

**ANALISIS KINERJA PERLINTASAN SEBIDANG REL
KERETA API DENGAN RUAS JALAN GANG WALET
TAMBUN SELATAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Akademisi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil Strata Satu (S1)



Oleh:

ALFIAN DARMAWAN

41187011190051

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA PERLINTASAN SEBIDANG REL KERETA API
DENGAN RUAS JALAN GANG WALET TAMBUN SELATAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Alfian Darmawan

41187011190051

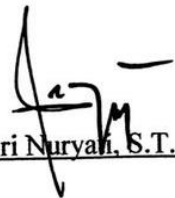
Telah dipertahankan di Dewan Penguji

Pada tanggal 21 November 2023

Disetujui Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II


Sri Nuryati, S.T., M.T.


Elma Yulius S.T., M.Eng.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar S-1 Prodi Teknik Sipil

Bekasi, 21 November 2023



Ketua Program Studi Teknik Sipil

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim dewan penguji siding skripsi dan di terima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

ANALISIS KINERJA PERLINTASAN SEBIDANG REL KERETA API DENGAN RUAS JALAN GANG WALET TAMBUN SELATAN

Nama : Alfian Darmawan
NPM : 41187011190051
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Bekasi, 21 November 2023

TIM PENGUJI

Nama

Tanda tangan

Penguji I : Ninik Paryati, S.T., M.T.

Penguji II : Fajar Prihesnanto, S.T., M.T.

Penguji III : Eko Darma, S.T., M.T.



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfian Darmawan

NPM : 41187011190051

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik

Email : alfiandarmawan140919@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“ANALISIS KINERJA PERLINTASAN SEBIDANG REL KERETA API DENGAN RUAS JALAN GANG WALET TAMBUN SELATAN”** bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum. Apabila di kemudian hari dapata dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang yang berlaku.

Bekasi, 21 November 2023

Penulis



METERAI
TEMPEL
164AKX752294505
Alfian Darmawan

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kinerja Perlintasan Sebidang Rel Kereta Api Dengan Ruas Jalan Gang Walet Tambun Selatan**” sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis mendapatkan banyak pengetahuan baru mengenai ilmu transportasi serta menerima bimbingan dan masukan yang sangat berarti sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar- besarnya kepada:

1. Kedua orang tua serta adik yang selalu memotivasi, menyemangati dan mendoakan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Sri Nuryati, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I dan Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi yang telah banyak memberikan waktu, saran dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Elma Yulius, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, saran dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam 45 Bekasi yang selama ini telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Staff Tata Usaha dan Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi yang telah banyak membantu dalam pengurusan administrasi selama masa perkuliahan.
6. Tim *Surveyor* yang telah banyak membantu dalam pengambilan data yaitu Abdul aziz, Willdan Wahhid, Fazrul Falah, Muhammad Iqbal, Yustiyo Ariyadi, Dewa Langgeng Anugrah

7. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini, Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar dan tak pernah memutuskan menyerah. walaupun sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan suatu pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi kalangan Teknik Sipil.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Bekasi, 21 November 2023

Penulis



Alfian Darmawan

ABSTRAK

Perlindungan sebidang jalan dan jalan rel merupakan suatu hal yang harus diperhatikan dalam transportasi karena akan mempengaruhi kinerja ruas jalan yang berpotongan dengannya. Seperti pada perlindungan rel di Jalan Gang Walet Tambun, ini merupakan jalan arteri dengan tipe jalan 2 jalur 2 arah terbagi dengan volume lalu lintas tinggi, yang berpotongan dengan 2 rel kereta api, Pada jalur tersebut juga sering terjadi kemacetan dan kecelakaan.

Metode penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan data secara langsung dilapangan kemudian data tersebut diolah menggunakan *software Ms. Excel* dengan berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997 Jalan Perkotaan, dan pengambilan sampel responden, skala *likert* untuk mengetahui skor kriteria pertanyaan menggunakan *software SPSS*.

Hasil penelitian menunjukkan Kinerja ruas perlindungan sebidang rel KA dengan Jalan Gang Walet arah Utara-Selatan pada hari Selasa masuk kategori C dengan nilai DS maks sebesar 0,69, V maks 43,5 km/jam, C maks sebesar 2414,00 Smp/jam artinya arus stabil. Sedangkan arah Selatan-Utara masuk kategori D dengan DS maks sebesar 0,75 yang berarti arus mulai tidak stabil. hasil Tundaan dan Panjang antrian, tertinggi terjadi pada hari Selasa, arah Utara- Selatan pagi hari tundaan sebesar 45.3 detik dengan Panjang antrian 231.30 meter. terendah terjadi pada hari Sabtu, siang hari sebesar 135.14 detik, dengan Panjang antrian 42.15 meter. sedangkan arah Selatan-Utara tertinggi terjadi pada hari Selasa, sore hari sebesar 468.12 detik, dengan Panjang antrian 226,5 meter, terendah terjadi pada hari Sabtu, siang hari sebesar 134.74 detik , dengan Panjang antrian 12.89 meter. hasil analisis data kuesioner menyatakan bahwa hasil tingkat capaian responden tertinggi ada pada kondisi Jalan sebesar 67%, terendah 35% pada keamanan dan keselamatan perlindungan.

