

**OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN
TIDAK BERSINYAL DI KOTA CIMAHI
(Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang
Perpustakaan)**

KERTAS KERJA WAJIB



Diajukan Oleh :

DIKA FEBIANTO

NOTAR : 19.02.088

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA–STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
BEKASI
2022**

**OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN
TIDAK BERSINYAL DI KOTA CIMAHI
(Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang
Perpustakaan)**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi

Diploma III

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Manajemen Transportasi Jalan



Diajukan Oleh :

DIKA FEBIANTO

NOTAR : 19.02.088

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA–STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
BEKASI
2022**

KERTAS KERJA WAJIB

**OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN
TIDAK BERSINYAL DI KOTA CIMAHI
(Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang
Perpustakaan)**

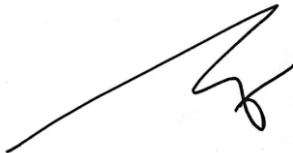
Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

DIKA FEBIANTO

Nomor Taruna : 19.02.088

Telah di Setujui oleh :

PEMBIMBING I



ADITHYA PRAYOGA SAIFUDIN, S.Si, MT

NIP. 19880825 201012 1 003

Tanggal : 01 Agustus 2022

PEMBIMBING II



Dr. BAMBANG ISTIANTO, M.Si

NIP. 19580108 198403 1 004

Tanggal : 01 Agustus 2022

KERTAS KERJA WAJIB
OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN
TIDAK BERSINYAL DI KOTA CIMAHI
(Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang
Perpustakaan)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Diploma III

Oleh :

DIKA FEBIANTO

Nomor Taruna : 19.02.088

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 02 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing



ADITHYA PRAYOGA SAIFUDIN, S.SiT, MT
NIP. 19880825 201012 1 003

Tanggal: 02 Agustus 2022

Pembimbing



Dr. BAMBANG ISTIANTO, M.Si
NIP. 19580108 198403 1 004

Tanggal: 02 Agustus 2022

JURUSAN DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
BEKASI
2022

KERTAS KERJA WAJIB
OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN
TIDAK BERSINYAL DI KOTA CIMAHI
(Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang
Perpustakaan)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

DIKA FEBIANTO

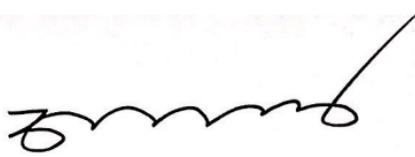
Nomor Taruna : 19.02.088

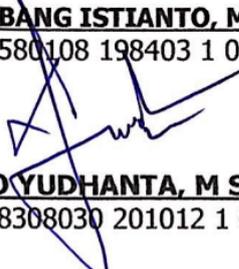
TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 02 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

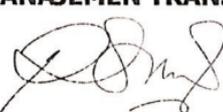

ADITHYA PRAYOGA SAIFUDIN, MT
NIP. NIP. 19880825 201012 1 003


PENNY CAHYANI, MT
NIP. 19770813 200812 2 001


Dr. BAMBANG ISTIANTO, M.Si
NIP. 19580108 198403 1 004


RICKO YUDHANTA, M.Sc
NIP. 198308030 201012 1 002

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN


RACHMAT SADILI, S.Si.T., M.T.

NIP.19840208 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : DIKA FEBIANTO

NOTAR : 19.02.088

adalah Taruna/I jurusan Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Kertas Kerja Wajib (KKW) yang saya tulis dengan judul:

**OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN TIDAK
BERSINYAL DI KOTA CIMAHI
(Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan)**

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 16 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



DIKA FEBIANTO
1902088

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : DIKA FEBIANTO

NOTAR : 19.02.088

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui Kertas Kerja Wajib (KKW) yang saya tulis dengan judul:

**OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN TIDAK
BERSINYAL DI KOTA CIMAHI
(Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan)**

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan PTDI-STTD untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 16 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



DIKA FEBIANTO
1902088

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga pelaksanaan kegiatan kerja Praktik dapat berjalan lancar dan penulis dapat menyelesaikan laporan kerja Praktik yang berjudul "OPTIMALISASI KINERJA LALU LINTAS PERSIMPANGAN PEMKOT DI KOTA CIMAHI (Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan) ". Sebagai Salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Muda pada program studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Kertas Kerja Wajib. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu ada untuk mendukung.
2. Bapak Ahmad Yani, ATD., MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
3. Bapak Rachmat Sadili, ATD, MT selaku ketua Jurusan D-III Manajemen Transportasi Jalan.
4. Bapak Adithya Prayoga S, MT dan Bapak Dr. Bambang Istianto, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.
5. Dosen – dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama Pendidikan
6. Rekan – rekan Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Angkatan XLI.

Penulis sepenuhnya menyadari Laporan Kegiatan Kerja Praktik ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu diharapkan kritik dan masukan yang bersifat membangun untuk dapat dijadikan perbaikan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

BEKASI, 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR RUMUS	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Maksud Dan Tujuan.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II GAMBARAN UMUM	5
2.1 Kondisi Transportasi	5
2.2 Kondisi Wilayah Kajian.....	9
BAB III KAJIAN PUSTAKA.....	15
3.1 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.....	15
3.2 Persimpangan	16
3.3 Karakteristik Persimpangan	16
3.4 Pengendalian Persimpangan	18
3.5 Penentuan Pengendalian Simpang.....	19
3.6 Koordinasi Simpang	21
3.6.1 Pengertian Koordinasi Simpang	21
3.6.2 Syarat Menerapkan Koordinasi Simpang	22

3.7	Tingkat Pelayanan Sempang.....	24
BAB IV METODE PENELITIAN		25
4.1	Alur Pikir	25
4.2	Bagan Alir Penelitian.....	27
4.3	Teknik Pengumpulan Data.....	28
4.4	Teknik Analisa Data	29
4.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian	44
BAB V ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH		45
5.1	Analisa Kinerja Persimpangan Eksisting	45
5.2	Upaya Usulan Peningkatan Kinerja Persimpangan	57
5.3	Perbandingan Kinerja Persimpangan Usulan	96
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		98
6.1	Kesimpulan.....	98
6.2	Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....		101
LAMPIRAN.....		102

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Lokasi Simpang Bersinyal	7
Tabel II. 2 Lokasi Simpang Tidak Bersinyal	7
Tabel II. 3 Lokasi Simpang Bundaran	8
Tabel II. 4 Hasil Survey CTMC Simpang Pemkot pada Satu Jam Sibuk	9
Tabel II. 5 Hasil Survey CTMC Simpang Perpustakaan pada Satu Jam Sibuk...	12
Tabel III. 1 Hubungan LHR dan Volume Jam Tersibuk	21
Tabel III. 2 Tingkat Pelayanan Simpang	24
Tabel IV. 1 Pengumpulan data primer	29
Tabel IV. 2 Kapasitas Dasar Persimpangan Tak Bersinyal.....	30
Tabel IV. 3 Faktor penyesuaian lebar pendekat	31
Tabel IV. 4 faktor median pada jalan utama.....	32
Tabel IV. 5 Faktor Koreksi ukuran Kota.....	32
Tabel IV. 6 Faktor koreksi lingkungan dan gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor	33
Tabel IV. 7 Faktor Koreksi rasio jalan arus minor	35
Tabel IV. 8 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	38
Tabel IV. 9 Faktor Penyesuaian agar Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor.....	38
Tabel V. 1 Lebar mulut Simpang Pemkot.....	45
Tabel V. 2 mulut Simpang Perpustakaan	52
Tabel V. 3 Usulan Upaya Peningkatan	58
Tabel V. 4 Arus Jenuh Dasar	68
Tabel V. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	69
Tabel V. 6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	70
Tabel V. 7 Arus Jenuh	70
Tabel V. 8 Waktu Siklus dan Waktu Hijau Kondisi Usulan	71
Tabel V. 9 Perhitungan nilai kapasitas tiap pendekat	71
Tabel V. 10 Derajat Kejenuhan	72
Tabel V. 11 NQ 1 waktu hijau sebelumnya	72

Tabel V. 12	Perhitungan Jumlah Antrian pada saat fase merah.....	72
Tabel V. 13	Penentuan NQMax.....	73
Tabel V. 14	Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan kondisi usulan.....	73
Tabel V. 15	Perhitungan Laju Henti	73
Tabel V. 16	Perhitungan Tundaan Pada Kondisi Usulan	74
Tabel V. 17	Arus Jenuh Dasar	76
Tabel V. 18	Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	77
Tabel V. 19	Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	78
Tabel V. 20	Arus Jenuh	78
Tabel V. 21	Waktu Siklus dan Waktu Hijau Kondisi Usulan	79
Tabel V. 22	Perhitungan nilai kapasitas tiap pendekat	79
Tabel V. 23	Derajat Kejenuhan	80
Tabel V. 24	NQ 1 waktu hijau sebelumnya	80
Tabel V. 25	Perhitungan Jumlah Antrian pada saat fase merah.....	80
Tabel V. 26	NQmax.....	81
Tabel V. 27	Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan kondisi usulan.....	81
Tabel V. 28	Perhitungan Laju Henti	81
Tabel V. 29	Perhitungan Tundaan Pada Kondisi Usulan	82
Tabel V. 30	Skenario Kordinasi.....	84
Tabel V. 31	Waktu Siklus Skenario 1.....	86
Tabel V. 32	Kinerja Simpang Skenario 1.....	87
Tabel V. 33	Kemampuan meloloskan kendaraan	90
Tabel V. 34	Waktu Siklus Skenario 2.....	91
Tabel V. 35	Kinerja Simpang Skenario 2.....	92
Tabel V. 36	Kemampuan meloloskan kendaraan	95
Tabel V. 37	Perbandingan Kinerja Skenario 1 dan 2	96
Tabel V. 38	Perbandingan Kemampuan Sinyal Meloloskan Kendaraan	96
Tabel V. 39	Perbandingan Tundaan dan Derajat Kejenuhan	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Peta Jaringan Jalan Kota Cimahi	6
Gambar II. 2	Peta Titik Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan	8
Gambar II. 3	Layout Simpang Pemkot.....	10
Gambar II. 4	Dokumentasi Simpang Pemkot.....	10
Gambar II. 5	Penampang Melintang Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor) ...	11
Gambar II. 6	Penampang Melintang Jalan Demang Wiranatakusuma	11
Gambar II. 7	Dokumentasi Simpang Perpustakaan	12
Gambar II. 8	Layout Simpang Perpustakaan	13
Gambar II. 9	Penampang Melintang Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor) ...	13
Gambar II. 10	Penampang Melintang Jalan Jati Serut (Jalan minor).....	14
Gambar II. 11	Layout Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan.....	14
Gambar III. 1	Kriteria penentuan pengaturan persimpangan.....	20
Gambar III. 2	offset dan Bandwidth dalam Diagram Koordinasi.....	23
Gambar IV. 3	Faktor Penyesuaian lebar pendekat	31
Gambar IV. 4	Faktor koreksi kendaraan belok kanan	33
Gambar IV. 5	Faktor Penyesuaian belok kiri.....	34
Gambar IV. 6	Faktor Kelandaian	39
Gambar V. 1	Hasil Analisa 2022	51
Gambar V. 2	Hasil Analisa 2022	51
Gambar V. 3	Hasil Analisa 2022	57
Gambar V. 4	Simpang Pemkot usulan 1	61
Gambar V. 5	Penampang Melintang Usulan Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor)	62
Gambar V. 6	Simpang Pemkot Usulan 1.....	66
Gambar V. 7	Penampang Melintang Usulan Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor)	67
Gambar V. 8	Diagram Fase Simpang Pemkot.....	71
Gambar V. 9	Simpang Pemkot usulan 2	75
Gambar V. 10	Diagram Fase Simpang Perpustakaan	79

Gambar V. 11 Simpang Perpustakaan Usulan 2	83
Gambar V. 12 Diagram Offset Skenario 1	89
Gambar V. 13 Diagram Offset Skenario 1	94

DAFTAR RUMUS

Rumus IV. 1 Rumus Kapasitas Persimpangan Jalan Tak Bersinyal	30
Rumus IV. 2 Penyesuaian Belok Kanan.....	33
Rumus IV. 3 Faktor penyesuaian belok kanan 3 lengan.....	34
Rumus IV. 4 Koreksi Kendaraan Belok Kiri	34
Rumus IV. 5 Faktor penyesuaian belok kiri	35
Rumus IV. 6 Koreksi Jalan Arus Minor	35
Rumus IV. 7 Derajat Kejenuhan	36
Rumus IV. 8 $DS > 0,6$	36
Rumus IV. 9 $DS \leq 0,6$	36
Rumus IV. 10 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama $DS > 0,6$	36
Rumus IV. 11 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama $DS \leq 0,6$	36
Rumus IV. 12 Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	37
Rumus IV. 13 Arus Jenuh	37
Rumus IV. 14 Arus Jenuh Dasar	37
Rumus IV. 15 faktor Penyesuaian Parkir.....	39
Rumus IV. 16 Faktor Penyesuaian belok kanan	39
Rumus IV. 17 Faktor penyesuaian belok kiri	40
Rumus IV. 18 Rasio Arus.....	40
Rumus IV. 19 Rasio Arus Simpang.....	40
Rumus IV. 20 Rasio Fase.....	40
Rumus IV. 21 Waktu Siklus.....	41
Rumus IV. 22 Waktu Hijau.....	41
Rumus IV. 23 Kapasitas.....	41
Rumus IV. 24 Derajat Kejenuhan	42
Rumus IV. 25 Periode Hijau Sebelumnya.....	42
Rumus IV. 26 Fase Merah.....	42
Rumus IV. 27 Jumlah Antrian.....	42
Rumus IV. 28 Panjang Antrian	43

Rumus IV. 29 Angka henti	43
Rumus IV. 30 rasio kendaraan henti	43
Rumus IV. 31 Tundaan.....	43
Rumus IV. 32 Tundaan Lalu Lintas	44
Rumus IV. 33 Tundaan Geometrik.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 CTMC Simpang Pemkot.....	102
Lampiran 2 CTMC Simpang Perpustakaan	111

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dimasa peralihan zaman dari masa pandemik *Covid-19* yang sudah menjadi masa endemik dan menjadi era baru sangat terlihat berpengaruh dari berbagai sektor baik pada sektor Pendidikan yang sudah mulai normal , sektor pemerintahan dan perkantoran yang sudah menerapkan WFO (*Work From Office*) dan berbagai sektor lainnya telah berjalan secara normal di era *new normal* ini membuat kondisi lalu lintas menjadi normal kembali dan bahkan padat. Berbanding terbalik saat ketika keadaan pandemic dimana dengan aturan pembatasan kegiatan membuat kondisi lalu lintas lenggang dan transportasi publik dibatasi kapasitasnya. Hal ini membuat kondisi lalu lintas jalan menjadi padat dan bahkan terjadi kemacetan di berbagai ruas jalan dan persimpangan jalan.

Kondisi lalu lintas yang padat ini salah satunya disebabkan oleh keberadaan persimpangan. Persimpangan menjadi salah satu faktor kondisi lalu lintas menjadi tersendat dikarenakan persimpangan merupakan pertemuan arus lalu lintas dari berbagai arah kaki simpang yang menyatu pada mulut simpang yang menyebabkan kendaraan akan terhenti di mulut simpang. Hal tersebut karena adanya perubahan kondisi arus lalu lintas yang meningkat di persimpang yang tidak diikuti oleh perubahan pengelolaan simpang.

Kota Cimahi memiliki 2 simpang ber-APILL untuk mengatur lalu lintas di persimpangan. Serta terdapat 13 simpang tidak bersinyal yang berpengaruh besar yang terdiri dari 11 simpang 3 tidak bersinyal dan 2 simpang 4 tidak bersinyal serta 1 bundaran. Dimana simpang pemkot merupakan simpang dengan tipe pengendalian tidak bersinyal. Simpang pemkot menjadi simpang dengan ranking tinggi terburuk. Simpang ini merupakan simpang yang memiliki jalan mayor yaitu Jalan Daeng Muhamad Ardiwinata dengan tipe 2/2 UD dan jalan minor yaitu Jalan Raden Demang Hardjakusumah dengan tipe jalan 2/2 UD yang jarak nya

berdekatan dengan simpang perpustakaan dengan jarak 50 meter yang memiliki jalan mayor yaitu jalan Daeng Muhamad Ardiwinata dengan tipe jalan 2/2 UD dan jalan minor yaitu jalan Jati Serut dengan tipe jalan 2/2 UD yang merupakan akses jalan menuju kompleks kantor pemerintahan Kota Cimahi dan menuju kantor walikota serta terdapat berbagai sekolah dan pertokoan hal ini yang mengakibatkan antrian panjang pada jam sibuk dan rata-rata tundaan yang tinggi pada simpang pemkot yang mengakibatkan terjadi kemacetan sampai simpang perpustakaan. Sehingga simpang perpustakaan ini juga menjadi simpang 3 dengan ranking tertinggi ketiga.

Simpang Pemkot memiliki derajat kejenuhan 0,88 dengan rata-rata tundaan 15.32 det/smp dengan peluang antrian 31 – 62 % dengan total kendaraan pada jalan mayor pada periode satu jam waktu sibuk sebesar 1276 smp/jam dan pada jalan minor sebesar 542 smp/jam. Sedangkan simpang Perpustakaan memiliki derajat kejenuhan 0,71 dengan rata-rata tundaan 12,25 det/smp dengan peluang antrian 21 – 42 % dengan total kendaraan pada jalan mayor pada periode waktu satu jam sibuk pada waktu peak pagi sebesar 1130 smp/jam dan pada jalan minor sebesar 635 smp/jam. Dengan kondisi seperti yang dijelaskan diatas maka diusahakan untuk memecahkan permasalahan yang ada agar mendapatkan kondisi lalu lintas yang lancar. Oleh karena itu dalam pengkajian persimpangan ini dimaksudkan sebagai bahan pertimbangan dalam meningkatkan kinerja persimpangan tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi konflik maupun memperlancar arus lalu lintas di daerah tersebut. Sehubungan dengan hal tersebut di atas maka dalam penyusunan kertas kerja wajib ini diambil Judul **“Optimalisasi Kinerja Persimpangan Tidak Bersinyal di Kota Cimahi (Studi Kasus Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang telah digambarkan sebelumnya, permasalahan yang diidentifikasi sebagai berikut :

1. Simpang pemkot masih belum optimal dari segi prasarana karena lebar jalan yang tidak cukup besar.
2. Jarak yang berdekatan antara simpang pemkot dan simpang perpustakaan , Jarak antar simpang 50 meter
3. Terjadi tundaan yang tinggi pada Simpang Pemkot yaitu 15,32 det/smp dan Simpang Perpustakaan 12,25 det/smp
4. Peluang Antrian yang besar pada simpang pemkot yaitu 62 % dan simpang perpustakaan 42 %
5. Derajat Kejenuhan yang tinggi pada simpang pemkot yaitu 0.88 dan simpang perpustakaan 0,71

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari Identifikasi Masalah, maka dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana kinerja simpang pemkot dan simpang perpustakaan dengan kondisi lalu lintas saat ini untuk menentukan pengendalian simpang?
2. Bagaimana upaya atau pengaturan simpang tidak bersinyal pemkot dan simpang tidak bersinyal perpustakaan yang berdekatan untuk meningkatkan kinerja simpang yang sesuai tingkat pelayanan?
3. Bagaimana kondisi kinerja simpang setelah dilakukannya upaya usulan kinerja pada simpang?

1.4 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penulisan kertas kerja wajib ini adalah untuk melakukan kajian terhadap kinerja simpang pemkot di Kota Cimahi guna meningkatkan kinerja simpang.

Sedangkan tujuan dari penulisan Kertas Kerja Wajib ini antara lain sebagai berikut :

1. Menganalisis kinerja simpang pemkot dan simpang perpustakaan pada kondisi saat ini

2. Memodelkan optimalisasi kinerja simpang Pemkot dan simpang Perpustakaan
3. Menyajikan usulan dalam rangka optimalisasi kinerja simpang

1.5 Batasan Masalah

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan batasan-batasan masalah agar dapat memberikan arah yang jelas dan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini. Oleh karena itu, sesuai dengan usulan judul Kertas kerja Wajib maka analisis masalah akan dibatasi pada hal-hal berikut ini :

1. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah pada evaluasi kinerja dan peningkatan kinerja simpang pada kajian ini yaitu:

- a. Simpang Pemkot
- b. Simpang Perpustakaan

2. Ruang Lingkup Analisis

Analisis data untuk mengevaluasi kinerja simpang menggunakan pendekatan MKJI 1997, meliputi :

- a. Derajat Kejenuhan
- b. Tundaan Keseluruhan Pada Simpang
- c. Tundaan Rata-Rata Untuk Jalan Mayor
- d. Tundaan Rata-Rata Untuk Jalan Minor
- e. Panjang Atrian

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Di Kota Cimahi terdapat jaringan jalan berupa 1 jalan nasional dengan panjang 6.950 meter dan dalam wilayah administrasi kota cimahi sepanjang 4,320 meter, terdapat 4 jalan provinsi dengan panjang jalan total sepanjang 9,360 meter ,serta 119 jalan kota dengan panjang total 105,193 meter. Tipe perkerasan jalan di Kota Cimahi menggunakan aspal.

Ruas jalan di Kota Cimahi yang telah disebutkan diatas rata-rata masih memiliki kinerja ruas jalan yang baik, tetapi terdapat beberapa ruas jalan yang memiliki kinerja yang buruk seperti pada daerah area CBD (*Central Business District*), dan pada ruas jalan nasional pada beberapa segmen memiliki kinerja yang buruk, hal ini diperparah dengan persimpangan yang ada di jalan nasional. Serta pada daera pusat pemerintahan kinerja ruas jalan kurang baik karena disebabkan oleh persimpangan yang berdekatan yaitu Simpoang Pemkot dan Simoang Perpustakaan. Dari segi V/C Ratio Kota Cimahi memiliki rata-rata V/C ratio 0,45, sedangkan rata-rata kecepatan kendaraan di Kota Cimahi yaitu 30,32 km/jam dan dari segi kepadatan Kota Cimahi memiliki kepadatan 37,46 smp.jam/km. Kendaraan yang digunakan di Kota Cimahi yang paling tinggi yaitu pada penggunaan Sepeda Motor.

Kota Cimahi mempunyai pola jaringan jalan linear. Kota Cimahi merupakan kota yang memiliki kondisi jaringan jalan padat pada beberapa daerah tertentu terutama pada bagian pusat kegiatan CBD (*Central Business District*) dan pusat pemerintahan serta pada wilayah universitas di Kota Cimahi.

Pada daerah bagian tengah Kota Cimahi mobilitas kendaraannya tergolong tinggi, karena merupakan kawasan CBD tepatnya pada Jalan

Gandawijaya. Cimahi tengah juga merupakan jalan yang dilalui untuk keluar masuk Kota Cimahi dari Kabupaten Bandung Barat menuju Kota Bandung maupun sebaliknya. Sedangkan pada daerah bagian utara kondisi jaringan jalan terdapat kepadatan di beberapa wilayah seperti pada Kecamatan Cibabat yang merupakan daerah area pusat pemerintahan Kota Cimahi. Serta pada wilayah selatan terjadi kepadatan pada jam sibuk karena merupakan daerah yang tata guna lahan merupakan pemukiman.



Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Gambar II. 1 Peta Jaringan Jalan Kota Cimahi

Di Kota Cimahi terdapat 2 persimpangan yang dilengkapi dengan *traffic light* atau menggunakan sistem APILL dan semua persimpangan tersebut berperan aktif. Serta terdapat 13 simpang tidak ber APILL yang dikaji karena merupakan simpang yang berpengaruh besar. Dan terdapat 1 Bundaran yaitu Bundaran Leuwigajah.

Tabel II. 1 Lokasi Simpang Bersinyal

NO	NODE	Nama Simpang	Kecamatan	Tipe Pengendalian
1	1506	Simpang 4 Melong	Cimahi Selatan	APILL
2	1019	Simpang 3 Armed	Cimahi Selatan	APILL

Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Tabel diatas merupakan data persimpangan di Kota Cimahi yang menggunakan APILL atau bersinyal. Dimana hanya terdapat 2 simpang bersinyal di Kota Cimahi yang terletak pada Kecamatan Cimahi Selatan.

Tabel II. 2 Lokasi Simpang Tidak Bersinyal

NO	NODE	Nama Simpang	Kecamatan	Tipe Pengendalian
1	1402	Simpang 3 Kebon Kopi	Cimahi Selatan	Non APILL
2	904	Simpang 3 Pesantren	Cimahi Utara	Non APILL
3	705	Simpang 3 Cihanjuang	Cimahi Utara	Non APILL
4	403	Simpang 3 Sangkuriang	Cimahi Tengah	Non APILL
5	609	Simpang 3 Demang	Cimahi Utara	Non APILL
6	1302	Simpang 3 Tugu Tangan	Cimahi Selatan	Non APILL
7	1301	Simpang 3 Industri	Cimahi Selatan	Non APILL
8	907	Simpang 3 Cibaligo	Cimahi Selatan	Non APILL
9	704	Simpang 3 Pemkot	Cimahi Utara	Non APILL
10	703	Simpang 3 Perpustakaan	Cimahi Utara	Non APILL
11	108	Simpang 3 Gandawijaya	Cimahi Tengah	Non APILL
12	1203	Simpang 4 Cibogo	Cimahi Selatan	Non APILL
13	512	Simpang 4 Citeureup	Cimahi Utara	Non APILL

Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

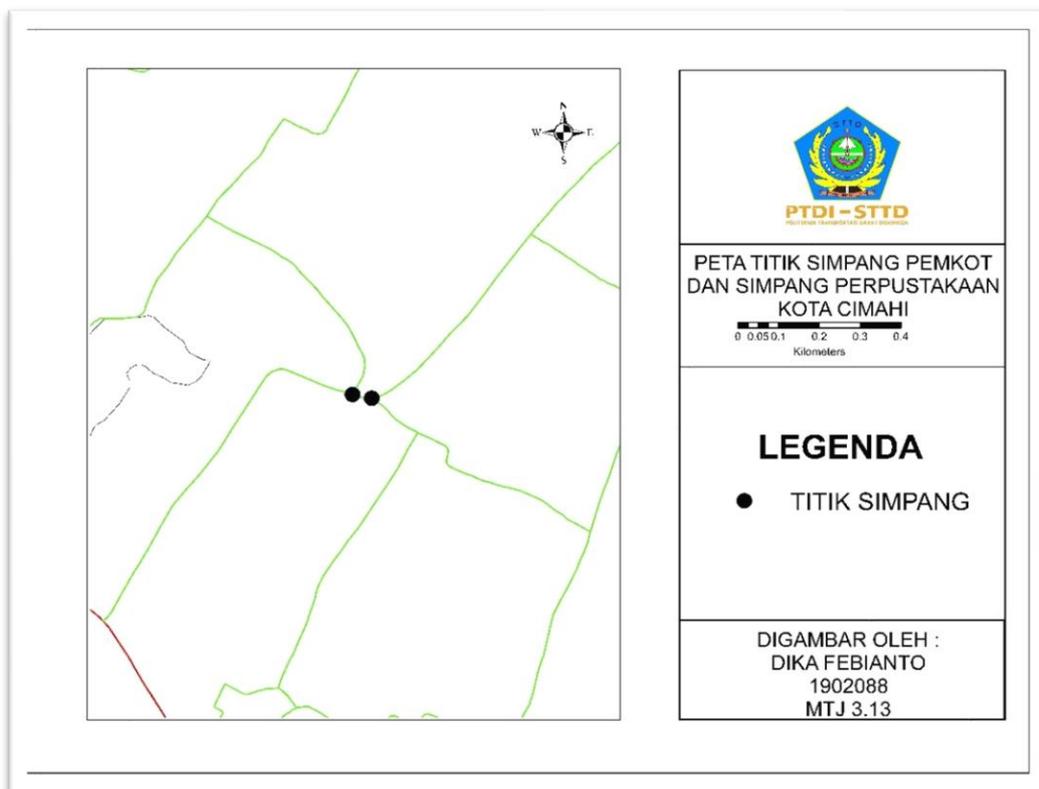
Tabel diatas berikut merupakan beberapa simpang dengan tipe pengendalian Non APILL yang dikaji di Kota Cimahi, karena merupakan simpang yang berpengaruh besar di Kota Cimahi.

