 19,5 | 835,15 |
| 14.45-15.45 | 928 | 139,2 | 387 | 58,05 | 479 | 479 | 112 | 112 | 18 | 23,4 | 19 | 24,7 | 836,35 |
| 15.00-16.00 | 934 | 140,1 | 387 | 58,05 | 486 | 486 | 105 | 105 | 14 | 18,2 | 21 | 27,3 | 834,65 |
| 15.15-16.15 | 924 | 138,6 | 411 | 61,65 | 491 | 491 | 100 | 100 | 12 | 15,6 | 23 | 29,9 | 836,75 |
| 15.30-16.30 | 919 | 137,85 | 441 | 66,15 | 477 | 477 | 97 | 97 | 14 | 18,2 | 25 | 32,5 | 828,7 |
| 15.45-16.45 | 922 | 138,3 | 474 | 71,1 | 456 | 456 | 93 | 93 | 17 | 22,1 | 20 | 26 | 806,5 |
| 16.00-17.00 | 927 | 139,05 | 492 | 73,8 | 454 | 454 | 92 | 92 | 17 | 22,1 | 22 | 28,6 | 809,55 |
| 16.15-17.15 | 935 | 140,25 | 493 | 73,95 | 462 | 462 | 99 | 99 | 23 | 29,9 | 23 | 29,9 | 835 |
| 16.30-17.30 | 933 | 139,95 | 488 | 73,2 | 468 | 468 | 116 | 116 | 21 | 27,3 | 20 | 26 | 850,45 |
| 16.45-17.45 | 934 | 140,1 | 463 | 69,45 | 481 | 481 | 124 | 124 | 24 | 31,2 | 20 | 26 | 871,75 |
| 17.00-18.00 | 923 | 138,45 | 462 | 69,3 | 484 | 484 | 139 | 139 | 25 | 32,5 | 18 | 23,4 | 886,65 |

**Formulir SIG 1 Perhitungan Kapasitas Simpang APILL**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**DATA :**<br>**GEOMETRIK**<br>**PENGATURAN LALU LINTAS**<br>**LINGKUNGAN** | **Hari/Tanggal** : **Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota** : **Malang**<br>**Simpang** : **Tlogomas**<br>**Ukuran Kota** : **< 1 jiwa penduduk**<br>**Perihal** :<br>**Periode** : | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  | | Waktu Siklus, C |
| | | | | **C =** 142 **detik** |
| | | | | Waktu Hijau Hilang Total. H |
| | | | | **HH = ∑** 12 **detik**<br>**AH =** |
| Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 | |
| H = | H = | H = | H = | H = Waktu Hijau |
| AH = | AH = | AH = | AH = | AH = Waktu Antar Hijau |

**Sketsa Simpang**




**Kondisi Lapangan**

| Kode Pendekat | Tipe Lingkungan Jalan | Kelas Hambatan T (tinggi)/R (rendah) | Median : A (ada)/ T (tidak) | Kelandaian Pendekat : + (nanjak)/ - (turun) % | BKiJT Y(ada) atau T (tidak) | Jarak Ke kendaraan Parkir Pertama | Lebar Pendekat | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Pada Lajur Awal | Pada Garis Henti | Pd Lajur Belok Kiri | Pada Lajur Keluar |
| | | | | | | | L (m) | LH (m) | LBKiJT (m) | LK (m) |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| U | AT | R | TIDAK | 0 | TIDAK | 0 | 5,50 | 5,50 | 0,0 | 5,50 |
| T | KOM | T | TIDAK | 0 | TIDAK | 0 | 4,00 | 4,00 | 0,0 | 4,00 |
| B | KOM | T | TIDAK | 0 | TIDAK | 0 | 4,00 | 4,00 | 0,0 | 4,00 |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | RBKi | RBKa | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | Rasio belok ke kiri | Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 505 | 75,75 | | 169 | 169 | | 11 | 14,3 | | 685 | 259,1 | | 0,48 | | 6 | |
| | Bka | 518 | 77,7 | | 143 | 143 | | 48 | 62 | | 709 | 283,1 | | | 0,52 | 3 | |
| | **Total** | **1023** | **153** | | **312** | **312** | | **59** | **76,7** | | **1394** | **542** | | | | **9** | **0,00641** |
| T | Lurus | 891 | 133,7 | | 508 | 508 | | 45 | 58,5 | | 1444 | 700,2 | | 0 | | 13 | |
| | Bka | 380 | 57,0 | | 105 | 105 | | 19 | 24,7 | | 504 | 186,7 | | | 0,21 | 9 | |
| | **Total** | **1271** | **191** | | **613** | **613** | | **64** | **83** | | **1948** | **887** | | | | **22** | **0,01117** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 574 | 574 | | 35 | 45,5 | | 1488 | 751,4 | | | 0 | 8 | |
| | Bki/BKJT | 478 | 71,7 | | 147 | 147 | | 8 | 10,4 | | 633 | 229,1 | | 0,23 | | 5 | |
| | **Total** | **1357** | **204** | | **721** | **721** | | **43** | **56** | | **2121** | **980** | | | | **13** | **0,00609** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | RBKi | RBKa | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | Rasio belok ke kiri | Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 569 | 85,35 | | 235 | 235 | | 10 | 13,0 | | 814 | 333,4 | | 0,57 | | 3 | |
| | Bka | 483 | 72,45 | | 170 | 170 | | 6 | 7,8 | | 659 | 250,3 | | | 0,43 | 5 | |
| | **Total** | **1052** | **158** | | **405** | **405** | | **16** | **21** | | **1473** | **584** | | | | **8** | **0,00540** |
| T | Lurus | 893 | 134,0 | | 507 | 507 | | 46 | 59,8 | | 1446 | 700,8 | | 0 | | 9 | |
| | Bka | 394 | 59,1 | | 108 | 108 | | 14 | 18,2 | | 516 | 185,3 | | | 0,21 | 3 | |
| | **Total** | **1287** | **193** | | **615** | **615** | | **60** | **78** | | **1962** | **886** | | | | **12** | **0,006079** |
| B | Lurus | 895 | 134,3 | | 577 | 577 | | 30 | 39,0 | | 1502 | 750,3 | | | 0 | 4 | |
| | Bki/BKJT | 490 | 73,5 | | 146 | 146 | | 7 | 9,1 | | 643 | 228,6 | | 0,23 | | 2 | |
| | **Total** | **1385** | **208** | | **723** | **723** | | **37** | **48** | | **2145** | **979** | | | | **6** | **0,002789** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 572 | 85,8 | | 251 | 251 | | 12 | 15,6 | | 835 | 352,4 | | 0,57 | | 5 | |
| | Bka | 534 | 80,1 | | 176 | 176 | | 6 | 7,8 | | 716 | 263,9 | | | 0,43 | 2 | |
| | **Total** | **1106** | **166** | | **427** | **427** | | **18** | **23** | | **1551** | **616** | | | | **7** | **0,004493** |
| T | Lurus | 907 | 136,1 | | 519 | 519 | | 24 | 31,2 | | 1450 | 686,3 | | 0 | | 9 | |
| | Bka | 440 | 66,0 | | 118 | 118 | | 10 | 13,0 | | 568 | 197,0 | | | 0,22 | 4 | |
| | **Total** | **1347** | **202** | | **637** | **637** | | **34** | **44** | | **2018** | **883** | | | | **13** | **0,006401** |
| B | Lurus | 887 | 133,1 | | 565 | 565 | | 37 | 48,1 | | 1489 | 746,2 | | | 0 | 1 | |
| | Bki/BKJT | 497 | 74,6 | | 149 | 149 | | 5 | 6,5 | | 651 | 230,1 | | 0,24 | | 8 | |
| | **Total** | **1384** | **208** | | **714** | **714** | | **42** | **55** | | **2140** | **976** | | | | **9** | **0,004188** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 522 | 78,3 | | 165 | 165 | | 24 | 31,2 | | 711 | 274,5 | | 0,50 | | 6 | |
| | Bka | 510 | 76,5 | | 151 | 151 | | 33 | 42,9 | | 694 | 270,4 | | | 0,50 | 2 | |
| | **Total** | **1032** | **155** | | **316** | **316** | | **57** | **74** | | **1405** | **545** | | | | **8** | **0,005662** |
| T | Lurus | 894 | 134,1 | | 509 | 509 | | 42 | 54,6 | | 1445 | 697,7 | | 0 | | 9 | |
| | Bka | 388 | 58,2 | | 102 | 102 | | 19 | 24,7 | | 509 | 184,9 | | | 0,21 | 8 | |
| | **Total** | **1282** | **192** | | **611** | **611** | | **61** | **79** | | **1954** | **883** | | | | **17** | **0,008625** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 572 | 572 | | 35 | 45,5 | | 1486 | 749,4 | | | 0 | 13 | |
| | Bki/BKJT | 486 | 72,9 | | 147 | 147 | | 11 | 14,3 | | 644 | 234,2 | | 0,24 | | 5 | |
| | **Total** | **1365** | **205** | | **719** | **719** | | **46** | **60** | | **2130** | **984** | | | | **18** | **0,008380** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | RBKi | RBKa | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | Rasio belok ke kiri | Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 555 | 83,25 | | 239 | 239 | | 15 | 19,5 | | 809 | 341,8 | | 0,57 | | 3 | |
| | Bka | 530 | 79,5 | | 167 | 167 | | 7 | 9,1 | | 704 | 255,6 | | | 0,43 | 5 | |
| | **Total** | **1085** | **163** | | **406** | **406** | | **22** | **29** | | **1513** | **597** | | | | **2** | **0,001320** |
| T | Lurus | 890 | 133,5 | | 515 | 515 | | 37 | 48,1 | | 1442 | 696,6 | | 0 | | 6 | |
| | Bka | 405 | 60,8 | | 102 | 102 | | 18 | 23,4 | | 525 | 186,2 | | | 0,21 | 6 | |
| | **Total** | **1295** | **194** | | **617** | **617** | | **55** | **72** | | **1967** | **883** | | | | **12** | **0,006064** |
| B | Lurus | 879 | 131,9 | | 571 | 571 | | 34 | 44,2 | | 1484 | 747,1 | | | 0 | 5 | |
| | Bki/BKJT | 485 | 72,8 | | 150 | 150 | | 11 | 14,3 | | 646 | 237,1 | | 0,24 | | 6 | |
| | **Total** | **1364** | **205** | | **721** | **721** | | **45** | **59** | | **2130** | **984** | | | | **11** | **0,005138** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 559 | 83,85 | | 250 | 250 | | 15 | 19,5 | | 824 | 353,4 | | 0,58 | | 3 | |
| | Bka | 543 | 81,45 | | 166 | 166 | | 6 | 7,8 | | 715 | 255,3 | | | 0,42 | 5 | |
| | **Total** | **1102** | **165** | | **416** | **416** | | **21** | **27** | | **1539** | **609** | | | | **8** | **0,005171** |
| T | Lurus | 924 | 138,6 | | 510 | 510 | | 24 | 31,2 | | 1458 | 679,8 | | 0 | | 5 | |
| | Bka | 441 | 66,2 | | 118 | 118 | | 17 | 22,1 | | 576 | 206,3 | | | 0,23 | 3 | |
| | **Total** | **1365** | **205** | | **628** | **628** | | **41** | **53** | | **2034** | **886** | | | | **8** | **0,003918** |
| B | Lurus | 890 | 133,5 | | 582 | 582 | | 32 | 41,6 | | 1504 | 757,1 | | | 0 | 4 | |
| | Bki/BKJT | 497 | 74,6 | | 143 | 143 | | 8 | 10,4 | | 648 | 228,0 | | 0,23 | | 6 | |
| | **Total** | **1387** | **208** | | **725** | **725** | | **40** | **52** | | **2152** | **985** | | | | **10** | **0,004625** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Senin, 16 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 565 | 84,75 | | 155 | 155 | | 22 | 28,6 | | 742 | 268,4 | | 0,51 | | 4 | |
| | Bka | 524 | 78,6 | | 164 | 164 | | 13 | 16,9 | | 701 | 259,5 | | | 0,49 | 0 | |
| | **Total** | **1089** | **163** | | **319** | **319** | | **35** | **46** | | **1443** | **528** | | | | **4** | **0,002764** |
| T | Lurus | 920 | 138,0 | | 509 | 509 | | 31 | 40,3 | | 1460 | 687,3 | | 0 | | 2 | |
| | Bka | 430 | 64,5 | | 103 | 103 | | 21 | 27,3 | | 554 | 194,8 | | | 0,22 | 1 | |
| | **Total** | **1350** | **203** | | **612** | **612** | | **52** | **68** | | **2014** | **882** | | | | **3** | **0,001487** |
| B | Lurus | 859 | 128,9 | | 569 | 569 | | 34 | 44,2 | | 1462 | 742,1 | | | 0 | 3 | |
| | Bki/BKJT | 496 | 74,4 | | 149 | 149 | | 12 | 15,6 | | 657 | 239,0 | | 0,24 | | 4 | |
| | **Total** | **1355** | **203** | | **718** | **718** | | **46** | **60** | | **2119** | **981** | | | | **7** | **0,003293** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Senin, 16 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 564 | 84,6 | | 198 | 198 | | 20 | 26,0 | | 782 | 308,6 | | 0,55 | | 3 | |
| | Bka | 545 | 81,75 | | 144 | 144 | | 17 | 22,1 | | 706 | 247,9 | | | 0,45 | 2 | |
| | **Total** | **1109** | **166** | | **342** | **342** | | **37** | **48** | | **1488** | **556** | | | | **5** | **0,003349** |
| T | Lurus | 916 | 137,4 | | 536 | 536 | | 29 | 37,7 | | 1481 | 711,1 | | 0 | | 4 | |
| | Bka | 462 | 69,3 | | 90 | 90 | | 14 | 18,2 | | 566 | 177,5 | | | 0,20 | 2 | |
| | **Total** | **1378** | **207** | | **626** | **626** | | **43** | **56** | | **2047** | **889** | | | | **6** | **0,002923** |
| B | Lurus | 890 | 133,5 | | 562 | 562 | | 29 | 37,7 | | 1481 | 733,2 | | | 0 | 2 | |
| | Bki/BKJT | 496 | 74,4 | | 161 | 161 | | 14 | 18,2 | | 671 | 253,6 | | 0,26 | | 6 | |
| | **Total** | **1386** | **208** | | **723** | **723** | | **43** | **56** | | **2152** | **987** | | | | **8** | **0,003704** |