Kata Kunci : *Perlindungan Sebidang, Kinerja Jalan, Tundaan dan Antrian*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Definisi Transportasi	9
2.3 Geometrik Jalan.....	9
2.4 Kelas Jalan.....	11
2.5 Penampang Jalan Melintang.....	13
2.6 Persimpangan	14
2.7 Rambu – rambu Perlintasan.....	18
2.8 Karakteristik Lalu lintas	19
2.8.1 Kinerja Ruas Jalan	20
2.8.2 Arus dan Volume lalu lintas	20
2.8.3 Ekvivalen Mobil Penumpang.....	22
2.9 Perhitungan Kecepatan Arus Bebas	23

2.9.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVO).....	24
2.9.2 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FVW).....	24
2.9.3Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping (FFVsf).....	25
2.9.4 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFWcs)	26
2.10 Kapasitas	27
2.10.1 Kapasitas Dasar untuk Kondisi Tertentu (Co).....	27
2.10.2 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu lintas (FCw)..	28
2.10.3 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FCwb)	28
2.10.4 Faktor Penyesuaian Jalan dengan Median (FCsp).....	29
2.10.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Pengaruh Hambatan Samping dan Bahu (FCsf).....	29
2.10.6 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs).....	30
2.10.7 Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCsf).....	30
2.11 Tingkat Pelayanan Jalan	33
2.12 Derajat Kejenuhan	34
2.13 Tundaan dan Antrian	34
2.14 <i>Queueing Analysis</i>	36
2.15 Volume Lalu lintas dan Frekuensi Kereta Api (SMPK)	37
2.16 <i>Statistical Package for the Social Sciences</i> (SPSS).....	38
2.16.1 Uji Validitas Data	38
2.16.2 Uji Relibialitas	39
2.16.3 Skala Likert.....	39
2.17 Metode Analisis Data Kuisisioner	40
2.17.1 Analisis Statistik Deskriptif	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	42
3.1 Metode Penelitian.....	42
3.2 Lokasi Penelitian	42
3.3 Pengumpulan Data.....	43
3.4 Waktu Survei Penelitian	44
3.5 Pelaksanaan Survei	44
3.6 Tahap Analisa data	46

3.7 Diagram Alur Penelitian/Flowchart	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Gambaran Umum	48
4.2 Analisa Data	49
4.2.1 Data Geometrik Jalan.....	49
4.2.2 Jadwal dan Jumlah Kereta Api Melintas	50
4.2.3 Data Fasilitas Perlintasan.....	52
4.2.4 Data Ukuran Kota	56
4.3 Analisis Volume Lalu Lintas.....	57
4.4 Analisis Hambatan Samping	66
4.5 Analisis Kecepatan Arus Bebas.....	70
4.6 Analisis Kapasitas Jalan	71
4.7 Analisis Kinerja Jalan.....	72
4.8 Analisa Tingkat Pelayanan	75
4.9 Analisis Tundaan dan Panjang Antrian	76
4.9.1 Hasil Perhitungan Tundaan dan Antrian Jalan Gang Walet Tambun...	77
4.10 Perhitungan Volume Lalu lintas dengan Frekuensi KA.....	88
4.11 Karakteristik Pengguna Jalan Yang Melintas.....	89
4.12 Data Hasil Kuisioner	90
4.13 Uji Validitas.....	92
4.14 Uji Reliabilitas.....	93
4.15 Analisis Statistik Deskriptif.....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Kelas Jalan	11
Tabel 2.2 Rambu-rambu Perlindungan Kereta Api	18
Tabel 2.3 Kerangka Dasar Karakteristik Arus Lalu Lintas	20
Tabel 2.4 Emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu-Arah	23
Tabel 2.5 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo) untuk Jalan Perkotaan	24
Tabel 2.6 Penyesuaian untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas (FVw) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Jalan Perkotaan.	25
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk.....	26
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFVcs)	26
Tabel 2.9 Nilai Kapasitas Dasar	27
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Lalu Lintas (FCw)	28
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian untuk Pemisah Arah (FCwb)	29
Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Median	29
Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota	30
Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Kapasitas Pengaruh Hambatan Samping dan Bahu	30
Tabel 2.15 Kelas Hambatan Samping	31
Tabel 2.16 Penentuan Tipe Frekuensi Kejadian Hambatan Samping	32
Tabel 2.17 Karakteristik Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	34
Tabel 2.18 Skala Likert	40
Tabel 2.19 Klasifikasi TCR	41
.....	
Tabel 4.1 Kecelakaan di Perlindungan Jalan Gang Walet Tambun	49
Tabel 4.2 Data Survei Geometrik Jalan Gang Walet Tambun	50
Tabel 4.3 Jumlah Kereta Api yang Melintas	51
Tabel 4. 4 Kesesuaian Fasilitas Keselamatan Jalan Arah Utara ke Selatan	54