Tabel II. 3 Lokasi Simpang Bundaran

NO	NODE	Nama Simpang	Kecamatan	Tipe Pengendalian
1	1316	Bundaran Leuwigajah	Cimahi Selatan	Bundaran

Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Tabel diatas merupakan table dari data bundaran yang ada di Kota Cimahi, dimana hanya terdapat 1 bundaran di Kota Cimahi yang terletak pada Kecamatan Cimahi Selatan.



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar II. 2 Peta Titik Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan

Peta pada **gambar II.2** merupakan peta dari simpang yang akan dikaji yaitu simpang pemkot dan simpang perpustakaan, dimana dapat terlihat dari titik bahwa simpang tersebut merupakan simpang yang berdekatan dengan jarak 50 meter yang terletak pada ruas Jalan Daeng Mohamad Ardiwinata Kota Cimahi.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

2.2.1 Simpang Pemkot

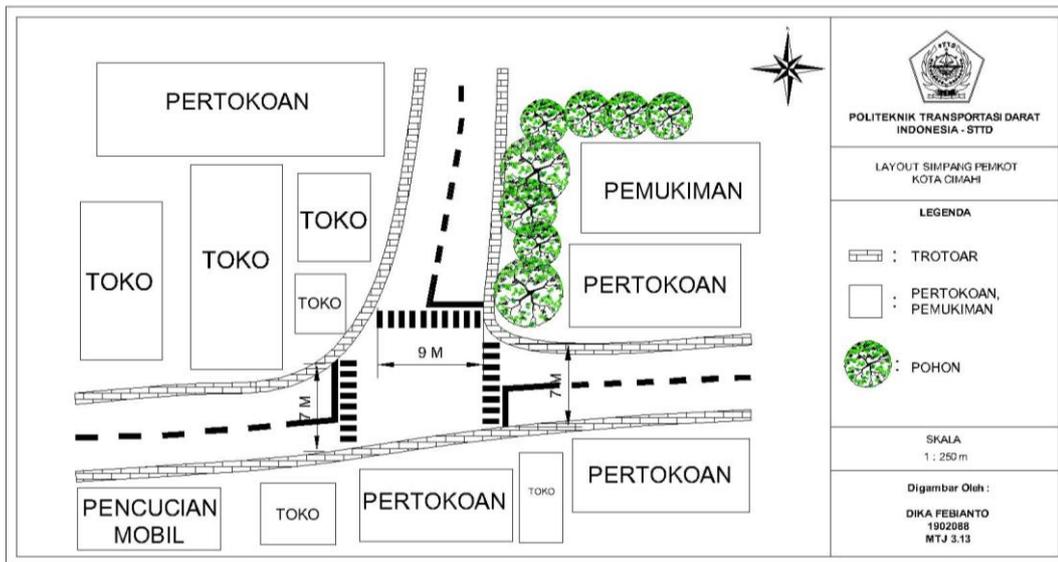
Simpang Pemkot terletak di Kecamatan Cimahi Selatan Kota Cimahi. Simpang ini merupakan akses utama untuk menuju pusat pemerintahan Kota Cimahi. Simpang pemkot ini terdiri dari 3 Kaki Simpang, yaitu kaki simpang (Barat) yaitu Jalan Daeng Mohamad Ardiwinata, kaki simpang (Timur) yaitu jalan Daeng Mohamad Ardiwinata. Dimana dua kaki simpang tersebut merupakan jalan mayor. Sedangkan kaki simpang (Utara) yaitu Jalan Raden Demang Wiranatakusuma merupakan jalan minor. Tata guna lahan pada wilayah sekitar simpang pemkot ini merupakan daerah pusat pemerintahan Kota Cimahi, Pertokoan, pemukiman dan kantor walikota. Kondisi geometrik yang didapatkan dari survey inventarisasi simpang diketahui bahwa simpang pemkot ini merupakan simpang dengan tipe 322 dimana memiliki jumlah lajur pada pendekatan mayor 1 dan pada pendekatan minor memiliki jumlah lajur 1 dengan tidak dilengkapi median. Dengan tipe pengendalian *uncontrolled* (tidak bersinyal).

Tabel II. 4 Hasil Survey CTMC Simpang Pemkot pada Satu Jam Sibuk

Arah	Timur				Barat				Utara			
	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
Lurus	516	108	2	3	821	153	11	2	0	0	0	0
Belok Kiri	0	0	0	0	195	84	5	1	549	113	0	0
Belok Kanan	964	150	0	2	0	0	0	0	436	132	1	0
Total	1,480	258	2	5	1,016	237	16	3	985	245	1	0
	1,745 Kend/jam				1,272 Kend/jam				1,231 kend/jam			

Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Berikut merupakan tabel dari hasil survey CTMC di Simpang Pemkot yang merupakan hasil dari 1 jam tersibuk pada peak sibuk yang terjadi pada peak pagi pada jam 07.00-08.00. dimana di dapatkan pada arah kaki simpang timur sebesar 1745 kendaraan/jam, pada arah kaki simpang barat sebesar 1272 kendaraan/jam dan pada arah utara sebesar 1231 kendaraan/jam.



Sumber : Hasil Analisis 2022

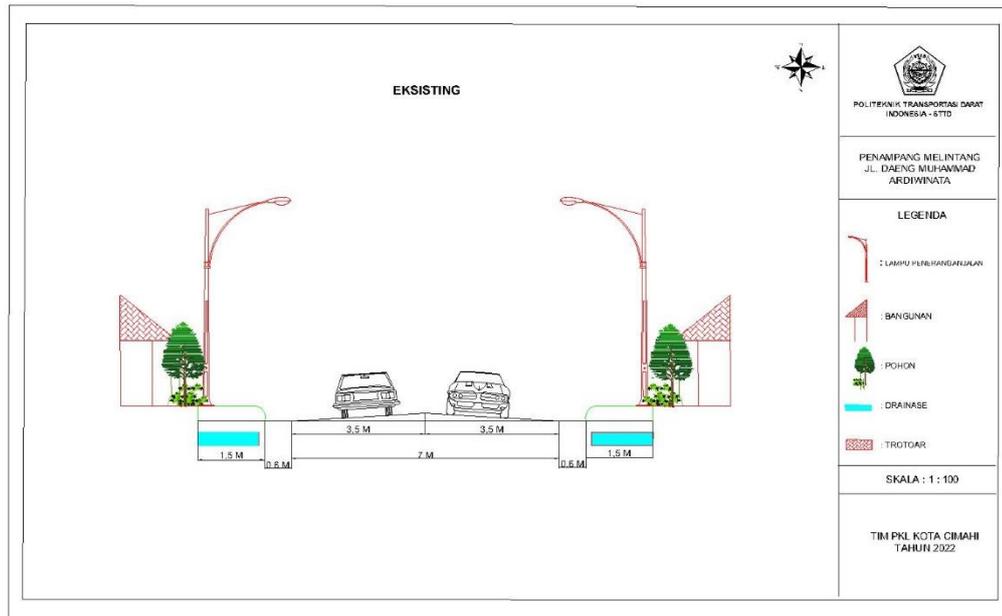
Gambar II. 3 Layout Simpang Pemkot



Sumber : Hasil Dokumentasi 2022

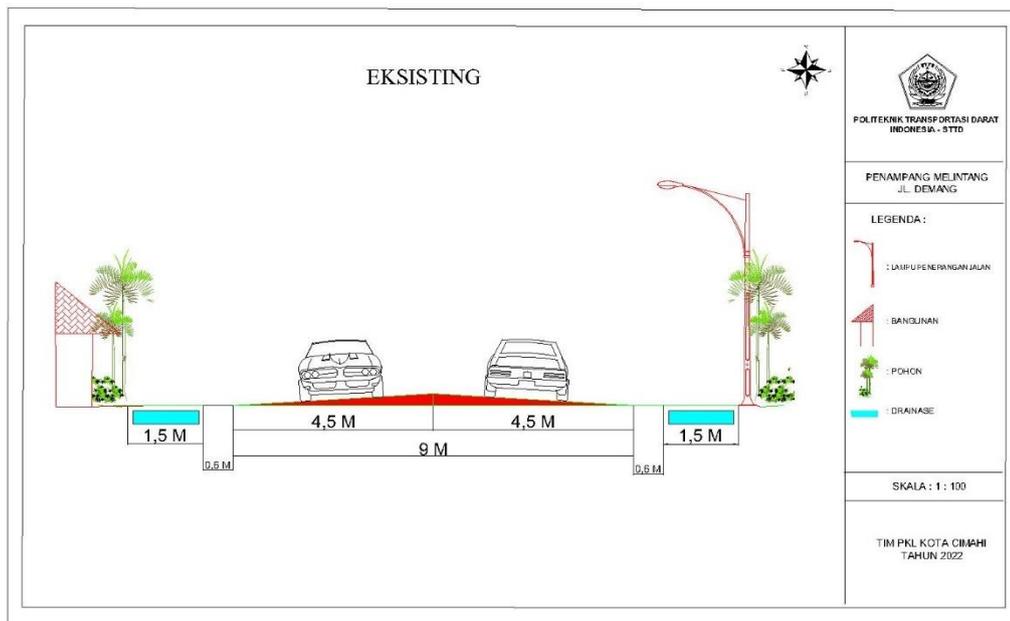
Gambar II. 4 Dokumentasi Simpang Pemkot

Dapat terlihat dari dokumentasi tersebut simpang pemkot terlihat padat karena tidak ada pengendalian pada simpang tersebut sehingga menimbulkan konflik di simpang tersebut karena jumlah kendaraan dari berbagai arah kaki simpang yang masuk tidak ada pengendalian.



Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Gambar II. 5 Penampang Melintang Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor)



Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Gambar II. 6 Penampang Melintang Jalan Demang Wiranatakusuma
(Jalan minor)

2.2.2 Simpang Perpustakaan

Sementara simpang perpustakaan merupakan simpang yang memiliki tipe 322 dengan jumlah lajur pada pendekat mayor 1 dan pada pendekat minor memiliki jumlah lajur 1 dengan tidak dilengkapi dengan median. Serta simpang perpustakaan ini memiliki 3 kaki simpang yaitu kaki simpang (Barat) yaitu Jalan Daeng Mohamad Ardiwinata arah Cimahi , kaki simpang (Utara) yaitu jalan Daeng Mohamad Ardiwinata arah Parongpong. Dan kaki simpang (Timur) Jalan Jati Serut Dengan tipe pengendalian *uncontrolled* (tidak bersinyal).

Tabel II. 5 Hasil Survey CTMC Simpang Perpustakaan pada Satu Jam Sibuk

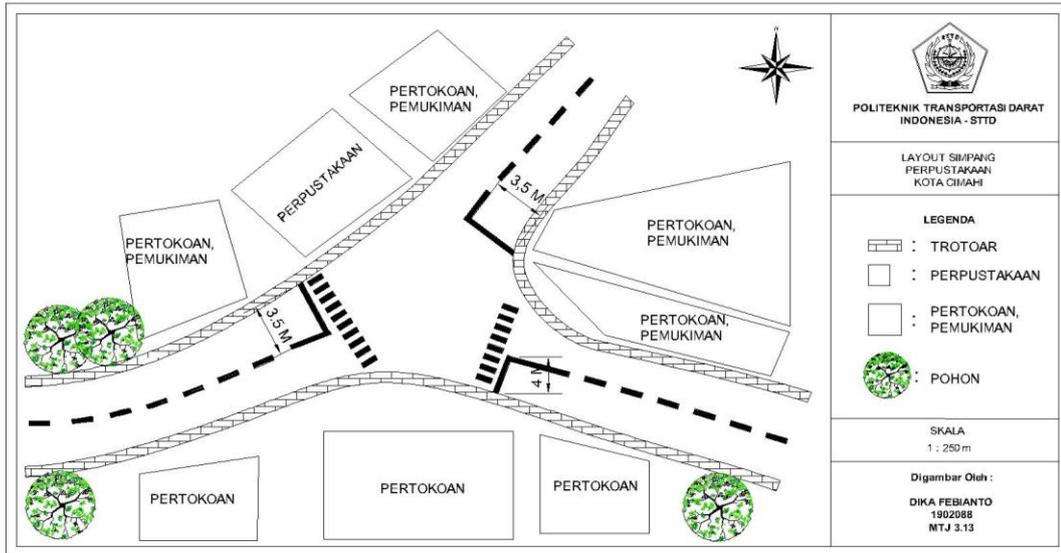
Arah	Timur				Barat				Selatan			
	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV	UM
Lurus	1,029	100	4	0	834	114	2	0	0	0	0	0
Belok Kiri	264	44	2	0	0	0	0	0	611	188	0	0
Belok Kanan	0	0	0	0	319	126	1	0	373	130	0	0
Total	1,293	144	6	0	1,153	240	3	0	984	318	0	0
	1,443 Kend/jam				1,396 kend/jam				1,302 kend/jam			
	2,839 kend/jam								1,302 kend/jam			

Sumber : Hasil Analisa Tim PKL Kota Cimahi 2022



Sumber : Dokumentasi 2022

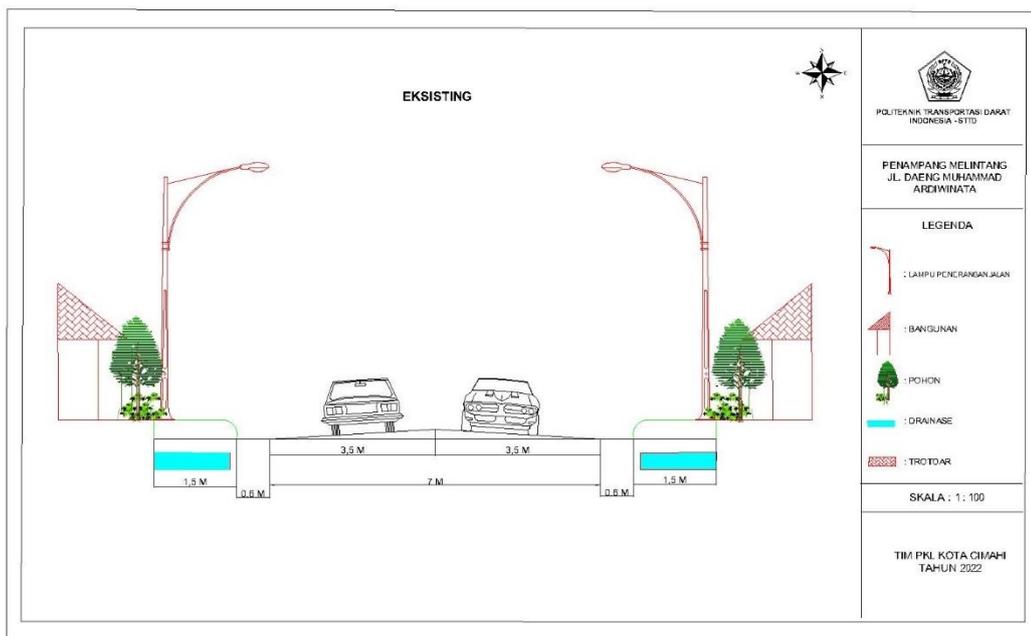
Gambar II. 7 Dokumentasi Simpang Perpustakaan



Sumber : Hasil Analisa 2022

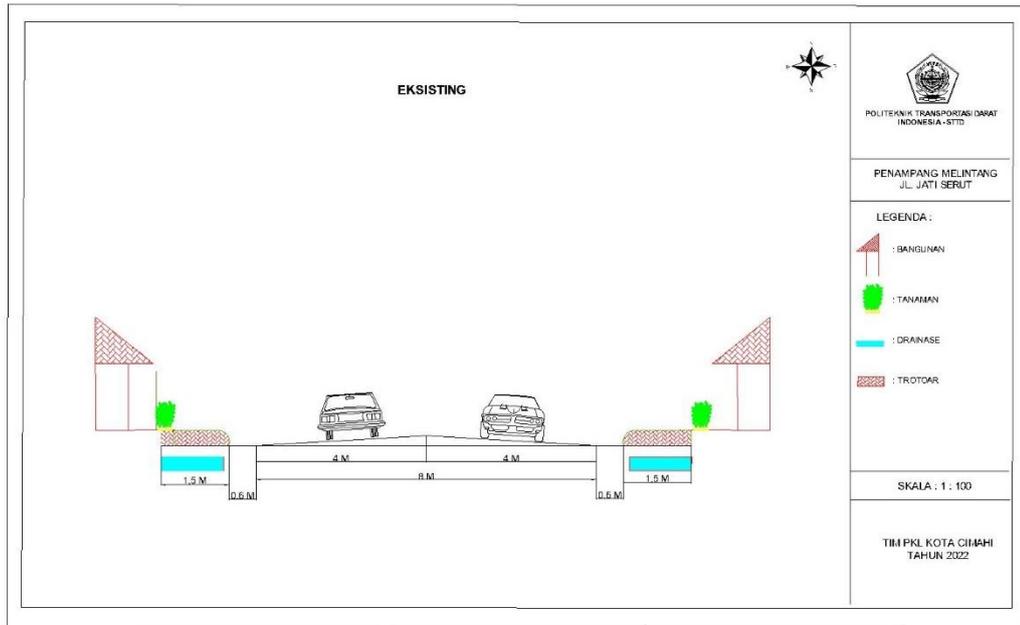
Gambar II. 8 Layout Simpang Perpustakaan

Pada layout simpang perpustakaan tidak ada pengendalian pada simpang tersebut sehingga dapat menimbulkan konflik di simpang tersebut.



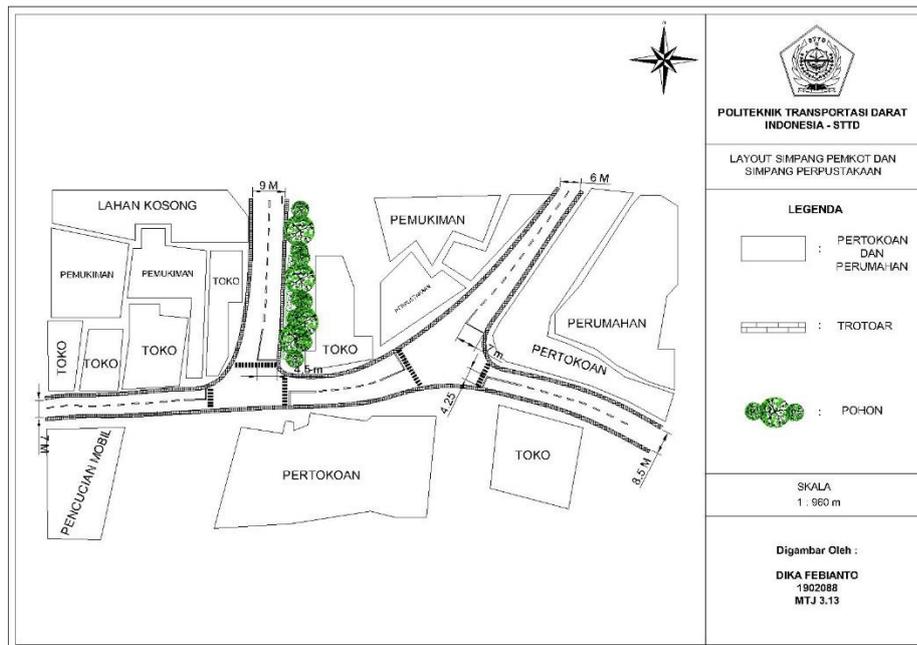
Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Gambar II. 9 Penampang Melintang Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor)



Sumber : Tim PKL Kota Cimahi 2022

Gambar II. 10 Penampang Melintang Jalan Jati Serut (Jalan minor)



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar II. 11 Layout Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Upaya yang dilakukan dalam melakukan pengoptimalan masalah yang terjadi di suatu ruas jalan dan agar pergerakan lalu lintas lancar untuk menjamin keselamatan dan kelancaran lalu lintas yaitu dengan menggunakan manajemen rekayasa lalu lintas.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 tentang tentang Manajemen dan Rekayasa Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, Manajemen Rekayasa Lalu Lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.

Menurut Undang- Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Manajemen Rekayasa lalu lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu-lintas dalam rangka menjamin, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan. Kegiatan Perekayasaan lalu lintas tersebut yang tercantum dalam Undang-undang No. 22 Tahun 2009 meliputi :

- a. Perbaikan geometrik ruas jalan atau persimpangan serta perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan
- b. Pengadaan, pemasangan, perbaikan, dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan
- c. Optimalisasi operasional rekayasa lalu lintas dalam rangka meningkatkan ketertiban, kelancaran dan efektivitas penegakan hukum.

3.2 Persimpangan

Simpang merupakan salah satu bagian dari jaringan jalan yang mempertemukan beberapa ruas jalan, karena hal tersebut ada beberapa simpang yang perlu diatur agar tidak menyebabkan kemacetan ataupun kecelakaan seperti yang ada di Undang-Undang Republik Indonesia No.22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. "Pada persimpangan jalan yang dilengkapi alat pemberi isyarat lalu lintas, pengemudi kendaraan dilarang langsung berbelok kiri, kecuali ditentukan lain oleh rambu lalu lintas atau alat pemberi isyarat lalu lintas".

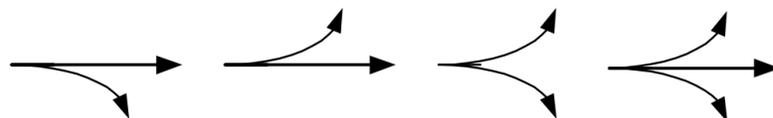
Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) menjelaskan bahwa persimpangan ditandai sebagai semua area di mana setidaknya dua jalan bertemu atau berpotongan, termasuk jalan dan fasilitas lalu lintas.

Sedangkan menurut American Association of State Highway and Transporting Officials (AASHTO, 2001), persimpangan merupakan bagian integral dari keseluruhan sistem jalan. Simpang pada jalan dapat diartikan sebagai area publik yang mana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan, termasuk jalan dan struktur jalan untuk lalu lintas di jalan.

3.3 Karakteristik Persimpangan

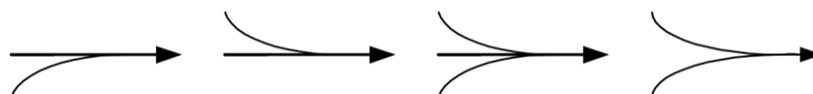
Menurut MKJI 1997 berdasarkan sifatnya maka konflik terbagi menjadi dua bagian. Terdapat beberapa jenis dasar pergerakan kendaraan di persimpangan yang dapat menimbulkan konflik , yaitu :

- a. Pemisahan (*Diverging*)



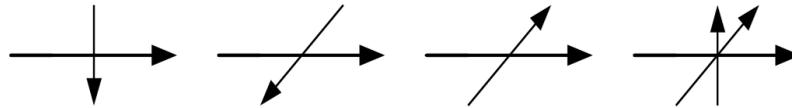
Gerakan berpencar atau berpisah dari kendaraan di persimpangan. Konflik dapat terjadi pada saat kendaraan akan melakukan pergantian jalur atau gerakan membelok.

- b. Penggabungan (*Merging*)



yaitu gerakan bergabungnya satu kendaraan terhadap kendaraan lain pada persimpangan.

c. Persilangan (*Crossing*)



yaitu pergerakan kendaraan yang melakukan gerakan memotong terhadap kendaraan lain dari arah yang bersilangan pada persimpangan.

d. Jalinan (*Weaving*)



yaitu gerakan memisah kemudian bergabung atau berpisah dari beberapa kendaraan.

Dari keempat jenis dasar pergerakan kendaraan di persimpangan, pergerakan persilangan (*Crossing*) merupakan pergerakan yang paling berbahaya dari pada jenis lainnya. Karena pada pergerakan persilangan terjadi konflik memotong kendaraan lain dari arah yang bersilangan.

Dengan adanya persimpangan dari suatu jaringan jalan maka kendaraan baik kendaraan bermotor, kendaraan tidak bermotor, pejalan kaki dan pengguna jalan lainnya dapat bergerak menuju arah yang berbeda-beda pada persimpangan sesuai dengan tujuan yang akan dituju tetapi dalam waktu yang bersamaan. Maka dari akan muncul konflik di persimpangan akibat dari pergerakan – pergerakan tersebut. Menurut MKJI 1997 berdasarkan sifatnya maka konflik terbagi menjadi dua bagian, sebagai berikut :

- a. Konflik utama (*primary conflict*) Konflik antara jalan dengan gerakan lalu lintas yang berjalan lurus dengan jalan – jalan lainnya yang berpotongan, termasuk konflik dengan pejalan kaki.
- b. Konflik kedua (*secondary conflict*) Konflik antara gerakan lalu lintas yang berbelok kanan dengan arus lalu lintas lurus melawan dan pejalan kaki, atau gerakan lalu lintas yang berbelok kiri dengan pejalan kaki.

Adapun jumlah konflik dari suatu persimpangan yaitu tergantung pada jumlah kaki simpang, jumlah arah pergerakan, jumlah lajur dari setiap kaki simpang, dan system pengendalian simpang.

