

OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR SARIMALAHA DI KOTA TIDORE KEPULAUAN

KERTAS KERJA WAJIB



DIAJUKAN OLEH:

LA ODE ACHMAD FADEL

NOTAR: 19.02.193

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

BEKASI

2022

OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR SARIMALAHA DI KOTA TIDORE KEPULAUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Manajemen
Transportasi Jalan
(A. Md. Tra)**



**DIAJUKAN OLEH:
LA ODE ACHMAD FADEL
19.02.193**

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

KERTAS KERJA WAJIB

**OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR
SARIMALAHA DI KOTA TIDORE KEPULAUAN**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

LA ODE ACHMAD FADEL

NOTAR : 19.02.193

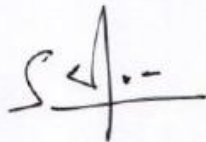
Telah di Setujui oleh :

PEMBIMBING I

Dr. I Made Arka Hermawan, MT

Tanggal:

PEMBIMBING II



Drs. Sulistyo Sutanto M, Si

Tanggal:

KERTAS KERJA WAJIB
OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR
SARIMALAHA DI KOTA TIDORE KEPULAUAN

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

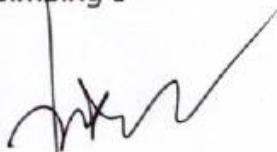
Program Studi Diploma III

Oleh:

LA ODE ACHMAD FADEL
NOTAR: 19.02.193

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI PADA
TANGGAL 09 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing I

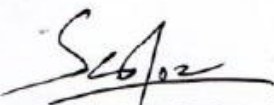


Dr. I Made Arka Hermawan, MT

NIP. 19701128 199301 1 001

Tanggal 09 Agustus 2022

Pembimbing II



Drs. Sulisty Sutanto, M.Si

NIP. 19620317 198703 1 002

Tanggal 09 Agustus 2022

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

HALAMAN PENGESAHAN

KERTAS KERJA WAJIB

**OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR
SARIMALAHA DI KOTA TIDORE KEPULAUAN**

LA ODE ACHMAD FADEL

19.02.193

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D.III Manajemen Transportasi Jalan.

Pada Tanggal : 09 Agustus 2022

DEWAN PENGUJI



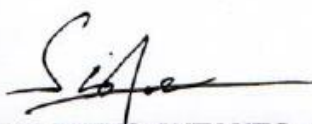
Dr. I MADE ARKA HERMAWAN, MT

NIP. 19701128 199301 1 001



Ir. BAMBANG DRAJAT, MM

NIP. 19581228 198903 1 002



Drs. SULISTYO SUTANTO, M.Si

NIP. 19620317 198703 1 002

MENGETAHUI,
**KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**



RACHMAT SADILI, MT

NIP. 19840208 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : LA ODE ACHMAD FADEL

Notar : 19.02.193

Adalah Taruna/I jurusan Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/KKW yang saya tulis dengan judul:

"OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR SARIMALAHA DI KOTA TIDORE KEPULAUAN "

Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah KKW ini merupakan 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, 19 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan



LA ODE ACHMAD FADEL

Notar: 19.02.193

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : LA ODE ACHMAD FADEL

Notar : 19.02.193

Menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak tugas akhir/KKW yang saya tulis dengan judul:

**"OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR SARIMALAHA
DI KOTA TIDORE KEPULAUAN "**

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, 19 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



LA ODE ACHMAD FADEL

Notar :19.02.193

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul **"Optimalisasi Kinerja Simpang Empat Pasar Sarimalaha Kota Tidore Kepulauan"** tepat pada waktunya.

Penulisan Kertas Kerja Wajib ini diajukan dalam rangka penyelesaian studi program Diploma III Manajemen Transportasi Jalan di Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD Bekasi, guna memperoleh gelar Ahli Madya Manajemen Transportasi Jalan serta merupakan hasil penerapan ilmu yang diperoleh selama mengikuti pendidikan dan perwujudan dari pelaksanaan praktek kerja lapangan yang dilaksanakan di Kota Tidore Kepulauan.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian di lapangan dan proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada yth:

1. Orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materil;
2. Bapak Ahmad Yani,ATD., M.T selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD beserta staf dan jajarannya;
3. Bapak Rachmad Sadili S.SiT, MT. selaku Ketua Program Studi DIII Manajemen Transportasi Jalan Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD;
4. Bapak Dr. I Made Arka Hermawan, MT dan Bapak Drs. Sulistyو Sutanto, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini;
5. Kepala Dinas Perhubungan Kota Tidore Kepulauan beserta staf;
6. Rekan-rekan Tim PKL Kota Tidore Kepulauan dan seluruh Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD

7. Semua pihak yang ikut berpartisipasi dalam penyusunan Kertas Kerja Wajb ini, sehingga dapat selesai tepat pada waktunya;

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Kertas Kerja Wajib ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Kertas Kerja Wajib ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat bagi kita semua dan dapat diterapkan untuk membantu pelaksanaan pembangunan di bidang transportasi Indonesia.

Bekasi, Agustus 2022

Penulis

LA ODE ACHMAD FADEL

NOTAR 19.02.193

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR RUMUS	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II GAMBARAN UMUM	5
2.1 Wilayah Administrasi	5
2.1.1 Jaringan Jalan	6
2.1.2 Kondisi Arus Lalu Lintas	6
2.1.3 Sarana Angkutan yang Tersedia	7
2.1.4 Terminal	8
2.2 Kondisi Ruas Jalan Kemakmuran dan Taman Siswa	8
2.3 Kondisi Wilayah Kajian	10
2.3.1 Kondisi Ruas Jalan Pada Wilayah Kajian	10
2.3.2 Kondisi Ruas Jalan Pada Wilayah Kajian	11
2.3.3 Kondisi Ruas Jalan Pada Wilayah Kajian	11
2.3.4 Kecelakaan Pada Wilayah Kajian	13

2.3.5	Kondisi Arus Lalu Lintas	13
BAB III KAJIAN PUSTAKA.....		16
3.1	Landasan Teori	16
3.2	Pengertian Persimpangan.....	16
3.3	Karakteristik Persimpangan	17
3.4	Evaluasi Simpang	19
3.4.1	Perhitungan Simpang Tidak Bersinyal.....	22
3.4.2	Perhitungan Simpang Bersinyal	29
3.5	Tingkat Pelayanan Simpang.....	40
3.6	Standarisasi	41
BAB IV METODE PENELITIAN		42
4.1	Kegiatan Penelitian	42
4.2	Tahapan Penelitian	43
4.3	Metode Pengumpulan Data.....	45
4.3.1	Metode pengumpulan data sekunder	45
4.3.2	Metode pengumpulan data primer	45
4.4	Teknik Analisis Data.....	47
4.4.1	Evaluasi Kinerja Simpang Saat Ini.....	47
4.4.2	Redesain Simpang	47
4.4.3	Penentuan Tipe Pengendalian Simpang	47
4.4.4	Analisis Kinerja Simpang Setelah Ditentukan Pengendalian Simpang ...	48
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH		49
5.1	Perhitungan Kondisi Existing Simpang Empat Pasar Sarimalaha	49
5.2	Penentuan Tipe Kendali Simpang	56
5.3	Simpang Pasar Sarimalaha kondisi Usulan I.....	57
5.4	Simpang Pasar Sarimalaha kondisi Usulan II	73

5.5	Simpang Pasar Sarimalaha kondisi Usulan III	89
5.6	Simpang Pasar Sarimalaha kondisi Usulan IV.....	105
5.7	Usulan Penambahan Rambu dan Marka	121
5.8	Perbandingan Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha	125
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		127
6.1	Kesimpulan	127
6.2	Saran	128
DAFTAR PUSTAKA.....		130
LAMPIRAN		132

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Trayek Angkutan Umum Kota Tidore Kepulauan	8
Tabel II. 2 Pemeringkatan Kinerja Simpang Kota Tidore Kepulauan	12
Tabel III. 1 Nilai Ekvaleen Mobil Penumpang (emp) Simpang Tidak Bersinyal ..	20
Tabel III. 2 Kapasitas Dasar Persimpangan Tidak Bersinyal	23
Tabel III. 3 Faktor Koreksi Mulut Persimpangan	23
Tabel III. 4 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Utama.....	24
Tabel III. 5 Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	24
Tabel III. 6 Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan Kendaraan tidak bermotor	25
Tabel III. 7 Faktor koreksi rasio jalan arus minor.....	27
Tabel III. 8 Faktor Penyesuaian FCcs Untuk Pengaruh Ukuran Kota	31
Tabel III. 9 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor	32
Tabel III. 10 Tingkat Pelayanan Simpang	41
Tabel III. 11 Penyesuaian SMP Kendaraan Pada Persimpangan	41
Tabel V. 1 Lebar Pendekat Simpang Pasar Sarimalaha	50
Tabel V. 2 Tabel Perhitungan Tundaan Eksisting	54
Tabel V. 3 Arus Jenuh Dasar Simpang Pasar Sarimalaha	58
Tabel V. 4 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	58
Tabel V. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	60
Tabel V. 6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	60
Tabel V. 7 Arus Jenuh Penyesuaian.....	61
Tabel V. 8 Rasio Arus Pada Simpang.....	62
Tabel V. 9 Perhitungan rasio fase	62
Tabel V. 10 Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha	63
Tabel V. 11 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat	64
Tabel V. 12 Perhitungan Derajat Kejenuhan	65
Tabel V. 13 Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya	65
Tabel V. 14 Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah .	66
Tabel V. 15 Perhitungan Jumlah Antrian Total	67

Tabel V. 16	Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan	67
Tabel V. 17	Perhitungan Angka Henti Simpang	68
Tabel V. 18	Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti.....	68
Tabel V. 19	Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas	69
Tabel V. 20	Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang	69
Tabel V. 21	Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang	70
Tabel V. 22	Tundaan Usulan 1 Simpang Pasar Sarimalaha	70
Tabel V. 23	Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan I	71
Tabel V. 24	Arus Jenuh Dasar Simpang Pasar Sarimalaha	73
Tabel V. 25	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	74
Tabel V. 26	Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	75
Tabel V. 27	Faktor Penyesuaian Belok Kiri	76
Tabel V. 28	Arus Jenuh Penyesuaian.....	76
Tabel V. 29	Rasio Arus Pada Simpang	77
Tabel V. 30	Perhitungan rasio fase	78
Tabel V. 31	Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha	79
Tabel V. 32	Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat	80
Tabel V. 33	Perhitungan Derajat Kejenuhan	80
Tabel V. 34	Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya	81
Tabel V. 35	Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah .	82
Tabel V. 36	Perhitungan Jumlah Antrian Total	82
Tabel V. 37	Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan	83
Tabel V. 38	Perhitungan Angka Henti Simpang	83
Tabel V. 39	Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti.....	84
Tabel V. 40	Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas	85
Tabel V. 41	Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang	85
Tabel V. 42	Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang	86
Tabel V. 43	Tundaan Usulan 2 Simpang Pasar Sarimalaha	86
Tabel V. 44	Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan II	87
Tabel V. 45	Arus Jenuh Dasar Simpang Pasar Sarimalaha	90
Tabel V. 46	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	91
Tabel V. 47	Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	92

Tabel V. 48 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	93
Tabel V. 49 Arus Jenuh Penyesuaian.....	93
Tabel V. 50 Perhitungan Rasio Arus	94
Tabel V. 51 Perhitungan rasio fase	94
Tabel V. 52 Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha	95
Tabel V. 53 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat	96
Tabel V. 54 Perhitungan Derajat Kejenuhan	97
Tabel V. 55 Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya	97
Tabel V. 56 Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah .	98
Tabel V. 57 Perhitungan Jumlah Antrian Total	98
Tabel V. 58 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan	99
Tabel V. 59 Perhitungan Angka Henti Simpang	99
Tabel V. 60 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti.....	100
Tabel V. 61 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas	101
Tabel V. 62 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang	101
Tabel V. 63 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang	102
Tabel V. 64 Tundaan Usulan 3 Simpang Pasar Sarimalaha	102
Tabel V. 65 Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan III	103
Tabel V. 66 Arus Jenuh Dasar Simpang Pasar Sarimalaha	106
Tabel V. 67 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	107
Tabel V. 68 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	108
Tabel V. 69 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	109
Tabel V. 70 Arus Jenuh Penyesuaian.....	109
Tabel V. 71 Perhitungan Rasio Arus.....	110
Tabel V. 72 Perhitungan rasio fase	110
Tabel V. 73 Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha	111
Tabel V. 74 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat	112
Tabel V. 75 Perhitungan Derajat Kejenuhan	113
Tabel V. 76 Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya ..	113
Tabel V. 77 Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah	114
Tabel V. 78 Perhitungan Jumlah Antrian Total	114
Tabel V. 79 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan	115

Tabel V. 80 Perhitungan Angka Henti Simpang	115
Tabel V. 81 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti.....	116
Tabel V. 82 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas	117
Tabel V. 83 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang	117
Tabel V. 84 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang	118
Tabel V. 85 Tundaan Usulan 4 Simpang Pasar Sarimalaha	118
Tabel V. 86 Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan IV.....	119
Tabel V. 87 Perbandingan Kinerja Berdasarkan Derajat Kejenuhan	125
Tabel V. 88 Perbandingan Kinerja Berdasarkan Antrian Simpang	125
Tabel V. 89 Perbandingan Kinerja Berdasarkan Tundaan Simpang	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Peta Administrasi Kota Tidore Kepulauan	5
Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan Kota Tidore Kepulauan	6
Gambar II. 3 Kondisi Arus Lalu Lintas.....	7
Gambar II. 4 Pejalan Kaki yang Berjalan di Badan Jalan dan Kendaraan Yang Parkir Di Bahu Jalan ruas Jalan Kemakmuran	9
Gambar II. 5 Kendaraan yang parkir di bahu jalan pada ruas Jalan Taman Siswa	9
Gambar II. 6 Visualisasi Simpang Empat Pasar Sarimalaha	10
Gambar II. 7 Visualisasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas Yang Sudah Tidak Berfungsi	11
Gambar II. 8 Flow Diagram Arus Lalu Lintas Simpang Pasar Sarimalaha	14
Gambar II. 9 Kondisi Eksisting Simpang Empat Pasar Sarimalaha.....	15
Gambar III. 1 Jenis Dasar Alih Gerak Kendaraan.....	18
Gambar III. 2 Grafik Tipe Pengendalian Simpang Berdasarkan Jumlah Arus Lalu Lintas	21
Gambar III. 3 Faktor Penyesuaian Kelandaian	32
Gambar III. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	34
Gambar III. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	34
Gambar IV. 1 Bagan Alir Penelitian.....	44
Gambar V. 1 Kondisi Eksisting Simpang Pasar Sarimalaha.....	55
Gambar V. 2 Penentuan Pengendalian Persimpangan	57
Gambar V. 3 Sketsa APILL 2 Fase Usulan II Simpang Pasar Sarimalaha	71
Gambar V. 4 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan II.....	71
Gambar V. 5 Kondisi Usulan I Simpang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 2 Fase.....	72
Gambar V. 6 Kondisi Usulan II Simpang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 2 Fase.....	88
Gambar V. 7 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan II.....	89
Gambar V. 8 Sketsa APILL 2 Fase Usulan II Simpang Pasar Sarimalaha	89