**FORMULIR SIS II : TABEL ARUS LALU LINTAS**

| | |
|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal : Senin, 16 Juni 2025 |
| | Kota : Malang |
| ARUS LALU LINTAS | Simpang : Tlogomas |
| | Ukuran Kota : < 1 jiwa penduduk |
| | Perihal : |
| | Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arah | KENDARAAN BERMOTOR | | | | | | | | | | | | | | KENDARAAN TAK BERMOTOR | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | qSM ekr Terlindung = 0,15 ekr Terlawan = 0,4 | | | qMP ekr Terlindung = 1 ekr Terlawan = 1 | | | qKS ekr Terlindung = 1,3 ekr Terlawan = 1,3 | | | QKBM Total Arus Kendaraan Bermotor | | | RBKi Rasio belok ke kiri | RBKa Rasio belok ke kanan | QKTB Arus kendaraan tak bermotor Kend/jam | RKTB Rasio QKBR terhadap (QKTB + QKBM) |
| | | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | kend/jam | Terlindung smp/jam | Terlawan smp/jam | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| U | Bki | 572 | 85,8 | | 197 | 197 | | 24 | 31,2 | | 793 | 314,0 | | 0,56 | | 1 | |
| | Bka | 541 | 81,15 | | 143 | 143 | | 16 | 20,8 | | 700 | 245,0 | | | 0,44 | 0 | |
| | **Total** | **1113** | **167** | | **340** | **340** | | **40** | **52** | | **1493** | **559** | | | | **2** | **0,001338** |
| T | Lurus | 923 | 138,5 | | 484 | 484 | | 25 | 32,5 | | 1432 | 655,0 | | 0 | | 3 | |
| | Bka | 462 | 69,3 | | 139 | 139 | | 18 | 23,4 | | 619 | 231,7 | | | 0,26 | 2 | |
| | **Total** | **1385** | **208** | | **623** | **623** | | **43** | **56** | | **2051** | **887** | | | | **5** | **0,002432** |
| B | Lurus | 892 | 133,8 | | 565 | 565 | | 34 | 44,2 | | 1491 | 743,0 | | | 0 | 0 | |
| | Bki/BKJT | 498 | 74,7 | | 154 | 154 | | 11 | 14,3 | | 663 | 243,0 | | 0,25 | | 6 | |
| | **Total** | **1390** | **209** | | **719** | **719** | | **45** | **59** | | **2154** | **986** | | | | **6** | **0,002778** |

| FORMULIS SIS III : PENENTUAN WAKTU ANTAR HIJAU DAN WAKTU HILANG | | |
|---|---|---|
| SIMPANG APILL | Tanggal | : Sabtu, 14 Juni 2025 |
| | Kota | : Malang |
| WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG | Simpang | : Tlogomas |
| | Ukuran Kota | : < 1 juta jiwa |
| | Perihal | : |
| | Periode | : |

| LALU LINTAS BERANGKAT | | LALU LINTAS DATANG | | | | Msemua |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kode Pendekat | Kecepatan Berangkat VKB, m/detik | Kode Pendekat | U | T | B | |
| | | Kecepatan datang, VKD, m/detik | 10 | 10 | 10 | (detik) |
| U | 10 | Jarak berangkat, LKB + PKBR, m | | | 11,75 | |
| | | Jarak datang, LKD, m | | | 4,51 | 0,7240 |
| T | 10 | Jarak berangkat, LKB + PKBR, m | 16,83 | | | |
| | | Jarak datang, LKD, m | 8,47 | | | 0,8360 |
| B | 10 | Jarak berangkat, LKB + PKBR, m | | 15,7 | | |
| | | Jarak datang, LKD, m | | 4,51 | | 0,9190 |

**Catatan :**

$$M_{semua} = \left\{ \frac{(L_{KB} + I_{KB})}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}_{max}$$

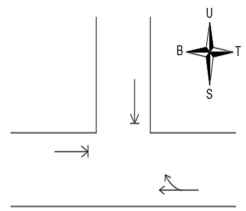
| | |
|---|---|
| | |
| Fase 1 → Fase 2 | 1 |
| Fase 2 → Fase 3 | 1 |
| Fase 3 → Fase 1 | 1 |
| | |
| Ksemua fase (3 detik per fase | 9 |
| $H_H = \sum (M_{semua} + K)_{semua\ Fase}$ ; (det/siklus) | 12 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

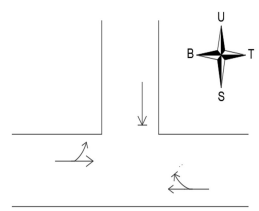
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

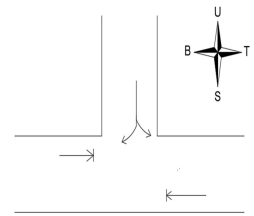
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

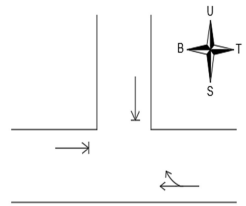
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,48 | 0,52 | 283,10 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,14 | 0,92 | 3253,80 | 542 | 0,17 | 0,16 | 20 | 458,282 | 1,18 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 186,70 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,92 | 887 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,518 | 1,90 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2019,64 | 980 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1137,82 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

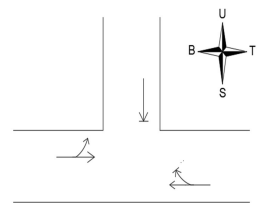
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

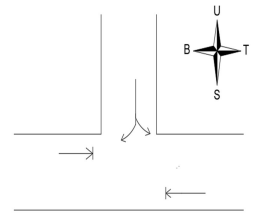
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

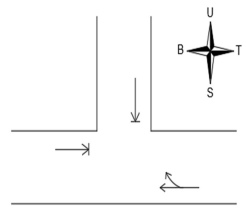
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 250,25 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,909 | 3132,74 | 584 | 0,19 | 0,18 | 20 | 441,23 | 1,32 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 185,30 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,16 | 886 | 0,40 | 0,37 | 30 | 467,358 | 1,90 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2019,68 | 979 | 0,48 | 0,46 | 80 | 1137,85 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,07 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

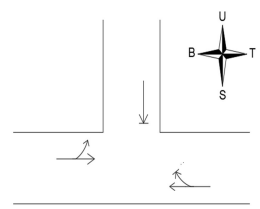
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