3.4 Pengendalian Persimpangan

Pergerakan lalu lintas dipersimpangan pastinya akan terjadi konflik antar kendaraan yang dapat mengakibatkan perlambatan bahkan kendaraan terhenti dan juga dapat berbahaya bagi keselamatan pengguna jalan. Maka dari itu pengendalian persimpangan harus dilakukan. Pengendalian persimpangan dapat dikendalikan dengan cara menentukan jenis pengaturan pada persimpangan. Berikut beberapa pengendalian pada persimpangan :

a. Persimpangan Prioritas

Persimpangan prioritas merupakan salah satu metode pengendalian persimpangan yang sering di pergunakan. Hak penggunaan jalan pada persimpangan prioritas harus ditunjukkan dengan jelas dengan marka dan rambu pada persimpangan. Jika arus besar berada pada jalan kecil atau minor, atau jalan utama tidak lurus maka aspek efisiensi dan keselamatan perlu mendapat pertimbangan.

b. Persimpangan dengan Lampu Pengatur Lalu Lintas

Lampu pengatur lalu lintas digunakan pada hampir semua persimpangan di daerah CBD (Central Bussiness District), dan pada sebagian besar persimpangan jalan utama atau jalan kecil didaerah pinggiran kota. Perubahan persimpangan prioritas ke persimpangan yang diatur dengan isyarat lampu biasanya karena alasan penurunan delay dan kecelakaan. Kapasitas pada persimpangan yang diatur dengan isyarat lampu lalu lintas dapat ditingkatkan dengan cara :

1. Menetapkan waktu siklus yang optimal;
2. Menetapkan susunan fase yang optimal;
3. Meningkatkan kapasitas jalan terutama pada kaki masuk persimpangan dan menyediakan lajur untuk gerakan yang membelok dan tempat penumpukan;

4. Mengkoordinasikan persimpangan – persimpangan yang diatur dengan lampu lalu lintas;
5. Menentukan sistem pengaturan yang optimum terhadap arus pejalan kaki

Menurut Clark H. Oglesby, Bahwa setiap pemasangan lampu lalu lintas bertujuan untuk memenuhi satu atau lebih fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. Mendapatkan gerakan lalu lintas yang teratur
2. Meningkatkan kapasitas lalu lintas pada persimpangan jalan
3. Mengurangi frekuensi jenis kecelakaan tertentu
4. Mengkoordinasikan lalu lintas dibawah kondisi jarak sinyal yang cukup sehingga aliran lalu lintas tetap berjalan menerus pada kecepatan tertentu
5. Memutuskan arus lalu lintas tinggi agar memungkinkan adanya penyebrangan pejalan kaki atau kendaraan lain.

c. Bundaran

Bundaran lalu lintas merupakan alternatif terhadap isyarat lampu lalu lintas. Metode ini sangat bermanfaat jika direncanakan berdasarkan sistem pengaturan Bundaran Konvensional dengan daerah persilangan yang dapat menambah pilihan cara untuk menghasilkan delay yang lebih kecil jika dibandingkan dengan lampu lalu lintas. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas bundaran lalu lintas adalah :

1. Memperlebar jalan masuk dan keluar persimpangan;
2. Menambah panjang dan lebar daerah persilangan.

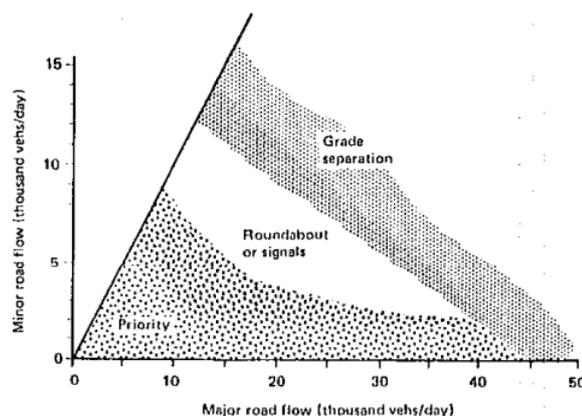
3.5 Penentuan Pengendalian Simpang

Pergerakan lalu lintas disuatu persimpangan dapat dikendalikan dengan cara menentukan jenis pengaturan persimpangan, dalam menentukan jenis pengaturan pada persimpangan dapat digunakan pedoman diagram yang menentukan jenis pengaturan pada persimpangan. Diagram persimpangan ini digunakan berdasarkan volume arus lalu lintas pada kaki kaki persimpangan. Arus lalu lintas

yang melalui kaki persimpangan mempunyai arus yang lebih besar dari kaki persimpangan lainnya disebut arus mayor (utama), sedangkan arus lalu lintas pada kaki persimpangan yang mempunyai arus lebih kecil disebut arus minor. Kriteria suatu persimpangan sudah harus dipasang alat pemberi isyarat lalu lintas adalah:

1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata-rata diatas 750 kendaraan/jam selama 8 jam dalam sehari
2. Bila waktu menunggu/hambatan rata-rata kendaraan dipersimpangan telah melampaui 30 detik
3. Persimpangan digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam selama 8 jam sehari
4. Sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan
5. Merupakan kombinasi dari sebab-sebab yang disebutkan diatas
6. Karena pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (ATCS), sehingga setiap persimpangan yang termasuk didalam daerah yang bersangkutan harus dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas.

Dalam sistem pengendalian persimpangan dapat menggunakan pedoman pada gambar penentuan pengendalian persimpangan yang digunakan berdasarkan volume lalu lintas pada masing-masing kaki simpangnya. Berikut ini gambar penentuan pengendalian persimpangan:



Sumber : Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang tertib, 1995

Gambar III. 1 Kriteria penentuan pengaturan persimpangan

Perhitungan dilakukan persatuan waktu (jam) untuk satu waktu lebih periode, misalkan pada arus lalu lintas jam sibuk pagi, siang dan sore. Jika distribusi gerakan membelok tidak diketahui dan tidak dapat diperkirakan, 15% belok kanan dan 15% belok kiri dari arus pendekat total dapat dipergunakan (kecuali jika ada gerakan membelok tersebut yang akan dilarang).

Jika hanya arus lalu lintas (LHR) saja yang ada tanpa diketahui distribusi lalu lintas pada setiap jamnya, maka arus rencana perjam dapat diperkirakan sebagai suatu presentase dari LHR pada tabel sebagai berikut :

Tabel III. 1 Hubungan LHR dan Volume Jam Tersibuk

Tipe Kota dan Jalan	Faktor persen K $K \times LHR = VJP$
1	2
Kota – kota > 1 juta penduduk	
1. Jalan – jalan pada daerah komersial dan jalan arteri.	7 – 8 %
2. Jalan – jalan pada daerah pemukiman	8 – 9 %
Kota – kota < 1 juta penduduk	
1. Jalan – jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	8 – 10 %
2. Jalan – jalan pada daerah pemukiman	9 – 12 %

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3.6 Koordinasi Simpang

3.6.1 Pengertian Koordinasi Simpang

Menurut Masdes Arroufry (2002) Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan untuk mengoptimalkan kapasitas jaringan jalan. Dengan adanya koordinasi sinyal ini diharapkan tundaan yang dialami kendaraan dapat berkurang dan menghindarkan antrian kendaraan yang panjang.

Kendaraan yang telah bergerak meninggalkan satu simpang diupayakan tidak mendapati sinyal merah pada simpang berikutnya, sehingga dapat terus berjalan dengan kecepatan normal, Sistem sinyal terkordinasi mempunyai indikasi sebagai salah satu bentuk manajemen memberikan transportasi yang dapat keuntungan berupa efisiensi biaya operasional.

Menurut Taylor dkk (Understanding Traffic System, 1996) koordinasi simpang merupakan salah satu jalan untuk mengurangi tundaan dan antrian.

Prinsip dasar koordinasi adalah waktu siklus yang optimun antara lampu lalu-lintas dikoordinasikan, Situasi ini dicapai jika waktu siklus sama dengan waktu perjalanan atau offset-offsetnya sama dengan waktu perjalanan.

3.6.2 Syarat Menerapkan Koordinasi Simpang

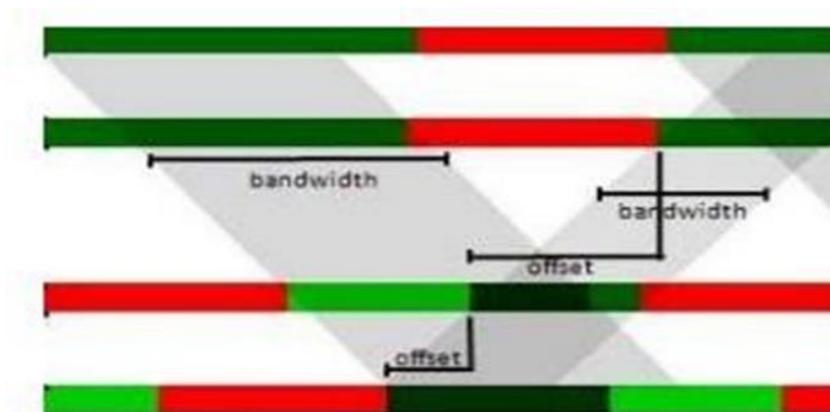
Pada keadaan dimana terdapat beberapa simpang yang jaraknya berdekatan, maka untuk memperlancar arus lalu lintas tersebut maka diperlukan lah koordinasi sinyal sehingga kendaraan dapat bergerak secara efisien melalui kumpulan sinyal-sinyal tersebut. Kendaraan yang keluar dari suatu sinyal akan tetap mempertahankan grupnya hingga sinyal berikutnya. Adapun untuk mengkordinasikan simpang diperlukan beberapa syarat, yaitu :

1. Jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 800 meter. Jika lebih dari 800 meter maka kordinasi sinyal tidak akan efektif lagi. (McShane dan Roess, 1990).
2. Platoon (iringan) kendaraan yang masuk pada saat hijau tidak habis seluruhnya
3. Semua sinyal harus mempunyai panjang waktu siklus yang sama.
4. Umumnya digunakan pada jaringan jalan utama arteri, kolektor dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk grid.
5. Terdapat sekelompok kendaraan platoon sebagai akibat lampu lalu-lintas di bagian hulu. (Taylor, dkk)
6. Apabila nilai couple index lebih besar dari 0.5 maka kedua persimpangan perlu dilakukan koordinasi sinyal (Wilshire, 1992).

7. Antrian kendaraan cukup panjang
8. Spesifikasi APILL sama
9. Diperlukan APILL koordinator (mother)

Platoon dispersion merupakan penyebaran iringan kendaraan selama menempuh suatu link diantara 2 simpang yang berurutan, semakin kecil penyebaran iringan semakin baik dalam mendukung berhasilnya sistem sinyal yang terkoordinasi, demikian pula sebaliknya. Dengan demikian *Platoon dispersion* merupakan faktor yang sangat penting dalam aplikasi sistem sinyal terkoordinasi. Platoon dispersion merupakan fungsi dari variasi kecepatan dalam kelompok kendaraan. Dengan variasi kecepatan yang kecil diharapkan kelompok kendaraan tidak menyebar selama menempuh suatu *link*.

1. Menurut Papacostas (Transportation Engginering and Planning, 2005) Bandwitch adalah perbedaan waktu dalam lintasan paralel sinyal hijau antara lintasan pertama dan lintasan terakhir.
2. Menurut Papacostas (Transportation Engginering and Planning, 2005) Offset merupakan perbedaan waktu antara dimulainya sinyal hijau pada simpang pertama dan awal hijau pada simpang setelahnya.



Sumber : *Transportation Engginering and Plannin, 2005*

Gambar III. 2 offset dan Bandwidth dalam Diagram Koordinasi

3.7 Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat pelayanan pada suatu simpang merupakan ukuran kualitas suatu ruas jalan yang tersedia untuk dilalui lalu lintas. Menurut Warpani (2002) tingkat pelayanan adalah ukuran kecepatan kendaraan dalam kaitannya dengan kondisi dan kapasitas jalan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015, disebutkan bahwa tingkat pelayanan pada simpang digunakan untuk memperhitungkan faktor tundaan dan kapasitas simpang. Berikut merupakan tabel dari tingkat pelayanan simpang.

Tabel III. 2 Tingkat Pelayanan Simpang

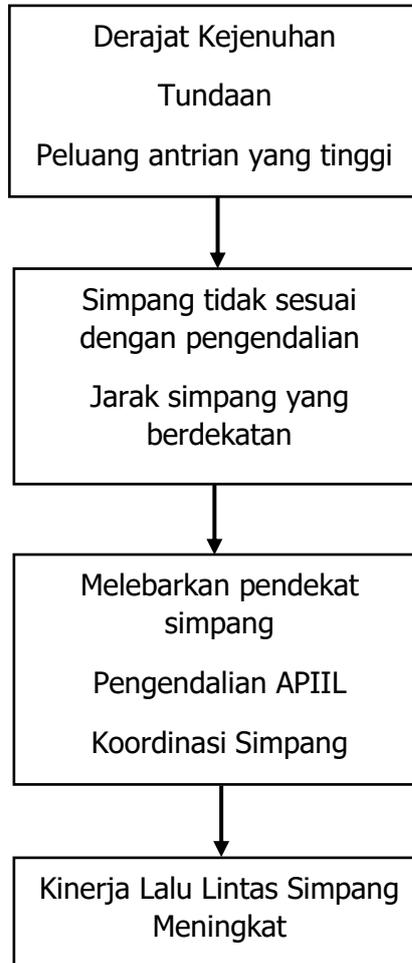
Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)
A	< 5
B	5-15
C	15-25
D	25-40
E	40-60
F	> 60

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alur Pikir



Kondisi eksisting simpang pemkot yang memiliki derajat kejenuhan yang tinggi dan peluang antrian yang tinggi berakibat pada simpang yang jaraknya berdekatan yaitu simpang perpustakaan yang berjarak 50 meter dari simpang pemkot. Tundaan serta antrian kendaraan di simpang Pemkot mengular hingga ke simpang perpustakaan. Hal ini disebabkan tidak adanya pengendalian simpang dan lebar pendekatan simpang yang kecil. Maka dari itu Langkah awal adalah menentukan pengendalian simpang yang selanjutnya memberikan usulan-usulan.

Secara umum dalam pelaksanaan optimalisasi kinerja Simpang pemkot dan Simpang Perpustakaan mencakup tahapan penelitian serta analisis sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini dimulai dengan melihat kondisi lapangan wilayah yang akan dikaji apakah ada permasalahan yang berhubungan dengan simpang yang akan dikaji yang kemudian dijadikan rumusan permasalahan.

2. Pengumpulan data

Pada tahapan pengumpulan data ini dijelaskan cara pengelompokan data yang meliputi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data hasil survei yang berhubungan dengan optimalisasi simpang, sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari instansi yang berkaitan dengan sarana jalan.

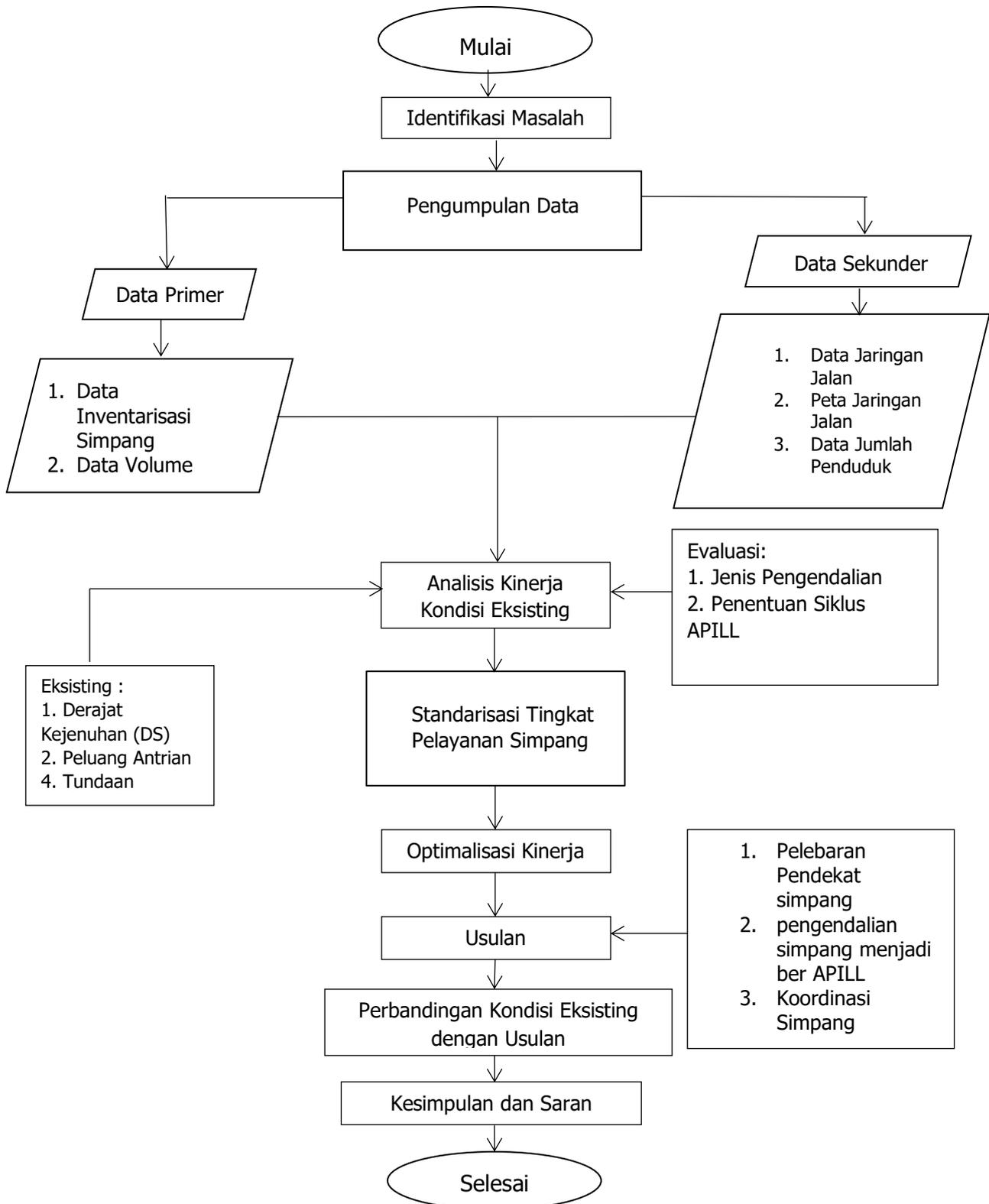
3. Analisis data

Pada proses ini penulis dapat mulai melakukan analisis data primer maupun data sekunder untuk melakukan evaluasi kinerja simpang eksisting dan membuat beberapa skenario optimalisasi yang nantinya akan dilakukan perbandingan dan pemilihan skenario terbaik untuk mengoptimalkan kinerja simpang.

4. Keluaran (*output*)

Hasil dari analisis data berupa usulan terbaik pada Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan yang kemudian akan ditindak lanjuti pada tahap akhir ini.

4.2 Bagan Alir Penelitian



4.3 Teknik Pengumpulan Data

Tahap Pengumpulan data yaitu data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan langsung (survei) dilapangan, sedangkan data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh dari instansi terkait.

a. Data Sekunder

Data jaringan Jalan, data mengenai peta jaringan jalan didapatkan dari Dinas Perhubungan wilayah Kota Cimahi.

b. Data Primer

1. Data Geometrik Simpang

Data geometrik simpang diperoleh melalui survei inventarisasi ruasdan persimpangan. Data lain yang dikumpulkan adalah data prasarana fasilitas jalan seperti rambu dan marka jalan, panjang segmen jalan, lebar jalan, lebar pendekat, jenis hambatan, dan lainnya. Survei dilakukan pada lokasi simpang pemkot dan simpang perpustakaan.

2. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dari survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi (Classified Turning Movement Counting) dan juga dari survei pencacahan lalu lintas pada ruas jalan Standar yang digunakan dalam penentuan klasifikasi kendaraan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Survei CTMC dilakukan dalam satu hari pada periode sibuk pagi, periode sibuk siang, dan periode sibuk sore hari selama masing- masing 2 jam dengan interval waktu 15 menit. Survei dilakukan oleh. Sementara untuk survei TC (pencacahan lalu lintas) dilakukan selama 16 jam untuk mengetahui volume kendaraan per hari.

3. Data Kecepatan

Data kecepatan diperoleh melalui Survei Kecepatan Perjalanan dengan metode pengamatan volume lalu lintas

mengambang (Moving Car Observer). Data diperoleh dari Survei MCO pada ruas jalan untuk mengetahui kecepatan rata-rata kendaraan pada saat melewati ruas jalan tersebut, dengan mencatat jumlah kendaraan yang disalip dan yang menyalip kendaraan yang kita tumpangi sesuai dengan klasifikasi kendaraan, dilakukan pada saat periode sibuk pagi, siang, dan malam selama 6 putaran bolak balik segmenjalan tersebut.

Tabel IV. 1 Pengumpulan data primer

No	Data	Survei
1	Data Geometrik Simpang	Survei Inventarisasi Ruas dan Simpang
2	Data Gerakan Membelok Kendaraan Terklasifikasi	Survei CTMC (Classified Turning Movement Counting)
3	Data Volume Lalu Lintas	Survei Pencacahan Lalu Lintas

Sumber : Hasil Analisa 2022

4.4 Teknik Analisa Data

Setelah dilakukan pengumpulan data baik data sekunder maupun data primer, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis data untuk mendapatkan hasil perbandingan antara kondisi eksisting dan kondisi usulan. Teknik analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

4.4.1 Analisa Simpang Tidak Bersinyal

Analisa simpang tidak bersinyal dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus dasar Simpang Tak Bersinyal yang terdapat di dalam MKJI 1997 yang digunakan dalam penelitian serta analisa data pada Kertas Kerja Wajib (KKW) ini adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas

Kapasitas persimpangan tak bersinyal berlandaskan Manual Kapasitas Jalan Indonesia menggunakan rumus :

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 1 Rumus Kapasitas Persimpangan Jalan Tak Bersinyal

Keterangan :

C = Kapasitas

Co = Kapasitas dasar

Fw = Faktor koreksi mulut persimpangan

Fm = Faktor koreksi median pada jalan utama

Fcs = Faktor koreksi ukuran kota

Frsu = Faktor koreksi tipe lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

Flt = Faktor koreksi kendaraan belok kiri

Frt = Faktor koreksi kendaraan belok kiri

Frt = Faktor koreksi Belok kanan

Fmi = Faktor kendaraan rasio arus jalan minor

Faktor-faktor penyesuaian dalam menentukan kapasitas simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut :

a. Kapasitas dasar

Kapasitas dasar dihitung atas dasar ditetapkan berlandaskan daftar berikut:

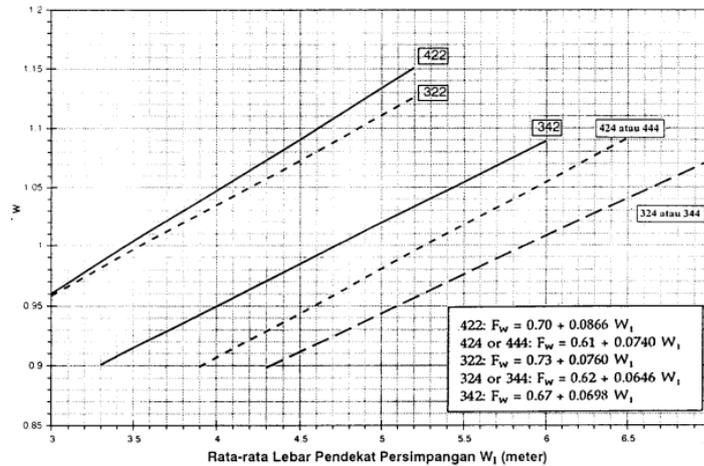
Tabel IV. 2 Kapasitas Dasar Persimpangan Tak Bersinyal

Tipe Simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

b. Faktor Penyesuaian lebar pendekat

Untuk faktor penyesuaian lebar pendekat persimpangan dihitung dengan rumus berikut :



Sumber : Manual Kapasitas Indonesia 1997

Gambar IV. 1 Faktor Penyesuaian lebar pendekat

Tabel IV. 3 Faktor penyesuaian lebar pendekat

Tipe Persimpangan	Fw
422	$0,70 + 0,0866 W_1$
424 atau 444	$0,61 + 0,0740 W_1$
322	$0,73 + 0,0760 W_1$
324 atau 344	$0,62 + 0,0646 W_1$
342	$0,67 + 0,0698 W_1$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Faktor penyesuaian lebar pendekat apabila semakin besar akan menurunkan nilai tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

c. Faktor koreksi median pada jalan utama

Faktor koreksi median pada jalan utama, nilai ini hanya dipakai untuk jalan utama yang terdiri dari 4 lajur. Faktor koreksi median pada jalan utama apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

Tabel IV. 4 faktor median pada jalan utama

Tipe Median pada Jalan Utama	Tipe Median	Faktor Koreksi Median FM
Tidak ada median	Tidak ada	1.00
Lebar < 3 m	Sempit	1.05
Lebar \leq 3 m	Lebar	1.20

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

d. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Faktor koreksi ukuran kota apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang. Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

Tabel IV. 5 Faktor Koreksi ukuran Kota

Ukuran Kota CS	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota Fcs
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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

e. Faktor Koreksi Lingkungan dan Gesekan Samping dan Kendaraan tidak bermotor

Faktor koreksi lingkungan dan gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor apabila semakin besar akan mengurangi tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

Tabel IV. 6 Faktor koreksi lingkungan dan gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

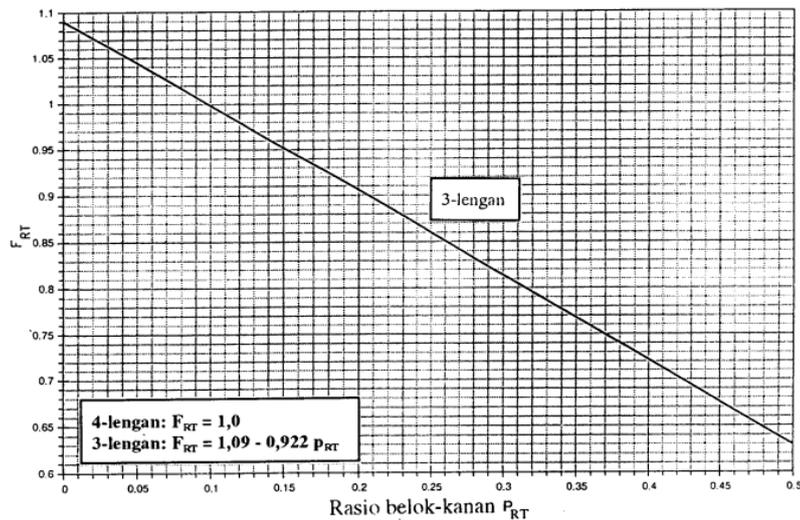
Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor p_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

f. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan

Menentukan faktor penyesuaian belok kanan ditentukan melalui penggunaan rumus :