Gambar V. 9 Kondisi Usulan III Simpang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 4 Fase.....	104
Gambar V. 10 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan III ...	105
Gambar V. 11 Sketsa APILL 3 Fase Usulan III	105
Gambar V. 12 Kondisi Usulan IV Simpang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 4 Fase.....	120
Gambar V. 13 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan IV	121
Gambar V. 14 Sketsa APILL 4 Fase Usulan IV.....	121
Gambar V. 15 Rambu Larangan Parkir.....	122
Gambar V. 16 Peringatan Simpang Empat Prioritas.....	122
Gambar V. 17 Peringatan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.....	123
Gambar V. 18 Rekomendasi Penambahan Rambu pada Simpang Empat Pasar Sarimalah	124

DAFTAR RUMUS

Rumus III. 1 Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	21
Rumus III. 2 Kapasitas Simpang	22
Rumus III. 3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	25
Rumus III. 4 Faktor Koreksi Belok Kanan	25
Rumus III. 5 Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri	26
Rumus III. 6 Faktor Koreksi Rasio Jalan Arus Minor.....	26
Rumus III. 7 Derajat Kejenuhan (DS)	27
Rumus III. 8 Tundaan Rata-Rata.....	28
Rumus III. 9 Tundaan Rata-Rata Jalan Mayor.....	28
Rumus III. 10 Tundaan Rata-Rata Jalan Minor	28
Rumus III. 11 Peluang Antrian.....	29
Rumus III. 12 Tundaan Lalu Lintas.....	29
Rumus III. 13 Tundaan Geometrik	29
Rumus III. 14 Tundaan Lalu Lintas Total	29
Rumus III. 15 Arus Jenuh	30
Rumus III. 16 Arus Jenuh Dasar	31
Rumus III. 17 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	33
Rumus III. 18 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	34
Rumus III. 19 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian	35
Rumus III. 20 Kapasitas Pendekat.....	36
Rumus III. 21 Derajat Kejenuhan.....	36
Rumus III. 22 Panjang Antrian.....	36
Rumus III. 23 Jumlah Smp yang Tersisa dari fase sebelumnya.....	37
Rumus III. 24 Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah.....	37
Rumus III. 25 Panjang Antrian.....	38
Rumus III. 26 Angka Henti	38
Rumus III. 27 Jumlah Kendaraan Henti	38
Rumus III. 28 Laju Henti Rata-Rata.....	39
Rumus III. 29 Angka Henti Dalam Suatu Pendekat	39
Rumus III. 30 Tundaan Rata-Rata Pendekat	39

Rumus III. 31 Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	40
Rumus III. 32 Tundaan Geometrik Rata-Rata	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Inventarisasi Simpang Pasar Sarimalaha	132
Lampiran 2 Input Data dan Analisis Kinerja Eksisting Simpang Pasar Sarimalaha	133
Lampiran 3 Input Data dan Analisis Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha dengan 2 Fase.....	137
Lampiran 4 Input Data dan Analisis Kinerja Usulan 2, 2 Fase Simpang Pasar Sarimalaha dengan Pelebaran.....	144
Lampiran 5 Input Data dan Analisis Kinerja Usulan 3, 3 Fase Simpang Pasar Sarimalaha	148
Lampiran 6 Input Data dan Analisis Kinerja Usulan 4, 4 Fase Simpang Pasar Sarimalaha	155
Lampiran 7 Data Laporan Kecelakaan Pada Simpang Empat Pasar Sarimalaha	156

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi kemajuan suatu daerah, bangsa dan negara. Dengan adanya sarana transportasi sangat membantu pergerakan masyarakat untuk melakukan aktifitas rutin yang telah menjadi kebutuhan utama seperti di antaranya bekerja, belanja, sekolah dan kegiatan sosial lainnya. Hal ini juga dapat dirasakan pada Kota Tidore Kepulauan yang menjadi pulau transit membutuhkan sarana dan prasarana transportasi dalam upaya meningkatkan berbagai sektor baik pada sektor perekonomian maupun sektor pemerintahan. Berbagai pergerakan tersebut menyebabkan kontribusi yang cukup signifikan terhadap beban lalu lintas di Kota Tidore Kepulauan, diantaranya meningkatnya tundaan, antrian dan kemacetan lalu lintas. Permasalahan ini terutama dirasakan pada ruas-ruas jalan utama di Kota Tidore Kepulauan, di antaranya pada ruas jalan di daerah Pasar Sarimalaha yaitu ruas Jalan Taman Siswa, Jalan Kemakmuran, dan Jalan Sultan Zainal Abidin Syah.

Persimpangan merupakan tempat bertemunya arus lalu lintas dari beberapa arah. Pertemuan arus yang mempunyai karakteristik berbeda ini dapat menyebabkan kemacetan dan berpotensi terjadi kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan kerugian material maupun non-material. Oleh karena itu persimpangan memerlukan suatu pengendalian. Pengendalian persimpangan disesuaikan dengan karakteristik persimpangan yang meliputi volume lalu lintas, kapasitas persimpangan, proporsi gerak lalu lintas dan lain-lain.

Simpang Empat Pasar Sarimalaha merupakan persimpangan yang terletak pada lokasi strategis yaitu pada pusat perdagangan yang berada

di Kelurahan Indonesiana sebagai Central Business District (CBD) Kota Tidore Kepulauan. Besarnya arus lalu lintas pada simpang ini dapat meningkat lebih tinggi pada hari Selasa dan Jum'at yang merupakan hari sibuk pada Pasar Sarimalaha. Kondisi lalu lintas ini menunjukkan bahwa Simpang Empat Pasar Sarimalaha merupakan akses utama bagi masyarakat untuk menuju Terminal Sarimalaha dan Pasar Sarimalaha.

Pada lengan utara simpang terdapat ruas Jalan Kemakmuran dengan tipe jalan 2/2D yang menghubungkan simpang Pasar Sarimalaha ke Terminal Sarimalaha dan Pasar Sarimalaha. Pada lengan selatan simpang terdapat ruas Jalan Kemakmuran yang menghubungkan simpang Pasar Sarimalaha dengan pertokoan. Pada lengan timur terdapat ruas Jalan Taman Siswa yang menghubungkan simpang Pasar Sarimalaha dengan pertokoan dan Pasar Sarimalaha. Pada lengan barat terdapat ruas Jalan Taman Siswa yang menghubungkan simpang Pasar Sarimalaha dengan pusat pendidikan dan pemerintahan Kota Tidore Kepulauan.

Kondisi Simpang Pasar Sarimalaha pada waktu sibuk mengalami tundaan dan antrian yang cukup tinggi bahkan sering terjadi konflik pada mulut simpang akibat terlampauinya kapasitas simpang dan pengendalian simpang yang kurang tepat sehingga diperkirakan tingkat pelayanan pada ruas Jalan Taman Siswa dan Jalan Kemakmuran akan semakin rendah. Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap simpang Pasar Sarimalaha guna mengoptimalkan kenyamanan pengguna jalan, dengan judul **"OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG EMPAT PASAR SARIMALAHA DI KOTA TIDORE KEPULAUAN"**

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang telah digambarkan diatas, identifikasi masalah yang diperoleh khususnya pada Ruas Jalan Taman Siswa dan Jalan Kemakmuran di antaranya sebagai berikut :

1. Simpang Pasar Sarimalaha masih belum optimal dari segi prasarana seperti rambu dan marka

2. Pada Simpang Pasar Sarimalaha telah terjadi tundaan dan peluang antrian yang cukup tinggi akibat belum adanya APILL, untuk tundaan mencapai 15,01 det/smp, peluang antrian minimum mencapai 31% dan peluang antrian maksimum mencapai 61%
3. Tipe pengendalian pada Simpang Pasar Sarimlaha yang tidak sesuai menyebabkan kemacetan dan pada jam sibuk sering terjadi konflik pada mulut simpang.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut ::

1. Bagaimanakah kinerja SIMpang Pasar Sarimalaha berdasarkan kondisi lalu lintas saat ini ?
2. Bagaimanakah solusi agar simpang Pasar Sarimalaha dapat berfungsi secara optimal yang dipengaruhi oleh tundaan, dan Panjang antrian?
3. Bagaimanakah menentukan tipe pengendalian pada Simpang Pasar Sarimalaha untuk mengatasi konflik pada waktu sibuk simpang agar dapat meningkatkan kinerja simpang tersebut?

1.4 Maksud dan Tujuan

1. Maksud

Maksud dari penulisan Kertas Kerja Wajib ini adalah untuk melakukan kajian terhadap Simpang Pasar Sarimalaha guna mengoptimalkan kinerja simpang tersebut.

2. Tujuan

1. Untuk mengetahui kinerja Simpang Pasar Sarimalaha di Kota Tidore Kepulauan
2. Untuk menyusun usulan pemecahan masalah yang terjadi pada simpang dilihat dari waktu tundaan dan Panjang antrian
3. Untuk mengusulkan tipe pengendalian yang tepat pada Simpang Pasar Sarimalaha berdasarkan analisis pemecahan masalah dari simpang tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Dalam rangka menjadikan penelitian lebih terfokus dan menghindari generalisasi yang dapat menyimpang dari tujuan penelitian, maka perlu menetapkan batasan terhadap objek permasalahan yang diteliti, batasan-batasan permasalahan dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

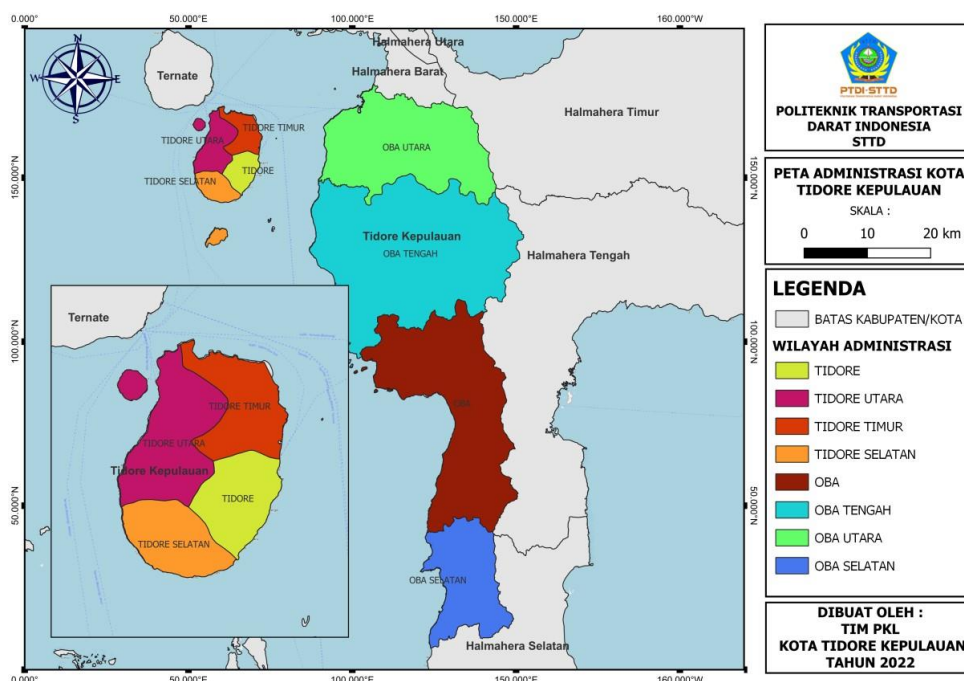
1. Penelitian difokuskan terhadap Simpang Empat Pasar Sarimalaha di wilayah studi Kota Tidore Kepulauan.
2. Ruang lingkup pembahasan pada penelitian ini meliputi :
 - a. Menghitung volume arus lalu lintas
 - b. Menghitung kinerja persimpangan :
 1. Kapasitas
 2. Derajat Kejenuhan
 3. Antrian
 4. Tundaan.
 - c. Pengukur geometrik jalan pada simpang, yaitu :
 1. Lebar pendekat
 2. Jumlah lajur
 3. Lebar bahu jalan.
3. Analisis data untuk mengoptimalkan pengendalian simpang tersebut menggunakan manual dengan standar yang digunakan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997).

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Wilayah Administrasi

Secara administratif, Kota Tidore Kepulauan terdiri atas 8 kecamatan dan 90 kelurahan. Kecamatan yang paling luas adalah Kecamatan Oba Tengah dengan luas 464 km². Peta administrasi Kota Tidore Kepulauan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



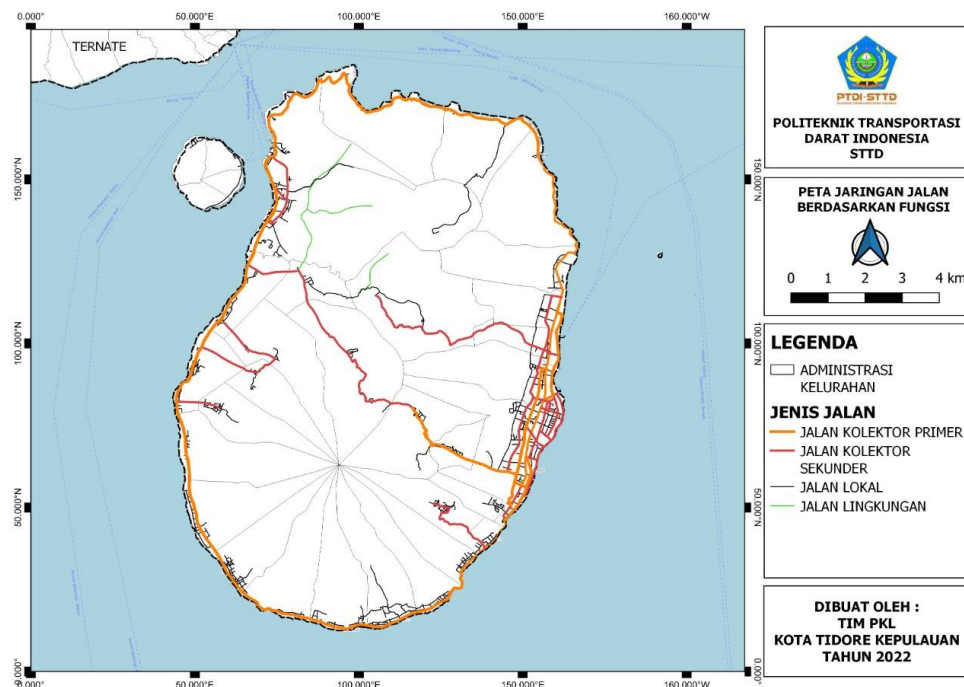
Sumber : Analisis Tim PKL Kota Tidore Kepulauan tahun 2022

Gambar II. 1 Peta Administrasi Kota Tidore Kepulauan

Jumlah penduduk Kota Tidore Kepulauan pada tahun 2021 berjumlah 116.160 jiwa yang tersebar di 8 wilayah kecamatan dan 90 kelurahan. Jumlah penduduk Kota Tidore Kepulauan setiap tahunnya mengalami peningkatan atau pertumbuhan dengan rata-rata sebesar 3,52% dibanding tahun sebelumnya selama 5 tahun terakhir.