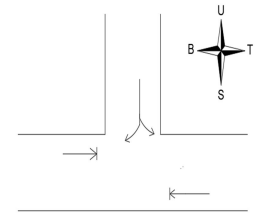
Fase 1




Fase 2




Fase 3

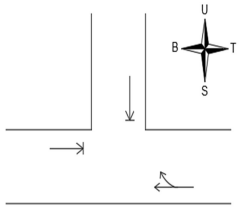
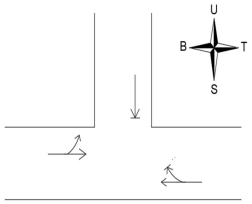
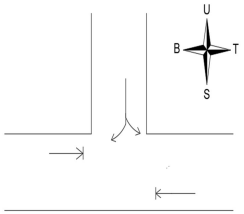



Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 263,90 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,909 | 3131,96 | 616 | 0,20 | 0,19 | 20 | 441,121 | 1,40 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,22 | 197,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2219,75 | 883 | 0,40 | 0,37 | 30 | 468,961 | 1,88 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2018,97 | 976 | 0,48 | 0,46 | 80 | 1137,45 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,08 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

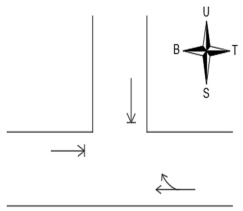
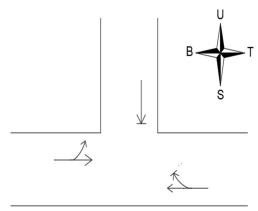
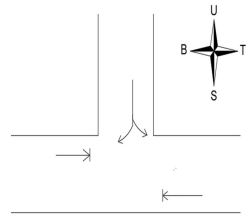
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tanı : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,50 | 0,50 | 270 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3219,94 | 545 | 0,17 | 0,16 | 20 | 453,5126 | 1,20 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 185 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,36 | 883 | 0,40 | 0,38 | 30 | 467,3999 | 1,89 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2018,15 | 984 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1136,984 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

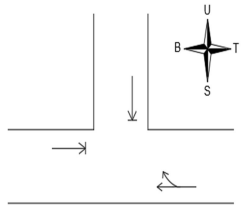
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 256 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3131,56 | 597 | 0,19 | 0,18 | 20 | 441,0651 | 1,35 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,21 | 186,2 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2213,11 | 883 | 0,40 | 0,37 | 30 | 467,559 | 1,89 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2017,22 | 984 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1136,461 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,08 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

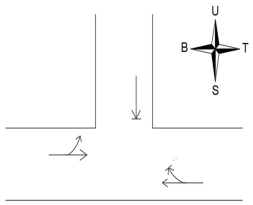
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

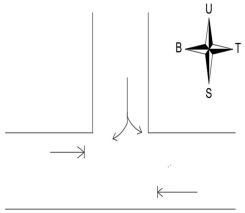
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

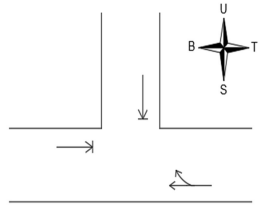
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,58 | 0,42 | 255 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3120,68 | 609 | 0,20 | 0,18 | 20 | 439,5317 | 1,38 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,23 | 206,25 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2225,06 | 886 | 0,40 | 0,37 | 30 | 470,0828 | 1,88 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2020,40 | 985 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1138,252 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,08 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

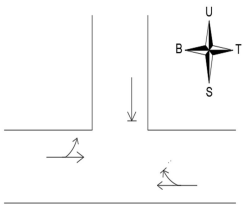
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

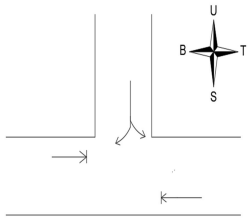
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

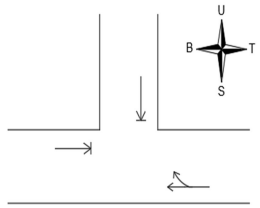
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan smp/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | smp/jam | smp/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,51 | 0,49 | 259,50 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3213,93 | 528 | 0,16 | 0,16 | 20 | 452,666 | 1,17 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,22 | 194,80 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2218,55 | 882 | 0,40 | 0,38 | 30 | 468,707 | 1,88 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2016,30 | 981 | 0,49 | 0,46 | 80 | 1135,94 | 0,86 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

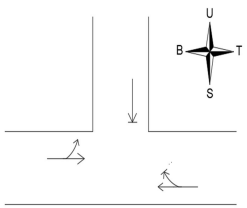
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

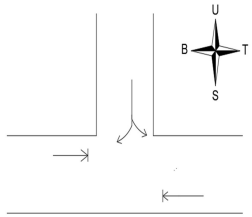
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

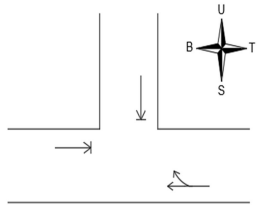
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,55 | 0,45 | 247,85 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,12 | 0,91 | 3154,11 | 556 | 0,18 | 0,17 | 20 | 444,24 | 1,25 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,20 | 177,50 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2207,05 | 889 | 0,40 | 0,38 | 30 | 466,277 | 1,91 |
| B | 3 | P | | 0,26 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2011,81 | 987 | 0,49 | 0,47 | 80 | 1133,41 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,07 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS**

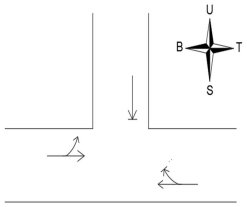
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

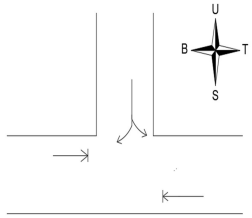
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,56 | 0,44 | 244,95 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3144,86 | 559 | 0,18 | 0,17 | 20 | 442,938 | 1,26 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,26 | 231,70 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 2241 | 887 | 0,40 | 0,37 | 30 | 473,373 | 1,87 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2015 | 986 | 0,49 | 0,47 | 80 | 1135,41 | 0,87 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 542 | 458,28 | 1,18 | 0,14 | 16,0 | 22,05 | 38,1 | 22,05 | 138,42 | 1,60 | 868,6 | 188,73 | 4,60 | 193,34 | 104817 |
| T | 887 | 467,52 | 1,90 | 0,21 | 65 | 46,0 | 111,2 | 65,20 | 556,23 | 2,86 | 2538,3 | 575,79 | 5,86 | 581,65 | 515837 |
| B | 980 | 1137,82 | 0,86 | 0,56 | 0,72 | 33 | 34 | 32,82 | 167,70 | 0,78 | 765,3 | 28,59 | 3,78 | 32,37 | 31742 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4172,14 | total tundaan | | | 652396 |
| Arus Total QTOT | 2409,45 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,73 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 270,766 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 584 | 441,23 | 1,32 | 0,14 | 25 | 24,31 | 50 | 25,22 | 180,11 | 1,94 | 1130 | 270,22 | 4,94 | 275,15 | 160579 |
| T | 886 | 467,36 | 1,90 | 0,21 | 65 | 46,0 | 111,1 | 65,13 | 555,56 | 2,86 | 2535 | 575,36 | 5,86 | 581,22 | 514989 |
| B | 979 | 1137,85 | 0,86 | 0,56 | 2 | 33 | 35 | 32,71 | 174,18 | 0,81 | 795 | 32,98 | 3,81 | 36,80 | 36017 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4460,22 | total tundaan | | | 711585 |
| Arus Total QTOT | 2448,50 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,82 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 290,621 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 616 | 441,12 | 1,40 | 0,14 | 30 | 26,00 | 56 | 30,30 | 204,73 | 2,08 | 1285 | 312,51 | 5,08 | 317,59 | 195733 |
| T | 883 | 468,96 | 1,88 | 0,21 | 64 | 45,6 | 109,9 | 64,25 | 549,45 | 2,84 | 2507 | 566,59 | 5,84 | 572,43 | 505596 |
| B | 976 | 1137,45 | 0,86 | 0,56 | 2 | 33 | 35 | 32,55 | 173,22 | 0,81 | 790 | 32,83 | 3,81 | 36,64 | 35766 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4582,41 | total tundaan | | | 737095 |
| Arus Total QTOT | 2475,75 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,85 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 297,726 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 545 | 453,51 | 1,20 | 0,14 | 17,2 | 22,23 | 39,4 | 22,23 | 143,38 | 1,65 | 899,7 | 199,64 | 4,65 | 204,29 | 111317 |
| T | 883 | 467,40 | 1,89 | 0,21 | 64,6 | 45,7 | 110,3 | 64,60 | 551,40 | 2,85 | 2516,3 | 571,02 | 5,85 | 576,87 | 509146 |
| B | 984 | 1136,98 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 35,2 | 33,04 | 176,21 | 0,82 | 804,1 | 33,37 | 3,82 | 37,19 | 36574 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4220,04 | total tundaan | | | 657038 |
| Arus Total QTOT | 2411,05 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,75 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 272,511 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 597 | 441,07 | 1,35 | 0,14 | 27,37 | 25,02 | 52,39 | 27,37 | 190,51 | 2,00 | 1195 | 288,19 | 5,00 | 293,19 | 175136 |
| T | 883 | 467,56 | 1,89 | 0,21 | 64,57 | 45,7 | 110,3 | 64,57 | 551,30 | 2,85 | 2516 | 570,67 | 5,85 | 576,52 | 508921 |
| B | 984 | 1136,46 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 35 | 33,09 | 176,53 | 0,82 | 806 | 33,44 | 3,82 | 37,26 | 36669 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4516,75 | total tundaan | | | 720726 |
| Arus Total QTOT | 2464,20 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,83 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 292,479 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 609 | 439,53 | 1,38 | 0,14 | 29,44 | 25,62 | 55 | 29,44 | 200,24 | 2,06 | 1256 | 306,27 | 5,06 | 311,33 | 189476 |
| T | 886 | 470,08 | 1,88 | 0,21 | 64,35 | 45,8 | 110,2 | 64,35 | 550,81 | 2,84 | 2514 | 566,24 | 5,84 | 572,07 | 506886 |
| B | 985 | 1138,25 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 35 | 33,11 | 176,56 | 0,82 | 806 | 33,39 | 3,82 | 37,21 | 36651 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4575,65 | total tundaan | | | 733012 |
| Arus Total QTOT | 2479,70 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,85 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 295,605 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan Geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total emp.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (smp) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 528 | 452,67 | 1,17 | 0,14 | 15,0 | 21,40 | 36,4 | 21,40 | 132,21 | 1,57 | 829,6 | 181,64 | 4,57 | 186,21 | 98293 |
| T | 882 | 468,71 | 1,88 | 0,21 | 64,2 | 45,6 | 109,7 | 64,15 | 548,54 | 2,84 | 2503,2 | 566,04 | 5,84 | 571,88 | 504456 |
| B | 981 | 1135,94 | 0,86 | 0,56 | 0,7 | 32,9 | 33,6 | 32,91 | 168,17 | 0,78 | 767,4 | 28,67 | 3,78 | 32,45 | 31834 |
| LTOR (semua) | | smp/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4100,20 | total tundaan | | | 634583 |
| Arus Total QTOT | 2391,00 | smp/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/smp) | | | 1,71 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 265,405 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 556 | 444,24 | 1,25 | 0,14 | 21 | 22,90 | 43 | 22,90 | 157,94 | 1,78 | 991 | 230,05 | 4,78 | 234,83 | 130672 |
| T | 889 | 466,28 | 1,91 | 0,21 | 66 | 46,3 | 112,1 | 65,82 | 560,50 | 2,88 | 2558 | 582,14 | 5,88 | 588,02 | 522515 |
| B | 987 | 1133,41 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 36 | 33,36 | 178,25 | 0,82 | 813 | 33,85 | 3,82 | 37,67 | 37176 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4362,20 | total tundaan | | | 690363 |
| Arus Total QTOT | 2431,85 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,79 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 283,884 |