Gambar IV. 2 Faktor koreksi kendaraan belok kanan



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

$$P_{rt} = \frac{rt}{Q}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 2 Penyesuaian Belok Kanan

Keterangan :

Prt = jumlah belok kanan dibagi jumlah total volume pada kaki yang sama

$$F_{rt} = 1.09 - 0.92 P_{rt}$$

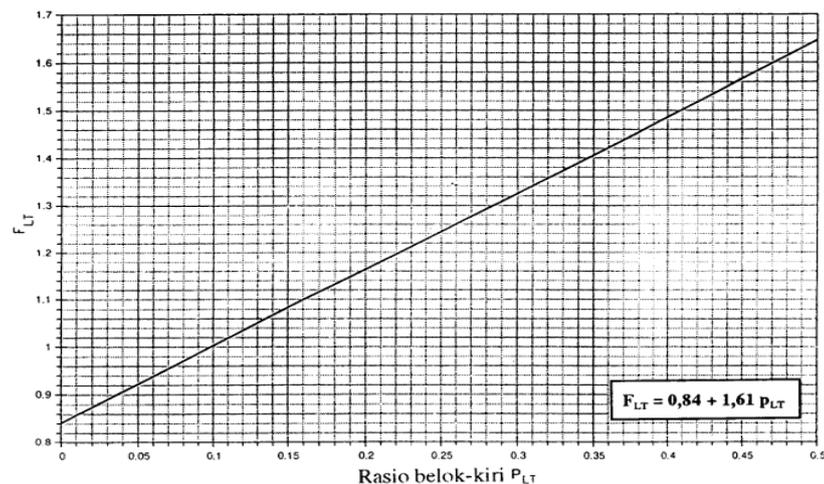
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 3 Faktor penyesuaian belok kanan 3 lengan

Faktor koreksi kendaraan belok kanan diatas apabila simpang terdiri dari 3 lengan, namun apabila simpang terdiri dari 4 lengan F_{rt} adalah 1,0. Factor koreksi kendaraan belok kanan apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

g. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri

Faktor koreksi kendaraan belok kiri apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang. Untuk mencari faktor penyesuaian belok kiri dengan penggunaan rumus :



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Gambar IV. 3 Faktor Penyesuaian belok kiri

$$P_{lt} = \frac{lt}{Q}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 4 Koreksi Kendaraan Belok Kiri

Keterangan :

Plt = Jumlah yang belok kiri dibagi jumlah total volume pada kaki yang sama

$$Flt = 0.84 + 1.61 Plt$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 5 Faktor penyesuaian belok kiri

h. Faktor koreksi rasio jalan arus minor

Untuk mencari proporsi rasio jalan arus minor menggunakan rumus berikut :

$$Pmi = \frac{Q_{minor}}{Q_{total}}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 6 Koreksi Jalan Arus Minor

Kemudian untuk mencari faktor koreksi rasio jalan arus minor menggunakan rumus :

Tabel IV. 7 Faktor Koreksi rasio jalan arus minor

IT	Fmi	Pmi
422	$1,19 \times Pmi^2 - 1,19 \times Pmi + 1,19$	0,1 – 0,9
424 444	$16,6 \times Pmi^4 - 33,3 \times Pmi^3 + 25,3 \times Pmi^2 - 8,6 \times Pmi + 1,95$	0,1 – 0,3
	$1,11 \times Pmi^2 - 1,11 \times Pmi + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times Pmi^2 - 1,19 \times Pmi + 1,19$	0,1 – 0,5
	$(-0,595) \times Pmi^2 + 0,595 \times Pmi^3 + 0,74$	0,5 – 0,9
342	$1,19 \times Pmi^2 - 1,19 \times Pmi + 1,19$	0,1 – 0,5
	$2,38 \times Pmi^2 - P 2,38 \times Pmi + 1,49$	0,5 – 0,9
324 344	$16,6 \times Pmi^2 - 33,3 \times Pmi^3 + 25,3 \times Pmi^2 - 8,6 \times Pmi + 1,95$	0,1 - 0,3
	$1,11 \times Pmi^2 - 1,11 \times Pmi + 1,11$	0,3 – 0,5
	$(-0,555) \times Pmi^2 + 0,555 \times Pmi + 0,69$	0,5 – 0,9

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Faktor koreksi rasio jalan arus minor apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

2. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat di hitung dengan menggunakan rumus :

$$DS = Q_{tot}/C$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 7 Derajat Kejenuhan

3. Tundaan lalu lintas simpang

Besarnya waktu tundaan dalam detik/Smp tergantung pada besarnya derajat jenuh. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Untuk $DS > 0,6$

$$DT = \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.2042 DS) - (1 - DS) \times 2}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 8 $DS > 0,6$

Untuk $DS \leq 0,6$

$$DT = 2 + 8,2078 DS - (1 - DS) \times 2$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 9 $DS \leq 0,6$

4. Tundaan lalu lintas jalan utama

Tundaan rata-rata untuk jalan utama dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Untuk $DS > 0,6$

$$DT_{mi} = \frac{(Q_{tot} \times D_{tot} - Q_{ma} \times D_{ma})}{Q_{mi}}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 10 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama $DS > 0,6$

Untuk $DS \leq 0,6$

$$DT_{ma} = 1,8 + 5,8324 DS - (1 - DS)1,8$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 11 Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama $DS \leq 0,6$

5. Tundaan lalu lintas jalan minor

Tundaan rata-rata untuk jalan mayor dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$DT_{mi} = \frac{(Q_{tot} \times D_{tot} - Q_{ma} \times D_{ma})}{Q_{mi}}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 12 Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

4.4.2 Analisis Simpang Bersinyal

Perhitungan Analisis data dilakukan dengan berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk melakukan analisis perhitungan pada simpang tersebut.

1. Arus jenuh

Perhitungan arus jenuh di simpang bersinyal menggunakan rumus:

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt}$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 13 Arus Jenuh

Keterangan :

S = arus jenuh

S_o = arus jenuh dasar

F_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota

F_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping

F_g = faktor penyesuaian kelandaian

F_p = faktor penyesuaian parkir

F_{rt} = faktor penyesuaian kendaraan belok kanan

F_{lt} = faktor penyesuaian kendaraan belok kiri

Faktor-faktor penyesuaian dalam perhitungan arus jenuh simpang adalah sebagai berikut :

a. Arus jenuh dasar

Arus jenuh dasar adalah nilai keberangkatan saat antrian dengan posisi di dalam pendekat pada saat kondisi ideal. Untuk menghitung nilai arus jenuh dasar dapat menggunakan rumus :

$$S_o = 600 \times W_e$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus IV. 14 Arus Jenuh Dasar

Keterangan :

W_e = lebar masuk dua-tu pendekat (meter)

b. Faktor penyesuaian ukuran kota

Faktor penyesuaian ukuran kota didapat dari tabel sebagai berikut :

Tabel IV. 8 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Penduduk Kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

c. Faktor penyesuaian hambatan samping

Faktor penyesuaian hambatan samping dapat diperoleh dari tabel berikut :

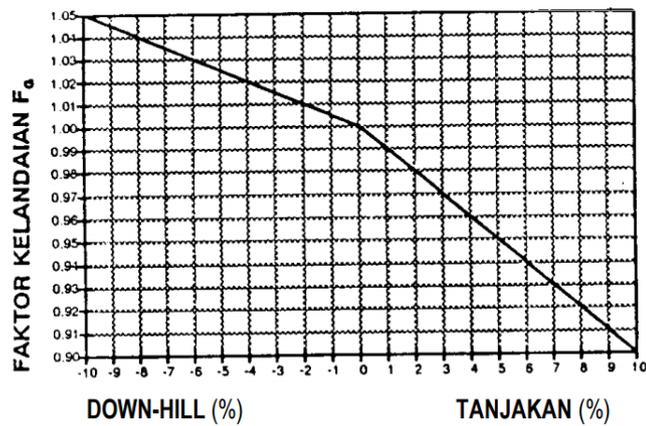
Tabel IV. 9 Faktor Penyesuaian agar Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 0,25
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,70	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,85	0,81	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,75	0,71	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,86	0,82	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,76	0,72	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,83
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,78	0,72	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,86	0,84	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,79	0,73	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,87	0,85	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,80	0,74	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,88	0,86	0,86
Akses Terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/ Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,80	0,75	0,75
	Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,90	0,88	0,88	

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

d. Faktor penyesuaian kelandaian

Faktor koreksi penyesuaian kelandaian apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang. Dalam menentukan faktor penyesuaian kelandaian dapat menggunakan gambar grafik.



Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Gambar IV. 4 Faktor Kelandaiaan

e. Faktor penyesuaian parkir

Faktor penyesuaian parkir dihitung sebagai dari fungsi jarak yang dimulai dari garis henti sampai dengan kendaraan yang diparkir pertama dengan perhitungan menggunakan rumus :

$$Fp = \frac{\left[\frac{Lp}{3} - (W_A - 2) \times \left(\frac{Lp}{3 - g} \right) / W_A \right]}{g}$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 15 faktor Penyesuaian Parkir

Keterangan :

Lp = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) (atau panjang dari lajur pendek).

W_A = Lebar pendekat (m).

G = Waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26 det)

f. Faktor penyesuaian belok kanan

Faktor penyesuaian belok kanan dinilai hanya dihitung agar pendekat tipe P (terlindung) dan dengan median serta jalan dua arah.

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 16 Faktor Penyesuaian belok kanan

Keterangan :

P_{RT} = Rasio kendaraan berbelok kanan pada pendekat yang ditinjau

g. Faktor penyesuaian belok kiri

Faktor penyesuaian belok kiri hanya dihitung untuk pendekat tipe P (terlindung) tanpa LTOR.

$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0,16$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 17 Faktor penyesuaian belok kiri

Keterangan :

P_{LT} = Rasio kendaraan berbelok kiri pada pendekat yang ditinjau

h. Rasio arus

Untuk menghitung rasio arus (FR) dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FR = \frac{Q}{S}$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 18 Rasio Arus

i. Rasio arus simpang

Sebagai jumlah dari nilai-nilai kritis pada FR dengan rumus :

$$IFR = E(FR_{crit})$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 19 Rasio Arus Simpang

j. Rasio fase

Untuk menghitung rasio fase (PR) masing – masing fase sebagai rasio antara F_{crit} dan IFR dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$PR = FR_{crit}/IFR$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 20 Rasio Fase

k. Waktu siklus

Penentuan waktu siklus yang diperlukan diperoleh rumus berikut ini :

$$c_{ua} = (1,5 \times LTI + 5)/(1 - IFR)$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 21 Waktu Siklus

Keterangan :

C = waktu siklus (detik)

IFR = nisbah arus persimpangan (Σ FRcrit terbesar)

LTI = waktu hilang total per siklus (detik)

l. Waktu hijau

Untuk dapat menghitung waktu hijau dapat menggunakan rumus berikut ini :

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times PR_i$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 22 Waktu Hijau

Keterangan :

gi = waktu hijau efektif untuk fase i

PR = Rasio fase

L = waktu hilang total per siklus (detik)

2. Kapasitas

Perhitungan kapasitas pada persimpangan bersinyal berlandaskan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dengan menggunakan rumus berikut :

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 23 Kapasitas

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus Jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

g = Waktu hijau (det)

c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama)

3. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas suatu pendekatan. Derajat kejenuhan diperoleh sebagai:

$$DS = \frac{Q_{total}}{C}$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 24 Derajat Kejenuhan

4. Jumlah antrian

Banyaknya "Rata-Rata Antrian SMP (NQ) pada awal lampu hijau" merupakan hasil dari jumlah siswa SMP dan SMA yang tersisa dari periode hijau sebelumnya (NQ1). Tiba saat fase merah "(NQ2).

$$NQ_1 = 0,25 \times (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + 8 \times \frac{DS - 0,5}{C}}$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 25 Periode Hijau Sebelumnya

Jika $DS > 0,5$; selain dari itu $NQ_1 = 0$

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{(1 - GR) \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 26 Fase Merah

Sehingga jumlah antrian dapat dirumuskan:

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 27 Jumlah Antrian

NQ_1 = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

NQ_2 = jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = derajat kejenuhan

GR = rasio hijau

c = waktu siklus (det)

C = kapasitas (smp/jam) = $S \times GR$

Q = arus lalu-lintas pada pendekat tersebut (smp/det)

5. Panjang antrian

Panjang antrian merupakan panjang antrian smp yang dirumuskan dengan:

$$QL = \frac{(NQ_{max} \times 20)}{W_{masuk}}$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 28 Panjang Antrian

6. Angka henti

Angka henti merupakan jumlah henti rata-rata per kendaraan sebelum melewati suatu simpang yang dihitung dengan:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 29 Angka henti

Setelah menghitung angka henti, maka perlu dilakukan perhitungan rasio kendaraan terhenti.

$$Nsv = Q \times NS$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 30 rasio kendaraan henti

7. Tundaan

Tundaan ialah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang yang terdiri dari tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometri (DG). Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat dihitung dengan:

$$D_j = DT_j + DG_j$$

Sumber : ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997

Rumus IV. 31 Tundaan

dimana:

D_j = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

DTj = Tundaan lalu-lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

DGj = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

Untuk tundaan lalu lintas rata-rata diperoleh dengan perhitungan:

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 32 Tundaan Lalu Lintas

dimana:

DTj = Tundaan lalu-lintas rata-rata pada pendekat j (det/smp)

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

Untuk tundaan geometri rata-rata diperoleh dengan rumus berikut:

$$DGj = (1 - Psv) \times Pt \times 6 + (Psv \times 4)$$

Sumber : *ManuaI Kapasitas JaIan Indonesia 1997*

Rumus IV. 33 Tundaan Geometrik

dimana:

DGj = Tundaan geometri rata-rata pada pendekat j (det/smp)

Psv = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

PT = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kota Cimahi, yaitu pada 2 persimpangan disepanjang jalan Daeng Mohamad Ardiwinata. Kedua simpang tersebut adalah sebagai berikut :

1. Simpang Pemkot
2. Simpang Perpustakaan

b. Waktu Penelitian

Penelitian ini dikerjakan bersamaan dengan pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan dan magang di Kota Cimahi yang dilaksanakan mulai bulan Maret – Juni 2022.

BAB V

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisa Kinerja Persimpangan Eksisting

5.1.1 Simpang Pemkot

1. Perhitungan Kapasitas Simpang Eksisting

Simpang Pemkot adalah simpang dengan tipe pengendalian tak bersinyal, sehingga perhitungan kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan faktor-faktor yang berdampak pada perhitungan kapasitas simpang :

a. Kapasitas dasar

Kapasitas dasar merupakan kapasitas yang ditentukan berlandaskan pada tipe persimpangan. Simpang Pemkot ini merupakan simpang dengan tipe 322, sehingga berlandaskan tabel III.1 kapasitas dasar Simpang Pemkot sebesar 2700 smp/jam.

b. Faktor koreksi lebar mulut simpang

Berikut merupakan data perhitungan lebar mulut simpang masing-masing pendekat :

Tabel V. 1 Lebar mulut Simpang Pemkot

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)	Status
1	U	Rd. Demang Hardjakusumah	9	Minor
2	B	Daeng Muhamad Ardiwinata	7	Mayor
3	T	Daeng Muhamad Ardiwinata	7	Mayor

Sumber : Hasil Analisis 2022

Lebar mulut simpang rata-rata pada Simpang Pemkot tersebut adalah 3,83 m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar mulut simpang rata-rata dengan tipe 322 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_w &= 0,73 + 0,0760 W_1 \\
 &= 0,73 + 0,0760 (3,83) \\
 &= 1,02
 \end{aligned}$$

- c. Faktor koreksi median pada jalan utama

Simpang Pemkot merupakan simpang yang tidak memiliki median sehingga faktor koreksi median berlandaskan tabel III.3 untuk simpang Pemkot ini adalah 1,00.

- d. Faktor koreksi ukuran kota

Jumlah penduduk Kota Cimahi adalah 560746 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut tabel III.4 untuk simpang ini adalah 0,94.

- e. Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

Simpang Pemkot merupakan simpang dengan lingkungan jalan berupa komersial, hambatan samping yang sedang dan rasio kendaraan tidak bermotor sebesar 0,00 sehingga faktor koreksi untuk simpang ini berlandaskan tabel III.5 adalah 0,94.

- f. Faktor koreksi kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian rasio belok kanan dengan 3 lengan didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 F_{rt} &= 1,09 - 0,922 P_{rt} \\
 &= 1,09 - 0,922 \frac{\text{volume kendaraan belok kanan}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\
 &= 1,09 - 0,922 \left(\frac{725}{1836} \right) \\
 &= 0,73
 \end{aligned}$$

- g. Faktor koreksi kendaraan belok kiri

Faktor penyesuaian rasio belok kiri didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 F_{lt} &= 0,84 + 1,61 P_{lt} \\
 &= 0,84 + 1,61 \frac{\text{volume kendaraan belok kiri}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\
 &= 0,84 + 1,61 \left(\frac{431}{1836} \right) = 1,22
 \end{aligned}$$

h. Faktor koreksi rasio jalan arus minor

Untuk memperoleh faktor koreksi rasio jalan arus minor perlu diketahui terlebih dahulu rasio arus minor dengan perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} P_{mi} &= \frac{Q_{minor}}{Q_{total}} \\ &= \frac{1246}{4275} \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

Berlandaskan tabel 12, faktor koreksi dengan tipe simpang 322 dan P_{mi} sebesar 0,3 maka perhitungan faktor koreksi rasio jalan arus minor adalah:

$$\begin{aligned} F_{mi} &= 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \\ &= 1,19 \times (0,3)^2 - 1,19 \times (0,3) + 1,19 \\ &= 0,94 \end{aligned}$$

Setelah semua faktor penyesuaian diperoleh, maka perhitungan kapasitas Simpang Pemkot adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \\ &= 2700 \times 1,02 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,22 \times 0,73 \times 0,94 \\ &= 2044 \end{aligned}$$

Dengan perhitungan di atas, maka diperoleh kapasitas Simpang Pemkot adalah 2044 smp/jam.

2. Perhitungan derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan ialah hasil dari perhitungan jumlah arus dibagi dengan kapasitas. Diketahui total arus pada simpang Pemkot adalah 2144 smp/jam dengan kapasitas 2285 smp/jam maka perhitungan untuk derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{1809}{2044} \\ &= 0,88 \end{aligned}$$

3. Perhitungan tundaan

Perhitungan tundaan terbagi menjadi perhitungan tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan simpang, tundaan jalan mayor dan tundaan jalan minor. Perhitungan dari masing-masing tundaan adalah sebagai berikut :

a. Tundaan lalu lintas

Setelah dilakukan perhitungan derajat kejenuhan diatas di dapatkan derajat kejenuhan pada Simpang Pemkot adalah 0,88 maka rumus yang digunakan dalam perhitungan tundaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,88)) - (1 - (0,88)) \times 2} \\ &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,88)) - (1 - 0,88) \times 2} \\ &= 11,22 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

b. Tundaan geometrik

Karena derajat kejenuhan pada Simpang Pemkot <1,0 maka rumus yang digunakan untuk perhitungan tundaan geometrik adalah:

$$\begin{aligned}DG &= (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \\ &= (1 - 0,88) \times (0,625 \times 6 + (1 - 0,625) \times 3) + 0,88 \times 4 \\ &= 4,10 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

c. Tundaan simpang

Tundaan simpang merupakan penjumlahan antara tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik pada simpang. Tundaan simpang Pemkot adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}D &= DG + DT \\ &= 4,10 + 11,22 \\ &= 15,32 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

d. Tundaan jalan mayor

Karena derajat kejenuhan pada Simpang Pemkot >0,6 maka berikut merupakan perhitungan tundaan jalan mayor pada Simpang Pemkot :

$$\begin{aligned}
D_{ma} &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS)1,8} \\
&= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,88) - (1 - 0,88)1,8} \\
&= 8,17 \text{ det/smp}
\end{aligned}$$

e. Tundaan jalan minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

$$\begin{aligned}
DT_{mi} &= \frac{(Q_{tot} \times DT_I - Q_{ma} \times DT_{ma})}{Q_{mi}} \\
&= \frac{1809 \times 11,22 - 1267 \times 8,17}{542} \\
&= 18,37 \text{ det/smp}
\end{aligned}$$

4. Perhitungan peluang antrian

Rentang nilai peluang antrian pada Simpang Pemkot adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
QP\% &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\
&= 9,02 \times 0,88 + 20,66 \times 0,88^2 + 10,49 \times 0,88^3 \\
&= 31\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\
&= 47,71 \times 0,88 - 24,68 \times 0,88^2 + 56,47 \times 0,88^3 \\
&= 62\%
\end{aligned}$$

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang Pemkot adalah 31% sampai dengan 62%.

Berlandaskan hasil rangkaian perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi Simpang Pemkot memiliki kinerja sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Derajat kejenuhan (DS)} &= 0,88 \\
\text{Tundaan simpang (D)} &= 15,32 \text{ det/smp} \\
\text{Peluang antrian simpang (QP)} &= 31\% - 62\%
\end{aligned}$$

Setelah mengetahui kinerja eksisting simpang, maka perlu dilakukan peninjauan kembali tentang tipe pengendalian simpang kondisi eksisting apakah sesuai atau tidak untuk mengambil langkah selanjutnya dalam rencana pengoptimalisasian simpang. Penentuan

tipe kendali simpang dilakukan dengan menyesuaikan volume lalu lintas. Perhitungan dilakukan persatuan waktu (jam) untuk satu waktu lebih periode, misalkan pada arus lalu lintas jam sibuk pagi, siang dan sore. Volume jam perencanaan diperoleh dari jam sibuk yang merupakan hasil penjumlahan dari masing-masing golongan kendaraan (LV,HV,MC), kemudian dibagi dengan faktor K pada tabel III.1. Faktor K merupakan nilai yang diperoleh dari tipe kota dan jalan. dengan grafik penentuan pengendalian persimpangan pada gambar III.1. Sebagai berikut :

Diketahui untuk jalan minor :

$$VJP = 542 \text{ smp/jam}$$

Faktor K = karena jumlah penduduk Kota Cimahi dibawah 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.

Ditanya LHR ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{LHR} &= VJP/K \\ &= 542/0.08 \\ &= 6775 \text{ kend/hari} \end{aligned}$$

Untuk arus pada jalan mayor:

Diketahui :

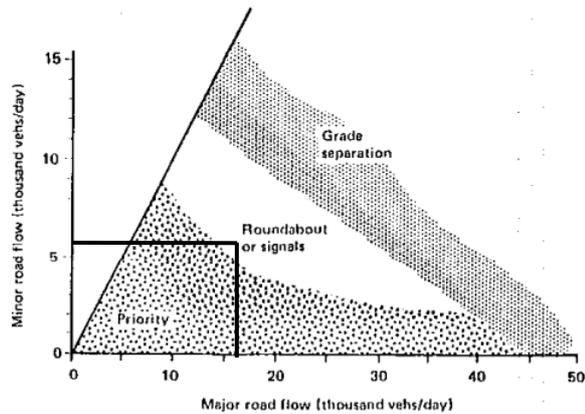
$$VJP = 1267 \text{ smp/jam}$$

K = karena jumlah penduduk Kota Cimahi dibawah 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.

Dit LHR ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{LHR} &= VJP/K \\ &= 1267/0.08 \\ &= 15837 \text{ kend/hari} \end{aligned}$$



Gambar V. 2 Hasil Analisa 2022

Dari grafik tersebut, dapat dilihat bahwa pengaturan Simpang Pemkot adalah simpang bersinyal atau simpang dengan pengendali APILL. Maka dari itu, pengaturan Simpang Pemkot pada kondisi eksisting tidak sesuai dengan pengaturan simpang yang seharusnya.

5.1.2 Simpang Perpustakaan

1. Perhitungan Kapasitas Simpang Eksisting

Simpang Perpustakaan adalah simpang dengan tipe pengendalian tak bersinyal, sehingga perhitungan kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan faktor-faktor yang berdampak pada perhitungan kapasitas simpang :

a. Kapasitas dasar

Kapasitas dasar merupakan kapasitas yang ditentukan berlandaskan pada tipe persimpangan. Simpang Perpustakaan ini merupakan simpang dengan tipe 322, sehingga berlandaskan tabel III.1 kapasitas dasar Simpang Perpustakaan sebesar 2700 smp/jam.

b. Faktor koreksi lebar mulut simpang

Berikut merupakan data perhitungan lebar mulut simpang masing-masing pendekat :

Tabel V. 2 Mulut Simpang Perpustakaan

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)	Status
1	S	Jati Serut	8	Minor
2	B	Daeng Muhamad Ardiwinata	7	Mayor
3	T	Daeng Muhamad Ardiwinata	7	Mayor

Sumber : Hasil Analisis 2022

Lebar mulut simpang rata-rata pada Simpang Perpustakaan tersebut adalah 3,67 m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar mulut simpang rata-rata dengan tipe 322 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}F_w &= 0,73 + 0,0760 W_1 \\ &= 0,73 + 0,0760 (3,67) \\ &= 1,01\end{aligned}$$

c. Faktor koreksi median pada jalan utama

Simpang Perpustakaan merupakan simpang yang tidak memiliki median sehingga faktor koreksi menurut pada tabel di bab IV median untuk simpang Perpustakaan ini adalah 1,00.

d. Faktor koreksi ukuran kota

Jumlah penduduk Kota Cimahi adalah 560746 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut tabel pada bab 4 untuk simpang ini adalah 0,94.

e. Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

Simpang Perpustakaan merupakan simpang dengan lingkungan jalan berupa komersial, hambatan samping yang sedang dan rasio kendaraan tidak bermotor sebesar 0,00 sehingga faktor koreksi untuk simpang ini berlandaskan pada bab IV adalah 0,94.

f. Faktor koreksi kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian rasio belok kanan dengan 3 lengan didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}F_{rt} &= 1,09 - 0,922 P_{rt} \\&= 1,09 - 0,922 \frac{\text{volume kendaraan belok kanan}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\&= 1,09 - 0,922 \left(\frac{467}{1764} \right) \\&= 0,85\end{aligned}$$

g. Faktor koreksi kendaraan belok kiri

Faktor penyesuaian rasio belok kiri didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}F_{lt} &= 0,84 + 1,61 P_{lt} \\&= 0,84 + 1,61 \frac{\text{volume kendaraan belok kiri}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\&= 0,84 + 1,61 \left(\frac{516}{1764} \right) = 1,31\end{aligned}$$

h. Faktor koreksi rasio jalan arus minor

Untuk memperoleh faktor koreksi rasio jalan arus minor perlu diketahui terlebih dahulu rasio arus minor dengan perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}P_{mi} &= \frac{Q_{minor}}{Q_{total}} \\&= \frac{1338}{4177} \\&= 0,3\end{aligned}$$

Berlandaskan tabel IV.7 , faktor koreksi dengan tipe simpang 322 dan Pmi sebesar 0,3 maka perhitungan faktor koreksi rasio jalan arus minor adalah:

$$\begin{aligned}F_{mi} &= 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \\&= 1,19 \times (0,3)^2 - 1,19 \times (0,3) + 1,19 \\&= 0,93\end{aligned}$$

Setelah semua faktor penyesuaian diperoleh, maka perhitungan kapasitas Simpang Perpustakaan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
C &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \\
&= 2700 \times 1,01 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,31 \times 0,85 \times 0,93 \\
&= 2482
\end{aligned}$$

Dengan perhitungan di atas, maka diperoleh kapasitas Simpang Perpustakaan adalah 2482 smp/jam.