2.1.1 Jaringan Jalan

Jalan merupakan prasarana yang sangat penting perannya dalam memperlancar kegiatan perekonomian suatu daerah. Semakin tinggi tingkat pembangunan suatu daerah, maka diperlukan pembangunan sarana dan prasarana jalan untuk mempermudah mobilitas dan memperlancar kegiatan perekonomian dan pemerintahan daerah khususnya melalui jalur darat. Dilihat dari karakteristik jaringan jalannya, sebagian besar jaringan jalan di Kota Tidore Kepulauan memiliki pola jaringan jalan pada Central Business District (CBD) berbentuk grid dengan tipe perkerasan jalan aspal dan total panjang ruas jalan Kota Tidore Kepulauan yaitu 582,25 km.



Sumber : Tim PKL Kota Tidore Kepulauan tahun 2022

2.1.2 Kondisi Arus Lalu Lintas

Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan Kota Tidore Kepulauan

Prasarana jalan sangat penting bagi kelancaran arus lalu lintas dalam menunjang perekonomian suatu daerah. Panjang jalan di Kota Tidore Kepulauan berdasarkan statusnya yaitu, ruas jalan nasional dengan total panjang 129,29 km, ruas jalan Provinsi dengan total panjang 89,70 km,

dan ruas jalan Kota terdapat dengan total panjang 363,435 km yang tersebar di 8 kecamatan.

Arus lalu lintas di Kota Tidore Kepulauan saat ini rata – rata volume harian cukup tinggi dan didominasi oleh sepeda motor terutama di ruas-ruas jalan menuju CBD, karena banyak aktivitas masyarakat terkonsentrasi di kawasan CBD. Pada **Gambar II.3** dapat dilihat kondisi arus lalu lintas Kota Tidore Kepulauan.



Sumber : Tim PKL Kota Tidore Kepulauan, 2022

Gambar II. 3 Kondisi Arus Lalu Lintas

2.1.3 Sarana Angkutan yang Tersedia

Sarana angkutan umum yang berada di wilayah Kota Tidore Kepulauan yaitu Angkutan Perkotaan. Jumlah trayek angkutan perkotaan yang ada yaitu 6 trayek. Kendaraan yang digunakan pada angkutan perkotaan adalah jenis mobil penumpang umum dengan kapasitas 8 orang.

Tabel II. 1 Trayek Angkutan Umum Kota Tidore Kepulauan

No	Trayek	Kendaraan Yang Beroperasi	Kendaraan Yang Diizinkan	Panjang Trayek (km)
1	Terminal Sarimalaha-Terminal Rum	86	130	25,7
2	Terminal Sarimalaha-Jaya	11	20	25
3	Terminal Sarimalaha-Topo	10	20	5,6
4	Terminal Sarimalaha-Gurabunga	4	9	7,8
5	Terminal Sarimalaha-Kalaodi	4	7	5,2
6	Terminal Sarimalaha-Rum (Arah Timur)	7	10	22,6

Sumber: Hasil Analisis Tim PKL Kota Tidore Kepulauan 2022

2.1.4 Terminal

Di Kota Tidore Kepulauan terdapat 2 (dua) buah terminal, dan keduanya berada di Pulau Tidore, yaitu Terminal Sarimalaha dan Terminal Rum.

2.2 Kondisi Ruas Jalan Kemakmuran dan Taman Siswa

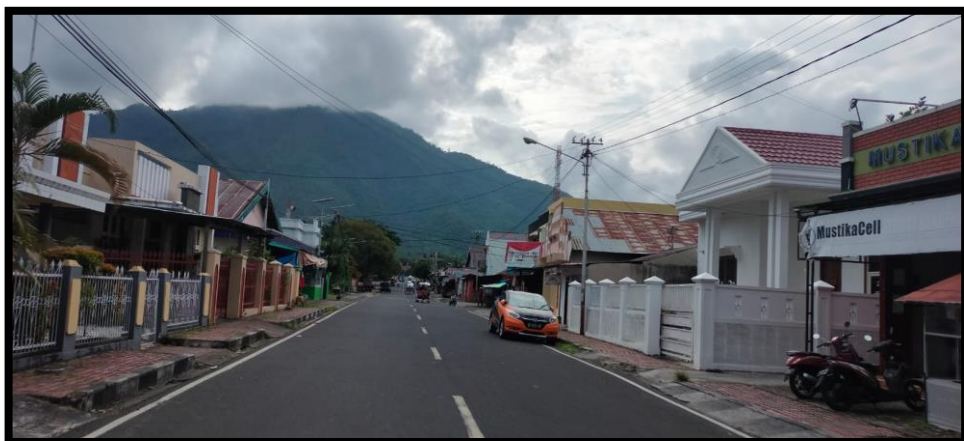
Ruas Jalan Kemakmuran merupakan ruas jalan yang terletak di kawasan CBD, tepatnya di Kawasan Pasar Sarimalaha Kota Tidore Kepulauan. Diruas jalan ini terdapat permasalahan seperti pengendara sepeda motor yang parkir di pinggir jalan, belum adanya fasilitas penyeberangan, arus lalu lintas terjadi mix traffic antara pejalan kaki dan pengendara kendaraan bermotor, dan bentor yang menurunkan penumpang di sembarang tempat. Dapat dilihat pada Gambar II.4 pejalan kaki kondisi Ruas Jalan Kemakmuran dan Taman Siswa yang berjalan di badan jalan.



Sumber : Tim PKL Kota Tidore Kepulauan, 2022

Gambar II. 4 Pejalan Kaki yang Berjalan di Badan Jalan dan Kendaraan Yang Parkir Di Bahu Jalan ruas Jalan Kemakmuran

Ruas jalan Taman Siswa juga merupakan ruas jalan yang terletak di kawasan CBD, tepatnya di Kawasan pasar Sarimalaha dan pertokoan Kota Tidore Kepulauan. Diruas jalan ini terdapat permasalahan seperti pengendara sepeda motor dan mobil pribadi yang parkir di pinggir jalan, belum adanya fasilitas penyeberangan, arus lalu lintas banyak dilalui pengendara kendaraan bermotor, dan bentor yang menurunkan penumpang di sembarang tempat serta banyak pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar.



Sumber : Tim PKL Kota Tidore Kepulauan, 2022

Gambar II. 5 Kendaraan yang parkir di bahu jalan pada ruas Jalan Taman Siswa

2.3 Kondisi Wilayah Kajian

2.3.1 Kondisi Ruas Jalan Pada Wilayah Kajian

Studi kasus pada penelitian ini terletak di daerah CBD yaitu pada Kelurahan Indonesiana, tepatnya pada ruas Jalan Kemakmuran dan ruas Jalan Taman Siswa. Simpang yang dikaji adalah Simpang Pasar Sarimalaha yang merupakan akses menuju CBD. Simpang ini mempunyai 4 (empat) kaki simpang dengan tipe simpang 422 yang terdiri atas 2 lajur pendekat mayor dan 2 lajur pendekat minor yang masing-masing merupakan jalan dengan arus dua arah. Pada simpang Pasar Sarimalaha tidak terdapat pengendalian berupa sistem prioritas ataupun APILL. Berikut ruas jalan tiap-tiap kaki simpang tersebut.

Utara : Jalan Kemakmuran

Selatan : Jalan Kemakmuran

Timur : Jalan Taman Siswa

Barat : Jalan Taman Siswa



Sumber : Tim PKL Kota Tidore Kepulauan, 2022

Gambar II. 6 Visualisasi Simpang Empat Pasar Sarimalaha

2.3.2 Kondisi Ruas Jalan Pada Wilayah Kajian

Pada simpang pasar Sarimalaha terdapat alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) namun sejak bulan Januari tahun 2018 alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) tersebut tidak berfungsi lagi dikarenakan ada kerusakan pada mesin apill tersebut yang mengakibatkan arus lalu lintas dari tiap kaki simpang menjadi tidak terkendalikan dan mengakibatkan konflik pada persimpangan.



Sumber : Hasil Dokumentasi, 2022

Gambar II. 7 Visualisasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas Yang Sudah Tidak Berfungsi

2.3.3 Kondisi Ruas Jalan Pada Wilayah Kajian

Berikut merupakan pemeringkatan kinerja simpang di Kota Tidore Kepulauan, yang dapat membuktikan bahwa Simpang Pasar Sarimalaha merupakan simpang dengan kinerja terendah di Kota Tidore Kepulauan. Berdasarkan hasil analisis Tim PKL Kota Tidore Kepulauan 2022 :

Tabel II. 2 Pemeringkatan Kinerja Simpang Kota Tidore Kepulauan

NO	NAMA SIMPANG	DERAJAT KEJENUHAN	PELUANG ANTERIAN	TUNDAAN (detik/smp)	Rangking
1	Simpang Pasar Sarimalaha	0,90	33 — 64	15,57	1
2	Simpang Pasar Galala	0,47	10 — 23	9,71	2
3	Simpang Masjid Nurul Taqwa	0,30	5 — 13	8,53	3
4	Simpang Trikora	0,34	6 — 15	8,37	4
5	Simpang Polsek	0,22	3 — 10	8,33	5
6	Simpang Tahula	0,32	5 — 14	8,14	6
7	Simpang Tugulufa	0,22	3 — 10	7,94	7
8	Simpang Bukit Durian	0,23	3 — 10	7,75	8
9	Simpang Bank Mandiri	0,16	2 — 7	6,77	9

Sumber : Laporan Umum Tim PKL Tidore Kepulauan, 2022

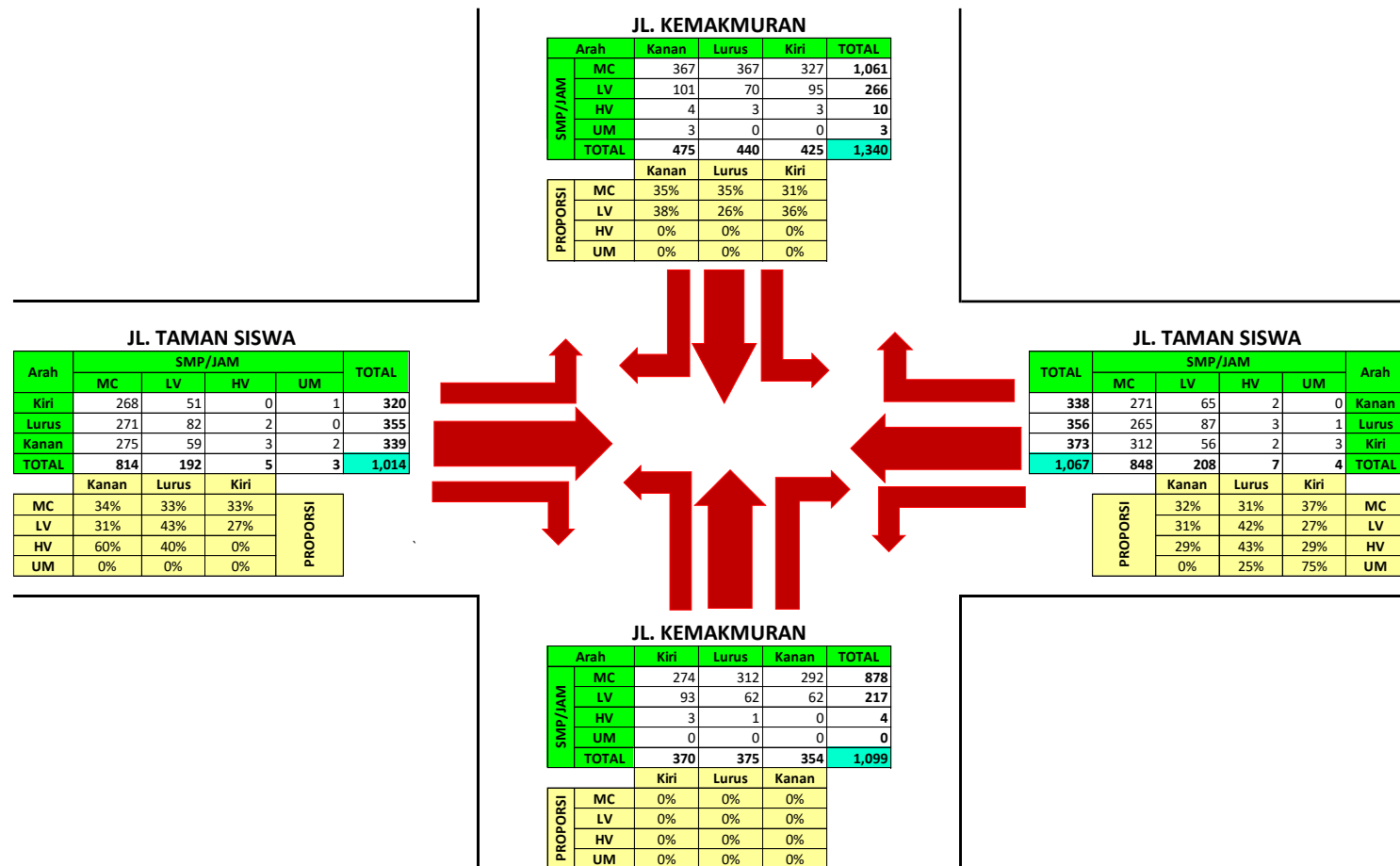
Berdasarkan pemeringkatan kinerja Simpang di Kota Tidore Kepulauan didapatkan hasil bahwa Simpang Empat Pasar Sarimalaha mempunyai kinerja terendah dibandingkan dengan simpang lainnya dikarenakan derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan yang cukup tinggi menyebabkan perlunya pengoptimalan pada simpang ini. Pengoptimalan dilakukan pada Simpang Pasar Sarimalaha akibat *Level Of Service* (LOS) C, sedangkan simpang lainnya sudah memiliki kinerja yang sudah cukup baik dan optimal sehingga tidak perlu dilakukan penanganan.