Tabel 4.5 Kesesuaian Fasilitas Keselamatan Jalan Arah Selatan ke Utara...	55
Tabel 4.6 Jumlah Penduduk Kabupaten Bekasi	56
Tabel 4.7 Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa, Arah Utara – Selatan	57
Tabel 4. 8 Data Volume Lalu Lintas Hari Selasa Arah Selatan – Utara	58
Tabel 4.9 Data Volume Lalu Lintas Hari Kamis, Arah Utara – Selatan.....	60
Tabel 4.10 Data Volume Lalu Lintas Hari Kamis, Arah Selatan – Utara.....	60
Tabel 4.11 Data Volume Lalu Lintas Hari Sabtu, Arah Utara – Selatan	62
Tabel 4.12 Data Volume Lalu Lintas Hari Sabtu, Arah Selatan Utara	63
Tabel 4.13 Rekapitulasi Jumlah Volume Lalu lintas Kedua arah	65
Tabel 4.14 Data Hambatan Samping Hari Selasa, Arah Utara – Selatan.....	66
Tabel 4.15 Data Hambatan Samping Hari Selasa, Arah Selatan – Utara.....	67
Tabel 4.16 Data Hambatan Samping Hari Kamis, Arah Utara – Selatan	67
Tabel 4.17 Data Hambatan Samping Hari Kamis, arah Selatan – Utara	68
Tabel 4.18 Data Hambatan Samping Hari Sabtu, Arah Utara – Selatan.....	68
Tabel 4.19 Data Hambatan Samping Hari Sabtu Arah Selatan – Utara.....	69
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hambatan Samping Maksimum.....	69
Tabel 4.21 Perhitungan Kinerja Jalan Gang Walet Tambun.....	74
Tabel 4.22 Hasil Analisa Tingkat Pelayanan di Jalan Gang Walet Tambun	75
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Selasa, (Pagi)	77
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Selasa, (Siang)	78
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Selasa, (Sore)	79
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Kamis, (Pagi)	80
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Kamis, (Siang)	81
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Kamis, (Sore).....	82
Tabel 4.29 Hasil Perhitungan <i>Queueing Analysis</i> Hari Sabtu, (Pagi).....	83
Tabel 4.30 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Sabtu, (Siang)	84
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Queueing Analysis Hari Sabtu, (Sore)	85
Tabel 4.32 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jumlah Tundaan (TQ)	86
Tabel 4.33 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jumlah Panjang Antrian (m).....	87
Tabel 4.34 Hasil Perhitungan LHR dan SMPK	89