4. Perhitungan derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan ialah hasil dari perhitungan jumlah arus dibagi dengan kapasitas. Diketahui total arus pada simpang Perpustakaan adalah 2032 smp/jam dengan kapasitas 2554 smp/jam maka perhitungan untuk derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
DS &= \frac{Q}{C} \\
&= \frac{1764}{2482} \\
&= 0,71
\end{aligned}$$

5. Perhitungan tundaan

Perhitungan tundaan terbagi menjadi perhitungan tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan simpang, tundaan jalan mayor dan tundaan jalan minor. Perhitungan dari masing-masing tundaan adalah sebagai berikut :

6. Tundaan lalu lintas

Setelah dilakukan perhitungan derajat kejenuhan diatas di dapatkan derajat kejenuhan pada Simpang Perpustakaan adalah 0,71 maka rumus yang digunakan dalam perhitungan tundaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,71)) - (1 - (0,71)) \times 2} \\
&= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,71)) - (1 - 0,70) \times 2} \\
&= 8,06 \text{ det/smp}
\end{aligned}$$

7. Tundaan geometrik

Karena derajat kejenuhan pada Simpang Perpustakaan <1,0 maka rumus yang digunakan untuk perhitungan tundaan geometrik adalah:

$$\begin{aligned}
 DG &= (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \\
 &= (1 - 0,71) \times (0,55 \times 6 + (1 - 0,55) \times 3) + 0,71 \times 4 \\
 &= 4,19 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

8. Tundaan simpang

Tundaan simpang merupakan penjumlahan antara tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik pada simpang. Tundaan simpang Perpustakaan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 D &= DG + DT \\
 &= 4,19 + 8,06 \\
 &= 12,25 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

9. Tundaan jalan mayor

Karena derajat kejenuhan pada Simpang Perpustakaan $>0,6$ maka berikut merupakan perhitungan tundaan jalan mayor pada Simpang Pemkot :

$$\begin{aligned}
 D_{ma} &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS)1,8} \\
 &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,71) - (1 - 0,71)1,8} \\
 &= 6,03 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

10. Tundaan jalan minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

$$\begin{aligned}
 DT_{mi} &= \frac{(Q_{tot} \times DT_l - Q_{ma} \times DT_{ma})}{Q_{mi}} \\
 &= \frac{1764 \times 8,06 - 1130 \times 6,03}{635} \\
 &= 11,66 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

5. Perhitungan peluang antrian

Rentang nilai peluang antrian pada Simpang Perpustakaan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 QP\% &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\
 &= 9,02 \times 0,71 + 20,66 \times 71 + 10,49 \times 71 \\
 &= 21\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\
 &= 47,71 \times 0,71 - 24,68 \times 71 + 56,47 \times 71 = 42\%
 \end{aligned}$$

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang Perpustakaan adalah 21% sampai dengan 42%.

Berlandaskan hasil rangkaian perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi Simpang Perpustakaan memiliki kinerja sebagai berikut:

Derajat kejenuhan (DS) = 0,71
Tundaan simpang (D) = 12,25 det/smp
Peluang antrian simpang (QP) = 21% - 42%

Setelah mengetahui kinerja eksisting simpang, maka perlu dilakukan peninjauan kembali tentang tipe pengendalian simpang kondisi eksisting apakah sesuai atau tidak untuk mengambil langkah selanjutnya dalam rencana pengoptimalisasian simpang. Penentuan tipe kendali simpang dilakukan dengan menyesuaikan volume lalu lintas. Perhitungan dilakukan persatuan waktu (jam) untuk satu waktu lebih periode, misalkan pada arus lalu lintas jam sibuk pagi, siang dan sore. Volume jam perencanaan diperoleh dari jam sibuk yang merupakan hasil penjumlahan dari masing-masing golongan kendaraan (LV,HV,MC), kemudian dibagi dengan faktor K pada tabel III.1. Faktor K merupakan nilai yang diperoleh dari tipe kota dan jalan. dengan grafik penentuan pengendalian persimpangan pada gambar III.1. Sebagai berikut :

Diketahui untuk jalan minor :

VJP = 635 smp/jam

Faktor K = karena jumlah penduduk Kota Cimahi dibawah 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.

Ditanya LHR ?

Jawab :

LHR = VJP/K
= $635/0.08$
= 7937 kend/hari

Untuk arus pada jalan mayor:

Diketahui :

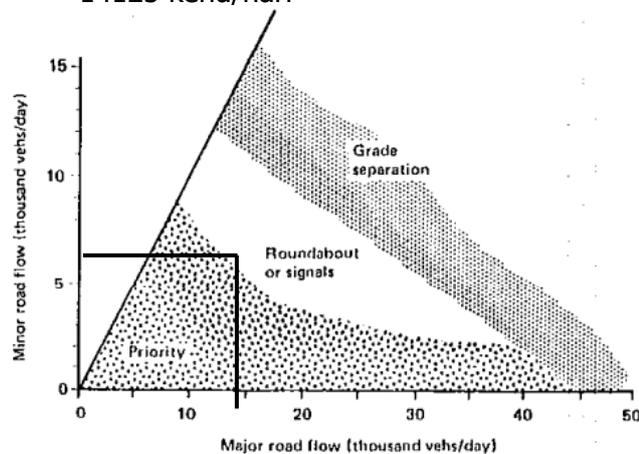
VJP = 1130 smp/jam

K = karena jumlah penduduk Kota Cimahi dibawah 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.

Dit LHR ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{LHR} &= \text{VJP}/K \\ &= 1130/0.08 \\ &= 14125 \text{ kend/hari} \end{aligned}$$



Gambar V. 3 Hasil Analisa 2022

Dari grafik tersebut, dapat dilihat bahwa pengaturan Simpang Perpustakaan adalah simpang bersinyal atau simpang dengan pengendali APILL. Maka dari itu, pengaturan Simpang perpustakaan pada kondisi eksisting tidak sesuai dengan pengaturan simpang yang seharusnya.

5.2 Upaya Usulan Peningkatan Kinerja Persimpangan

Dalam perencanaan simpang, ada beberapa usulan untuk membandingkan dengan kinerja simpang pada kondisi eksisting, berikut adalah usulan dan analisis untuk perencanaan simpang di Kota Cimahi. Usulan pertama Dengan merubah faktor hambatan samping agar menjadi lebih rendah dan pelebaran mulut simpang. Untuk perhitungan kapasitas dasar, faktor koreksi median pada jalan utama (FM), faktor koreksi ukuran

kota (FCS), faktor koreksi kendaraan belok kiri (FLT), faktor koreksi kendaraan belok kanan (FRT), faktor koreksi rasio jalan arus minor (FMI), tidak perlu dihitung lagi dalam kondisi usulan karena dalam perhitungannya sudah sama seperti kondisi eksisting.

Tabel V. 3 Usulan Upaya Peningkatan

Usulan	Upaya Peningkatan
Usulan 1	Melebarkan lebar pendekat simpang
Usulan 2	Pengendalian simpang menggunakan APILL
Usulan 3	Melakukan Kordinasi Simpang

Sumber : Hasil Analisa 2022

5.2.1 Simpang Pemkot Usulan 1

1. Faktor Koreksi Lebar Mulut Simpang

Untuk faktor koreksi lebar mulut persimpangan dihitung dengan rumus seperti tercantum pada bab IV. Dimana pada saat kondisi eksisting lebar pendekat pada mulut simpang adalah 3.5 m dirubah menjadi 4.00 m, mulut simpang yang dilakukan pelebaran adalah mulut simpang jalan mayor yang awalnya memiliki lebar 3.5 m dirubah menjadi 4.00 m, pelebaran mulut simpang tersebut dilakukan dengan memperhatikan kondisi geometrik persimpangan yang memang memungkinkan untuk dilakukannya pelebaran mulut persimpangan. Dengan adanya pelebaran pada simpang akan dapat meningkatkan kapasitas dari simpang itu sendiri.

$$\begin{aligned}
 Fw &= 0,73 + 0,0760 W_1 \\
 &= 0,73 + 0,0760 (4,17) \\
 &= 1,05
 \end{aligned}$$

2. Kapasitas Simpang

Nilai kapasitas sesungguhnya dapat diperoleh dengan mengalikan semua faktor penyesuaian yang mempengaruhi :

$$\begin{aligned}
 C &= Co \times Fw \times Fm \times Fcs \times Frsu \times Flt \times Frt \times Fmi \\
 &= 2700 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,22 \times 0,73 \times 0,94 \\
 &= 2094 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

3. Deajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{1809}{2094} \\ &= 0,86 \end{aligned}$$

4. Tundaan Lalu Lintas

Tundaan lalu lintas simpang dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$\begin{aligned} DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,86)) - (1 - (0,86)) \times 2} \\ &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,86)) - (1 - 0,86) \times 2} \\ &= 10,71 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

5. Tundaan Jalan Mayor

Tundaan rata-rata untuk jalan mayor dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$\begin{aligned} D_{ma} &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS)1,8} \\ &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,86) - (1 - 0,86)1,8} \\ &= 7,84 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

6. Tundaan Jalan Minor

Tundaan rata-rata untuk jalan minor dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$\begin{aligned} DT_{mi} &= \frac{(Q_{tot} \times DT_I - Q_{ma} \times DT_{ma})}{Q_{mi}} \\ &= \frac{1809 \times 10,71 - 1267 \times 7,84}{542} \\ &= 17,44 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

7. Tundaan Geometrik

Tundaan geometrik dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

$$= (1 - 0,86) \times (0,63 \times 6 + (1 - 0,63) \times 3) + 0,86 \times 4$$

$$= 4,12 \text{ det/smp}$$

8. Tundaan Simpang

$$D = DG + DT$$

$$= 4,12 + 10,71$$

$$= 14,83 \text{ det/smp}$$

9. Peluang antrian

Rentang nilai peluang antrian pada Simpang Pemkot setelah pelebaran mulut simpang adalah sebagai berikut :

$$QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$= 9,02 \times 0,86 + 20,66 \times 0,86^2 + 10,49 \times 0,86^3$$

$$= 30\%$$

$$QP\% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$= 47,71 \times 0,86 - 24,68 \times 0,86^2 + 56,47 \times 0,86^3$$

$$= 59\%$$

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang Pemkot adalah 30% sampai dengan 59%.

Hasil perhitungan untuk kondisi usulan 1 Simpang Pemkot :

Derajat Kejenuhan = 0.86

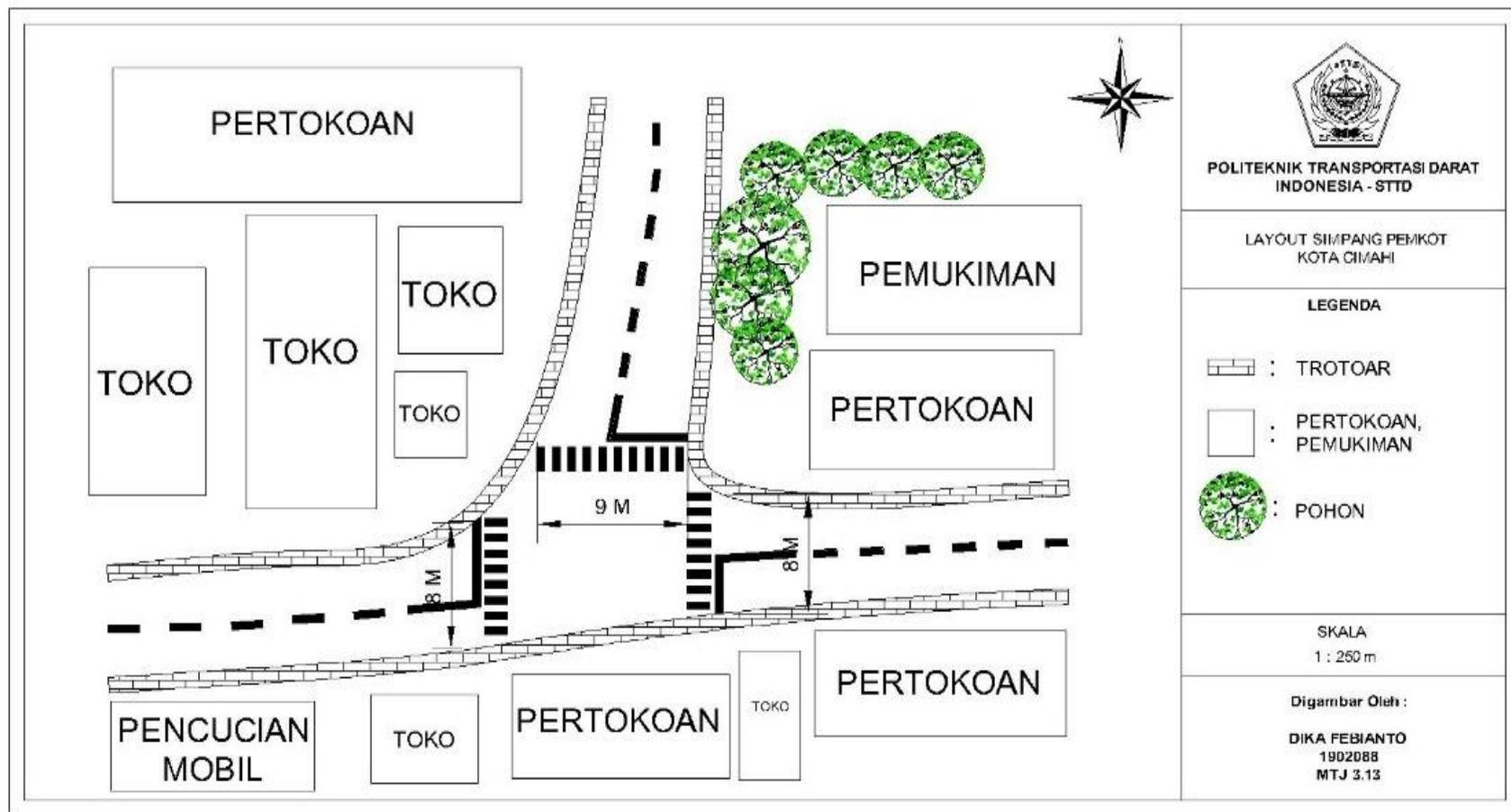
Tundaan Simpang = 14,83 detik/smp

Tundaan Jalan Mayor = 7,84 detik/smp

Tundaan Jalan Minor = 17,44 detik/smp

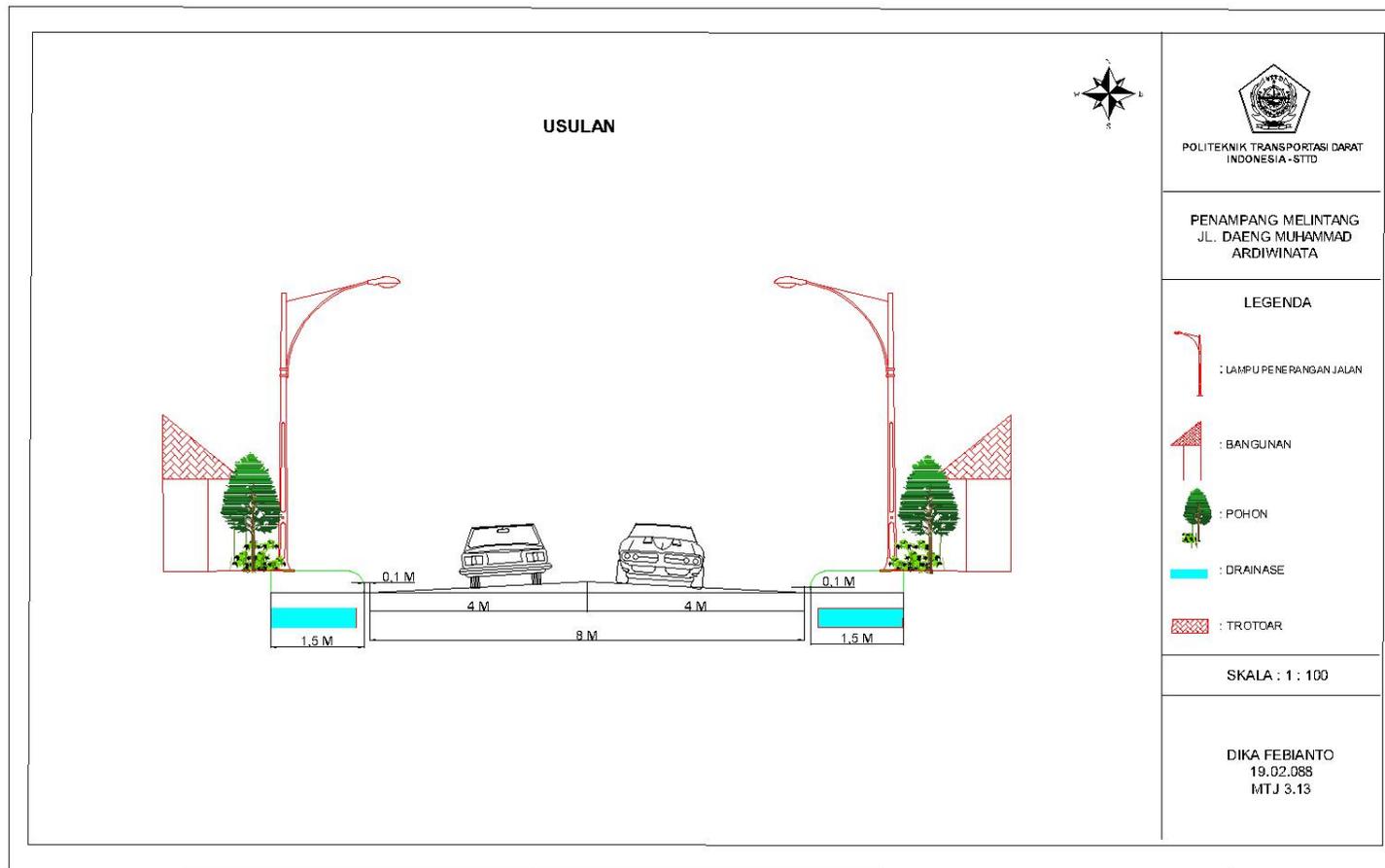
Peluang Antrian = 30 %

Berdasarkan hasil analisis usulan 1 diatas, dapat dilihat bahwa tundaan simpang Pemkot menjadi menurun, sebesar 14,83 detik/smp, sehingga simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan B (baik).



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 4 Simpang Pemkot usulan 1



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 5 Penampang Melintang Usulan Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor)

5.2.2 Simpang Perpustakaan Usulan 1

1. Faktor Koreksi Lebar Mulut Simpang

Untuk faktor koreksi lebar mulut persimpangan dihitung dengan rumus IV.2 seperti tercantum pada bab IV. Dimana pada saat kondisi eksisting lebar pendekat pada mulut simpang adalah 3.5 m dirubah menjadi 4.00 m, mulut simpang yang dilakukan pelebaran adalah mulut simpang jalan mayor yang awalnya memiliki lebar 3.5 m dirubah menjadi 4.00 m, pelebaran mulut simpang tersebut dilakukan dengan memperhatikan kondisi geometrik persimpangan yang memang memungkinkan untuk dilakukannya pelebaran mulut persimpangan. Dengan adanya pelebaran pada simpang akan dapat meningkatkan kapasitas dari simpang itu sendiri.

$$\begin{aligned}F_w &= 0,73 + 0,0760 W_1 \\ &= 0,73 + 0,0760 (4) \\ &= 1,03\end{aligned}$$

2. Kapasitas Simpang

Nilai kapasitas sesungguhnya dapat diperoleh dengan mengalikan semua faktor penyesuaian yang mempengaruhi :

$$\begin{aligned}C &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \\ &= 2700 \times 1,03 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,31 \times 0,85 \times 0,93 \\ &= 2544 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

3. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV

$$\begin{aligned}DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{1748}{2544} \\ &= 0,69\end{aligned}$$

4. Tundaan Lalu Lintas

Tundaan lalu lintas simpang dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$DT = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,69)) - (1 - (0,69)) \times 2}$$

$$= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,69)) - (1 - 0,69) \times 2}$$

$$= 7,75 \text{ det/smp}$$

5. Tundaan Jalan Mayor

Tundaan rata-rata untuk jalan mayor dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$D_{ma} = \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS)1,8}$$

$$= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,69) - (1 - 0,69)1,8}$$

$$= 5,81 \text{ det/smp}$$

6. Tundaan Jalan Minor

Tundaan rata-rata untuk jalan minor dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$DT_{mi} = \frac{(Q_{tot} \times DT_I - Q_{ma} \times DT_{ma})}{Q_{mi}}$$

$$= \frac{1748 \times 7,75 - 1130 \times 5,81}{619}$$

$$= 11,28 \text{ det/smp}$$

7. Tundaan Geometrik

Tundaan geometrik dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

$$= (1 - 0,69) \times (0,55 \times 6 + (1 - 0,55) \times 3) + 0,69 \times 4$$

$$= 4,21 \text{ det/smp}$$

8. Tundaan Simpang

$$D = DG + DT$$

$$= 4,21 + 7,75$$

$$= 11,95 \text{ det/smp}$$

9. Peluang antrian

Rentang nilai peluang antrian pada Simpang Perpustakaan setelah pelebaran mulut simpang adalah sebagai berikut :

$$QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$= 9,02 \times 0,69 + 20,66 \times 0,69^2 + 10,49 \times 0,69^3$$

$$= 19\%$$

$$\begin{aligned}QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ &= 47,71 \times 0,69 - 24,68 \times 0,69 + 56,47 \times 0,69^3 \\ &= 39\%\end{aligned}$$

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang Perpustakaan adalah 19% sampai dengan 39%.

Hasil perhitungan untuk kondisi usulan 1 Simpang Perpustakaan :

Derajat Kejenuhan = 0.69

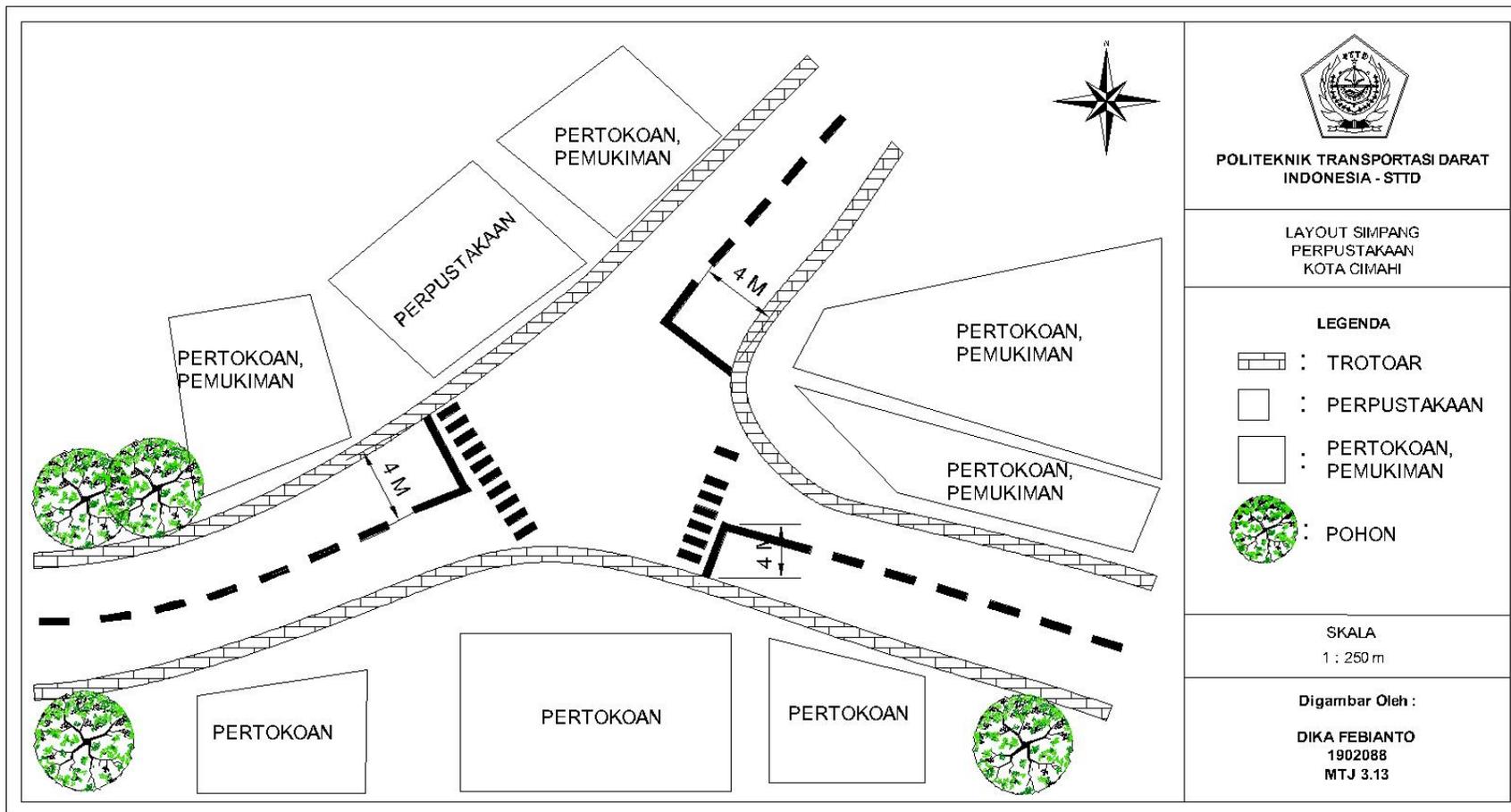
Tundaan Simpang = 11,95 detik/smp

Tundaan Jalan Mayor = 5,81 detik/smp

Tundaan Jalan Minor = 11,28 detik/smp

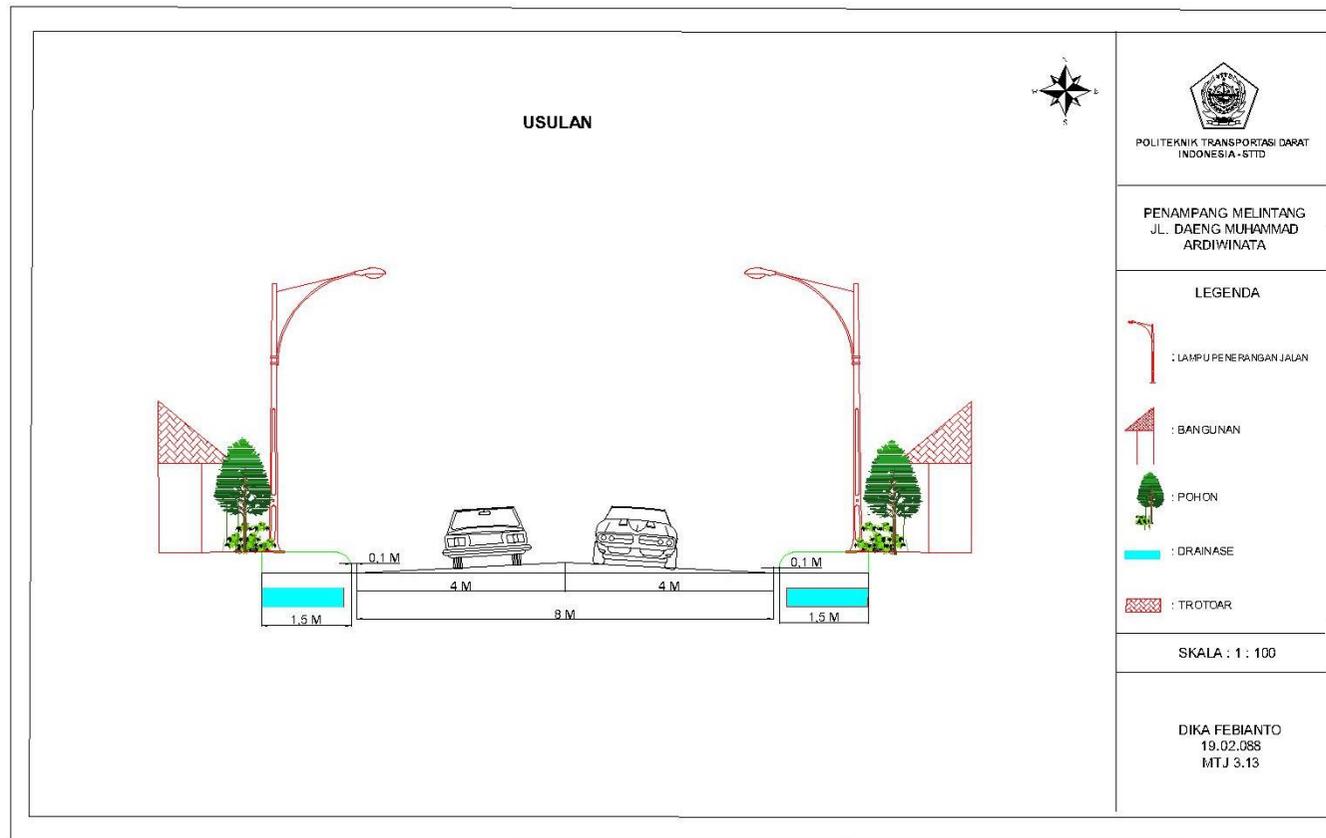
Peluang Antrian = 19 %

Berdasarkan hasil analisis usulan 1 diatas, dapat dilihat bahwa tundaan simpang Perpustakaan menjadi menurun, sebesar 11,28 detik/smp, sehingga simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan B (baik).