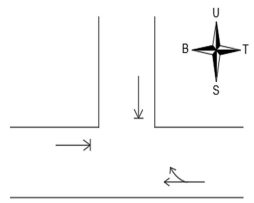
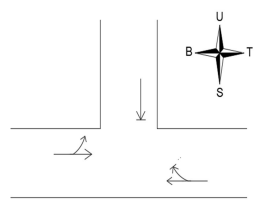
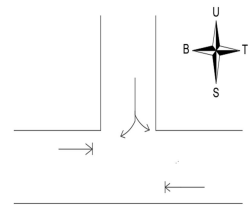
**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 559 | 442,94 | 1,26 | 0,14 | 21 | 23,04 | 44 | 23,04 | 160,69 | 1,80 | 1008 | 235,66 | 4,80 | 240,47 | 134408 |
| T | 887 | 473,37 | 1,87 | 0,21 | 64 | 45,6 | 109,2 | 63,52 | 545,85 | 2,81 | 2491 | 556,17 | 5,81 | 561,98 | 498280 |
| B | 986 | 1135,41 | 0,87 | 0,56 | 2 | 33 | 36 | 33,25 | 177,51 | 0,82 | 810 | 33,65 | 3,82 | 37,47 | 36948 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4309,24 | total tundaan | | | 669636 |
| Arus Total QTOT | 2431,60 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,77 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 275,389 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

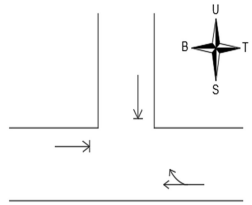
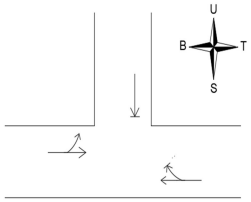
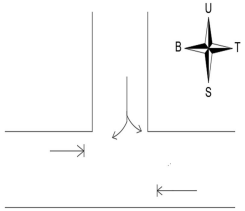
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,48 | 0,52 | 283,10 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,14 | 0,92 | 3253,80 | 542 | 0,17 | 0,16 | 9 | 585,684 | 0,93 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 186,70 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,92 | 887 | 0,40 | 0,38 | 13 | 575,359 | 1,54 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2019,64 | 980 | 0,49 | 0,46 | 16 | 646,285 | 1,52 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

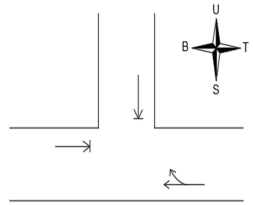
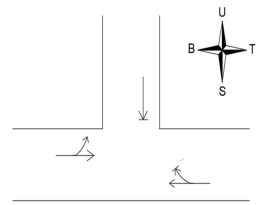
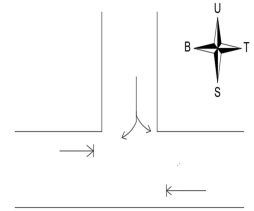
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran I : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 250,25 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3132,74 | 584 | 0,19 | 0,18 | 9 | 563,893 | 1,03 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 185,30 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,16 | 886 | 0,40 | 0,37 | 13 | 575,162 | 1,54 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2019,68 | 979 | 0,48 | 0,46 | 16 | 646,298 | 1,51 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,07 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran I : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 263,90 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3131,96 | 616 | 0,20 | 0,19 | 9 | 563,753 | 1,09 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,22 | 197,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2219,75 | 883 | 0,40 | 0,37 | 13 | 577,135 | 1,53 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2018,97 | 976 | 0,48 | 0,46 | 16 | 646,071 | 1,51 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,08 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 542 | 585,68 | 0,93 | 0,18 | 2,46 | 7,41 | 9,87 | 7,41 | 35,90 | 1,18 | 640 | 35,31 | 4,18 | 39,49 | 21409 |
| T | 887 | 575,36 | 1,54 | 0,26 | 15,24 | 15,21 | 30,45 | 15,24 | 152,27 | 2,23 | 1973 | 118,22 | 5,23 | 123,44 | 109476 |
| B | 980 | 646,28 | 1,52 | 0,32 | 14,96 | 18,00 | 32,96 | 18,00 | 164,78 | 2,18 | 2136 | 105,80 | 5,18 | 110,98 | 108810 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4748,66 | total tundaan | | | 239694 |
| Arus Total QTOT | 2409,45 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,97 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 99,481 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 584 | 563,89 | 1,03 | 0,18 | 4,12 | 8,17 | 12,29 | 8,17 | 44,68 | 1,36 | 796 | 46,96 | 4,36 | 51,32 | 29953 |
| T | 886 | 575,16 | 1,54 | 0,26 | 15,22 | 15,19 | 30,41 | 15,22 | 152,07 | 2,22 | 1971 | 118,11 | 5,22 | 123,34 | 109283 |
| B | 979 | 646,30 | 1,51 | 0,32 | 14,60 | 17,94 | 32,54 | 17,94 | 162,70 | 2,15 | 2109 | 103,76 | 5,15 | 108,92 | 106612 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4875,62 | total tundaan | | | 245848 |
| Arus Total QTOT | 2448,50 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,99 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 100,408 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

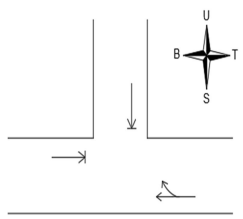
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 616 | 563,89 | 1,03 | 0,18 | 4,12 | 8,63 | 12,75 | 8,63 | 46,35 | 1,34 | 826 | 46,96 | 4,34 | 51,30 | 31617 |
| T | 883 | 575,16 | 1,54 | 0,26 | 15,22 | 15,14 | 30,37 | 15,22 | 151,83 | 2,23 | 1968 | 118,11 | 5,23 | 123,34 | 108941 |
| B | 976 | 646,30 | 1,51 | 0,32 | 14,60 | 17,89 | 32,49 | 17,89 | 162,46 | 2,16 | 2105 | 103,76 | 5,16 | 108,92 | 106325 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4899,02 | total tundaan | | | 246883 |
| Arus Total QTOT | 2475,75 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,98 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 99,720 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

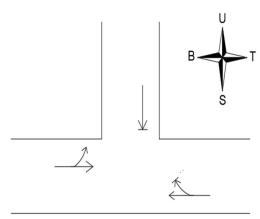
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

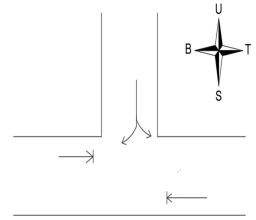
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

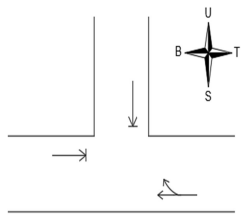
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,50 | 0,50 | 270,4 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 3219,94 | 545 | 0,17 | 0,16 | 9 | 579,5891 | 0,94 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 184,9 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2212,36 | 883 | 0,40 | 0,38 | 13 | 575,2135 | 1,53 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2018,15 | 984 | 0,49 | 0,46 | 16 | 645,8067 | 1,52 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

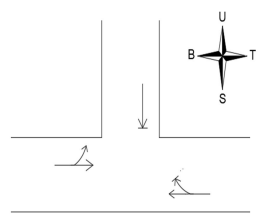
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

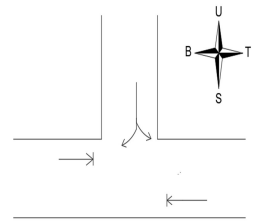
Fase 1




Fase 2




Fase 3

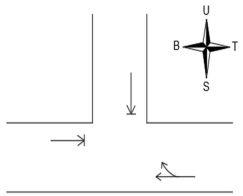
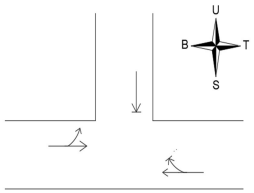
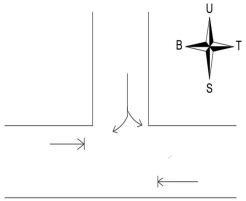



Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 256 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3131,56 | 597 | 0,19 | 0,18 | 9 | 563,6812 | 1,06 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 186,2 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 2213,11 | 883 | 0,40 | 0,37 | 13 | 575,4093 | 1,53 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2017,22 | 984 | 0,49 | 0,46 | 16 | 645,5099 | 1,52 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,08 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,58 | 0,42 | 255,250 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3120,68 | 609 | 0,20 | 0,18 | 9 | 561,7215 | 1,08 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,23 | 206,25 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 2225,06 | 886 | 0,40 | 0,37 | 13 | 578,5153 | 1,53 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2020,40 | 985 | 0,49 | 0,46 | 16 | 646,5272 | 1,52 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S kritis | 1,08 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 545 | 579,59 | 0,94 | 0,18 | 2,65 | 7,47 | 10,12 | 7,47 | 36,81 | 1,20 | 656 | 36,71 | 4,20 | 40,91 | 22293 |
| T | 883 | 575,21 | 1,53 | 0,26 | 15,08 | 15,09 | 30,17 | 15,09 | 150,84 | 2,21 | 1955 | 117,12 | 5,21 | 122,34 | 107977 |
| B | 984 | 645,81 | 1,52 | 0,32 | 14,80 | 18,12 | 32,92 | 18,12 | 164,61 | 2,17 | 2133 | 105,06 | 5,17 | 110,23 | 108419 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4744,10 | total tundaan | | | 238689 |
| Arus Total QTOT | 2411,05 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,97 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 98,998 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 597 | 563,68 | 1,06 | 0,18 | 4,56 | 8,41 | 12,97 | 8,41 | 47,16 | 1,41 | 840 | 49,90 | 4,41 | 54,31 | 32442 |
| T | 883 | 575,41 | 1,53 | 0,26 | 15,07 | 15,09 | 30,16 | 15,09 | 150,81 | 2,21 | 1954 | 117,05 | 5,21 | 122,26 | 107929 |
| S | 984 | 645,51 | 1,52 | 0,32 | 14,84 | 18,15 | 32,99 | 18,15 | 164,93 | 2,17 | 2138 | 105,33 | 5,17 | 110,50 | 108745 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4932,35 | total tundaan | | | 249116 |
| Arus Total QTOT | 2464,20 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 2,00 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 101,094 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