Tabel 4.35 Data hasil kuisisioner persepsi masyarakat pengguna perlintasan	91
Tabel 4.36 Hasil Uji Validasi Data	93
Tabel 4.37 Hasil Uji Reliabilitas Cronbach Alpha.....	94
Tabel 4.38 Hasil Analisis Statistik Deskriptif.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 UD)	9
Gambar 2.2 Jalan Empat Lajur Dua Arah tak Terbagi.....	10
Gambar 2.3 Jalan Empat Lajur Dua Arah Tak Terbagi (4/2 D).....	10
Gambar 2.4 Jalan Enam Lajur Dua Arah Terbagi (6/2 D)	11
Gambar 2.5 Sketsa Penampang Melintang Jalan	13
Gambar 2. 6 Hubungan dengan Arus Lalu Lintas (Kend/jam) pada waktu merah dan hijau	36
Gambar 2. 7 Hubungan waktu dengan jumlah kumulatif kendaraan pada waktu merah dan hijau	37
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	43
Gambar 3.2 Form Survei Jumlah Kendaraan (LHR)	
Gambar 3.3 Form Kuisioner Wawancara.....	44
Gambar 3.4 Roll Meter Roda	45
Gambar 3.5 Aplikasi Traffic Counter	45
Gambar 3.6 Stopwatch	45
Gambar 3.7 Flowchart Penelitian.....	47
Gambar 4.1 Kondisi Jalan Kedua arah Pada Perlintasan Kereta Api di Jalan Gang Walet Tambun	48
Gambar 4.2 Geometrik Perlintasan dan Simpang Jalan Gang Walet Tambun	50
Gambar 4.3 Foto-foto Fasilitas Perlintasan Kereta Api di Jalan Gang Walet, Tambun	53
Gambar 4.4 Fasilitas Keselamatan Jalan Arah Utara ke Selatan	55
Gambar 4.5 Fasilitas Keselamatan Jalan Arah Selatan ke Utara	56
Gambar 4.6 Hasil Volume Lalu Lintas Smp/jam Hari Selasa pada Kedua Arah di Jalan Gang Walet Tambun	59
Gambar 4. 7 Hasil Volume Lalu Lintas Smp/jam Hari Kamis pada Kedua Arah di Jalan Gang Walet Tambun	61
Gambar 4. 8 Hasil Volume Lalu Lintas Smp/jam Hari Sabtu pada Kedua Arah di Jalan Gang Walet Tambun	64

Gambar 4. 9 Hasil Volume Lalu lintas Kedua arah Kend/jam dan Smp/jam	
Maksimum	65
Gambar 4. 10 Hasil Perhitungan Jumlah Tundaan pada Kedua Arah di Jalan Gang	
Walet Tambun.....	86
Gambar 4. 11 Hasil Perhitungan Panjang Antrian pada Kedua Arah di Jalan Gang	
Walet Tambun.....	87
Gambar 4. 12 Pengendara yang telah melewati besi pembatas yang ada	90
Gambar 4. 13 Pengendara mencoba menerobos asyar kereta api melintas.....	90
Gambar 4. 14 Hasil Survei Kuisioner Persepsi Masyarakat Terhadap Perlintasan	
Jalan Gang Walet Tambun.	91
Gambar 4. 15 Hasil Uji Validasi Data Pada SPSS	92
Gambar 4. 17 Hasil Uji Reliabilitas pada SPSS.....	94
Gambar 4. 18 Gambar Hasil Analisis TCR.....	95

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. SK Pembimbing Skripsi
- Lampiran 2. Surat Permohonan Survei
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan
- Lampiran 4. Data Jadwal Keberangkatan Kereta Api (KA)
- Lampiran 5. Data Volume Lalu Lintas Di Jalan Gang Walet Tambun
- Lampiran 6. Data Survei Hambatan Samping
- Lampiran 7. Data Survei Tundaan Dan Antrian
- Lampiran 8. Hasil Formm Wawancara Kuisisioner
- Lampiran 9. R Tabel
- Lampiran 10. Foto Dokumentasi Pengambilan Data

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

C	= Kapasitas
Co	= Kapasitas Dasar
CS	= Ukuran Kota
DS	= Derajat Kejenuhan
emp	= Ekvivalen Mobil Penumpang
FV	= Kecepatan Arus Bebas
FCw	= Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas
FCsp	= Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah
FCsf	= Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping
FCes	= Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota
Fsmp	= Faktor Satuan Mobil Penumpang
FVo	= Kecepatan Arus Bebas Dasar
FVw	= Penyesuaian Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas
FFVsf	= Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Hambatan Samping
FFVcs	= Faktor Penyesuaian Kecepatan Untuk Ukuran Kota
HV	= <i>High Vehicles</i> (Kendaraan Berat)
Kend	= Kendaraan
L	= Panjang Segmen Jalan
LV	= <i>Light Vehicles</i> (Kendaraan Ringan)
LHR	= Lalu Lintas Harian Rata-rata
LHRT	= Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan
LOS	= <i>Level Of Service</i> (Tingkat Pelayanan Lalu Lintas)
M	= Meter
MC	= <i>Motor Cycle</i> (Sepeda Motor)
Q	= Arus Lalu Lintas
SF	= Hambatan Samping
SP	= Pemisahan Arah
SMP	= Satuan Mobil Penumpang

SFC	= Kelas Hambatan Samping
Wc	= Lebar Jalur Lalu Lintas
Ws	= Lebar Penghalang Kereb
Wce	= Lebar Bahu
Wse	= Lebar Bahu Efektif
T_Q	= Waktu Durasi Antrian (detik)
Q_M	= Maksimal Panjang Antrian (Kend)
λ	= Tingkat Kedatangan (smp/Jam)
μ	= Tingkat Layanan (smp/Jam)
r	= Efektif periode merah (detik)