2.3.4 Kecelakaan Pada Wilayah Kajian

Berdasarkan Data Selra Laka Lantas yang didapatkan dari Polres Kota Tidore Kepulauan mulai dari bulan januari sampai dengan desember tahun 2021 telah terjadi kecelakaan sebanyak lima kejadian dengan total korban sebanyak 1 korban meninggal dunia, 2 korban luka berat, dan 5 korban luka ringan. Berikut merupakan data kecelakaan yang didapat dari Polres Kota Tidore Kepulauan terdapat pada Lampiran 7.

2.3.5 Kondisi Arus Lalu Lintas

Simpang Pasar Sarimalaha terletak di Kecamatan Tidore, yang merupakan akses utama menuju pasar, pelabuhan dan pusat pemerintahan Kota Tidore Kepulauan. Jadi simpang galala merupakan simpang dengan volume lalu lintas tertinggi di Kota Tidore Kepulauan. Berikut merupakan Flow Diagram arus lalu lintas pada Simpang Pasar Sarimalaha :



Sumber : Laporan Umum Tim PKL Tidore Kepulauan, 2022

Gambar II. 8 Flow Diagram Arus Lalu Lintas Simpang Pasar Sarimalaha



Gambar II. 9 Kondisi Eksisting Simpang Empat Pasar Sarimalaha

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Landasan Teori

Berdasarkan tujuan dari diselenggarakannya Lalu Lintas dan Angkutan Jalan guna mewujudkan pelayanan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang aman, selamat, tertib, lancar, dan terpadu dengan moda angkutan lain untuk mendorong perekonomian nasional, memajukan kesejahteraan umum, memperkuat persatuan dan kesatuan bangsa, serta mampu menjunjung tinggi martabat bangsa dan mampu mewujudkan etika berlalu lintas dan budaya bangsa juga penegakan hukum dan kepastian hukum bagi masyarakat sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 3.

Dalam rangka mewujudkan tujuan tersebut, demi mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas dalam rangka menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan makadapat dilakukan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas yang juga telah diatur dalam Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 pasal 93, yang mana kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas ini meliputi Perencanaan, Pengaturan, Perekayasaan, Pemberdayaan dan Pengawasan yang selanjutnya diterangkan secara rinci maksud dari kegiatan-kegiatan tersebut pada Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 pasal 94.

3.2 Pengertian Persimpangan

Simpang merupakan bagian penting dari jaringan jalan. Persimpangan dalam jaringan lalu lintas memiliki setidaknya 2 (dua) atau lebih jalan yang dilalui lalu lintas. Untuk menyelesaikan konflik, dibuat aturan lalu lintas perihal kendaraan mana yang memiliki prioritas untuk menggunakan persimpangan.

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

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.

Menurut Aryadi (2017), persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari suatu jaringan jalan. Persimpangan adalah persimpangan dalam suatu jaringan transportasi dimana dua jalan atau lebih bertemu ketika arus lalu lintas berbenturan.

3.3 Karakteristik Persimpangan

Ada jenis dasar pergerakan kendaraan di persimpangan yaitu diverging, merging, shuffles, crossings, weaving (Julianto, 2012). Berikut ini merupakan karakteristik pada persimpangan :

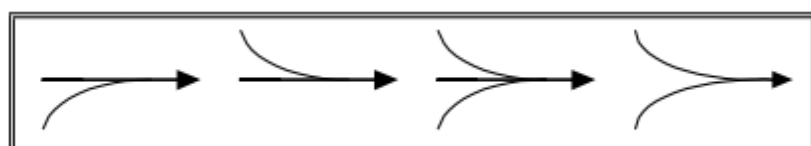
1. Karakteristik pergerakan pada simpang

Terjadi 4 jenis pergerakan lalu lintas pada persimpangan yang dapat menimbulkan konflik, sebagai berikut :

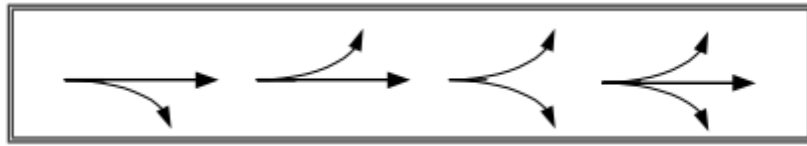
- a. Berpotongan (Crossing), yaitu dua arus yang berpotongan secara langsung.



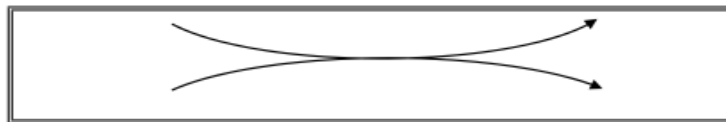
- b. Bergabung (merging), atau dua aliran gabungan.



- c. Berpisah (Diverging), yaitu dua aliran yang berbeda.



- d. Bersilangan (weaving), yaitu dua arus saling bersilangan.



Sumber : ASSHTO, 2011

Gambar III. 1 Jenis Dasar Alih Gerak Kendaraan

Dari keempat alih gerak tersebut, alih gerak yang berpotongan adalah lebih berbahaya dari pada alih gerak yang lain. Hal ini karena pada alih gerak yang berpotongan terjadi konflik.

Adapun jumlah konflik pada suatu persimpangan adalah tergantung pada:

- a. Jumlah kaki persimpangan
- b. Jumlah arah pergerakan
- c. Jumlah lajur dari setiap kaki persimpangan.

2. Karakteristik simpang berdasarkan desain

Terdapat 2 (dua) desain persimpangan, yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang. Persimpangan sebidang adalah pertemuan dan perpotongan dari beberapa ruas jalan pada satu bidang yang sama, sedangkan persimpangan tidak sebidang adalah pertemuan dua atau lebih ruas jalan dimana satu atau lebih ruas jalan berada di atas atau di bawah ruas jalan yang lain.

3. Karaktersitik simpang berdasarkan tipe pengendali

Pada dasarnya faktor penting dalam menentukan kinerja dan kapasitas keseluruhan jaringan jalan adalah operasi setiap persimpangan (Hariyanto, 2004).

Menurut Morlok (1991), tipe-tipe simpang dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) tipe berdasarkan urutannya, yaitu :

- a. Simpang tak bersinyal (unsignalized intersection), simpang yang tidak menggunakan rambu lalu lintas. Di persimpangan ini, pengguna jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati persimpangan atau apakah mereka harus berhenti sebelum melintasi persimpangan.
- b. Simpang bersinyal (signalized intersection), simpang yang dikendalikan oleh sistem Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) lalu lintas. Pengguna jalan hanya bisa lewat ketika lampu lalu lintas di lengan persimpangan berwarna hijau.

3.4 Evaluasi Simpang

Simpang Pasar Sarimalaha merupakan simpang dengan tipe simpang tidak bersinyal sehingga perhitungan kondisi eksisting menggunakan perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal berdasarkan metode perhitungan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Metode ini dapat digunakan untuk mengukur kinerja simpang tak bersinyal untuk kondisi geometrik, lingkungan, dan kondisi lalu lintas berdasarkan :

- a. Kapasitas Simpang
- b. Derajat Kejenuhan
- c. Tundaan
- d. Peluang antrian.

Kondisi arus lalu lintas terdiri atas berbagai komposisi kendaraan, sehingga volume lalu lintas menjadi lebih praktis jika diakumulasi dengan menggunakan jenis kendaraan standar. Satuan mobil standar disebut satuan mobil penumpang (smp). Untuk menjaga volume lalu lintas di unit tingkat menengah, perlu untuk mengubah berbagai jenis kendaraan

menjadi satuan mobil penumpang. Faktor konversi kendaraan disebut sama dengan mobil (emp).

Tabel III. 1 Nilai Ekiivalen Mobil Penumpang (emp) Simpang Tidak Bersinyal

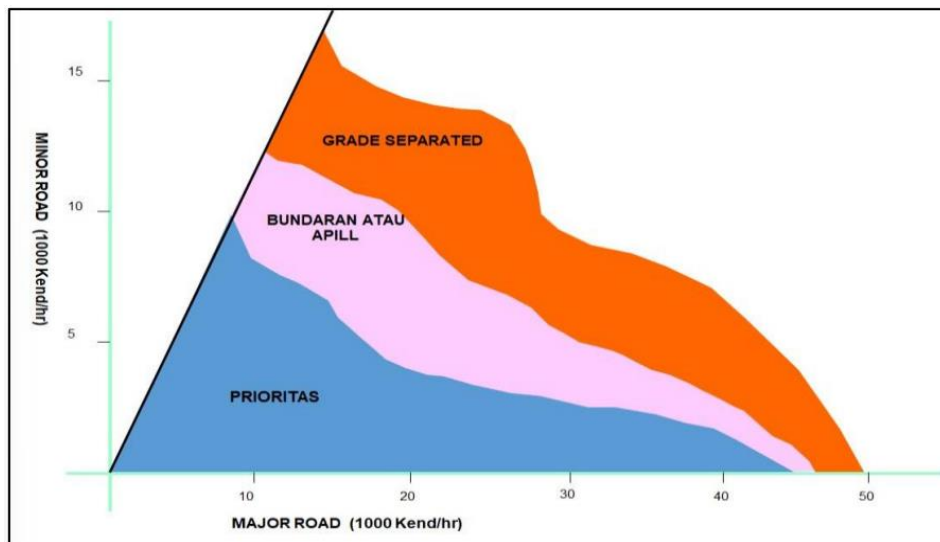
Jenis Kendaraan	Notasi	Nilai emp
Kendaraan Ringan	LV	1,0
Kendaraan Berat	HV	1,3
Sepeda Motor	MC	0,5
Kendaraan Tidak Bermotor	UM	-

Sumber : MKJI 1997

Menurut buku “Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan” yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat tahun 1995, Persimpangan harus ditempatkan pada rambu-rambu jalan jika memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Arus lalu lintas minimum pada suatu simpang rata-rata lebih dari 750 kendaraan/jam dengan durasi 8 jam sehari.
- atau jika waktu tunda rata-rata kendaraan di persimpangan telah melebihi 30 detik.
- atau persimpangan yang digunakan 8 jam sehari lebih dari 175 pejalan kaki / jam.
- atau sering terjadi kecelakaan pada simpang tersebut.
- atau kombinasi di atas.

Sistem pengendalian simpang menggunakan pedoman gambar untuk menentukan pengendalian simpang berdasarkan jumlah lalu lintas pada setiap ruas simpang.



Sumber: MKJI 1997

Gambar III. 2 Grafik Tipe Pengendalian Simpang Berdasarkan Jumlah Arus Lalu Lintas

Perhitungan kontrol persimpangan digunakan per unit waktu (jam) untuk periode waktu yang lebih lama, seperti arus lalu lintas utama pagi, sore dan malam. Jika distribusi gerakan rotasi tidak diketahui dan tidak dapat diprediksi, 15% dari rotasi kanan dan 15% dari rotasi kiri dari total aliran dapat digunakan (kecuali gerakan rotasi dilarang) (MKJI, 1997).

$$\text{LHR} = \text{VJP} / K \dots \dots \dots \text{III.1}$$

Rumus III. 1 Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Keterangan:

LHR = Lalu Lintas Harian Rata-rata

VJP = Volume Jam Perencanaan

Sumber : MKJI 1997

Jika telah ditentukan arus kendaraan/harinya maka dapat ditentukan jenis pengendaliannya dengan menggunakan grafik penentuan pengendalian persimpangan berdasarkan arus di jalan mayor dan juga di jalan minor (MKJI, 1997).

3.4.1 Perhitungan Simpang Tidak Bersinyal

Perhitungan kapasitas persimpangan tak bersinyal berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia menggunakan rumus berikut:

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

Rumus III. 2 Kapasitas Simpang

Keterangan:

- C = Kapasitas
- C_o = Kapasitas Dasar
- F_w = Faktor Koreksi Mulut Persimpangan
- F_m = Faktor Koreksi Median Pada Jalan Utama
- F_{cs} = Faktor Koreksi Ukuran Kota
- F_{rsu} = Faktor Koreksi Faktor Lingkungan
- F_{lt} = Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri
- F_{rt} = Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan
- F_{mi} = Faktor Kendaraan Rasio Arus Jalan Minor

Faktor-faktor di atas dirinci dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 1997, antara lain sebagai berikut :

a. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar dihitung berdasarkan tabel daftar di bawah ini :

Tabel III. 2 Kapasitas Dasar Persimpangan Tidak Bersinyal

Tipe simpang	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: MKJI 1997

b. Faktor Koreksi Mulut Persimpangan

Untuk faktor koreksi lebar mulut persimpangan dihitung dengan rumus berikut:

Tabel III. 3 Faktor Koreksi Mulut Persimpangan

Tipe Persimpangan	Fw
422	$0,70 + 0,0866 W1$
424 atau 444	$0,61 + 0,0740 W1$
322	$0,73 + 0,0760 W1$
324 atau 344	$0,62 + 0,0646 W1$
342	$0,67 + 0,0698 W1$

Sumber: MKJI 1997

Faktor koreksi lebar mulut simpang apabila semakin besar akan menurunkan nilai tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

c. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Utama

Faktor koreksi rata-rata untuk jalan raya, nilai ini hanya digunakan untuk jalan raya dengan 4 lajur. Faktor koreksi rata-rata di jalan utama ditentukan dengan menggunakan daftar tabel **III.4.**

Tabel III. 4 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Utama

Tipe median pada jalan utama	Tipe M	Faktor Koreksi Median (FM)
Tidak ada median	Tidak ada	1
Lebar > 3 m	Lebar	1.05
Lebar $\leq$ 3 m	Sempit	1.2

Sumber: MKJI 1997

Faktor koreksi median pada jalan utama apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

d. Faktor koreksi ukuran kota

Faktor koreksi ukuran Kota ditentukan dari daftar tabel dibawah ini :

Tabel III. 5 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran Kota	Penduduk (juta)	Faktor koreksi ukuran kota
Sangat kecil	< 0.1	0.82
Kecil Sedang	0.1 – 0.5	0.88
Besar	0.5 – 1.0	0.94
Sangat Besar	1.0 -3.0	1.00
	> 3.0	1.05

Sumber: MKJI 1997

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

Tabel III. 6 Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan Kendaraan tidak bermotor

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Rasio untuk kendaraan tidak bermotor Pkm					
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	≥0.25
Komersial	Tinggi	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
	Sedang	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.70
	Rendah	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
Pemukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.87	0.82	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.88	0.83	0.78	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.89	0.84	0.79	0.74
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75

Sumber: MKJI 1997

Ketika faktor koreksi lingkungan dan gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor lebih besar, tundaan dan antrian di persimpangan berkurang.