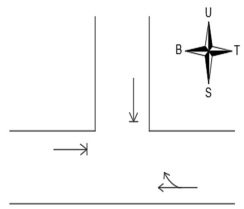
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 609 | 563,68 | 1,06 | 0,18 | 4,56 | 8,57 | 13,13 | 8,57 | 47,73 | 1,40 | 851 | 49,90 | 4,40 | 54,30 | 33047 |
| T | 886 | 575,41 | 1,53 | 0,26 | 15,07 | 15,15 | 30,22 | 15,15 | 151,09 | 2,21 | 1958 | 117,05 | 5,21 | 122,26 | 108329 |
| S | 985 | 645,51 | 1,52 | 0,32 | 14,84 | 18,17 | 33,00 | 18,17 | 165,02 | 2,17 | 2139 | 105,33 | 5,17 | 110,50 | 108849 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4947,40 | total tundaan | | | 250225 |
| Arus Total QTOT | 2479,70 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 2,00 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 100,910 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

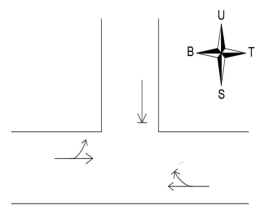
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

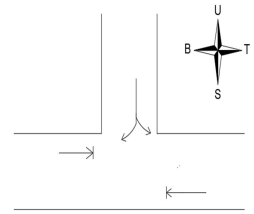
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

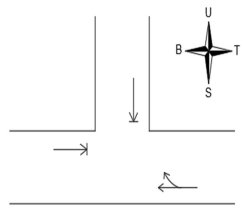
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,56 | 0,44 | 244,95 | 0 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3144,86 | 528 | 0,17 | 0,16 | 9 | 566,074 | 0,93 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,26 | 231,70 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 2240,63 | 882 | 0,39 | 0,38 | 13 | 582,564 | 1,51 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0 | 0 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2015,35 | 981 | 0,49 | 0,46 | 16 | 644,911 | 1,52 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,05 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

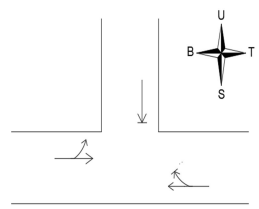
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

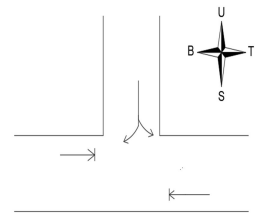
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

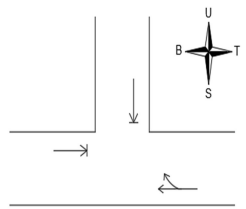
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,55 | 0,44 | 247,85 | 0,00 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 3148,83 | 556 | 0,18 | 0,17 | 9 | 566,789 | 0,98 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,26 | 177,50 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 2240,63 | 889 | 0,40 | 0,37 | 13 | 582,564 | 1,53 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 2015,35 | 987 | 0,49 | 0,47 | 16 | 644,911 | 1,53 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 1)**

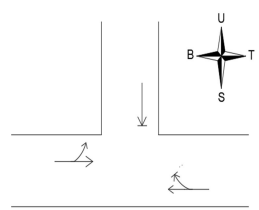
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

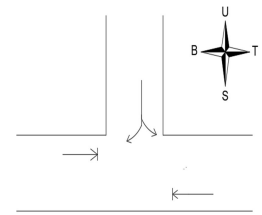
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,50 | 3300 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,00 | 0,91 | 2823,18 | 559 | 0,20 | 0,19 | 9 | 508,173 | 1,10 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,26 | 0,00 | 0 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 2241 | 887 | 0,40 | 0,37 | 13 | 582,564 | 1,52 |
| B | 3 | P | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 2400 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 1,00 | 2098 | 986 | 0,47 | 0,45 | 16 | 671,386 | 1,47 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 1,06 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 528 | 566,07 | 0,93 | 0,18 | 2,55 | 7,22 | 9,77 | 7,22 | 35,54 | 1,20 | 633 | 36,42 | 4,20 | 40,62 | 21442 |
| T | 882 | 582,56 | 1,51 | 0,26 | 14,59 | 15,0 | 29,54 | 14,95 | 147,72 | 2,17 | 1914 | 112,75 | 5,17 | 117,92 | 104018 |
| B | 981 | 644,91 | 1,52 | 0,32 | 15,07 | 18,05 | 33,13 | 18,05 | 165,63 | 2,19 | 2147 | 106,66 | 5,19 | 111,85 | 109732 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4694,50 | total tundaan | | | 235192 |
| Arus Total QTOT | 2391,00 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,96 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 98,366 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 556 | 566,79 | 0,98 | 0,18 | 3,25 | 7,70 | 10,95 | 7,70 | 39,81 | 1,27 | 709 | 41,06 | 4,27 | 45,34 | 25227 |
| T | 889 | 582,56 | 1,53 | 0,26 | 14,86 | 15,14 | 29,99 | 15,14 | 149,97 | 2,19 | 1944 | 114,51 | 5,19 | 119,69 | 106359 |
| B | 987 | 644,91 | 1,53 | 0,32 | 14,97 | 18,26 | 33,23 | 18,26 | 166,17 | 2,18 | 2154 | 106,23 | 5,18 | 111,42 | 109946 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4806,58 | total tundaan | | | 241532 |
| Arus Total QTOT | 2431,85 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,98 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 99,320 |

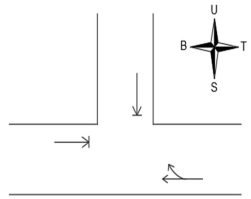
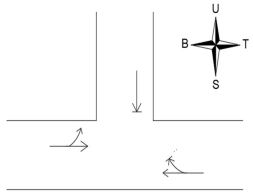
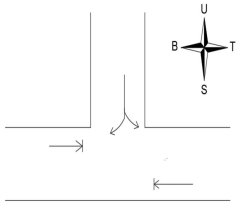
**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 1)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 559 | 508,17 | 1,10 | 0,18 | 5,32 | 7,94 | 13,26 | 7,94 | 48,20 | 1,54 | 859 | 58,63 | 4,54 | 63,17 | 35310 |
| T | 887 | 582,56 | 1,52 | 0,26 | 14,78 | 15,08 | 29,86 | 15,08 | 149,29 | 2,18 | 1935 | 113,98 | 5,18 | 119,16 | 105654 |
| B | 986 | 671,39 | 1,47 | 0,32 | 13,51 | 17,57 | 31,08 | 17,57 | 155,38 | 2,04 | 2014 | 94,24 | 5,04 | 99,28 | 97891 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 4807,55 | total tundaan | | | 238855 |
| Arus Total QTOT | 2431,60 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 1,98 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 98,229 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

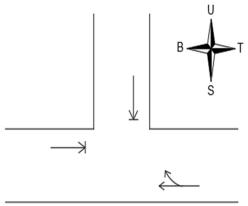
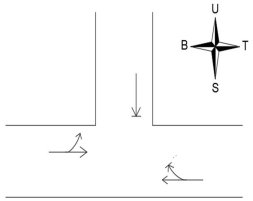
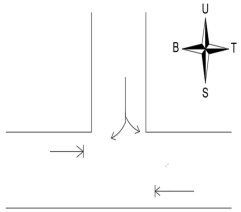
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,48 | 0,52 | 283,10 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,14 | 0,92 | 5028,60 | 542 | 0,11 | 0,23 | 20 | 708,254 | 0,77 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 186,70 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5532,30 | 887 | 0,16 | 0,35 | 30 | 1168,8 | 0,76 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5049,10 | 980 | 0,19 | 0,42 | 80 | 2844,56 | 0,34 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,46 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

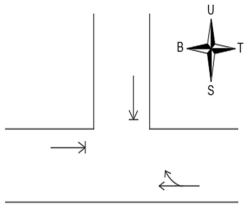
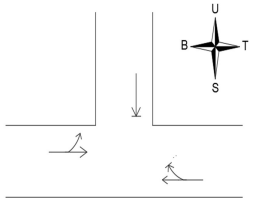
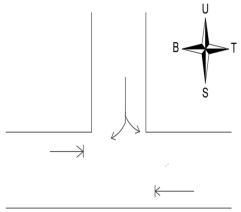
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 250,25 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4841,50 | 584 | 0,12 | 0,26 | 20 | 681,902 | 0,86 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 185,30 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5530,40 | 886 | 0,16 | 0,34 | 30 | 1168,39 | 0,76 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5049,21 | 979 | 0,19 | 0,42 | 80 | 2844,62 | 0,34 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,47 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran I : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 263,90 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4840,30 | 616 | 0,13 | 0,28 | 20 | 681,733 | 0,90 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,22 | 197,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 5549,37 | 883 | 0,16 | 0,33 | 30 | 1172,4 | 0,75 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5047,43 | 976 | 0,19 | 0,42 | 80 | 2843,62 | 0,34 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,48 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 542 | 708,25 | 0,77 | 0,14 | 1,06 | 20,59 | 21,66 | 20,59 | 50,96 | 0,91 | 494 | 64,15 | 3,91 | 68,06 | 36899 |
| T | 887 | 1168,80 | 0,76 | 0,21 | 1,01 | 32,86 | 33,87 | 32,86 | 67,74 | 0,87 | 773 | 55,72 | 3,87 | 59,59 | 52849 |
| B | 980 | 2844,56 | 0,34 | 0,56 | -0,31 | 20,95 | 20,64 | 20,95 | 41,29 | 0,48 | 471 | 16,40 | 3,48 | 19,88 | 19495 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1738,01 | total tundaan | | | 109244 |
| Arus Total QTOT | 2409,45 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,72 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 45,340 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 584 | 681,90 | 0,86 | 0,14 | 2,06 | 22,49 | 24,54 | 22,49 | 57,75 | 0,96 | 560 | 70,44 | 3,96 | 74,40 | 43422 |
| T | 886 | 1168,39 | 0,76 | 0,21 | 1,01 | 32,83 | 33,83 | 32,83 | 169,17 | 0,87 | 772 | 55,71 | 3,87 | 59,58 | 52789 |
| B | 979 | 2844,62 | 0,34 | 0,56 | -0,24 | 20,91 | 20,67 | 20,91 | 103,37 | 0,48 | 472 | 16,49 | 3,48 | 19,97 | 19547 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1803,72 | total tundaan | | | 115758 |
| Arus Total QTOT | 2448,50 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,74 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 47,277 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