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 6 Simpang Pemkot Usulan 1



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 7 Penampang Melintang Usulan Jalan Daeng Ardiwinata (Jalan Mayor)

5.2.3 Simpang pemkot Usulan 2

Berdasarkan grafik penentuan pengaturan persimpangan yang menyesuaikan dengan volume arus lalu lintas saat ini, dilakukan penggunaan simpang APILL dengan pengaturan 3 fase, karena jumlah volume pada arus mayor lebih besar dari pada arus minor, kendaraan yang bergerak lurus jumlahnya lebih besar dari pada yang belok kanan untuk arus mayornya.

1. Arus Jenuh Dasar

Untuk perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor –faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut. Arus jenuh dasar dapat dicari dengan rumus seperti yang tercantum pada bab IV. Dikarenakan terlindung maka untuk rumus S_o sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S_o &= 600 \times W_e \\ &= 600 \times 4,5 \\ &= 2700 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk keseluruhan kaki persimpangan dapat dilihat pada Tabel V.4 dibawah ini :

Tabel V. 4 Arus Jenuh Dasar

NO	Kode Pendekat	Lebar Efektif (WE)	Arus Jenuh Dasar
1	U	4.5	2700
2	T	3.5	2100
3	B	3.5	2100

Sumber : Hasil Analisa 2022

2. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

NO	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak Bermotor	Fsf
1	U	P	SEDANG	KOMERSIAL	0	0,94
2	T	P	SEDANG	KOMERSIAL	0	0,94
3	B	P	SEDANG	KOMERSIAL	0	0,94

Sumber : Hasil Analisa 2022

3. Kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu $F_g = 1$

4. Parkir (Fp)

Tidak ada ruang parkir di sekitaran persimpangan Pemkot, sehingga faktor penyesuaian parkirnya adalah $F_p = 1$

5. Presentase Belok Kanan (Prt)

Menentukan prosentase belok kanan ditentukan dengan menggunakan rumus, seperti yang tercantum pada bab IV.

$$\begin{aligned} \text{Prt} &= \frac{R_t}{Q} \\ &= \frac{221}{443} = 0,50 \end{aligned}$$

Keterangan : Prt = jumlah belok kanan dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama . Untuk simpang Pemkot maka $F_{rt} = 1,13$, untuk lebih jelas bisa dilihat dari tabel berikut :

Tabel V. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kaki Simpang	Prt	Frt
1	U	0,50	1.13
2	T	0,62	1,16
3	B	0	1

Sumber : Hasil Analisa 2022

6. Presentasi Belok Kiri

Menentukan faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dengan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

$$Plt = L_t (\text{smp/jam}) / Q (\text{smp/jam}) = 223 / 443 = 0.50$$

Keterangan : Flt = jumlah yang belok kiri dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama lebih jelasnya dapat dilihat pada

Tabel V.6

Tabel V. 6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kaki Simpang	Plt	Flt
1	U	0,50	0,92
2	T	0,00	1
3	B	0,28	0,96

Sumber : hasil Analisa 2022

7. Arus Jenuh (S)

Arus jenuh pada masing – masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$S = So \times Fcs \times Fsf \times Fg \times Fp \times Frt \times Flt$$

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada **Tabel V.7** dibawah ini

Tabel V. 7 Arus Jenuh

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar	FCS	FSF	Fg	Fp	Frt	Flt	S
1	U	2700	0,94	0,94	1	1	1.13	0,92	2469
2	T	2100	0,94	0,94	1	1	1,16	1	2153
3	B	2100	0,94	0,94	1	1	1	0,96	1772

Sumber : Hasil Analisa 2022

8. Waktu Siklus (C)

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus seperti yang tercantum pada bab IV

$$\begin{aligned}c_{ua} &= (1,5 \times LTI + 5)/(1 - IFR) \\ &= \frac{(1,5 \times 15 + 5)}{1 - 0,698} \\ &= 92 \text{ Detik}\end{aligned}$$

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase, maka :

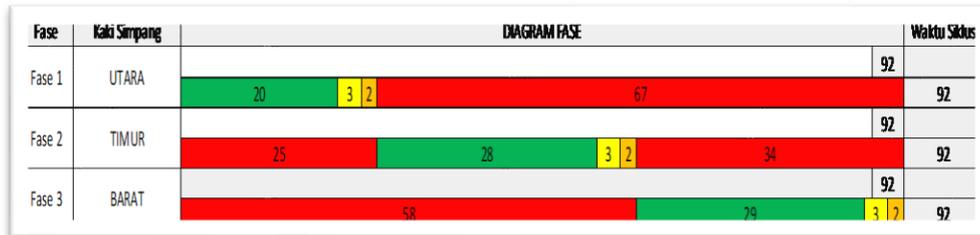
$$\begin{aligned}G &= (c - L)PR \\ G &= (92 - 15) 0,26 \\ &= 20 \text{ Detik}\end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel V.8**

Tabel V. 8 Waktu Siklus dan Waktu Hijau Kondisi Usulan

No	Kode Pendekat	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)
1	U	20	92
2	T	28	92
3	B	29	92

Sumber : Hasil Analisa 2022



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 8 Diagram Fase Simpang Pemkot

9. Kapasitas (C)

Kapasitas sesungguhnya C (smp/jam) dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

$$= 2469 \times \frac{20}{92}$$

$$= 532 \text{ smp/jam}$$

Tabel V. 9 Perhitungan nilai kapasitas tiap pendekat

No	Kode Pendekat	S	Waktu Hijau (G)	Waktu siklus	Kapasitas
1	U	2469	20	92	532
2	T	2153	28	92	666
3	B	1772	28	92	552

Sumber : Hasil Analisa 2022

10. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV. Untuk perhitungan derajat kejenuhan pada persimpangan Pemkot dapat dilihat pada **tabel V.10**

Tabel V. 10 Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Q	Kapasitas (C)	DS
1	U	443	532	0,83
2	T	557	666	0,84
3	B	461	552	0,83

Sumber : Hasil Analisa 2022

11. Jumlah Antrian (NQ)

Untuk menghitung jumlah antrian SMP yang tersisa dari waktu hijau sebelumnya (NQ1) digunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV

Tabel V. 11 NQ 1 waktu hijau sebelumnya

NO	Kode Pendekat	Kapasitas	DS	NQ 1
1	U	532	0,83	1,93
2	T	666	0,84	1,98
3	B	552	0,83	1,93

Sumber : Hasil Analisa 2022

Untuk menghitung jumlah antrian SMP yang datang pada saat waktu merah (NQ2) digunakan rumus seperti rumus yang tercantum pada bab IV. Dapat dilihat pada tabel V.12

Tabel V. 12 Perhitungan Jumlah Antrian pada saat fase merah

NO	Kode Pendekat	Rasio Hijau	Waktu Siklus	DS	Q	NQ2
1	U	0.21	92	0,83	443	13.58
2	T	0.30	92	0,84	557	17.02
3	B	0.31	92	0,83	461	14,11

Sumber : Hasil Analisa 2022

Penentuan NQ_{max} dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang antrian untuk pembebanan lebih. Hasil perhitungan dapat dilihat pada **tabel V.13**

Tabel V. 13 Penentuan NQMax

NO	KODE PENDEKAT	Jumlah Kendaraan Antrian (smp)			NQ max
		NQ1	NQ2	NQ TOT	
1	U	1,93	13.58	15,51	21
2	T	1,98	17.02	18,99	25
3	B	1,93	14.11	16,04	22

Sumber : Hasil Analisa 2022

12. Panjang Antrian (QL)

Untuk menghitung panjang antrian kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

Tabel V. 14 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan kondisi usulan

NO	Kode Pendekat	NQ max	We	QL
1	U	21	4,5	93
2	T	25	3,5	143
3	B	22	3,5	126

Sumber : Hasil Analisa 2022

13. Laju Henti (NS)

Laju henti kendaraan tiap pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata – rata berhenti per-SMP. Untuk menghitung laju henti tiap pendekat menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

Tabel V. 15 Perhitungan Laju Henti

NO	Kode Pendekat	NQ TOT	Q	Waktu Siklus	Rasio NS
1	U	15,51	443	92	1,23
2	T	18,99	557	92	1,20
3	B	16,04	461	92	1,23

Sumber : Analisa 2022

14. Tundaan

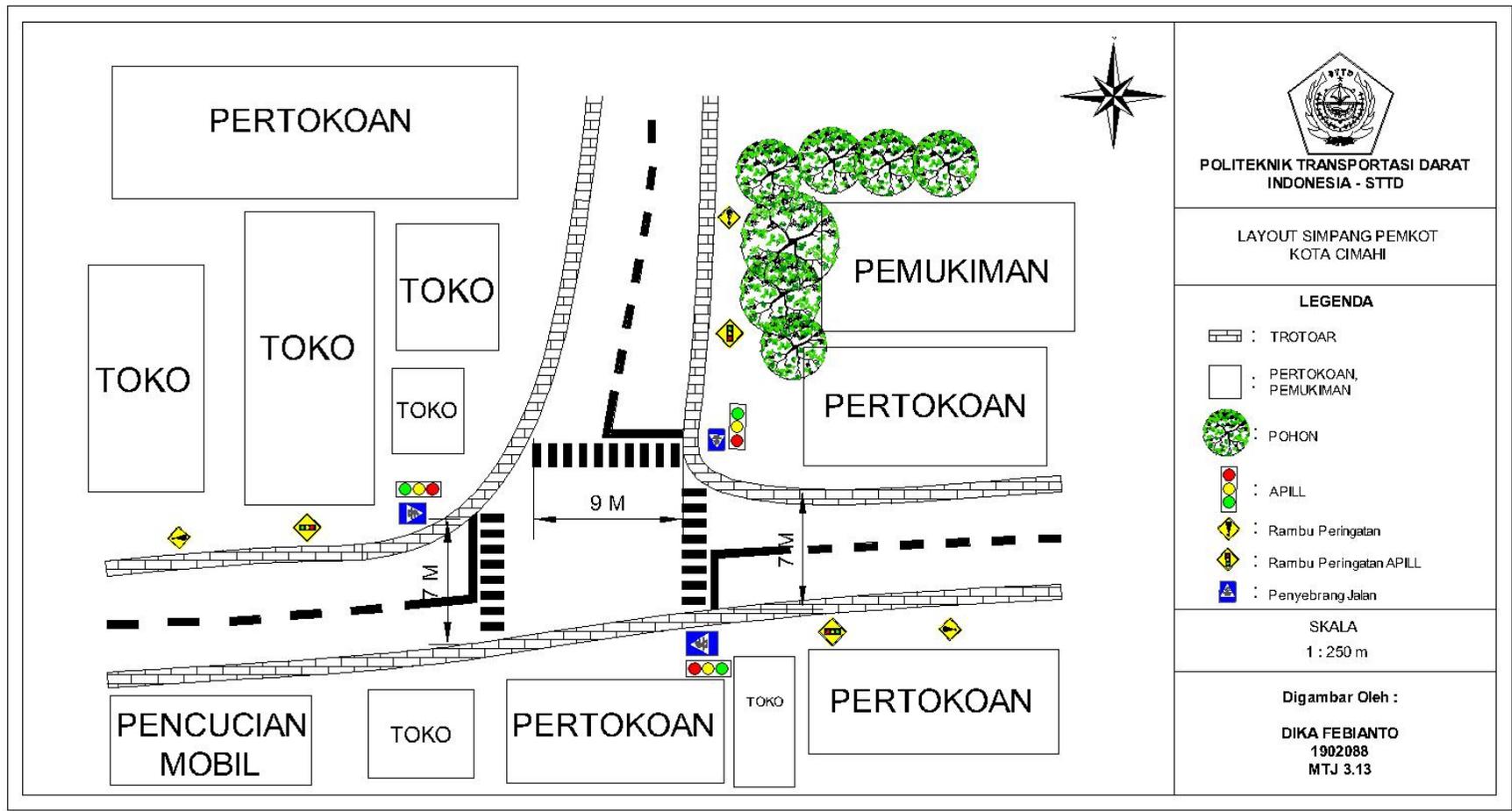
Setiap pendekat tundaan lalu lintas dapat dihitung menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

Tabel V. 16 Perhitungan Tundaan Pada Kondisi Usulan

Tundaan Rata - Rata	Tundaan Total D
D	
detik/smp	smp.detik
58.35	25868.3
50.00	27829.6
53.87	24805.7
54.07	78503.6
Tundaan Total	53.75 Detik/smp

Sumber : Hasil Analisa 2022

Dari hasil analisis pada kondisi usulan II diatas, dapat dilihat bahwa kinerja persimpangan Pemkot dari segi tundaan menjadi 53,75 detik/smp dengan tingkat pelayanan pada simpang E.



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 9 Simpang Pemkot usulan 2

5.2.4 Simpang Perpustakaan Usulan 2

Berdasarkan grafik penentuan pengaturan persimpangan yang menyesuaikan dengan volume arus lalu lintas saat ini, dilakukan penggunaan simpang APILL dengan pengaturan 3 fase, karena jumlah volume pada arus mayor lebih besar dari pada arus minor, kendaraan yang bergerak lurus jumlahnya lebih besar dari pada yang belok kanan untuk arus mayornya.

2. Arus Jenuh Dasar

Untuk perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor –faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut. Arus jenuh dasar dapat dicari dengan rumus seperti yang tercantum pada bab IV. Dikarenakan terlindung maka untuk rumus S_o sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S_o &= 600 \times W_e \\ &= 600 \times 4,525 \\ &= 2550 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk keseluruhan kaki persimpangan dapat dilihat pada **Tabel V.17** dibawah ini :

Tabel V. 17 Arus Jenuh Dasar

NO	Kode Pendekat	Lebar Efektif (WE)	Arus Jenuh Dasar
1	s	4.25	2550
2	T	3.5	2100
3	B	3.5	2100

Sumber : Hasil Analisa 2022

15. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

NO	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak Bermotor	Fsf
1	S	P	SEDANG	KIM	0	0,97
2	T	P	SEDANG	KOMERSIAL	0	0,94
3	B	P	SEDANG	KOMERSIAL	0	0,94

Sumber : Hasil Analisa 2022

16. Kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu $F_g = 1$

17. Parkir (Fp)

Tidak ada ruang parkir di sekitaran persimpangan Perpustakaan, sehingga faktor penyesuaian parkirnya adalah $F_p = 1$

18. Presentase Belok Kanan (Prt)

Menentukan prosentase belok kanan ditentukan dengan menggunakan rumus, seperti yang tercantum pada bab IV.

$$\begin{aligned} \text{Prt} &= \frac{R_t}{Q} \\ &= \frac{205}{515} = 0,40 \end{aligned}$$

Keterangan : Prt = jumlah belok kanan dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama . Untuk simpang Perpustakaan maka $F_{rt} = 1,10$, untuk lebih jelas bisa dilihat dari tabel berikut :

Tabel V. 18 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kaki Simpang	Prt	Frt
1	S	0,40	1.10
2	T	0	1
3	B	0,40	1,10

Sumber : Hasil Analisa 2022

19. Presentasi Belok Kiri

Menentukan faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dengan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

$$Plt = L_t (\text{smp/jam}) / Q (\text{smp/jam}) = 310 / 515 = 0,60$$

Keterangan : Flt = jumlah yang belok kiri dibagi jumlah total volume pada kaki simpang yang sama lebih jelasnya dapat dilihat pada

Tabel V.19

Tabel V. 19 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kaki Simpang	Plt	Flt
1	S	0,60	0,90
2	T	0,24	0,96
3	B	0	1

Sumber : hasil Analisa 2022

20. Arus Jenuh (S)

Arus jenuh pada masing – masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$S = S_0 \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt}$$

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada Tabel V.6 dibawah ini

Tabel V. 20 Arus Jenuh

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar	FCS	FSF	Fg	Fp	Frt	Flt	S
1	S	2550	0,94	0,97	1	1	1.10	0,90	2302
2	T	2100	0,94	0,94	1	1	1	0,96	1781
3	B	2100	0,94	0,94	1	1	1,10	100	2050

Sumber : Hasil Analisa 2022

21. Waktu Siklus (C)

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus seperti yang tercantum pada bab IV

$$\begin{aligned} c_{ua} &= (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \\ &= \frac{(1,5 \times 15 + 5)}{1 - 0,69} \\ &= 88 \text{ Detik} \end{aligned}$$

Untuk mencari waktu hijau pada masing – masing fase, maka :

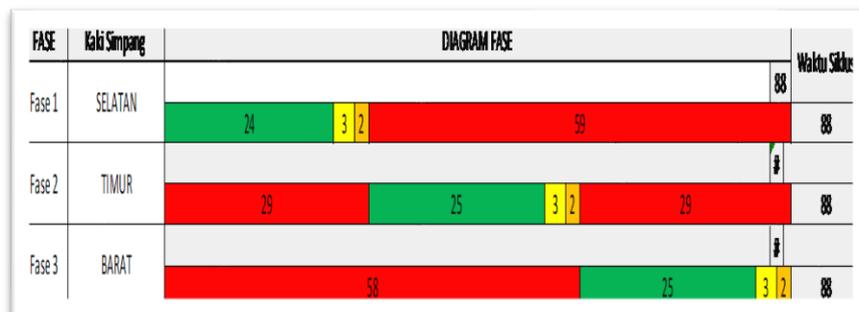
$$\begin{aligned} G &= (c - L)PR \\ G &= (88 - 15) 0,33 \\ &= 24 \text{ Detik} \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel V.21**

Tabel V. 21 Waktu Siklus dan Waktu Hijau Kondisi Usulan

No	Kode Pendekat	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)
1	S	24	88
2	T	25	88
3	B	25	88

Sumber : Hasil Analisa 2022



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 10 Diagram Fase Simpang Perpustakaan

22. Kapasitas (C)

Kapasitas sesungguhnya C (smp/jam) dihitung dengan menggunakan rumus seperti tercantum pada bab IV.

$$C = S \times \frac{g}{c}$$

$$= 2302 \times \frac{24}{88}$$

$$= 623 \text{ smp/jam}$$

Tabel V. 22 Perhitungan nilai kapasitas tiap pendekat

No	Kode Pendekat	S	Waktu Hijau (G)	Waktu siklus	Kapasitas
1	S	2302	24	88	623
2	T	1781	25	88	496
3	B	2050	25	88	574

Sumber : Hasil Analisa 2022

23. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV. Untuk perhitungan derajat kejenuhan pada persimpangan Perpustakaan dapat dilihat pada tabel V.21

Tabel V. 23 Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Q	Kapasitas (C)	DS
1	S	515	623	0,83
2	T	410	496	0,83
3	B	475	574	0,83

Sumber : Hasil Analisa 2022

24. Jumlah Antrian (NQ)

Untuk menghitung jumlah antrian SMP yang tersisa dari waktu hijau sebelumnya (NQ1) digunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV

Tabel V. 24 NQ 1 waktu hijau sebelumnya

NO	Kode Pendekat	Kapasitas	DS	NQ 1
1	S	623	0,83	1,82
2	T	496	0,83	1,80
3	B	574	0,83	1,81

Sumber : Hasil Analisa 2022

Untuk menghitung jumlah antrian SMP yang datang pada saat waktu merah (NQ2) digunakan rumus seperti rumus yang tercantum pada bab IV.

Tabel V. 25 Perhitungan Jumlah Antrian pada saat fase merah

NO	Kode Pendekat	Rasio Hijau	Waktu Siklus	DS	Q	NQ2
1	S	0.27	88	0,83	515	15,23
2	T	0.27	88	0,83	410	12,13
3	B	0.28	88	0,83	475	14,04

Sumber : Hasil Analisa 2022

Penentuan NQmax dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang antrian untuk pembebanan lebih. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel V.26

Tabel V. 26 NQmax

NO	KODE PENDEKAT	Jumlah Kendaraan Antrian (smp)			NQ max
		NQ1	NQ2	NQ TOT	
1	S	1,82	15,23	17,05	25
2	T	1,80	12,13	13,94	17
3	B	1,81	14,04	15,85	21

Sumber : Hasil Analisa 2022

25. Panjang Antrian (QL)

Untuk menghitung panjang antrian kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

Tabel V. 27 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan kondisi usulan

NO	Kode Pendekat	NQ max	We	QL
1	S	18.00	4,25	118
2	T	17.00	3,5	97
3	B	17.00	3,5	120

Sumber : Hasil Analisa 2022

26. Laju Henti (NS)

Laju henti kendaraan tiap pendekat yang didefinisikan sebagai jumlah rata – rata berhenti per-SMP. Untuk menghitung laju henti tiap pendekat menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

Tabel V. 28 Perhitungan Laju Henti

NO	Kode Pendekat	NQ TOT	Q	Waktu Siklus	Rasio NS
1	S	17,05	515	88	1,22
2	T	13,94	410	88	1,25
3	B	15,85	475	88	1,23

Sumber : Analisa 2022

27. Tundaan

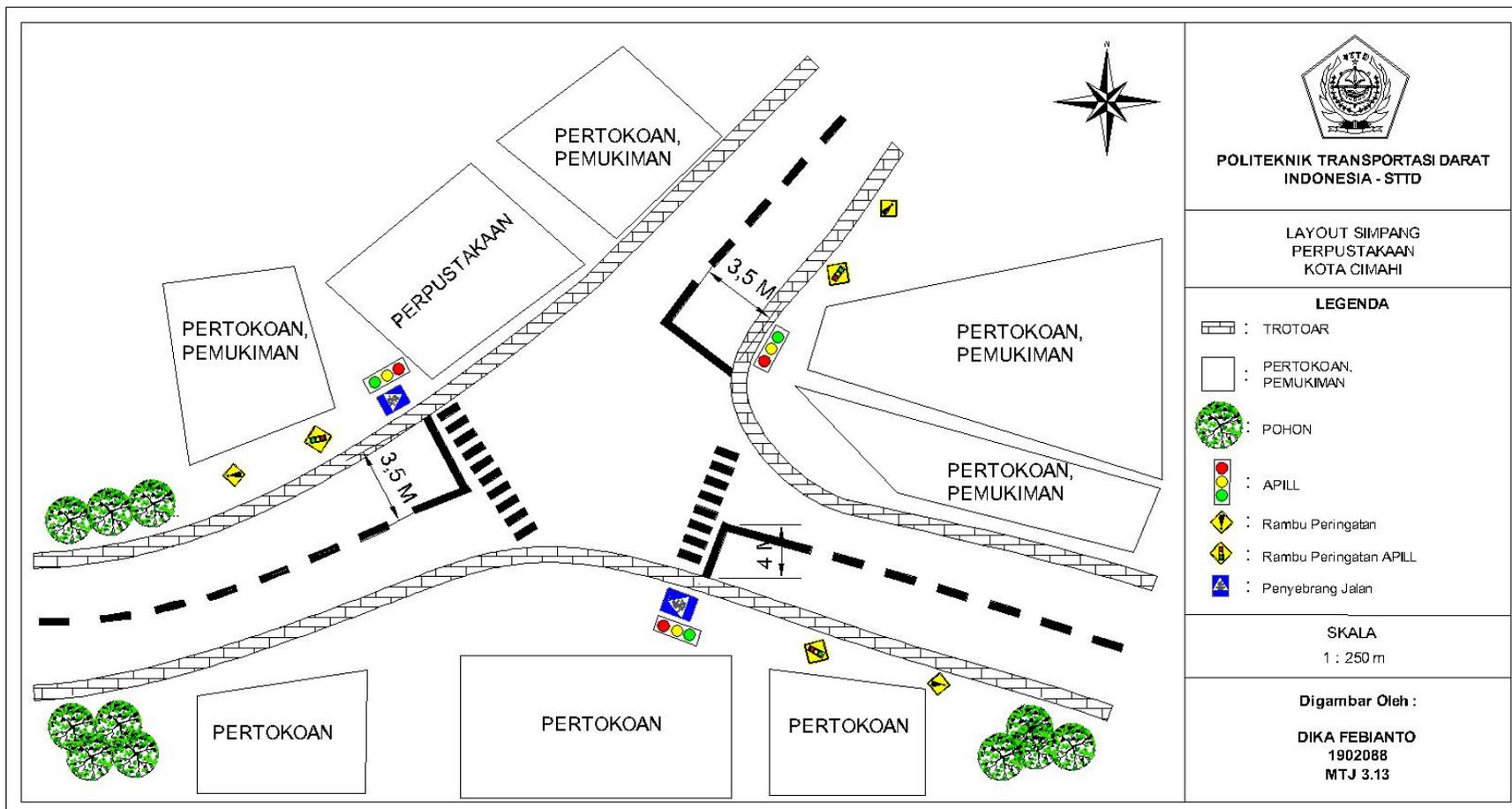
Setiap pendekat tundaan lalu lintas dapat dihitung menggunakan rumus seperti yang tercantum pada bab IV.