- f. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan

Faktor penyesuaian belok kanan menggunakan rumus:

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

Rumus III. 3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Keterangan :

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

$$Frt = 1.09 - 0.92 Prt$$

Rumus III. 4 Faktor Koreksi Belok Kanan

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

g. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri

Faktor penyesuaian belok kiri dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Rumus III. 5 Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri

Keterangan :

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

$$Flt = 0.84 - 1.61 Plt$$

Faktor koreksi kendaraan belok kiri apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

h. Faktor Koreksi Rasio Jalan Arus Minor

Untuk mencari proporsi rasio jalan arus minor menggunakan rumus berikut:

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

Rumus III. 6 Faktor Koreksi Rasio Jalan Arus Minor

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

Tabel III. 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	$16,6 \times Pmi^4 - 33,3 \times Pmi^3 + 25,3 \times Pmi^2 - 8,6 \times Pmi + 1,95$	0,1 – 0,3
444	$1,11 \times Pmi^2 - 1,11 \times Pmi + 1,11$	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: MKJI 1997

Semakin besar faktor koreksi rasio jalan minor maka akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang.

i. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat Kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Rumus III. 7 Derajat Kejenuhan (DS)

Besarnya waktu tundaan dalam detik/smp tergantung pada besarnya derajat kejenuhan. Penghitungan tundaan rata-rata untuk seluruh simpang menggunakan rumus:

Untuk $DS > 0,6$

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

Untuk $DS < 0,6$:

$$D = 2 + 8.2078 \times DS - (1 - DS)^2$$

Rumus III. 8 Tundaan Rata-Rata

- j. Tundaan rata-rata untuk jalan mayor

Rata-rata tundaan pada jalan utama dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Untuk $DS > 0,6$

$$D_{ma} = \frac{1.05034}{(0.346 - 0.246 \times DS) - (1 - DS) \times 2}$$

Untuk $DS < 0,6$

$$D = 1.8 + 5.8234 DS - (1 - DS) \times 1.8$$

Rumus III. 9 Tundaan Rata-Rata Jalan Mayor

- k. Tundaan rata-rata untuk jalan minor

Hitung tundaan rata-rata untuk rute akhir menggunakan rumus:

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

Rumus III. 10 Tundaan Rata-Rata Jalan Minor

Keterangan:

Q_{tot} = Jumlah arus kendaraan total (smp/jam)

Q_{ma} = Jumlah arus kendaraan total jalan mayor(smp/jam)

Q_{mi} = Jumlah arus kendaraan total jalan minor
(smp/jam)

l. Peluang antrian

Menghitung Peluang antrian dengan menggunakan rumus:

$$QP\% = 9.02 \times DS + 20.66 \times DS^2 + 10.49 \times DS^3$$

Untuk peluang antrian maksimum menggunakan rumus:

$$QPmax\% = 47.71 \times DS - 24.68 \times DS^2 + 64.47 \times D$$

Rumus III. 11 Peluang Antrian

m. Tundaan Lalu Lintas

Menghitung Tundaan lalu lintas dapat menggunakan rumus:

$$DT = \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.246 \times DS) - (1 - DS) \times 2}$$

Rumus III. 12 Tundaan Lalu Lintas

n. Tundaan Geometrik

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

Rumus III. 13 Tundaan Geometrik

o. Tundaan Lalu Lintas Total

$$D = DT + DG$$

Rumus III. 14 Tundaan Lalu Lintas Total

3.4.2 Perhitungan Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal diatur sesuai sistem dengan 3 aspek lampu yaitu merah, kuning, hijau (Adinugraha, 2019). Persimpangan bersinyal biasanya digunakan dengan beberapa alasan tertentu (keuntungan), antara lain:

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi jam puncak.
2. Untuk memberikan kesempatan pada kendaraan atau pejalan kaki dari jalan minor untuk memotong jalan utama.

3. Untuk mengurangi kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan–kendaraan dari arah yang bertentangan.

Ada beberapa kinerja persimpangan bersinyal antara lain kapasitas, derajat kejenuhan, jumlah antrian, dan laju henti. Berikut ini merupakan teori penghitungan simpang bersinyal.

1. Arus Jenuh

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), bahwa arus jenuh didefinisikan sebagai besarnya keberangkatan rata-rata antrian di dalam suatu pendekat simpang selama sinyal hijau yang besarnya dinyatakan dalam satuan smp per jam hijau (smp/jam hijau). Adapun nilai arus jenuh suatu persimpangan bersinyal dapat dihitung dengan persamaan berikut:

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

Rumus III. 15 Arus Jenuh

Keterangan :

S	= Arus jenuh (smp/waktu hijau efektif)
S ₀	= Arus jenuh dasar (smp/waktu hijau efektif)
F _{cs}	= Faktor koreksi arus jenuh akibat ukuran kota (jumlah penduduk)
F _{sf}	= Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya gangguan samping
F _g	= Faktor koreksi arus jenuh akibat kelandaian jalan
F _p	= Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya kegiatan parkir/dekat lengan persimpangan
F _{lt}	= Faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kiri

Frt = Faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kanan

Besar setiap faktor koreksi arus jenuh sangat tergantung pada tipe persimpangan. Penjelasan lebih rinci mengenai nilai setiap faktor koreksi arus jenuh bisa ditemukan dalam MKJI (1997). Untuk pendekat terlindung arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat:

$$S_0 = 600 \times W_e$$

Rumus III. 16 Arus Jenuh Dasar

2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Berdasarkan MKJI 1997, faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota yang akan diteliti. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCs) diperoleh dari Tabel berikut;

Tabel III. 8 Faktor Penyesuaian FCs Untuk Pengaruh Ukuran Kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk ukuran kota (FCs)
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber: MKJI 1997

3. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Hambatan samping adalah interaksi antara lalu lintas dan kegiatan yang terjadi di samping jalan yang mengakibatkan adanya pengurangan terhadap arus jenuh didalam pendekat.

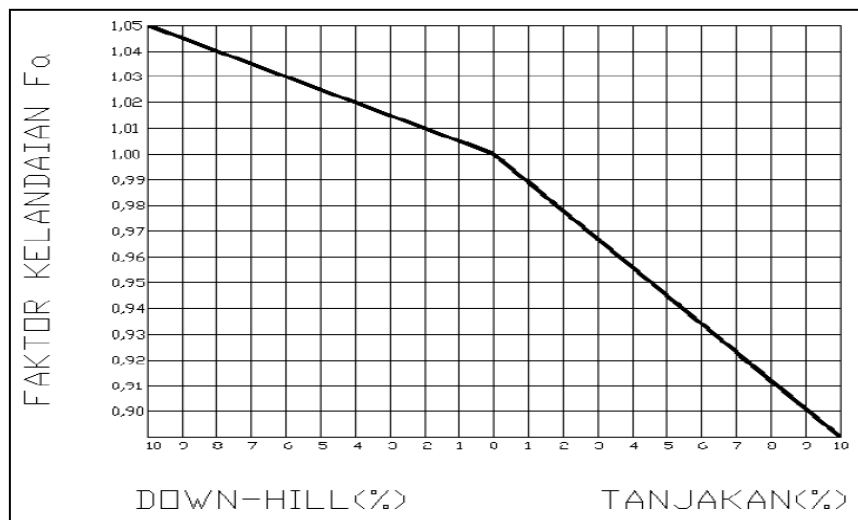
Tabel III. 9 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor

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	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber: MKJI 1997

4. Faktor Penyesuaian Kelandaian

Faktor koreksi penyesuaian kelandaian apabila semakin besar akan menambah tundaan dan antrian pada sebuah simpang. Untuk menentukan faktor kelandaian dapat ditentukan dari grafik berikut



Sumber: MKJI 1997

Gambar III. 3 Faktor Penyesuaian Kelandaian

5. Faktor Penyesuaian Parkir

Faktor penyesuaian parkir dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$FP = [Lp/3 - (WA - 2) \times (Lp/3 - g) / WA] / g$$

Keterangan :

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

WA = Lebar Pendekat

g = Waktu hijau pada pendekat

6. Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Faktor penyesuaian belok kanan (FRT) ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan pRT. Faktor penyesuaian belok kanan hanya berlaku untuk kendaraan terlindung, tanpa median, jalan dua arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

$$FRT = 1,0 + pRT \times 0,26$$

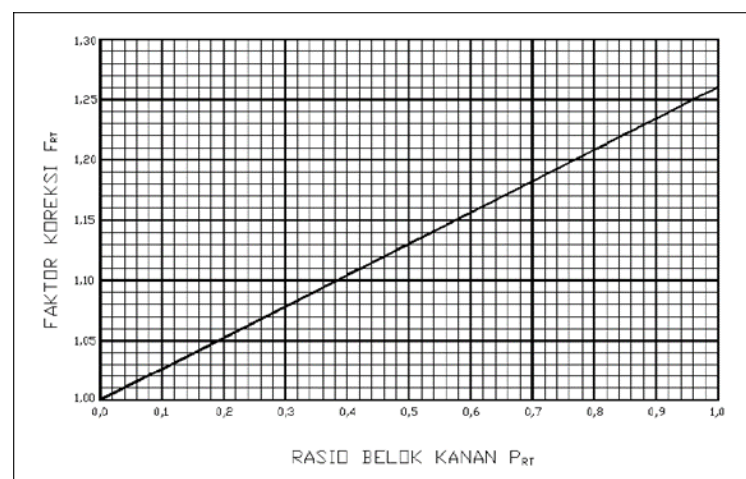
Rumus III. 17 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Keterangan :

FRT = faktor penyesuaian belok kanan

pRT = rasio belok kanan

Faktor penyesuaian belok kanan juga dapat diperoleh nilainya menggunakan grafik berikut.



Sumber: MKJI 1997

Gambar III. 4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

7. Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Faktor penyesuaian belok kiri (FLT) ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kiri p_{LT} . Faktor penyesuaian belok kiri hanya untuk pendekat tipe P tanpa LTOR, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk:

$$FLT = 1,0 - p_{LT} \times 0,16$$

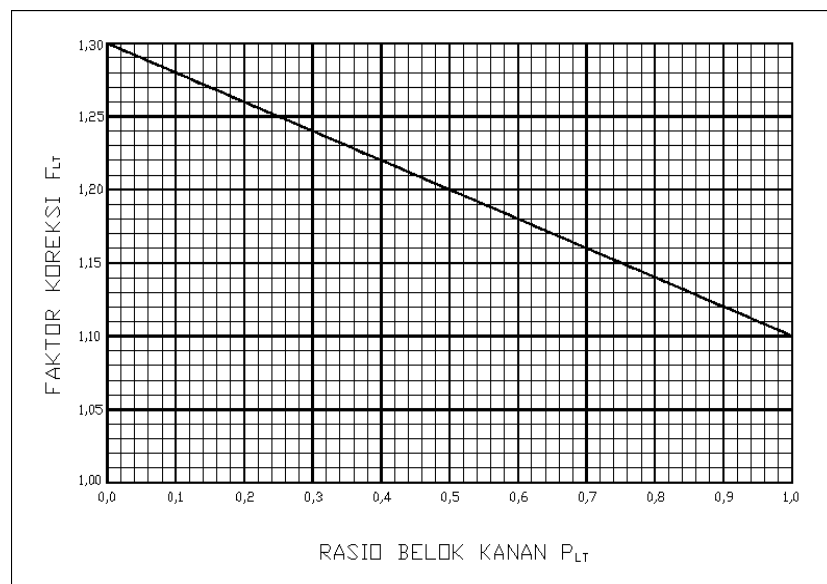
Rumus III. 18 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Keterangan :

FLT = Faktor penyesuaian belok kirip

LT = Rasio belok kiri

Faktor penyesuaian belok kiri juga dapat diperoleh nilainya dengan melihat grafik berikut.