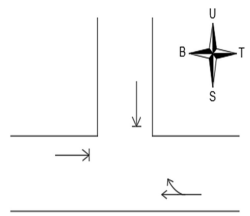
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 616 | 681,73 | 0,90 | 0,14 | 2,94 | 23,93 | 26,87 | 23,93 | 63,23 | 0,99 | 613 | 75,58 | 3,99 | 79,58 | 49044 |
| T | 883 | 1172,40 | 0,75 | 0,21 | 0,97 | 32,68 | 33,65 | 32,68 | 67,31 | 0,87 | 768 | 55,52 | 3,87 | 59,39 | 52454 |
| B | 976 | 2843,62 | 0,34 | 0,56 | -0,24 | 20,84 | 20,60 | 20,84 | 41,21 | 0,48 | 470 | 16,48 | 3,48 | 19,96 | 19484 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1851,16 | total tundaan | | | 120982 |
| Arus Total QTOT | 2475,75 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,75 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 48,867 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

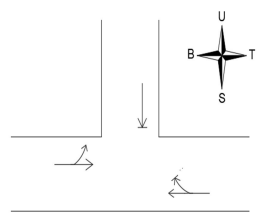
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

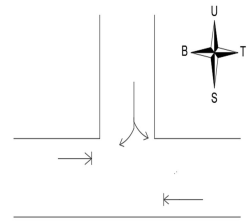
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

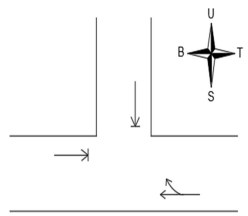
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,50 | 0,50 | 270,4 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 4976,27 | 545 | 0,11 | 0,24 | 20 | 700,8831 | 0,78 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 184,9 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5530,90 | 883 | 0,16 | 0,34 | 30 | 1168,5 | 0,76 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5045,36 | 984 | 0,19 | 0,42 | 80 | 2842,459 | 0,35 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,46 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

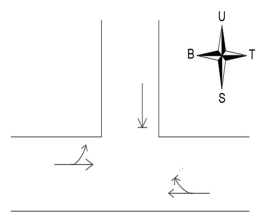
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

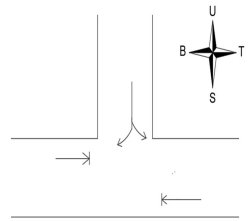
Fase 1




Fase 2




Fase 3

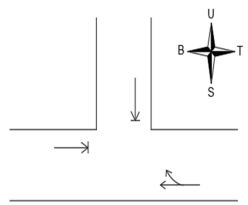
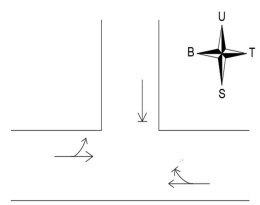
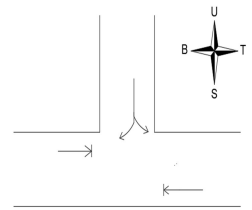



Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 256 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4839,69 | 597 | 0,12 | 0,27 | 20 | 681,6461 | 0,88 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 186,2 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5532,78 | 883 | 0,16 | 0,33 | 30 | 1168,897 | 0,76 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5043,05 | 984 | 0,20 | 0,42 | 80 | 2841,153 | 0,35 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,48 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,58 | 0,42 | 255,250 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4822,86 | 609 | 0,13 | 0,27 | 20 | 679,2763 | 0,90 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,23 | 206,25 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 5562,65 | 886 | 0,16 | 0,33 | 30 | 1175,207 | 0,75 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5050,99 | 985 | 0,20 | 0,42 | 80 | 2845,63 | 0,35 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S kritis | 0,48 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 545 | 700,88 | 0,78 | 0,14 | 1,16 | 20,74 | 21,90 | 20,74 | 51,52 | 0,92 | 500 | 64,82 | 3,92 | 68,73 | 37454 |
| T | 883 | 1168,50 | 0,76 | 0,21 | 0,99 | 32,67 | 33,66 | 32,67 | 67,32 | 0,87 | 768 | 55,60 | 3,87 | 59,47 | 52486 |
| B | 984 | 2842,46 | 0,35 | 0,56 | -0,24 | 21,04 | 20,80 | 21,04 | 41,61 | 0,48 | 475 | 16,51 | 3,48 | 20,00 | 19667 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1742,34 | total tundaan | | | 109607 |
| Arus Total QTOT | 2411,05 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,72 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 45,460 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 597 | 681,65 | 0,88 | 0,14 | 2,39 | 23,09 | 25,49 | 23,09 | 59,97 | 0,97 | 582 | 72,42 | 3,97 | 76,39 | 45633 |
| T | 883 | 1168,90 | 0,76 | 0,21 | 0,99 | 32,68 | 33,66 | 32,68 | 67,33 | 0,87 | 768 | 55,59 | 3,87 | 59,46 | 52490 |
| B | 984 | 2841,15 | 0,35 | 0,56 | -0,24 | 21,06 | 20,82 | 21,06 | 41,64 | 0,48 | 475 | 16,52 | 3,48 | 20,00 | 19682 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1824,68 | total tundaan | | | 117806 |
| Arus Total QTOT | 2464,20 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,74 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 47,807 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

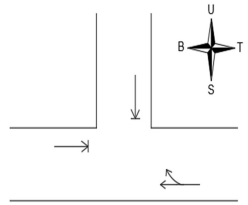
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 609 | 679,28 | 0,90 | 0,14 | 2,77 | 23,60 | 26,37 | 23,60 | 62,05 | 0,99 | 602 | 74,65 | 3,99 | 78,64 | 47858 |
| T | 886 | 1175,21 | 0,75 | 0,21 | 0,98 | 32,79 | 33,77 | 32,79 | 67,53 | 0,87 | 770 | 55,53 | 3,87 | 59,40 | 52632 |
| B | 985 | 2845,63 | 0,35 | 0,56 | -0,24 | 21,07 | 20,84 | 21,07 | 41,68 | 0,48 | 475 | 16,52 | 3,48 | 20,00 | 19699 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1847,62 | total tundaan | | | 120190 |
| Arus Total QTOT | 2479,70 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,75 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 48,469 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

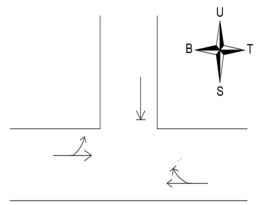
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

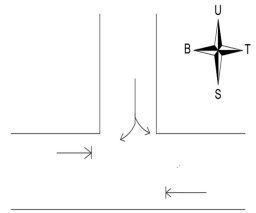
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

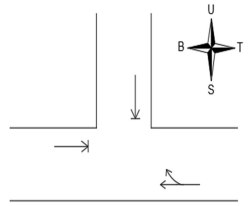
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,56 | 0,44 | 244,95 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4860,24 | 528 | 0,11 | 0,24 | 20 | 684,54 | 0,77 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,26 | 231,70 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 5601,58 | 882 | 0,16 | 0,34 | 30 | 1183,43 | 0,75 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0 | 0 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5038,37 | 981 | 0,19 | 0,42 | 80 | 2838,52 | 0,35 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,46 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

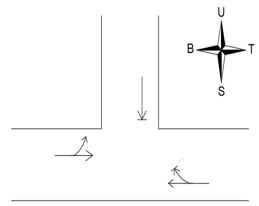
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

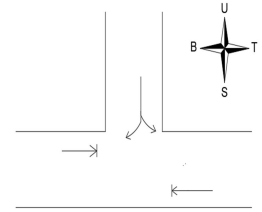
Fase 1




Fase 2




Fase 3

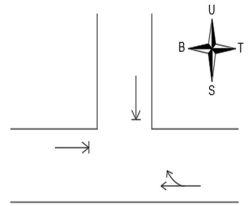
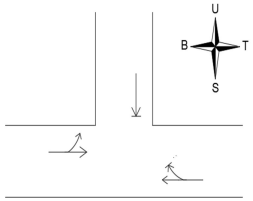
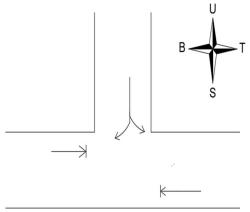



Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,55 | 0,44 | 247,85 | 0,00 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4866,37 | 556 | 0,11 | 0,25 | 20 | 685,404 | 0,81 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,26 | 177,50 | 0,00 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 5601,58 | 889 | 0,16 | 0,34 | 30 | 1183,43 | 0,75 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5038,37 | 987 | 0,20 | 0,43 | 80 | 2838,52 | 0,35 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,47 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 2)**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,56 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4860,24 | 559 | 0,12 | 0,25 | 20 | 684,54 | 0,82 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,26 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 5602 | 887 | 0,16 | 0,34 | 30 | 1183,43 | 0,75 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5038 | 986 | 0,20 | 0,42 | 80 | 2838,52 | 0,35 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,47 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 528 | 684,54 | 0,77 | 0,14 | 1,11 | 20,07 | 21,18 | 20,07 | 49,83 | 0,92 | 483 | 64,62 | 3,92 | 68,54 | 36179 |
| T | 882 | 1183,43 | 0,75 | 0,21 | 0,92 | 32,6 | 33,49 | 32,57 | 66,98 | 0,87 | 764 | 55,21 | 3,87 | 59,08 | 52115 |
| B | 981 | 2838,52 | 0,35 | 0,56 | -0,31 | 20,98 | 20,67 | 20,98 | 41,34 | 0,48 | 472 | 16,42 | 3,48 | 19,90 | 19520 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1718,99 | total tundaan | | | 107814 |
| Arus Total QTOT | 2391,00 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,72 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 45,092 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 556 | 685,40 | 0,81 | 0,14 | 1,49 | 21,29 | 22,78 | 21,29 | 53,61 | 0,93 | 520 | 67,01 | 3,93 | 70,94 | 39475 |
| T | 889 | 1183,43 | 0,75 | 0,21 | 0,96 | 32,86 | 33,81 | 32,86 | 67,63 | 0,87 | 772 | 55,40 | 3,87 | 59,27 | 52668 |
| B | 987 | 2838,52 | 0,35 | 0,56 | -0,23 | 21,13 | 20,90 | 21,13 | 41,80 | 0,48 | 477 | 16,53 | 3,48 | 20,02 | 19753 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1768,21 | total tundaan | | | 111897 |
| Arus Total QTOT | 2431,85 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,73 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 46,013 |