Tabel V. 29 Perhitungan Tundaan Pada Kondisi Usulan

Tundaan Rata - Rata	Tundaan Total D
D	D
detik/smp	smp.detik
50.33	25910
55.03	22568
52.27	24802
	73279.32
Tundaan Total	52.36
	detik/smp

Sumber : Hasil Analisa 2022

Dari hasil analisis pada kondisi usulan II diatas, dapat dilihat bahwa kinerja persimpangan Pemkot dari segi tundaan menjadi 52,36 detik/smp dengan tingkat pelayanan pada simpang E.



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 11 Simpang Perpustakaan Usulan 2

5.2.5 Simpang Pemkot dan Perpustakaan Usulan 3

Setelah dilakukan pengendalian simpang dengan menggunakan APILL pada usulan 2 maka dalam usulan 3 ini dikarenakan jarak simpang yang saling berdekatan maka dilakukan koordinasi simpang. Dalam melakukan koordinasi simpang terdapat beberapa syarat seperti jarak yang tidak lebih dari 800 meter dan setiap simpang memiliki panjang siklus yang sama. Dalam melakukan koordinasi simpang diperlukan waktu offset terlebih dahulu yang dicari menggunakan Rumus. Contoh perhitungan :

$$t = s/v$$

Keterangan :

t = Waktu Tempuh s = Jarak antar simpang v = kecepatan

Adapun kecepatan eksisting di ruas Jalan Daeng Mohammad Ardiwinata dari simpang pemkot menuju simpang perpustakaan maupun sebaliknya didapatkan rata-rata kecepatan sebesar 30 km/jam. Sehingga waktu yang dibutuhkan dari simpang 1 menuju simpang 2 dapat dihitung sebagai berikut :

$$t = \frac{\text{Jarak (S)}}{\text{Kecepatan (V)}} = \frac{50.00 \text{ m}}{30.00 \text{ km/jam}} = \frac{0.05 \text{ km}}{30.00 \text{ km/jam}} = 0.001667 \text{ jam} = 6 \text{ detik}$$

Pada koordinasi ini dilakukan 2 skenario penerapan dan perencanaan waktu siklus yang akan digunakan untuk melakukan koordinasi. Waktu siklus itu meliputi :

Tabel V. 30 Skenario Kordinasi

Skenario	Waktu Siklus dan Fase
1	88 detik dan 3 fase (Waktu Siklus dari Usulan 2 Simpang Perpustakaan)
2	92 detik dan 3 fase (Waktu Siklus dari Usulan 2 Simpang Pemkot)

Sumber : Hasil Analisa 2022

Dalam melakukan koordinasi simpang ini, dibuat beberapa skenario waktu siklus dan diterapkan kepada setiap simpang supaya mendapatkan panjang siklus yang sama.

5.2.5.1 Skenario 1 (Waktu Siklus 88 detik)

Setelah dilakukan pengendalian simpang menjadi APILL pada masing – masing simpang, maka didapat waktu siklus setiap simpang. Untuk skenario 1 ini menggunakan waktu siklus dari Simpang Perpustakaan yaitu 88 detik, yang diterapkan juga pada simpang pemkot untuk mendapatkan panjang siklus yang sama. Dalam melakukan koordinasi simpang langkah – langkah yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

2. Penyesuaian waktu siklus dan penyesuaian waktu hijau

Dalam melakukan penyesuaian waktu siklus untuk simpang lainnya, dilakukan cara perhitungan waktu hijau seperti berikut :

$$g_i = (cua - LTI) \times PR$$

Contoh perhitungan :

Simpang Pemkot memiliki waktu siklus 92 detik, namun harus disesuaikan supaya mendapat panjang siklus yang sama dengan menggunakan waktu siklus Simpang Perpustakaan yaitu 88 detik. Sehingga perlu diubah waktu hijau nya dengan cara melihat rasio fasenya. Contoh pada pendekat Utara memiliki rasio fase 0,26

$$g_i = (88 - 15) \times 0,26 = 19 \text{ detik}$$

Sehingga waktu hijau pendekat utara Simpang Pemkot adalah 19 detik. Berikut dapat dilihat pada **tabel V.31** merupakan waktu siklus untuk masing – masing simpang :

Tabel V. 31 Waktu Siklus Skenario 1

Simpang Pemkot								
Pendekat	Fase	Waktu Hijau	Waktu Siklus	Rasio Hijau	Semua merah	Waktu Kuning	Waktu Hilang	Waktu Hilang Total
UTARA	1	19	88	0,214	2	3	5	15
TIMUR	2	27	88	0,307	2	3	5	
BARAT	3	27	88	0,309	2	3	5	
Simpang Perpustakaan								
Pendekat	Fase	Waktu Hijau	Waktu Siklus	Rasio Hijau	Semua merah	Waktu Kuning	Waktu Hilang	Waktu Hilang Total
SELATAN	1	24	88	0,271	2	3	5	15
TIMUR	2	25	88	0,279	2	3	5	
BARAT	3	25	88	0,280	2	3	5	

Sumber : Hasil Analisa 2022

Berdasarkan **Tabel V.31** diketahui bahwa setiap simpang memiliki panjang waktu siklus yang sama selama 88 detik sebagai salah satu syarat koordinasi dengan waktu antar hijau 5 detik.

2. Perhitungan Kinerja Simpang

Setelah diketahui waktu siklus, waktu hijau, dan waktu hilang total setiap simpang, kemudian dilakukan perhitungan kinerja simpang dengan waktu siklus baru. Tahapan perhitungan kinerja sama seperti pada tahapan usulan 2. Berikut merupakan hasil kinerja untuk kedua simpang setelah dilakukan koordinasi.

Tabel V. 32 Kinerja Simpang Skenario 1

Simpang Perpustakaan					
Nama Jalan	Pendekat	Derajat Kejuhan DS	Panjang Antrian QL	Tundaan D	Angka Henti NS
			M	Detik/smp	Stop/smp
Jl. Jati Serut	Selatan	0,83	118	50,33	1,22
Jl. Daeng	Timur	0,83	87	55,03	1,25
Jl. Daeng	Barat	0,83	120	52,27	1,23
Rata-rata Total		0,83	111	52,36	1,23

Simpang Pemkot					
Nama Jalan	Pendekat	Derajat Kejuhan DS	Panjang Antrian QL	Tundaan D	Angka Henti NS
			M	Detik/smp	Stop/smp
Jl. Raden Demang	Utara	0,84	93	56,19	1,24
Jl. Daeng	Timur	0,84	143	48,86	1,21
Jl. Daeng	Barat	0,84	109	39,44	1,07
Rata-rata Total		0,84	114	48,11	1,17

Sumber : Hasil Analisa 2022

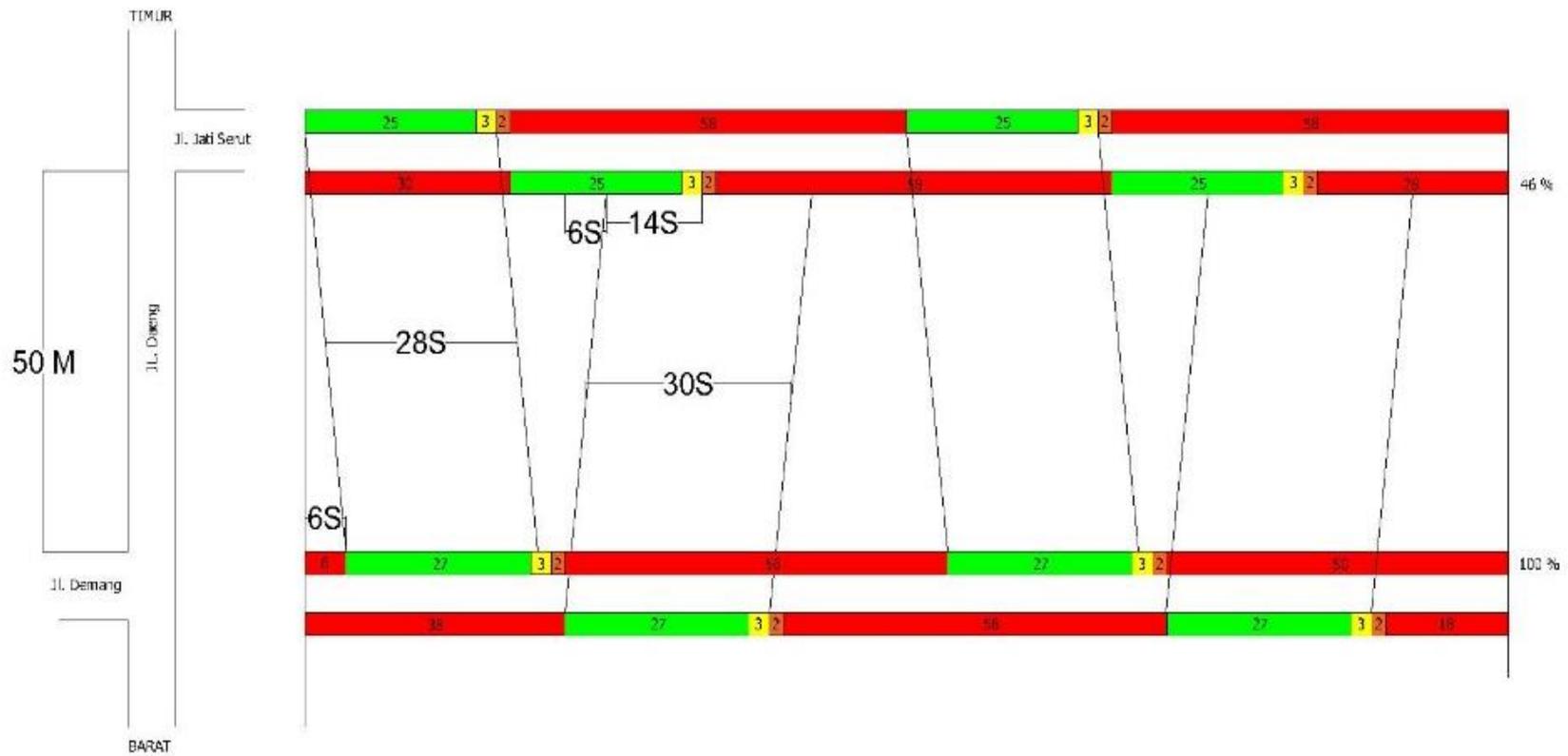
Berdasarkan **Tabel V.32** diketahui bahwa rata – rata derajat kejuhan untuk Simpang Perpustakaan yaitu 0,83 dan Simpang Pemkot yaitu 0,84. Rata – rata panjang antrian terpanjang dari kedua simpang yaitu Simpang Pemkot dengan panjang antrian rata – rata sepanjang 114 meter. Tundaan rata – rata terlama dari kedua simpang yaitu Simpang perpustakaan dengan tundaan sebesar 52, 36 detik/smp. Angka Henti kendaraan rata – rata terdapat pada simpang sebanyak 1,23 stop/smp.

3. Penentuan Offset dan Diagram Kordinasi

Sudah diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan dari simpang 1 menuju simpang 2 yaitu 6 detik. Sehingga dapat diketahui waktu offset untuk jarak kedua simpang tersebut. Dalam diagram koordinasi dapat diketahui kemampuan sinyal dalam meloloskan kendaraan dengan menghitung persentasenya, menggunakan perhitungan berikut.

$$\text{Persentase lolos kendaraan} = \frac{\text{Waktu Hijau yang terkenda bandwidth}}{\text{Waktu bandwidth}} \times 100\%$$

Setelah diketahui waktu offset setiap simpang, maka dapat dibuat diagram koordinasi untuk skenario 1 yang ditunjukkan pada Gambar V.10



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 12 Diagram Offset Skenario 1

Dari diagram koordinasi pada Gambar V.6 diketahui kemampuan meloloskan kendaraannya sebagai berikut. Contoh Perhitungan : Pada simpang pemkot dari arah barat, bandwidth yang terkena waktu hijau selama 30 detik.

$$\begin{aligned} \text{Persentase lolos kendaraan} &= 14 / 30 \times 100\% \\ &= 46 \% \end{aligned}$$

Tabel V. 33 Kemampuan meloloskan kendaraan

Simpang	Timur - Barat	Barat - Timur	Rata - Rata
Simpang1 menuju Simpang 2 Menuju simpang 1	100 %	46 %	73 %

Sumber : Hasil Analisa 2022

Berdasarkan **Gambar V.10** dan **Tabel V.33** diketahui untuk iringan kendaraan dari simpang 1 Perpustakaan menuju simpang 2 pemkot kendaraan dapat melewati sinyal hijau 100%, dengan bandwidth 28 detik. Sedangkan untuk iringan kendaraan dari Simpang 2 pemkot menuju simpang 1 perpustakaan, saat melewati simpang 1 terdapat 46% dari iringan kendaraan yang lolos sinyal hijau, dengan bandwidth 30 detik. Sehingga rata – rata kemampuan meloloskan kendaraan sebesar 73%. Dikarenakan koordinasi terjadi 2 arah, sehingga arah yang menuju ke timur kurang maksimal dan masih terdapat iringan kendaraan yang mendapatkan sinyal merah.

5.2.5.2 Skenario 2 (Waktu Siklus 92 detik)

Setelah dilakukan pengendalian simpang menjadi APILL pada masing – masing simpang, maka didapat waktu siklus setiap simpang. Untuk skenario 2 ini menggunakan waktu siklus dari Simpang Pemkot yaitu 92 detik, yang diterapkan juga pada simpang perpustakaan untuk

mendapatkan panjang siklus yang sama. Dalam melakukan koordinasi simpang langkah – langkah yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Penyesuaian waktu siklus dan penyesuaian waktu hijau

Dalam melakukan penyesuaian waktu siklus untuk simpang lainnya, dilakukan cara perhitungan waktu hijau seperti berikut :

$$gi = (cua - LTI) \times PR$$

Contoh perhitungan :

Simpang Perpustakaan memiliki waktu siklus 88 detik, namun harus disesuaikan supaya mendapat panjang siklus yang sama dengan menggunakan waktu siklus Simpang pemkot yaitu 92 detik. Sehingga perlu diubah waktu hijau nya dengan cara melihat rasio fasenya. Contoh pada pendekat Utara memiliki rasio fase 0,26

$$gi = (92 - 15) \times 0,33 = 25 \text{ detik}$$

Sehingga waktu hijau pendekat selatan Simpang Perpustakaan adalah 25 detik. Berikut dapat dilihat pada tabel V.32 merupakan waktu siklus untuk masing – masing simpang :

Tabel V. 34 Waktu Siklus Skenario 2

Simpang Pemkot								
Pendekat	Fase	Waktu Hijau	Waktu Siklus	Rasio Hijau	Semua merah	Waktu Kuning	Waktu Hilang	Waktu Hilang Total
UTARA	1	20	92	0,215	2	3	5	15
TIMUR	2	28	92	0,309	2	3	5	
BARAT	3	29	92	0,312	2	3	5	
Simpang Perpustakaan								
Pendekat	Fase	Waktu Hijau	Waktu Siklus	Rasio Hijau	Semua merah	Waktu Kuning	Waktu Hilang	Waktu Hilang Total
SELATAN	1	25	88	0,272	2	3	5	15
TIMUR	2	26	88	0,281	2	3	5	
BARAT	3	26	88	0,283	2	3	5	

Sumber : Hasil Analisa 2022

Berdasarkan **Tabel V.34** diketahui bahwa setiap simpang memiliki panjang waktu siklus yang sama selama 92 detik sebagai salah satu syarat koordinasi dengan waktu antar hijau 5 detik.

4. Perhitungan Kinerja Simping

Setelah diketahui waktu siklus, waktu hijau, dan waktu hilang total setiap simpang, kemudian dilakukan perhitungan kinerja simpang dengan waktu siklus baru. Tahapan perhitungan kinerja sama seperti pada tahapan usulan 2. Berikut merupakan hasil kinerja untuk kedua simpang setelah dilakukan koordinasi.

Tabel V. 35 Kinerja Simping Skenario 2

Simpang Perpustakaan					
Nama Jalan	Pendekat	Derajat Kejenuhan DS	Panjang Antrian QL	Tundaan D	Angka Henti NS
			M	Detik/smp	Stop/smp
Jl. Jati Serut	Selatan	0,82	122	51,59	1,22
Jl. Daeng	Timur	0,82	97	57,46	1,25
Jl. Daeng	Barat	0,82	120	55,77	1,23
Rata-rata Total		0,82	113	54,73	1,23

Simpang Pemkot					
Nama Jalan	Pendekat	Derajat Kejenuhan DS	Panjang Antrian QL	Tundaan D	Angka Henti NS
			M	Detik/smp	Stop/smp
Jl. Raden Demang	Utara	0,83	93	58,35	1,23
Jl. Daeng	Timur	0,84	143	50,00	1,20
Jl. Daeng	Barat	0,83	126	53,87	1,23
Rata-rata Total		0,83	120	54,07	1,22

Sumber : Hasil Analisa 2022

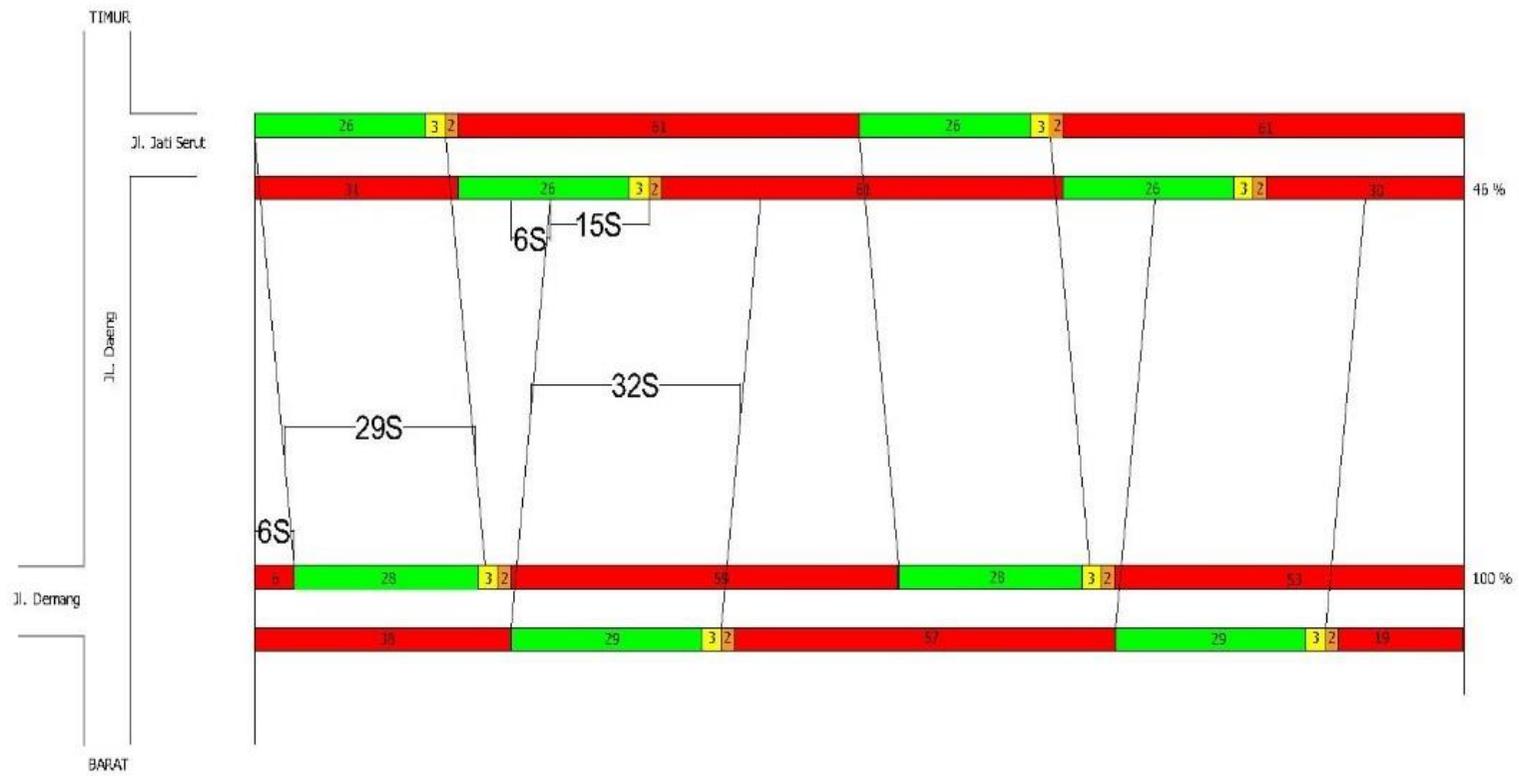
Berdasarkan **Tabel V.35** diketahui bahwa rata – rata derajat kejenuhan untuk Simpang Perpustakaan yaitu 0,82 dan Simpang Pemkot yaitu 0,83. Rata – rata panjang antrian terpanjang dari kedua simpang yaitu Simpang pemkot dengan panjang antrian rata – rata sepanjang 143 meter. Tundaan rata – rata terlama dari kedua simpang yaitu Simpang pemkot dengan tundaan sebesar 58,35 detik/smp. Angka Henti kendaraan rata – rata terdapat pada simpang sebanyak 1,25 stop/smp.

5. Penentuan Offset dan Diagram Kordinasi

Sudah diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan dari simpang 1 menuju simpang 2 yaitu 6 detik. Sehingga dapat diketahui waktu offset untuk jarak kedua simpang tersebut. Dalam diagram koordinasi dapat diketahui kemampuan sinyal dalam meloloskan kendaraan dengan menghitung persentasenya, menggunakan perhitungan berikut.

$$\text{Persentase lolos kendaraan} = \frac{\text{Waktu Hijau yang terkenda bandwidth}}{\text{Waktu bandwidth}} \times 100\%$$

Setelah diketahui waktu offset setiap simpang, maka dapat dibuat diagram koordinasi untuk skenario 2 yang ditunjukkan pada Gambar V.1



Sumber : Hasil Analisa 2022

Gambar V. 13 Diagram Offset Skenario 1

Dari diagram koordinasi pada Gambar V.11 diketahui kemampuan meloloskan kendaraannya sebagai berikut. Contoh Perhitungan : Pada simpang pemkot dari arah barat, bandwidth yang terkena waktu hijau selama 29 detik.

$$\begin{aligned} \text{Persentase lolos kendaraan} &= 15 / 32 \times 100\% \\ &= 46,8 \% = 47 \% \end{aligned}$$

Tabel V. 36 Kemampuan meloloskan kendaraan

Simpang	Timur - Barat	Barat - Timur	Rata - Rata
Simpang1 menuju Simpang 2 menuju simpang 1	100 %	47 %	74 %

Sumber : Hasil Analisa 2022

Berdasarkan **Gambar V.11** dan **Tabel V.36** diketahui untuk iringan kendaraan dari simpang 1 Perpustakaan menuju simpang 2 pemkot kendaraan dapat melewati sinyal hijau 100%, dengan bandwidth 29 detik. Sedangkan untuk iringan kendaraan dari Simpang 2 pemkot menuju simpang 1 perpustakaan, saat melewati simpang 1 terdapat 47% dari iringan kendaraan yang lolos sinyal hijau, dengan bandwidth 32 detik. Sehingga rata – rata kemampuan meloloskan kendaraan sebesar 74%. Dikarenakan koordinasi terjadi 2 arah, sehingga arah yang menuju ke timur kurang maksimal dan masih terdapat iringan kendaraan yang mendapatkan sinyal merah.

5.2.5.3 Perbandingan Skenario

Tabel V. 37 Perbandingan Kinerja Skenario 1 dan 2

Skenario	Pendekat	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (M)	Tundaan (Detik/smp)	Angka Henti (Stop/smp)
1	UTARA	0,84	93	50,23	1,20
	SELATAN	0,83	118		
	TIMUR	0,83	115		
	BARAT	0,83	114		
2	UTARA	0,83	93	54,4	1,22
	SELATAN	0,82	122		
	TIMUR	0,83	120		
	BARAT	0,82	123		

Sumber : Hasil Analisa 2022

Berdasarkan **Tabel V.37** diketahui bahwa skenario 1 merupakan skenario terbaik dikarenakan tundaan rata – rata 2 simpang merupakan yang terbaik dilihat dari tundaannya yang paling kecil yakni sebesar 50,23 detik/smp.

5.2.5.4 Perbandingan Kemampuan Meloloskan Kendaraan

Selain itu dalam memilih scenario terbaik dilihat juga kemampuan masing – masing simpang dalam meloloskan kendaraan dalam persentase sebagai berikut.