Sumber: MKJI 1997

Gambar III. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

8. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

Volume lalu lintas mempengaruhi panjang waktu siklus pada fixed time operation. Panjang waktu siklus akan mempengaruhi tundaan kendaraan rata-rata yang melewati simpang.

$$Cua = (1,5 \times LTI + 5)/(1 - IFR)$$

Rumus III. 19 Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

Keterangan:

Cua = Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

IFR = Rasio arus simpang ΣFR_{crit}

9. Waktu Hijau

Pada umumnya pembagian waktu hijau pada kinerja suatu simpang bersinyal lebih peka terhadap kesalahan daripada panjangnya waktu siklus.

$$g_i = (cua - LTI) \times P_{Ri}$$

Keterangan:

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

cua = Waktu siklus sebelum penyesuaian

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik) $P_{Ri} = \text{Rasio fase } FR_{crit}/\Sigma FR_{crit}$

10. Kapasitas (C)

Menurut MKJI 1997, perhitungan kapasitas dapat dibuat dengan pemisahan jalur tiap pendekat, pada satu lengan dapat terdiri dari satu atau lebih pendekat, misal dibagi menjadi dua atau lebih sub pendekat. Hal ini diterapkan jika gerakan belok kanan mempunyai fase berbeda dari lalulintas yang lurus atau dapat juga dengan merubah fisik jalan yaitu dengan membagi pendekat dengan pulau lalu lintas (canalization). Kapasitas (C) dari suatu pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C = S \times g \times c$$

Rumus III. 20 Kapasitas Pendekat

Keterangan:

C = Kapasitas pendekat (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam hijau)

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus

11. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan diperoleh dari:

$$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g)$$

Rumus III. 21 Derajat Kejenuhan

Keterangan:

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

12. Panjang Antrian

Panjang Antrian adalah panjangnya antrian kendaraan dalam suatu pendekat dan antrian dalam jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (kendaraan, smp). Dalam MKJI, antrian yang terjadi pada suatu pendekat adalah jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) yang merupakan jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ1) dan jumlah smp yang datang selama waktu merah (NQ2) yang persamaannya dituliskan seperti berikut ini:

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

Rumus III. 22 Panjang Antrian

Keterangan:

NQ = Jumlah rata-rata antrian pada awal sinyal hijau

NQ1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

NQ2 = Jumlah smp yang datang selama waktu merah

Dari nilai derajat kejenuhan dapat digunakan untuk menghitung jumlah antrian (NQ1) yang merupakan sisa dari fase terdahulu yang dihitung dengan rumus berikut:

Untuk $DS > 5$

$$NQ_1 = 0,25 \times C_X \left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 5)}{c}} \right]$$

Rumus III. 23 Jumlah Smp yang Tersisa dari fase sebelumnya

Untuk $DS \leq 0,5$: $NQ_1 = 0$

Jumlah antrian yang datang selama fase merah (NQ2) dengan rumus seperti berikut:

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

Rumus III. 24 Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah

Keterangan :

NQ2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau (g/c)

c = Waktu siklus (detik)

Qmasuk = Arus lalu lintas pada tempat di luar LTOR (smp/jam)

Panjang antrian (QL) didapatkan dari perkalian (NQmax) dengan luar rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m2) dan pembagian dengan lebar masuk (Wmasuk). NQmax didapat dengan menyesuaikan nilai NQ dalam hal peluang yang diinginkan untuk terjadinya pembebanan lebih POL (%) dengan menggunakan grafik seperti terlihat pada Gambar II.9 untuk perencanaan dan desain disarankan nilai $POL \leq 5\%$, untuk operasional disarankan $POL = 5 - 10 \%$.

$$QL = NQ_{\max} \times 20/W_{\text{masuk}}$$

Rumus III. 25 Panjang Antrian

Keterangan:

QL = Panjang antrian

$NQ_{\max}$ = Jumlah antrian maksimum W_{masuk} = Lebar masuk

13. Angka Henti

Angka henti (NS) pada masing-masing pendekat adalah jumlah rata-rata kendaraan berhenti per smp, ini termasuk henti berulang. Sebelum melewati garis berhenti simpang. Untuk memperoleh nilai angka henti dapat menggunakan rumus seperti berikut:

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

Rumus III. 26 Angka Henti

Keterangan:

NS = Angka henti

NQ = Jumlah antrian

c = Waktu siklus (detik)

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

$$N_{sv} = Q \times NS$$

Rumus III. 27 Jumlah Kendaraan Henti

Keterangan:

N_{sv} = Jumlah kendaraan berhenti

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

Perhitungan laju henti rata-rata untuk seluruh simpang dilakukan dengan cara membagi jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat dengan arus simpang total Q dalam kendaraan/jam. Berikut ini laju henti rata-rata dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$NSTOT = \sum N_{sv} / QTOT$$

Rumus III. 28 Laju Henti Rata-Rata

Keterangan :

$NSTOT$ = Laju henti rata-rata

$\sum NSV$ = Jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat

$QTOT$ = Arus simpang total (kendaraan/jam)

14. Rasio Kendaraan Terhenti

Menurut MKJI (1997), rasio kendaraan terhenti (PSV) yaitu rasio kendaraan yang harus berhenti akibat sinyal merah sebelum melewati suatu simpang (i), dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Psv = \min NS(i)$$

Rumus III. 29 Angka Henti Dalam Suatu Pendekat

15. Rasio Kendaraan Terhenti

Menurut MKJI, tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal, yaitu:

- a. Tundaan lalu lintas (DT) karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
- b. Tundaan geometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah.

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat (j) merupakan jumlah tundaan lalu lintas rata-rata (DTj) dengan tundaan geometrik rata-rata (DGj) dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$Dj = DTj + DGj$$

Rumus III. 30 Tundaan Rata-Rata Pendekat

Keterangan:

Dj = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (detik/smp)

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

DG_j = Tundaan geometrik rata-rata untuk pendekat j (detik/smp)

Berdasarkan pada Akcelik (MKJI, 1997) tundaan lalu lintas rata-rata (DT) pada suatu pendekat j dapat ditentukan dengan rumus berikut:

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

Rumus III. 31 Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata

Tundaan geometri rata-rata (DG) pada suatu pendekat dapat diperkirakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$DG_j = (1 - psv) \times pT \times 6 + (psv \times 4)$$

Rumus III. 32 Tundaan Geometrik Rata-Rata

di mana:

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

psv = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

pT = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

Menurut Tamin (2008), jika kendaraan berhenti terjadi antrian dipersimpangan sampai kendaraan tersebut keluar dari persimpangan karena adanya pengaruh kapasitas persimpangan yang sudah tidak memadai. Semakin tinggi nilai tundaan semakin tinggi pula waktu tempuhnya.

3.5 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.

Bimaputra(2017) menekankan bahwa kinerja segmen jalan secara umum dapat dinyatakan dalam hal kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, kenyamanan, keselamatan atau keselamatan pengemudi.

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

Tabel III. 10 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

3.6 Standarisasi

Penyesuaian kendaraan dalam Saruan Mobil Penumpang Terdapat pada tabel berikut ini :

Tabel III. 11 Penyesuaian SMP Kendaraan Pada Persimpangan

Tipe Kendaraan	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
Kendaraan Ringan	1	1
Kendaraan Berat	1.3	1.3
Sepeda Motor	0.2	0.4
Kend. Tidak Bermotor	0.5	1

Sumber: MKJI 1997

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 KEGIATAN PENELITIAN

Lokasi kegiatan penelitian dilaksanakan di Kota Tidore Kepulauan. Kegiatan ini dibagi dalam beberapa tahap pelaksanaan mulai dari identifikasi masalah, penentuan maksud dan tujuan, pengumpulan data dan keluaran (output). Maksud dari tahapan penelitian yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini terdapat beberapa masalah terkait daerah studi untuk kemudian dijadikan sebagai rumusan permasalahan.

2. Maksud dan Tujuan

Pada tahapan ini dijelaskan maksud dan tujuan penulis menyelesaikan permasalahan terkait daerah studi yang kemudian akan dijadikan sebagai manfaat dari penelitian.

3. Pengumpulan Data

Tahap ini meliputi pengumpulan data primer dan sekunder. Data utama merupakan data hasil survei untuk optimasi simpang. Data sekunder adalah data kelembagaan untuk optimasi simpang.

4. Analisis Data

Pada tahapan ini penulis mulai menganalisis data primer maupun data sekunder untuk selanjutnya dijadikan bahan pemecahan permasalahan.

5. Keluaran (output)

Pada tahap ini akan ditindaklanjuti terkait hasil analisa dari kondisi wilayah studi.

4.2 TAHAPAN PENELITIAN

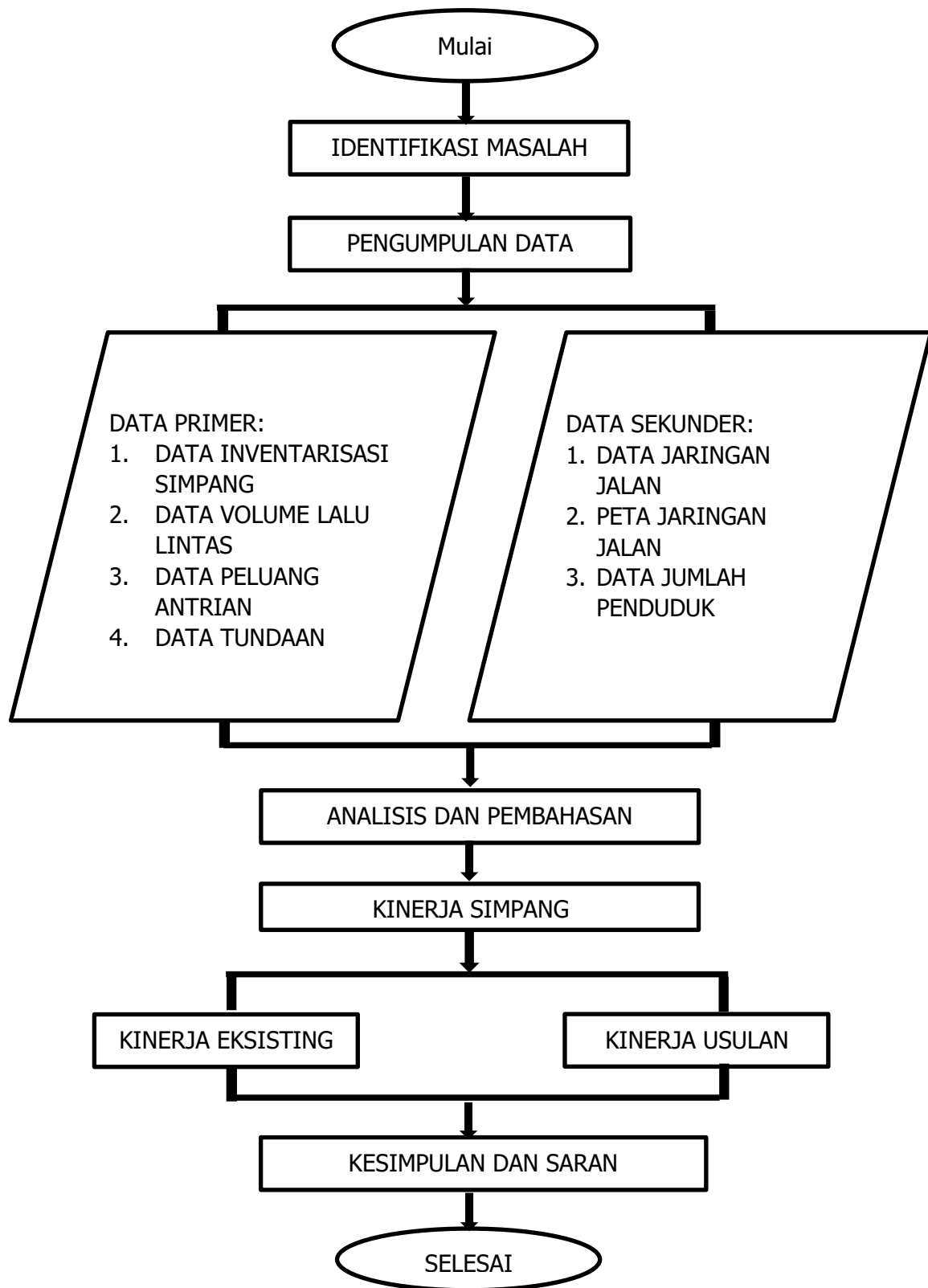
Penelitian ini dimulai dengan proses identifikasi masalah dengan melihat kondisi lapangan dari simpang yang akan dikaji kemudian maksud dan tujuan dari penelitian ini ialah untuk dilakukannya evaluasi kinerja simpang eksisting, evaluasi tipe pengendali simpang berdasarkan jumlah arus lalu lintas dan pemberian usulan yang optimal untuk optimlaisasi simpang tersebut. Kemudian dalam tahap metode penelitian ditentukan metode yang tepat untuk penelitian Peningkatan Kinerja simpang ini.

Pada tahapapan pengumpulan data yang meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder digunakan untuk mendukung dan memenuhi kebutuhan data untuk analisis. Kemudian data primer dan data sekunder digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja simpang eksisting pada Simpang Pasar Sarimalaha. Dengan data primer dan data sekunder tersebut, dilakukan pula evaluasi tipe kendali simpang berdasarkan arus lalu lintas eksisting.

Setelah data dikumpulkan, kemudian dilakukan analisis penyesuaian tipe kendali simpang dengan kondisi arus lalu lintas eksisting dan membuat beberapa geometri optimalisasi yang akan dipilih geometri terbaik sebagai usulan yang dapat dilakukan untuk melakukan optimalisasi simpang Pasar Sarimalaha berdasarkan perbandingan dari kondisi eksisting dengan beberapa geometri tersebut.

Setelah dilakukan perbandingan kinerja simpang antara kondisi eksisting dengan kondisi setelah dilakukan beberapa geometri, maka dilakukan pemilihan geometri terbaik sebagai usulan dari penelitian ini, yang kemudian diharapkan akan dilakukan aktualisasi dari usulan tersebut sebagai saran dan rekomendasinya.

Agar dapat dengan mudah dalam hal pemahaman penulisan Kertas Kerja Wajib ini, penulis menggunakan metode-metode yang dapat digambarkan dalam bagan alir penelitian pada gambar dibawah ini:



Gambar IV. 1 Bagan Alir Penelitian

4.3 METODE PENGUMPULAN DATA

4.3.1 Metode pengumpulan data sekunder

Metode pengumpulan data sekunder digunakan untuk memperoleh data sekunder melalui kunjungan instansi terkait, seperti : Dinas Perhubungan Kota Tidore Kepulauan, Dinas Pekerjaan Umum Kota Tidore Kepulauan dan Bapeda Kota Tidore Kepulauan.

Berikut ini adalah target data sekunder :

1. Peta jaringan jalan, didapat dari Dinas Perhubungan dan Dinas PUPR.
2. Peta Tata Guna Lahan, didapat dari Bapeda.

4.3.2 Metode pengumpulan data primer

Metode utama pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data melalui pengamatan langsung di lapangan guna mendapatkan kinerja lalu lintas yang akurat di wilayah studi. Survei yang dilakukan adalah :

1. Survei Inventarisasi Simpang

Survei ini dilakukan untuk memperoleh data tentang panjang jalan, lebar dimensi jalan, serta kelengkapan prasarana fasilitas jalan seperti rambu, marka jalan, trotoar, fasilitas penyebrangan, median serta penerangan jalan dan kelengkapan lainnya pada simpang Pasar Sarimalaha. Disamping itu juga untuk mengetahui tata guna lahan disekitar Simpang Pasar Sarimalaha yang berguna dalam analisis permasalahannya. Peralatan Survey yang dibutuhkan yaitu:

- a) Walking Measure;
- b) Rol Meter;
- c) Clip Board;
- d) Formulir;
- e) Alat Tulis.

Pelaksanaan Survei:

Dilakukan dengan cara mengamati, mengukur, dan mencatat data ke dalam formulir survei yang telah disediakan, sesuai dengan target data yang akan dicapai. Metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan survei ini adalah pengukuran langsung terhadap semua perlengkapan yang terdapat pada Persimpangan.

Target data yang dibutuhkan yaitu:

- a) Panjang dan lebar jalan
- b) Jumlah dan jenis rambu
- c) Kondisi tata guna lahan
- d) Prasarana jalan lainnya

2. Survei gerakan membelok

Tujuan dari survey ini adalah untuk mengetahui volume lalu lintas di wilayah studi, menghitung 16 jam hitung untuk mengetahui jumlah kendaraan yang lewat dalam sehari, dan mendapatkan data volume lalu lintas pada jam sibuk dengan mengelompokkan kendaraan menurut masing-masing lengan simpang.