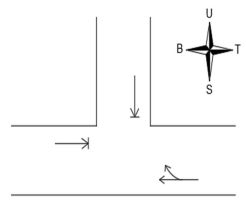
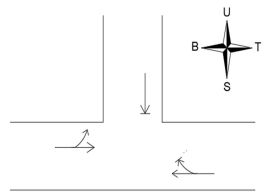
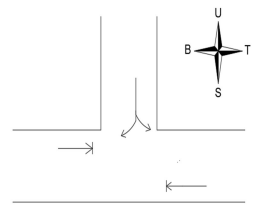
**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 2)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 559 | 684,54 | 0,82 | 0,14 | 1,54 | 21,40 | 22,95 | 21,40 | 53,99 | 0,94 | 524 | 67,33 | 3,94 | 71,27 | 39835 |
| T | 887 | 1183,43 | 0,75 | 0,21 | 0,94 | 32,77 | 33,72 | 32,77 | 67,43 | 0,87 | 769 | 55,35 | 3,87 | 59,21 | 52502 |
| B | 986 | 2838,52 | 0,35 | 0,56 | -0,24 | 21,11 | 20,88 | 21,11 | 41,76 | 0,48 | 476 | 16,53 | 3,48 | 20,01 | 19733 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1769,22 | total tundaan | | | 112070 |
| Arus Total QTOT | 2431,60 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,73 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 46,089 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

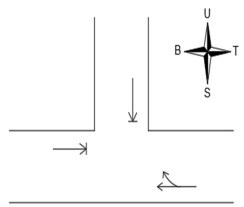
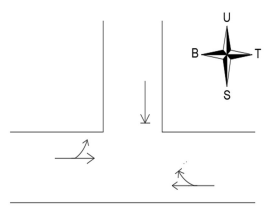
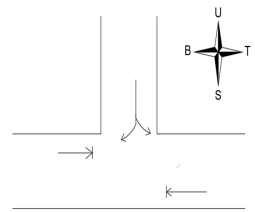
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,48 | 0,52 | 283,10 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,14 | 0,92 | 5028,60 | 542 | 0,11 | 0,23 | 9 | 905,148 | 0,60 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 186,70 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5532,30 | 887 | 0,16 | 0,35 | 13 | 1438,4 | 0,62 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5049,10 | 980 | 0,19 | 0,42 | 16 | 1615,71 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,46 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

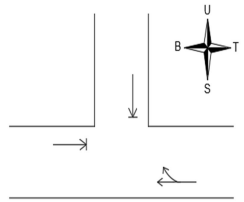
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 250,25 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4841,50 | 584 | 0,12 | 0,26 | 9 | 871,47 | 0,67 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 185,30 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5530,40 | 886 | 0,16 | 0,34 | 13 | 1437,9 | 0,62 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5049,21 | 979 | 0,19 | 0,42 | 16 | 1615,75 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,47 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

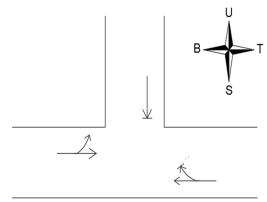
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Sabtu, 14 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran K : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

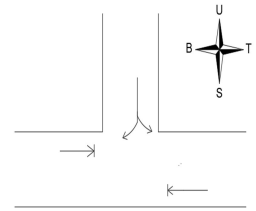
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 263,90 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4840,30 | 616 | 0,13 | 0,28 | 9 | 871,255 | 0,71 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,22 | 197,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 5549,37 | 883 | 0,16 | 0,33 | 13 | 1442,84 | 0,61 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5047,43 | 976 | 0,19 | 0,42 | 16 | 1615,18 | 0,60 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,48 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 542 | 905,15 | 0,60 | 0,18 | 0,24 | 6,92 | 7,16 | 6,92 | 16,85 | 0,86 | 464 | 13,80 | 2,86 | 16,66 | 9030 |
| T | 887 | 1438,40 | 0,62 | 0,26 | 0,29 | 10,85 | 11,15 | 10,85 | 22,30 | 0,81 | 723 | 12,04 | 2,81 | 14,86 | 13175 |
| B | 980 | 1615,71 | 0,61 | 0,32 | 0,21 | 11,49 | 11,70 | 11,49 | 23,41 | 0,77 | 758 | 10,82 | 2,77 | 13,60 | 13330 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1945,05 | total tundaan | | | 35535 |
| Arus Total QTOT | 2409,45 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,81 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,748 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 584 | 871,47 | 0,67 | 0,18 | 0,49 | 7,56 | 8,04 | 7,56 | 18,92 | 0,89 | 521 | 14,12 | 2,89 | 17,01 | 9928 |
| T | 886 | 1437,90 | 0,62 | 0,26 | 0,29 | 10,84 | 11,14 | 10,84 | 22,28 | 0,81 | 722 | 12,04 | 2,81 | 14,85 | 13160 |
| B | 979 | 1615,75 | 0,61 | 0,32 | 0,26 | 11,47 | 11,73 | 11,47 | 23,46 | 0,78 | 760 | 10,92 | 2,78 | 13,70 | 13409 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 2002,96 | total tundaan | | | 36497 |
| Arus Total QTOT | 2448,50 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,82 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,906 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Sabtu, 14 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

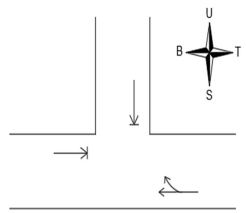
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 616 | 871,25 | 0,71 | 0,18 | 0,65 | 8,04 | 8,69 | 8,04 | 20,46 | 0,91 | 563 | 14,45 | 2,91 | 17,37 | 10702 |
| T | 883 | 1442,84 | 0,61 | 0,26 | 0,28 | 10,80 | 11,08 | 10,80 | 22,15 | 0,81 | 718 | 11,98 | 2,81 | 14,80 | 13068 |
| B | 976 | 1615,18 | 0,60 | 0,32 | 0,26 | 11,43 | 11,69 | 11,43 | 23,38 | 0,78 | 757 | 10,91 | 2,78 | 13,68 | 13355 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 2038,52 | total tundaan | | | 37126 |
| Arus Total QTOT | 2475,75 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,82 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,996 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

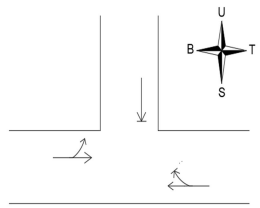
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

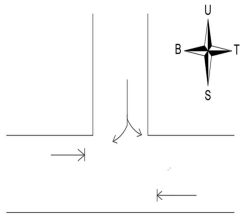
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

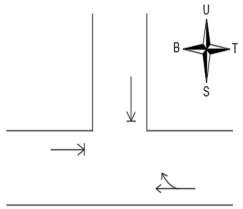
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,50 | 0,50 | 270,4 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,13 | 0,92 | 4976,27 | 545 | 0,11 | 0,24 | 9 | 895,7286 | 0,61 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 184,9 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5530,90 | 883 | 0,16 | 0,34 | 13 | 1438,034 | 0,61 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5045,36 | 984 | 0,19 | 0,42 | 16 | 1614,517 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,46 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

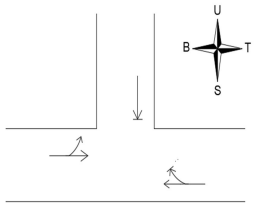
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tang : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

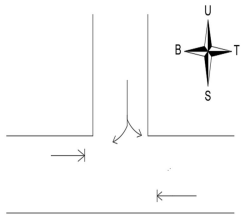
Fase 1




Fase 2




Fase 3

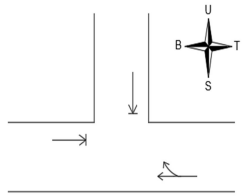
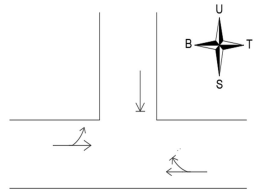
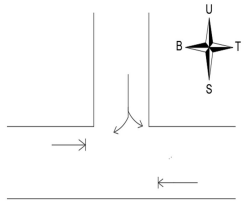



Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,57 | 0,43 | 0 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4839,69 | 597 | 0,12 | 0,27 | 9 | 871,1437 | 0,69 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,21 | 186,2 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5532,78 | 883 | 0,16 | 0,33 | 13 | 1438,523 | 0,61 |
| B | 3 | P | | 0,24 | 0 | 237 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5043,05 | 984 | 0,20 | 0,42 | 16 | 1613,775 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,48 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran Kota : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

| Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam) | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Fase 4 |
|---|---|---|---|---|
| |  |  |  | |

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,58 | 0,42 | 255,250 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4822,86 | 609 | 0,13 | 0,27 | 9 | 868,1151 | 0,70 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,23 | 206,25 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,06 | 1,00 | 5562,65 | 886 | 0,16 | 0,33 | 13 | 1446,288 | 0,61 |
| B | 3 | P | | 0,23 | 0 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5050,99 | 985 | 0,20 | 0,42 | 16 | 1616,318 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S kritis | 0,48 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 545 | 895,73 | 0,61 | 0,18 | 0,27 | 6,97 | 7,24 | 6,97 | 17,03 | 0,86 | 469 | 12,96 | 2,86 | 15,82 | 8620 |
| T | 883 | 1438,03 | 0,61 | 0,26 | 0,29 | 10,79 | 11,08 | 10,79 | 22,16 | 0,81 | 718 | 12,01 | 2,81 | 14,82 | 13079 |
| B | 984 | 1614,52 | 0,61 | 0,32 | 0,27 | 11,54 | 11,81 | 11,54 | 23,62 | 0,78 | 765 | 10,97 | 2,78 | 13,74 | 13517 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1952,29 | total tundaan | | | 35217 |
| Arus Total QTOT | 2411,05 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,81 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,606 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 597 | 871,14 | 0,69 | 0,18 | 0,55 | 7,76 | 8,31 | 7,76 | 19,56 | 0,90 | 539 | 14,16 | 2,90 | 17,06 | 10191 |
| T | 883 | 1438,52 | 0,61 | 0,26 | 0,29 | 10,80 | 11,08 | 10,80 | 22,16 | 0,81 | 718 | 12,00 | 2,81 | 14,82 | 13080 |
| S | 984 | 1613,77 | 0,61 | 0,32 | 0,27 | 11,55 | 11,82 | 11,55 | 23,64 | 0,78 | 766 | 10,97 | 2,78 | 13,75 | 13533 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 2022,76 | total tundaan | | | 36804 |
| Arus Total QTOT | 2464,20 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,82 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,936 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Minggu, 15 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