Tabel V. 38 Perbandingan Kemampuan Sinyal Meloloskan Kendaraan

Skenario	Proporsi (%)		Rata – Rata (%)
	Timur	Barat	
1	100	46	73
2	100	47	73,5

Sumber : Hasil Analisa 2022

5.3 Perbandingan Kinerja Persimpangan Usulan Dan Rekomendasi

Setelah dilakukan Analisa berbagai upaya usulan untuk meningkatkan kinerja persimpangan, maka dapat diketahui dari beberapa aspek perbandingan kondisi upaya usulan sebagai berikut :

5.3.1 Perbandingan Tundaan dan Derajat Kejenuhan Usulan

Tabel V. 39 Perbandingan Tundaan dan Derajat Kejenuhan

Simpang	Usulan 1		Usulan 2		Usulan 3	
	Tundaan (Detik/smp)	DS	Tundaan (Detik/smp)	DS	Tundaan (Detik/smp)	DS
Pemkot	14,83	0,86	53,75	0,83	48,11	0,84
Perpustakaan	11,95	0,69	52,36	0,83	52,36	0,83

Sumber : Hasil Analisa 2022

Berdasarkan **Tabel V.39** mengenai perbandingan tingkat pelayanan simpang, yang diambil dari KM No. 14 Tahun 2006, yang memiliki tingkat pelayanan baik adalah usulan I, dengan tingkat pelayanan B. Dilakukan dengan cara melakukan perubahan geometrik simpang melalui pelebaran pendekat simpang, untuk Simpang Pemkot dari 3,5 m menjadi 4 m, Simpang Perpustakaan dari 3,5 m menjadi 4 m. Dengan adanya pelebaran pada mulut simpang, kapasitas simpang menjadi bertambah dan waktu tundaan menjadi menurun. Akan tetapi dikarenakan pengaturan pengendalian simpang menurut grafik menyatakan sudah memasuki titik harus menggunakan APILL, maka jika menggunakan APILL dilakukan kordinasi seperti usulan 3 karena jarak simpang yang berdekatan.

Dari **tabel V.39** diatas terlihat bahwa Derajat kejenuhan pada 3 usulan diatas Ketika dilakukan pengaturan dengan menggunakan APILL dan dilakukan kordinasi maka derajat kejenuhan pada simpang pemkot menurun.

5.3.2 Rekomendasi

Setelah dilakukan beberapa usulan maka terdapat solusi yang pertama melebarkan pendekat simpang dan memasang APILL pada kedua Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan dengan menggunakan system kordinasi simpang karena jarak antar simpang yang berdekatan yaitu 50 meter maka kordinasi simpang harus dilakukan agar tundaan dan antrian pada simpang dapat berkurang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan Analisa yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kinerja eksisting Simpang Pemkot dan Simpang Perpustakaan pada saat kondisi eksisting merupakan Kinerja kedua simpang yang dikaji pada kondisi awal merupakan simpang tidak bersinyal yang memiliki derajat kejenuhan yang tinggi seperti simpang pemkot memiliki derajat kejenuhan 0,88 dan simpang perpustakaan 0,71, hal ini diakibatkan oleh tidak adanya pengendalian simpang dan jarak simpang yang berdekatan yang mengakibatkan banyak terjadi konflik pada ruas jalan Daeng yang merupakan jalan mayor yang menghubungkan kedua simpang tersebut. Setelah dilakukan Analisa kedua simpang tersebut merupakan pengendalian simpang dengan APILL. Kinerja kedua simpang mengalami peningkatan setelah dilakukan usulan pelebaran mulut simpang, pengendalian menggunakan APILL dan koordinasi (Skenario 1).
2. Upaya pengendalian simpang pemkot dan simpang perpustakaan ini usulan pertama dengan memperbesar lebar pendekatan simpang dan pada usulan kedua dengan pengendalian menggunakan APILL serta usulan ketiga dengan melakukan kordinasi pada simpang kedua simpang tersebut. Setelah dilakukan pengendalian menggunakan APILL maka otomatis tundaan pada kedua simpang tersebut akan meningkat karena kendaraan akan terhenti.
3. Kondisi kinerja simpang setelah dilakukan beberapa usulan dan upaya peningkatan dengan indicator peningkatan sebagai berikut
 - a. Simpang Pemkot

Rata – rata derajat kejenuhan pada kondisi eksisting sebesar 0,88, kondisi pelebaran mulut simpang sebesar 0,86 , pada

kondisi pengendalian APILL sebesar 0,83 dan pada kondisi koordinasi sebesar 0,83.

Rata – rata tundaan total kondisi eksisting sebesar 15,32 detik/smp (LOS B), kondisi pelebaran mulut simpang sebesar 14,83 detik/smp (LOS C) ,kondisi Pengendalian menggunakan APILL sebesar 53,75 detik/smp (LOS E), dan koordinasi sebesar 48,11 detik/smp (LOS E).

b. Simpang Perpustakaan

Rata – rata derajat kejenuhan pada kondisi eksisting sebesar 0,71, kondisi pelebaran mulut simpang sebesar 0,69 , pada kondisi pengendalian APILL sebesar 0,83 dan pada kondisi koordinasi sebesar 0,84.

Rata – rata tundaan total kondisi eksisting sebesar 12,25 detik/smp (LOS B), kondisi pelebaran mulut simpang sebesar 11,95 detik/smp (LOS B) ,kondisi Pengendalian menggunakan APILL sebesar 52,36 detik/smp (LOS E), dan koordinasi sebesar 52,36 detik/smp (LOS E). Pada kordinasi simpang perpustakaan tundaan tidak berubah karena pada kordinasi tersebut menggunakan waktu siklus dari simpang perpustakaan.

Selanjutnya setelah dilakukan kordinasi diantara 2 simpang tersebut menggunakan scenario 1 dengan waktu siklus 88 maka tundaan di simpang pemkot berkurang dibandingkan dengan pengendalian APILL tidak terkordinasi. Dan dengan kordinasi ini juga dapat meloloskan kendaraan dari arah timur menuju barat tanpa terhenti di salah satu simpang sebanyak 100% kendaraan. Dan arah sebaliknya mampu meloloskan sebanyak 46% kendaraan tanpa terhenti di simpang selanjutnya.

Setelah dilakukan pengendalian APILL maka tundaan otomatis akan naik dibandingkan dengan kondisi existing yang tidak menggunakan APILL karena Ketika menggunakan APILL otomatis kendaraan akan terhenti dalam jangka waktu siklus yang telah ditentukan.

Selanjutnya setelah dilakukan koordinasi diantara 2 simpang tersebut menggunakan scenario 1 dengan waktu siklus 88 maka tundaan di simpang pemkot berkurang dibandingkan dengan pengendalian APILL tidak terkordinasi. Dan dengan koordinasi ini juga dapat meloloskan kendaraan dari arah timur menuju barat tanpa terhenti di salah satu simpang sebanyak 100% kendaraan. Dan arah sebaliknya mampu meloloskan sebanyak 46% kendaraan tanpa terhenti di simpang selanjutnya.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil analisis dan pembahasan data yang telah dilakukan adalah :

1. Perlu dilakukan pelebaran geometric pendekat masuk dan keluar simpang pemkot maupun simpang perpustakaan. Karena dengan menambah lebar pendekat masuk dan keluar maka kapasitas pada persimpangan tersebut akan meningkat dan akan menekan dan mengurangi angka antrian dan tundaan serta derajat kejenuhan pada kedua simpang tersebut.
2. Dikarenakan pengendalian menurut Analisa mengharuskan untuk menggunakan pengendalian APILL maka untuk mengoptimalkan APILL tersebut dengan menambah terlebih dahulu lebar dari lebar pendekat masuk dan keluar simpang agar mengurangi tundaan dan antrian pada kedua simpang tersebut.
3. Untuk menerapkan usulan 2 yaitu menerapkan pengendalian dengan APILL maka perlu melakukan penerapan pengaturan koordinasi pada 2 Simpang yang telah dilakukan pengendalian simpang dengan APILL pada 2 simpang yaitu simpang Pemkot , dan Simpang Perpustakaan mengingat jarak nya yang berdekatan dan agar tidak menimbulkan antrian serta tundaan yang Panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2009, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- _____, 2011, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas
- _____, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas
- _____, 2001, American Association of State Highway and Transporting Officials (AASHTO)
- _____, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, PT. Bina Karya Indonesia, Jakarta, 1997
- _____, 2022, Laporan Umum Tim PKL Kota Cimahi Angk. 41 STTD
- Khisty, C. Jotin & Lall, B. Kent, 2005, Dasar – dasar Rekayasa Transportasi, Jakarta
- Munawar, Ahmad. 2006. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan, Yogyakarta.
- Papacostas, C.S and Prevedouros, P.D. 2005. Transportation Engineering and Planing, Singapura.
- Salter, RJ. 1976. Highway Traffic Analyis and Design, inggris.
- Taylor, M & Young, W. 1996, Understanding Traffic System. Averbury Technical, Sydney.
- Arouffy, Massdes. 2002. Dampak Sistem Sinyal Terkoordinasi Terhadap Biaya, Universitas Gadjja Mada

LAMPIRAN

Lampiran 1 : CTMC Simpang Pemkot

CTMC Simpang Pemkot Pagi Kaki Simpang Utara

UTARA													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.00-06.15	ST												
	LT	123	15	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
	RT	108	32	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0
06.15 - 06.30	ST												
	LT	198	22	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
	RT	103	30	3	0	0	0	3	2	0	0	0	0
06.30 - 06.45	ST												
	LT	112	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	102	34	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0
06.45 - 07.00	ST												
	LT	103	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	101	30	1	0	0	0	2	3	1	0	0	0
07.00 - 07.15	ST												
	LT	196	28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	RT	115	34	1	0	0	0	5	1	0	1	0	0
07.15 - 07.30	ST												
	LT	113	18	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	RT	111	34	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
07.30 - 07.45	ST												
	LT	118	14	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
	RT	104	32	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
07.45 - 08.00	ST												
	LT	122	38	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0
	RT	106	12	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Siang Kaki Simpang Utara

UTARA													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
11.00 - 11.15	ST												
	LT	181	37	2	1	0	0	5	0	0	0	0	0
	RT	75	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11.15 - 11.30	ST												
	LT	194	38	1	0	0	0	5	0	1	0	0	0
	RT	81	9	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
11.30 - 11.45	ST												
	LT	101	40	2	3	0	0	4	0	0	0	0	0
	RT	72	14	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
11.45 - 12.00	ST												
	LT	102	41	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	RT	72	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.00 - 12.15	ST												
	LT	114	39	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	RT	84	13	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
12.15 - 12.30	ST												
	LT	108	40	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
	RT	75	10	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0
12.30 - 12.45	ST												
	LT	106	44	2	0	0	0	2	1	2	0	0	0
	RT	71	11	0	0	0	0	6	3	2	0	0	0
12.45 - 13.00	ST												
	LT	110	38	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0
	RT	89	15	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Sore Kaki Simpang Utara

UTARA													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
16.00 - 16.15	ST												
	LT	161	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	89	26	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
16.15 - 16.30	ST												
	LT	161	28	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0
	RT	90	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.30 - 16.45	ST												
	LT	160	29	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0
	RT	89	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.45 - 17.00	ST												
	LT	163	29	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RT	85	27	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0
17.00 - 17.15	ST												
	LT	159	27	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	RT	92	27	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0
17.15 - 17.30	ST												
	LT	157	29	1	0	0	0	5	0	2	0	0	0
	RT	81	31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.30 - 17.45	ST												
	LT	168	31	1	0	0	0	5	0	1	0	0	0
	RT	95	20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
17.45 - 18.00	ST												
	LT	164	29	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	RT	87	20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Pagi Kaki Simpang Barat

BARAT													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.00-06.15	ST	209	32	6	0	0	0	1	7	3	0	0	0
	LT	54	15	0	0	0	0	6	3	1	2	0	2
	RT												
06.15 - 06.30	ST	233	29	5	0	0	0	5	1	0	1	0	0
	LT	52	17	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0
	RT												
06.30 - 06.45	ST	227	32	7	1	0	0	2	0	0	2	0	0
	LT	46	17	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0
	RT												
06.45 - 07.00	ST	232	26	4	0	0	0	0	3	0	0	0	2
	LT	46	15	0	0	0	0	4	4	3	0	0	3
	RT												
07.00 - 07.15	ST	205	21	2	0	0	1	0	3	0	0	0	1
	LT	51	19	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0
	RT												
07.15 - 07.30	ST	197	29	7	1	0	0	0	0	3	0	0	0
	LT	53	19	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0
	RT												
07.30 - 07.45	ST	207	31	11	0	0	0	5	1	0	0	0	0
	LT	48	17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	RT												
07.45 - 08.00	ST	212	31	9	1	0	0	1	0	2	0	0	1
	LT	43	15	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Siang Kaki Simpang Barat

BARAT													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
11.00 - 11.15	ST	162	25	6	0	6	0	0	2	0	0	0	1
	LT	49	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
11.15 - 11.30	ST	160	25	5	0	3	0	0	3	0	0	0	0
	LT	56	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
11.30 - 11.45	ST	176	24	5	0	2	0	0	2	0	0	0	0
	LT	54	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
11.45 - 12.00	ST	181	25	5	1	3	0	0	2	3	0	0	0
	LT	75	10	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
	RT												
12.00 - 12.15	ST	175	20	8	0	6	0	0	1	0	0	0	0
	LT	68	8	0	1	5	0	0	3	1	0	0	0
	RT												
12.15 - 12.30	ST	162	25	4	0	4	0	0	2	1	0	0	0
	LT	63	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
12.30 - 12.45	ST	163	25	9	0	1	0	0	2	1	0	0	0
	LT	59	13	0	0	5	0	0	3	0	0	0	1
	RT												
12.45 - 13.00	ST	162	21	6	0	11	0	0	0	2	0	0	0
	LT	54	8	0	2	3	0	0	2	0	0	0	0
	RT												

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Sore Kaki Simpang Barat

BARAT													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
16.00 - 16.15	ST	195	32	1	0	0	0	6	0	2	0	0	0
	LT	47	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RT												
16.15 - 16.30	ST	306	30	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	LT	45	9	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RT												
16.30 - 16.45	ST	294	29	8	0	0	0	7	0	1	0	0	0
	LT	51	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	RT												
16.45 - 17.00	ST	208	35	2	0	0	0	3	0	2	0	0	0
	LT	52	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
17.00 - 17.15	ST	211	20	3	0	0	0	4	0	1	0	0	0
	LT	55	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
17.15 - 17.30	ST	180	30	5	0	0	0	1	0	3	0	0	0
	LT	51	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
17.30 - 17.45	ST	186	20	3	0	0	0	2	0	1	0	0	0
	LT	52	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	RT												
17.45 - 18.00	ST	180	29	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	LT	52	6	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	RT												

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Pagi Kaki Simpang Timur

TIMUR													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.00-06.15	ST	138	19	12	2	0	0	2	1	0	0	0	0
	LT												
	RT	238	25	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
06.15 - 06.30	ST	122	15	12	1	0	0	2	2	0	0	0	0
	LT												
	RT	231	29	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
06.30 - 06.45	ST	132	20	10	0	0	0	2	1	0	0	0	0
	LT												
	RT	237	21	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
06.45 - 07.00	ST	129	19	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	231	30	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
07.00 - 07.15	ST	139	17	8	0	0	0	1	3	0	0	0	0
	LT												
	RT	234	27	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
07.15 - 07.30	ST	140	14	9	1	0	0	2	0	1	0	0	0
	LT												
	RT	236	25	3	9	0	0	5	0	0	0	0	1
07.30 - 07.45	ST	124	18	5	0	0	0	3	0	1	0	0	3
	LT												
	RT	242	29	2	5	0	0	4	0	0	0	0	0
07.45 - 08.00	ST	113	14	7	0	0	0	5	1	0	0	0	0
	LT												
	RT	252	28	3	0	0	0	6	0	0	0	0	1

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Siang Kaki Simpang Timur

TIMUR													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
11.00 - 11.15	ST	134	20	14	1	0	0	2	1	4	0	0	0
	LT												
	RT	106	9	0	0	0	1	4	6	8	4	0	0
11.15 - 11.30	ST	141	25	12	1	0	0	2	2	5	0	0	0
	LT												
	RT	112	14	4	0	0	0	3	4	6	3	0	0
11.30 - 11.45	ST	143	20	10	0	0	0	2	1	4	0	0	0
	LT												
	RT	102	12	1	0	0	0	4	1	3	5	0	0
11.45 - 12.00	ST	155	24	5	1	1	0	2	5	5	3	0	0
	LT												
	RT	104	12	2	0	0	0	0	2	13	0	0	0
12.00 - 12.15	ST	139	23	5	0	1	0	2	4	10	0	0	0
	LT												
	RT	106	9	2	0	0	0	3	2	6	1	0	0
12.15 - 12.30	ST	128	16	9	0	0	0	11	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	110	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.30 - 12.45	ST	111	9	9	2	0	0	11	0	0	0	0	1
	LT												
	RT	105	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.45 - 13.00	ST	116	15	10	0	0	0	14	2	0	0	0	0
	LT												
	RT	99	8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Pemkot Sore Kaki Simpang Timur

TIMUR													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
16.00 - 16.15	ST	91	33	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	198	18	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16.15 - 16.30	ST	92	33	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	194	15	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16.30 - 16.45	ST	88	39	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	203	19	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16.45 - 17.00	ST	89	39	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	205	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.00 - 17.15	ST	83	39	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	195	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.15 - 17.30	ST	91	38	5	0	0	0	3	0	0	0	0	2
	LT												
	RT	194	15	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
17.30 - 17.45	ST	95	35	2	0	0	0	3	0	2	0	0	0
	LT												
	RT	196	19	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
17.45 - 18.00	ST	86	37	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	180	10	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0

Lampiran 2 CTMC Simpang Perpustakaan

CTMC Simpang Perpustakaan Pagi Kaki Simpang Selatan

SELATAN													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.00-06.15	ST												
	LT	116	32	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RT	92	23	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0
06.15-06.30	ST												
	LT	110	31	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	RT	92	19	2	1	0	0	4	1	0	0	0	0
06.30 - 06.45	ST												
	LT	160	38	5	0	0	0	3	2	0	0	0	0
	RT	91	28	1	2	0	0	2	1	0	0	0	0
06.45 - 07.00	ST												
	LT	150	38	3	2	0	0	3	2	0	0	0	0
	RT	97	25	2	2	0	0	4	0	0	0	0	0
07.00 - 07.15	ST												
	LT	150	37	2	1	0	0	2	1	0	0	0	0
	RT	93	26	1	0	0	0	2	3	0	0	0	0
07.15 - 07.30	ST												
	LT	161	42	4	0	0	0	2	1	0	0	0	0
	RT	92	23	3	1	0	0	3	2	0	0	0	0
07.30 - 07.45	ST												
	LT	160	42	5	1	0	0	3	2	0	0	0	0
	RT	92	18	2	1	0	0	5	1	0	0	0	0
07.45 - 08.00	ST												
	LT	120	39	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0
	RT	82	19	3	1	0	0	4	2	0	0	0	0
		1858	480	45	14	0	0	43	22	0	0	0	2462

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan siang Kaki Simpang Selatan

SELATAN													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
11.00 - 11.15	ST												
	LT	94	26	1	0	0	0	5	3	0	0	0	0
	RT	47	12	0	0	0	0	3	2	4	0	0	0
11.15 - 11.30	ST												
	LT	95	27	2	0	0	0	2	3	0	0	0	0
	RT	40	13	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0
11.30 - 11.45	ST												
	LT	108	23	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0
	RT	42	14	0	0	1	0	2	3	2	0	0	0
11.45 - 12.00	ST												
	LT	104	24	1	1	2	0	5	2	0	0	0	0
	RT	45	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12.00 - 12.15	ST												
	LT	110	22	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2
	RT	56	16	0	0	1	0	4	4	3	0	0	1
12.15 - 12.30	ST												
	LT	105	20	1	0	0	0	2	3	0	0	0	1
	RT	50	18	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0
12.30 - 12.45	ST												
	LT	99	21	2	0	2	0	1	2	0	0	0	0
	RT	44	16	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
12.45 - 13.00	ST												
	LT	101	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	41	18	0	0	0	0	3	6	2	0	0	0
		1181	311	10	1	6	0	32	43	16	0	0	4

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan sore Kaki Simpang Selatan

SELATAN													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
16.00 - 16.15	ST												
	LT	117	37	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	80	10	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
16.15 - 16.30	ST												
	LT	108	31	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	RT	87	16	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
16.30 - 16.45	ST												
	LT	92	30	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0
	RT	93	19	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16.45 - 17.00	ST												
	LT	116	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT	88	17	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17.00 - 17.15	ST												
	LT	125	38	3	0	0	0	4	1	0	0	0	0
	RT	83	16	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
17.15 - 17.30	ST												
	LT	118	41	2	0	0	0	3	2	0	0	0	0
	RT	82	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.30 - 17.45	ST												
	LT	112	34	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	RT	82	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.45 - 18.00	ST												
	LT	109	35	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	RT	84	12	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan pagi Kaki Simpang Barat

BARAT													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.00-06.15	ST	167	21	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	81	28	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0
06.15-06.30	ST	177	16	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	77	23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.30 - 06.45	ST	181	12	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	75	21	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0
06.45 - 07.00	ST	206	11	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	79	21	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0
07.00 - 07.15	ST	205	30	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	81	29	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0
07.15 - 07.30	ST	216	21	9	0	2	0	1	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	72	30	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0
07.30 - 07.45	ST	207	24	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	87	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07.45 - 08.00	ST	209	16	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	86	21	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan siang Kaki Simpang Barat

BARAT													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
11.00 - 11.15	ST	153	20	9	0	0	0	1	3	1	3	0	0
	LT												
	RT	98	25	0	0	0	0	10	16	6	2	0	0
11.15 - 11.30	ST	136	19	6	0	0	0	5	4	3	2	0	0
	LT												
	RT	93	15	0	0	0	0	11	10	7	2	0	0
11.30 - 11.45	ST	120	12	5	0	0	0	0	4	4	2	0	0
	LT												
	RT	88	14	0	0	0	0	13	8	1	2	0	0
11.45 - 12.00	ST	130	17	5	0	0	0	7	7	1	0	0	0
	LT												
	RT	99	23	0	0	0	0	11	12	1	2	0	0
12.00 - 12.15	ST	137	17	9	0	0	0	0	7	4	3	0	0
	LT												
	RT	95	20	0	0	0	0	8	8	6	1	0	0
12.15 - 12.30	ST	147	18	5	0	0	0	3	2	3	2	0	0
	LT												
	RT	98	13	0	0	0	0	10	9	6	1	0	0
12.30 - 12.45	ST	123	16	8	0	0	0	5	1	4	1	0	0
	LT												
	RT	96	15	0	0	0	0	13	17	4	2	0	0
12.45 - 13.00	ST	145	18	7	0	0	0	1	2	0	2	0	0
	LT												
	RT	90	20	0	0	0	0	12	14	2	2	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan sore Kaki Simpang Barat

BARAT													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
16.00 - 16.15	ST	190	21	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	111	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.15 - 16.30	ST	180	21	8	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	119	7	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
16.30 - 16.45	ST	195	25	8	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	LT												
		119	14	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
16.45 - 17.00	ST	118	29	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	125	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17.00 - 17.15	ST	190	21	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	115	15	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0
17.15 - 17.30	ST	191	24	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	118	9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17.30 - 17.45	ST	187	21	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	114	12	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
17.45 - 18.00	ST	177	23	9	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	LT												
	RT	118	18	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan pagi Kaki Simpang Timur

TIMUR													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.00-06.15	ST	284	16	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LT	80	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	RT												
06.15-06.30	ST	261	12	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	LT	90	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RT												
06.30 - 06.45	ST	268	15	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	LT	84	9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RT												
06.45 - 07.00	ST	287	18	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	LT	71	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
07.00 - 07.15	ST	274	16	5	0	0	0	2	1	1	0	0	0
	LT	57	12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	RT												
07.15 - 07.30	ST	243	20	7	0	0	0	4	0	2	0	0	0
	LT	64	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
07.30 - 07.45	ST	225	18	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0
	LT	72	9	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0
	RT												
07.45 - 08.00	ST	215	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LT	72	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	RT												

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan siang Kaki Simpang Timur

TIMUR													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
11.00 - 11.15	ST	120	38	1	0	0	0	5	1	0	0	0	0
	LT	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	RT												
11.15 - 11.30	ST	119	26	1	0	0	0	7	4	0	0	0	0
	LT	31	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
11.30 - 11.45	ST	125	29	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0
	LT	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
11.45 - 12.00	ST	131	38	4	0	0	0	7	3	0	0	0	0
	LT	48	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
12.00 - 12.15	ST	138	31	1	0	0	0	5	1	1	0	0	2
	LT	43	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RT												
12.15 - 12.30	ST	130	47	2	0	0	0	8	3	0	0	0	0
	LT	44	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	RT												
12.30 - 12.45	ST	121	26	4	0	0	0	6	3	0	0	0	0
	LT	43	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	RT												
12.45 - 13.00	ST	125	28	3	0	0	0	9	1	0	0	0	0
	LT	39	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	RT												

(Lanjutan) CTMC Simpang Perpustakaan sore Kaki Simpang Timur

TIMUR													
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN ORANG				ANGKUTAN BARANG				TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
16.00 - 16.15	ST	237	20	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	LT	79	5	6	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	RT												
16.15 - 16.30	ST	206	15	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0
	LT	62	4	5	0	0	0	5	3	0	0	0	0
	RT												
16.30 - 16.45	ST	205	24	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0
	LT	70	4	3	0	0	0	6	0	1	0	0	0
	RT												
16.45 - 17.00	ST	208	20	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	LT	67	6	7	0	0	0	2	4	0	0	0	0
	RT												
17.00 - 17.15	ST	199	14	2	0	0	0	2	1	2	0	0	0
	LT	61	7	4	0	0	0	6	3	2	0	0	0
	RT												
17.15 - 17.30	ST	197	28	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0
	LT	74	5	10	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	RT												
17.30 - 17.45	ST	239	14	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	LT	69	4	10	0	0	0	1	1	1	0	0	0
	RT												
17.45 - 18.00	ST	239	22	2	0	0	0	1	5	0	0	0	0
	LT	58	5	6	0	0	0	2	3	0	0	0	0
	RT												

SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT



KARTU ASISTENSI

NAMA : DIKA FEBIANTO
 NOTAR : 19.02.008
 PROGRAM STUDI : DM - MTJ

DOSEN : PAK MONTYA PANGASA
 SEMESTER : PAK BAMBANG ISTIANTO
 TAHUN AJARAN :

NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF
1	03/07 2022	Bimbingan judul kkw dan BAB I dan (Sampul) proposal				Bab 1 - 10	
2	07/07 2022	Bimbingan Bab 1 dan Bab II				Bab 1 - 10	
3.		BAB III dan BAB IV				BAB 11 - 14	
4.		BAB V ANALISA tambahan soal ujian topikal kwi				BAB 11 - 14	
5.	1/8	pekerjaan AMUJI dan soal Disalah pengesahan mahasiswa				pengetahuan	