Tujuan pelaksanaan survei gerakan membelok adalah untuk mendesain geometrik persimpangan, menganalisa sistem pengendalian persimpangan dan kapasitas dengan referensi khusus terhadap lalu lintas yang belok kanan dan studi-studi hambatan. Dilakukannya survei ini karena hambatan perjalanan terjadi sebagian besar di persimpangan yang disebabkan oleh persimpangan yang merupakan suatu sistem pembagian ruang. Kendaraan lain akan terhambat apabila adanya kendaraan yang memperoleh prioritas. Di atas segalanya, antara lalu lintas yang mengalir dan lalu lintas yang berlawanan arah, diperlukan prioritas untuk meminimalkan dan mengendalikan konflik yang ada.

Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu:

- a) Counter
- b) Clip Board dan alat tulis
- c) Formulir survei (yang terdapat pada lampiran)
- d) Stopwatch

4.4 TEKNIK ANALISIS DATA

4.4.1 Evaluasi Kinerja Simpang Saat Ini

Dengan kondisi saat ini, Simpang Pasar Sarimalaha merupakan simpang dengan tipe pengendalian tak bersinyal. Evaluasi kinerja simpang dalam kondisi saat ini merupakan hasil survei yang dilakukan Tim PKL Kota Tidore Kepulauan yang digunakan untuk mengetahui kondisi sebelum dilakukan penyelesaian masalah. Perhitungan yang dilakukan adalah dengan perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) peluang antrian, tundaan, untuk melakukan penilaian kinerja simpang Pasar Sarimalaha.

4.4.2 Redesain Simpang

Alternatif pertama yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan simpang adalah dengan mendesain ulang geometrik simpang tersebut, tujuan dari desain ulang (redesain) ini adalah untuk meningkatkan kapasitas dan mengurangi Derajat Kejenuhan (DS) simpang.

4.4.3 Penentuan Tipe Pengendalian Simpang

Setelah mempertimbangkan evaluasi kinerja simpang saat ini, jenis pengendalian simpang ditentukan dengan membandingkan arus lalu lintas yang melintasi simpang pada jalan utama dan jalan sekunder. Kemudian, dimasukkan dalam suatu tabel grafik penentuan simpang (Gambar III. 2) untuk dilakukan evaluasi apakah tipe kendali simpang saat ini sudah sesuai dengan ketentuan atau perlu dilakukan penggantian tipe kendali simpang dari tipe kendali simpang eksisting.

4.4.4 Analisis Kinerja Simpang Setelah Ditentukan Pengendalian Simpang

Setelah dilakukan alternatif penyelesaian masalah dengan penentuan tipe kendali simpang, kemudian dilakukan analisis untuk melakukan perbandingan antara simpang dengan kinerja saat ini dan simpang setelah dilakukan tipe pengendaliannya. Kemudian alternatif terbaik dijadikan usulan untuk menyelesaikan permasalahan simpang.

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Perhitungan Kondisi Existing Simpang Empat Pasar Sarimalaha

Simpang Pasar Sarimalaha merupakan simpang tidak bersinyal sehingga perhitungan kondisi eksisting pada simpang yang dilakukan adalah metode perhitungan simpang tidak bersinyal.

1. Perhitungan Kapasitas Simpang Eksisting

Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat beberapa ketentuan dan faktor koreksi yang harus diperhatikan diantaranya adalah kapasitas dasar (C_0), Lebar pendekat rata-rata (F_w), median jalan (F_m), ukuran kota ($FCcs$), hambatan samping (F_{rsu}), factor penyesuaian belok kanan (F_{rt}), factor penyesuaian belok kiri (F_{rt}), dan factor penyesuaian arus minor (F_{mi}). Berikut adalah perhitungan kapasitas Simpang Pasar Sarimalaha.

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar merupakan kapasitas simpang berdasarkan jenis simpang. Dikarenakan tipe simpang Pasar Sarimalaha merupakan simpang dengan tipe 422 sehingga berdasarkan Tabel III.2 kapasitas dasar simpang tersebut adalah 2900 smp/jam.

b. Lebar Pendekat Rata-rata (F_w)

Berikut merupakan data hasil perhitungan lebar pendekat pada Simpang Pasar Sarimalaha.

Tabel V. 1 Lebar Pendekat Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)	Status
1	U	Kemakmuran	5	Jalan Mayor
2	S	Kemakmuran	5	Jalan Mayor
3	T	Taman Siswa	3	Jalan Minor
4	B	Taman Siswa	3	Jalan Minor

Sumber : Hasil Survey

Lebar Pendekat rata-rata dari simpang tersebut adalah 4,00m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar pendekat rata-rata (F_w) menurut Tabel III.3 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}F_w &= 0,70 + 0,0866(W1) \\&= 0,70 + 0,0866(4,00) \\&= 1,046\end{aligned}$$

c. Faktor Penyesuaian Median (F_m)

Pada Simpang Pasar Sarimalaha tidak terdapat median, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan (F_m) menurut Tabel III.4 adalah 1,00.

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

Jumlah penduduk Kota Tidore Kepulauan adalah 114.480 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut Tabel III.5 dengan nilai 0,88.

e. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{rsu})

Pada Simpang Pasar Sarimalaha mempunyai tata guna lahan Kawasan komersial dengan hambatan samping tinggi dengan rasio kendaraan tak bermotor bernilai 0 sehingga nilai faktor penyesuaian hambatan samping (F_{rsu}) menurut Tabel III.6 adalah 0,93.

f. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)

Faktor penyesuaian rasio belok kiri berdasarkan Rumus III.4 didapatkan dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}F_{LT} &= 0,84 + 1,61P_{LT} \\&= 0,84 + 1,61 \left(\frac{\text{Volume Kendaraan Belok Kiri}}{\text{Volume Kendaraan yang Melintas}} \right) \\&= 1.36\end{aligned}$$

g. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian rasio belok kanan didapatkan dari ketentuan MKJI dan hasil perhitungan menggunakan KAJI maka $F_{RT} = 1.00$

h. Faktor Penyesuaian arus minor (Fmi)

Faktor Penyesuaian arus minor didapatkan dari hasil berikut:

$$\begin{aligned}P_{mi} &= \frac{\text{Volume Arus Minor}}{\text{Volume Arus Minor} + \text{Volume Arus Mayor}} \\&= \frac{833}{2722} \\&= 0.31\end{aligned}$$

Karena rasio arus minor adalah 0.51 maka sesuai rumus pada Rumus III.9 untuk simpang dengan tipe 422 yang memiliki rasio arus minor diantara 0,1 sampai 0,9 nilai faktor penyesuaian arus minornya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}F_{mi} &= 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \\&= 1,19 \times 0,31^2 - 1,19 \times 0,31 + 1,19 \\F_{mi} &= 0,894\end{aligned}$$

i. Kapasitas (C)

Setelah semua faktor penyesuaian didapatkan, maka perhitungan kapasitasnya adalah sebagai berikut :

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

$$= 2900 \times 1,046 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,93 \times 1,37 \times 1,00 \times 0,89$$

$$= 3017 \text{ smp/jam}$$

j. Total Arus Lalu Lintas (Q)

Berdasarkan hasil survey adalah 2722 smp/jam yang akan digunakan untuk Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS).

k. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Perhitungan derajat kejenuhan merupakan hasil dari jumlah arus dibagi dengan kapasitas. Total arus hasil survey adalah 2722 smp/jam dan kapasitasnya adalah 3017 smp/jam sehingga perhitungan derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

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

$$= \frac{2722}{3017}$$

$$DS = 0.902$$

2. Perhitungan Peluang Antrian (QP)

Peluang antrian dapat dihitung menggunakan Rumus III.11 yaitu sebagai berikut:

$$QP_{min\%} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$QP_{max\%} = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan setelah memasukan data kedalam software **KAJI** sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:

$$QP_{min\%} = 33\%$$

$$QP_{max\%} = 64\%$$

3. Perhitungan Tundaan (D)

Perhitungan tundaan dilakukan untuk menilai kinerja simpang. Perhitungan tundaan menggunakan rumus III.12 karena DS dari Simpang Pasar Sarimalaha adalah 0,89.

a. Tundaan Lalu Lintas

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalu lintas:

$$\begin{aligned}DT &= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 DS) - (1 - DS) \times 2 \\&= 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0,88) - (1 - 0,88) \times 2 \\&= 11.48 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

b. Tundaan Geometrik

Berikut merupakan perhitungan tundaan geometrik

$$\begin{aligned}DG &= (1-DS) \times (Pt \times 6 + (1-Pt) \times 3) + DS \times 4 \\&= 4.09 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

c. Tundaan Jalan Mayor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan mayor

$$\begin{aligned}Dma &= 1.05034 / (0.346 - 0.246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 \\&= 1.05034 / (0.346 - 0.246 \times 0,89) - (1 - 0,89) \times 1,8 \\&= 8.53 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

d. Tundaan Jalan Minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

$$\begin{aligned}Dmi &= (Q_{tot} \times DT - Q_{ma} \times Dma) / Q_{mi} \\&= 14,96 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

e. Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan jumlah tundaan geometrik dengan tundaan lalu lintas.

$$\begin{aligned}D &= DT + DG \\&= 11.48 + 4.09 \\&= 15,57 \text{ detik/smp}\end{aligned}$$

Tabel V. 2 Tabel Perhitungan Tundaan Eksisting

No	Tundaan Lalu Lintas (det/smp)	Tundaan Geometrik (det/smp)	Tundaan Jalan Mayor (det/smp)	Tundaan Jalan Minor (det/smp)	Tundaan Simpang (det/smp)
1	11,13	4.09	8.53	14.96	15.57

Sumber : Hasil Analisis 2022

Tingkat Pelayanan Simpang Pasar Sarimalaha berdasarkan hasil analisis dengan Kondisi eksisting adalah C



Gambar V. 1 Kondisi Eksisting Simpang Pasar Sarimalaha

5.2 Penentuan Tipe Kendali Simpang

Simpang Pasar Sarimalaha merupakan persimpangan dengan tipe 422 (persimpangan dengan 4 kaki persimpangan, dengan jumlah lajur 2 pada kaki mayor dan 2 pada kaki minor). Pengendalian pada persimpangan tersebut berupa prioritas.

Dengan pertimbangan serta ketentuan yang ada perencanaan dari pada persimpangan Pasar Sarimalaha di lakukan dengan perubahan system pengendalian persimpangan dari persimpangan Prioritas menjadi persimpangan dengan menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL). Berikut beberapa dasar di lakukannya perencanaan tersebut, pertama dengan dasar pertimbangan besarnya volume lalu lintas kendaraan pada ruas jalan minor dan ruas jalan mayor pada persimpangan tersebut, di mana penghitungan volume ruas jalan pada persimpangan tersebut sebagai berikut:

Untuk arus jalan minor dan mayor dengan perhitungan LHR :

Diketahui :

VJP Minor = 1081 smp/jam

VJP Mayor = 1239 smp/jam

Faktor K = 8% karena jumlah penduduk Kota Tidore Kepulauan dibawah 1 juta penduduk dan tata guna lahan sekitar persimpangan merupakan daerah komersial

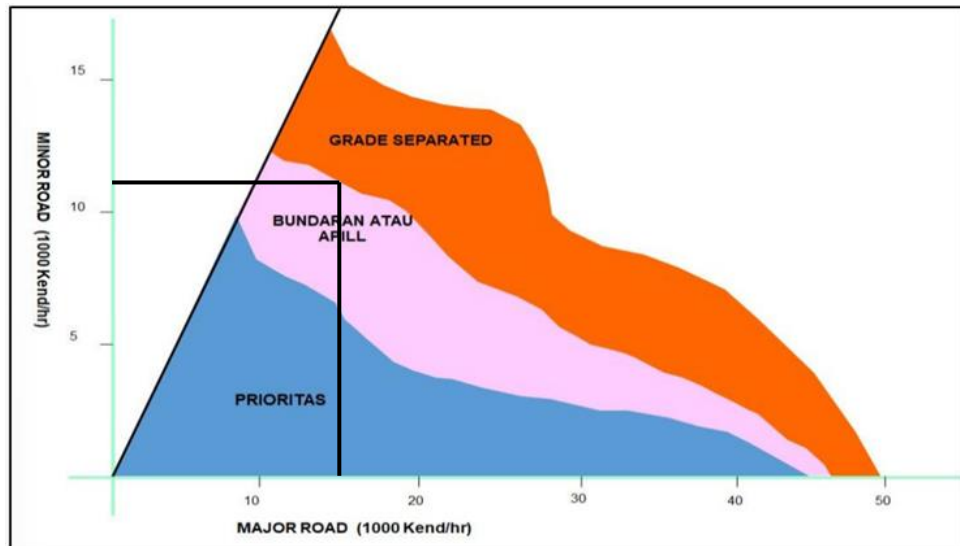
Ditanyakan : Lalu lintas harian ?

Penyelesaian : $LHR = VJP/K$

$$\begin{aligned} LHR \text{ minor} &= 1081/0,08 \\ &= 13.512 \text{ kend/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LHR \text{ mayor} &= 1239/0,08 \\ &= 15487 \text{ kend/hari} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan kendaraan yang melintas pada simpang tersebut maka kemudian disesuaikan dalam grafik tipe kendali simpang maka didapatkan hasil sebagai berikut.



Sumber : Menuju Lalulintas dan Angkutan Jalan Yang Tertib, 1996

Gambar V. 2 Penentuan Pengendalian Persimpangan

5.3 Simpang Pasar Sarimalaha kondisi Usulan I

Setelah mengetahui kondisi eksisting dan jenis tipe pengendalian simpang yang harus diterapkan pada simpang tersebut, maka pada tahap ini akan dilakukan perhitungan dan penentuan fase untuk melakukan optimalisasi pada simpang dengan menggunakan APILL.