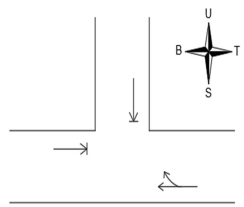
| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 609 | 868,12 | 0,70 | 0,18 | 0,62 | 7,93 | 8,55 | 7,93 | 20,13 | 0,91 | 554 | 14,41 | 2,91 | 17,32 | 10543 |
| T | 886 | 1446,29 | 0,61 | 0,26 | 0,28 | 10,83 | 11,11 | 10,83 | 22,23 | 0,81 | 720 | 11,99 | 2,81 | 14,80 | 13113 |
| S | 985 | 1616,32 | 0,61 | 0,32 | 0,27 | 11,56 | 11,83 | 11,56 | 23,66 | 0,78 | 767 | 10,97 | 2,78 | 13,75 | 13540 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 2041,04 | total tundaan | | | 37197 |
| Arus Total QTOT | 2479,70 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,82 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 15,001 |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

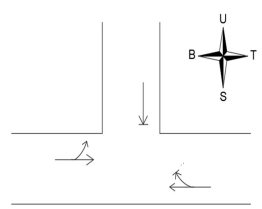
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Pagi** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

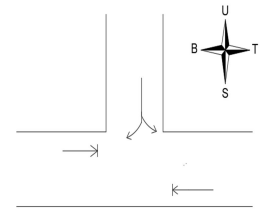
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

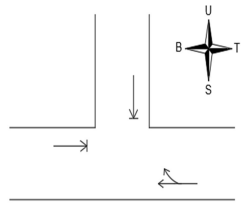
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,56 | 0,44 | 244,95 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4860,24 | 528 | 0,11 | 0,24 | 9 | 874,842 | 0,60 |
| T | 2 | P | | 0 | 0,26 | 231,70 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 5601,58 | 882 | 0,16 | 0,34 | 13 | 1456,41 | 0,61 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0 | 0 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5038,37 | 981 | 0,19 | 0,42 | 16 | 1612,28 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,46 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

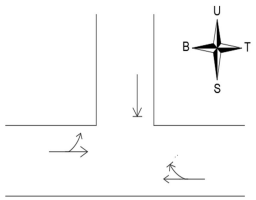
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Siang** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

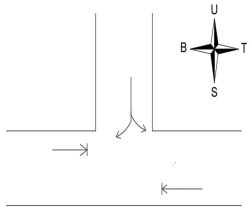
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

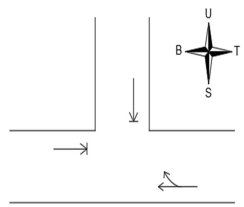
| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,55 | 0,45 | 247,85 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,12 | 0,91 | 4874,53 | 556 | 0,11 | 0,25 | 9 | 877,415 | 0,63 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,20 | 177,50 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,05 | 1,00 | 5517,61 | 889 | 0,16 | 0,34 | 13 | 1434,58 | 0,62 |
| B | 3 | P | | 0,26 | 0,00 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5029,52 | 987 | 0,20 | 0,43 | 16 | 1609,45 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,47 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIS IV : PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS (Alternatif 3)**

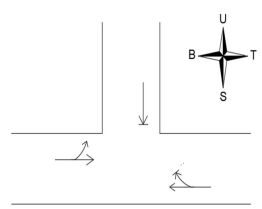
| | | |
|---|---|---|
| **SIMPANG APILL**<br><br>**PENENTUAN WAKTU ISYARAT DAN KAPASITAS** | **Hari/Tan : Senin, 16 Juni 2025**<br>**Kota : Malang**<br>**Simpang : Tlogomas**<br>**Ukuran k : < 1 Juta Jiwa** | **Perihal :**<br>**Periode Sore** |

Distribusi Arus Lalu Lintas (smp/jam)

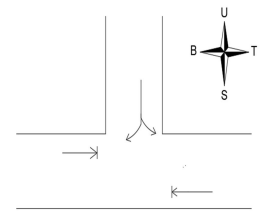
Fase 1




Fase 2




Fase 3




Fase 4

| Kode Pendekat | Hijau Dalam Fase | Tipe Pendekat | Rasio Arus Belok | | | Arus Belok Kanan qBKa | | Lebar Efektif (m) | Arus Jenuh kend/jam hijau | | | | | | | Nilai Disesuaikan kend/jam hijau | Arus Lalu Lintas (skr/jam) | Rasio Arus RQ/S | Rasio Fase Rr | Waktu Hijau (detik) | Kapasitas (skr/jam) | Derajat Kejenuhan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Arus Jenuh Dasar So skr/jam | Faktor-faktor Penyesuaian | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Semua Tipe Pendekat | | | | Hanya Tipe P | | | | | | | | |
| | | | RBKiJT | RBKi | RBKa | Dari arah ditinjau | Dari arah berlawanan | Le | | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Kelandaian | Parkir | Belok Kanan | Belok Kiri | | | | | | | |
| | | | | | | skr/jam | skr/jam | m | So | FUK | FHS | FG | FP | FBKa | FLT | S | Q | Q/S | PR | H | C | Q/C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 1 | P | | 0,56 | 0,44 | 244,95 | 0 | 8,50 | 5100 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1,11 | 0,91 | 4860,24 | 559 | 0,12 | 0,25 | 9 | 874,842 | 0,64 |
| T | 2 | P | | 0,00 | 0,26 | 231,70 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,07 | 1,00 | 5602 | 887 | 0,16 | 0,34 | 13 | 1456,41 | 0,61 |
| B | 3 | P | | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0 | 10,00 | 6000 | 0,94 | 0,93 | 1 | 1 | 1,00 | 0,96 | 5038 | 986 | 0,20 | 0,42 | 16 | 1612,28 | 0,61 |
| Waktu Hilang Total, HH Total (detik) | | 12 | Waktu Siklus Pra Penyesuaian - Cbs (detik) | | | | | | | 142 | | | | | | | RQ/S = ∑RQ/S | 0,47 | | | | |
| | | | Waktu Siklus Disesuaikan - c (detik) | | | | | | | 50 | | | | | | | | | | | | |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Pagi |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 528 | 874,84 | 0,60 | 0,18 | 0,25 | 6,74 | 7,00 | 6,74 | 16,47 | 0,86 | 453 | 12,90 | 2,86 | 15,76 | 8320 |
| T | 882 | 1456,41 | 0,61 | 0,26 | 0,26 | 10,8 | 11,02 | 10,76 | 22,04 | 0,81 | 714 | 11,89 | 2,81 | 14,70 | 12970 |
| B | 981 | 1612,28 | 0,61 | 0,32 | 0,22 | 11,51 | 11,72 | 11,51 | 23,45 | 0,77 | 760 | 10,84 | 2,77 | 13,61 | 13356 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1927,32 | total tundaan | | | 34647 |
| Arus Total QTOT | 2391,00 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,81 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,490 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Siang |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 556 | 877,41 | 0,63 | 0,18 | 0,35 | 7,15 | 7,51 | 7,15 | 17,66 | 0,87 | 486 | 13,43 | 2,87 | 16,30 | 9070 |
| T | 889 | 1434,58 | 0,62 | 0,26 | 0,30 | 10,89 | 11,19 | 10,89 | 22,38 | 0,82 | 725 | 12,08 | 2,82 | 14,90 | 13237 |
| B | 987 | 1609,45 | 0,61 | 0,32 | 0,28 | 11,59 | 11,88 | 11,59 | 23,76 | 0,78 | 770 | 11,02 | 2,78 | 13,80 | 13615 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1981,33 | total tundaan | | | 35922 |
| Arus Total QTOT | 2431,85 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,81 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,772 |

**FORMULIR SIG - V PANJANG ANTRIAN, JUMLAH KENDARAAN TERHENTI DAN TUNDAAN (Alternatif 3)**

| | |
|---|---|
| SIMPANG BERSINYAL<br>Formulir SIG V<br>PANJANG ANTRIAN<br>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI<br>TUNDAAN | Hari/Tanggal : Senin, 16 Juni 2025<br>Kota : Malang<br>Simpang : Tlogomas<br>Perihal :<br>Periode : Sore |

| Kode Pendekat | Arus Lalu Lintas Q skr/jam | Kapasitas C skr/jam | Derajat Kejenuhan | Rasio Hijau | Jumlah Kendaraan Antri (kend) | | | | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan Terhenti | Jumlah Kendaraan Terhenti (det/kend) | Tundaan | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NQ1 | NQ2 | Total NQ1+NQ2 = NQ | NQMAX | | | | Tundaan Lalu Lintas Rata-rata det/skr | Tundaan Geometrik Rata-rata det/skr | Tundaan Rata-rata det/skr | Tundaan Total ekr.det |
| | Q | C | Dj = Q/C | RH | | | | | PA | RKH | NKH (skr) | TT | TG | T = TT+TG | T x Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| U | 559 | 874,84 | 0,64 | 0,18 | 0,37 | 7,19 | 7,56 | 7,19 | 17,79 | 0,88 | 490 | 13,52 | 2,88 | 16,39 | 9162 |
| T | 887 | 1456,41 | 0,61 | 0,26 | 0,27 | 10,83 | 11,10 | 10,83 | 22,19 | 0,81 | 719 | 11,93 | 2,81 | 14,74 | 13073 |
| B | 986 | 1612,28 | 0,61 | 0,32 | 0,28 | 11,58 | 11,86 | 11,58 | 23,71 | 0,78 | 768 | 11,00 | 2,78 | 13,78 | 13582 |
| LTOR (semua) | | skr/jam | | | | | | | | | | | | | |
| Arus Kor. QKOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Jumlah Total Kend. Terhenti | | | 1977,49 | total tundaan | | | 35818 |
| Arus Total QTOT | 2431,60 | skr/jam | | | | | | Kendaraan Terhenti Rata-rata (henti/skr) | | | 0,81 | Tundaan Rata-rata Seluruh Simpang (det/skr) | | | 14,730 |