Berikut merupakan perhitungan untuk usulan 2(dua) Simpang Pasar Sarimalaha dengan menggunakan software **KAJI**:

1. Perhitungan Arus Jenuh Simpang

Optimalisasi Simpang Pasar Sarimalaha dengan skenario usulan kedua ini dilakukan dengan cara melakukan perubahan pengendali Simpang menjadi simpang bersinyal dengan 2 fase. Perhitungan kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada skenario usulan 1 dapat dilihat dibawah ini:

a. Arus Jenuh (S_o)

Perhitungan arus jenuh dasar dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Perhitungan arus jenuh terlebih dahulu dilakukan untuk menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut, berikut perhitungan pada tiap kaki simpang Pasar Sarimalaha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari tabel V.5 hasil perhitungan arus jenuh dasar di bawah ini :

Tabel V. 3 Arus Jenuh Dasar Simping Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Kaki Simping	Lebar Efektif (W_e) (m)	Arus Jenuh Dasar (S_o) (smp/jam)
1	U	Kemakmuran	10	4669
2	S	Kemakmuran	10	4302
3	T	Taman Siswa	6	2720
4	B	Taman Siswa	6	2732

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{rsu})

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{sf}) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 4 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak Bermotor	F_{sf}
1	U	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
2	S	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
3	T	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
4	B	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93

Sumber : Hasil Analisis 2022

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran faktor penyesuaian ukuran kota, Tidore Kepulauan memiliki jumlah <1. juta jiwa sehingga $FCcs = 0,88$

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_g)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu $F_g = 1,00$

e. Faktor Penyesuaian Parkir (F_p)

Berdasarkan pengamatan disekitar Simpang Pasar Sarimalaha tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir $F_p = 1,00$

f. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kanan (F_{rt})

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Prt = \frac{RT(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$F_{rt} = 1,0 + Prt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kanan dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 5 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Prt	Frt
1	U	Jl. Kemakmuran	0.33	1.00
2	S	Jl. Kemakmuran	0.30	1.00
3	T	Jl. Taman Siswa	0.33	1.00
4	B	Jl. Taman Siswa	0.32	1.00

Sumber : Hasil Analisis 2022

g. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Plt = \frac{Lt(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$Flt = 1,0 - Plt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kiri dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Plt	Flt
1	U	Jl. Kemakmuran	0.30	1.00
2	S	Jl. Kemakmuran	0.30	1.00
3	T	Jl. Taman Siswa	0.30	1.00
4	B	Jl. Taman Siswa	0.29	1.00

Sumber : Hasil Analisis 2022

- h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus seperti yang tercantum pada bab III.

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

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 7 Arus Jenuh Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (S _o)	F _{cs}	F _{sf}	F _g	F _p	F _{rt}	F _{lt}	S (smp/jam)
1	U	4669	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	3821
2	S	4302	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	3521
3	T	2720	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	2219
4	B	2732	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	2227

Sumber : Hasil Analisis 2022

- i. Rasio Arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing –masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang :

$$FR = Q/S$$

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 8 Rasio Arus Pada Simpang

No	Kode Pendekat	Arus	Kapasitas Disesuaikan	Rasio Arus
1	U	704	3821	0.18
2	S	574	3521	0.16
3	T	524	2219	0.23
4	B	557	2227	0.25

Sumber : Hasil Analisis 2022

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$IFR = \sum (F_{crit})$$

$$IFR = (0,184 + 0,25)$$

$$IFR = 0,43$$

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara F_{crit} dan IFR. Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang:

$$PR = \frac{F_{crit}}{IFR}$$

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 9 Perhitungan rasio fase

No	Kode Pendekat	Rasio Arus	IFR	Rasio Fase
1	U	0.18	0.43	0.50
2	S	0.16	0.43	0.44
3	T	0.23	0.43	0.53
4	B	0.25	0.43	0.58

Sumber : Hasil Analisis 2022

2. Perhitungan Siklus Simpang

Perhitungan ini menggunakan metode dari MKJI dan menggunakan siklus usulan 2 fase, berikut perhitungan waktu siklus:

a. Waktu Siklus (c)

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus III.19 seperti yang tercantum pada bab III.

$$C_o = \frac{(1,5 LTI + 5)}{(1 - \sum FR_{crit})}$$
$$= 40 \text{ Detik}$$

Untuk mencari waktu hijau pada masing-masing fase, maka Dilakukan perhitungan:

$$g_i = (c - LTI) \times PR$$
$$= (40 - 12) \times 0,50$$

$$g_i = 14$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 10 Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Rasio Fase	Waktu Hijau (Detik)
1	U	0.50	14
2	S	0.44	12
3	T	0.53	15
4	B	0.58	16

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus pada bab III. Karena pada skenario ini menggunakan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

$$\begin{aligned}\Sigma c &= g + LTI \\ &= (14+16) + 12 \\ &= 42 \text{ detik.}\end{aligned}$$

c. Kapasitas (C)

Kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus III. 20 yang terletak pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekat :

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

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 11 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Waktu Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	3821	14	42	1274
2	S	3521	14	42	1174
3	T	3060	16	42	845
4	B	3070	16	42	848

Sumber : Hasil Analisis 2022

d. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus III. 21 dapat dilihat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan pada pendekat Utara yaitu Jalan Kemakmuran.

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

Tabel V. 12 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
1	U	704	1274	0.55
2	S	574	1174	0.49
3	T	524	845	0.62
4	B	557	848	0.66

Sumber : Hasil Analisis 2022

3. Perhitungan Antrian Dan Tundaan Simpang

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan antrian dan tundaan pada simpang Pasar Sarimalaha.

a. Panjang Antrian

Untuk menghitung jumlah antrian smp yang tersisa dari waktu hijau sebelumnya (NQ1) di gunakan rumus IV.23 seperti yang tercantum pada bab III.

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

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 13 Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)	NQ1 (m)
1	U	704	1274	0.55	0.12
2	S	574	1174	0.49	0.01
3	T	524	845	0.62	0.32
4	B	557	848	0.66	0.46

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian untuk jumlah smp yang dating selama waktu merah dihitung menggunakan rumus III. 24.

$$\begin{aligned}
 NQ_2 &= c \times \frac{Q}{3600} \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \\
 &= 42 \times \frac{524}{3600} \times \frac{1-0.38}{1-0.38 \times 0.62} \\
 &= 4.95
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 14 Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio Hijau (g)/(c)	Waktu Siklus (c) (detik)	NQ2 (m)
1	U	704	0.33	42	6.71
2	S	574	0.33	42	5.33
3	T	524	0.38	42	4.95
4	B	557	0.38	42	5.37

Sumber : Hasil Analisis 2022

Penentuan NQmax dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang antrian untuk pembebanan lebih. Hasil perhitungan adalah seperti yang tercantum pada tabel dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 NQ_{tot} &= NQ_1 + NQ_2 \\
 &= 0,01 + 4.57 \\
 &= 4.58
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 15 Perhitungan Jumlah Antrian Total

No	Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antrian (smp)			NQmax (smp)
		NQ1	NQ2 (m)	NQ tot	
1	U	0.12	6.71	6.83	9
2	S	0.01	5.33	5.33	7
3	T	0.32	4.95	5.27	7
4	B	0.46	5.37	5.82	8

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian panjang antrian dapat dihitung menggunakan rumus III.36. Berikut merupakan contoh perhitungan panjang pada kaki simpang.

$$QL = NQ_{tot} \times \frac{20}{W_{masuk}}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 16 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan

No	Kode Pendekat	NQtot	Lebar Masuk	Panjang Antrian
1	U	9	10.00	18
2	S	7	10.00	14
3	T	7	6.00	23
4	B	8	6.00	27

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus III. 26 yang terdapat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

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

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 17 Perhitungan Angka Henti Simpang

No	Kode Pendekat	NQtot	Arus (Q)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	9	704	42	0.75
2	S	7	574	42	0.72
3	T	6	524	42	0.78
4	B	7	557	42	0.81

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus III. 27. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada tiap kaki simpang.

$$\begin{aligned}
 Nsv &= Q \times NS \\
 &= 574 \times 0.72
 \end{aligned}$$

$$Nsv = 411 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 18 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS (smp)	Nsv
1	U	704	0.75	527
2	S	574	0.72	411
3	T	524	0.78	407
4	B	557	0.81	449

Sumber : Hasil Analisis 2022

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalu lintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

$$DT = c \times \frac{0.5 \times (1 - GR^2)}{1 - GR \times DS} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 19 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau (g)/(c)	Kapasitas (C) (smp/jam)	NQ1	DT
1	U	42	0.55	0.33	1274	0.12	11.77
2	S	42	0.49	0.33	1174	0.01	11.15
3	T	42	0.62	0.38	845	0.32	11.88
4	B	42	0.66	0.38	848	0.46	12.67

Sumber : Hasil Analisis 2022

Untuk menghitung tundaan geometrik rata-rata pada masing-masing pendekat dengan menggunakan rumus III.32 dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

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

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 20 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang

No	Kode Pendekat	Psv	Pt	Tundaan Geometrik (DG)
1	U	0.75	0.58	3.95
2	S	0.72	0.60	3.89
3	T	0.78	0.53	3.94
4	B	0.81	0.56	3.93

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata rata pada tiap kaki simpang.

Tabel V. 21 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang

No	Kode Pendekat	DT	DG	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)
1	U	11.77	3.95	15.72
2	S	11.15	3.89	15.04
3	T	11.88	3.94	15.82
4	B	12.67	3.93	16.60

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Sarimalaha.

Tabel V. 22 Tundaan Usulan 1 Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	D	Tundaan Total
1	U	704	15.72	11069
2	S	574	15.04	8631
3	T	524	15.82	8291
4	B	557	16.60	9244
Tundaan simpang Rata-Rata (det/smp)				15.78

Sumber : Hasil Analisis 2022

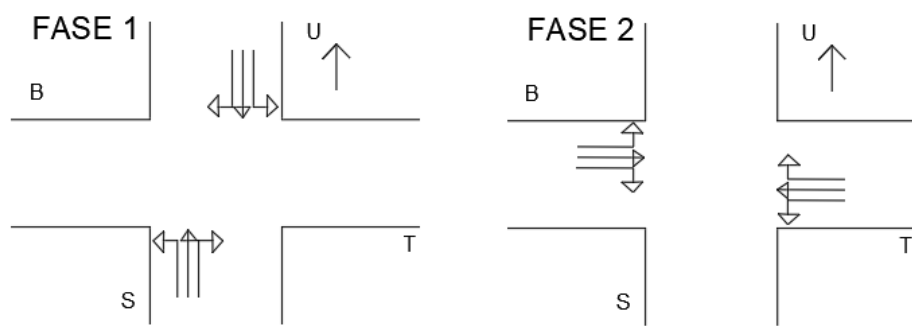
4. Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha Usulan I

Pada Usulan I Simpang Pasar Sarimalaha digunakan tipe pengendalian APILL dengan 2 fase, setelah melakukan perhitungan maka didapatkan kinerja dari simpang yaitu sebagai berikut :

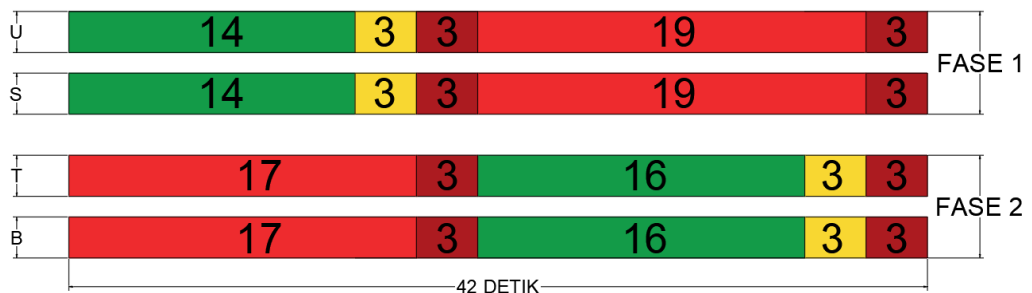
Tabel V. 23 Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan I

No	Kode Pendekat	DS	Antrian (meter)	Tundaan (D)(det/smp)	Tundaan Rata-Rata
1	U	0.55	18	15.72	15.78 det/smp
2	S	0.49	14	15.04	
3	T	0.62	23	15.82	
4	B	0.66	27	16.60	

Sumber : Hasil Analisis 2022



Gambar V. 3 Sketsa APILL 2 Fase Usulan II Simpang Pasar Sarimalaha



Gambar V. 4 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan II

Berdasarkan gambar V.3 dan V.4 penggunaan 2 fase pada simpang Pasar Sarimalaha masih memiliki titik konflik, tetapi dengan ditambahkan rambu - rambu seperti rambu peringatan lampu lalu lintas dan rambu larangan parkir, sehingga dapat memudahkan pengguna jalan untuk mengetahui adanya lampu lalu lintas (APILL) pada persimpangan tersebut. Serta dilihat dari tingkat pelayanan simpang Pasar Sarimalaha ini sudah baik, karena derajat kejenuhan yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan kondisi eksisting dengan tingkat pelayanan C.



Gambar V. 5 Kondisi Usulan I Simpang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 2 Fase

5.4 Simpang Pasar Sarimalaha kondisi Usulan II

Setelah mengetahui kondisi usulan I dan jenis tipe pengendalian simpang yang harus diterapkan pada simpang tersebut, maka pada tahap ini akan dilakukan perhitungan dengan pengendalian dengan dua fase dan penambahan lebar jalan pada jalan minor yaitu ruas Jalan Taman Siswa.

Berikut merupakan perhitungan untuk usulan 2(dua) Simpang Pasar Sarimalaha dengan menggunakan software **KAJI**:

1. Perhitungan Arus Jenuh Simpang

Optimalisasi Simpang Pasar Sarimalaha dengan skenario usulan kedua ini dilakukan dengan cara melakukan perubahan pengendali Simpang menjadi simpang bersinyal dengan 2 fase dan pelebaran ruas jalan minor. Perhitungan kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada skenario usulan 2 dapat dilihat dibawah ini.

a. Arus Jenuh (So)

Perhitungan arus jenuh dasar dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Perhitungan arus jenuh terlebih dahulu dilakukan untuk menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut, berikut perhitungan pada tiap kaki simpang Pasar Sarimalaha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari tabel V.5 hasil perhitungan arus jenuh dasar di bawah ini :

Tabel V. 24 Arus Jenuh Dasar Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Kaki Simpang	Lebar Efektif (We) (m)	Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)
1	U	Kemakmuran	10	4669
2	S	Kemakmuran	10	4302
3	T	Taman Siswa	8	3750
4	B	Taman Siswa	8	3766

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 25 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak Bermotor	Fsf
1	U	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
2	S	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
3	T	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
4	B	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93

Sumber : Hasil Analisis 2022

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran faktor penyesuaian ukuran kota, Tidore Kepulauan memiliki jumlah <1. juta jiwa sehingga FCcs = 0,88

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu Fg = 1,00

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Berdasarkan pengamatan disekitar Simpang Pasar Sarimalaha tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Prt = \frac{RT(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$Frt = 1,0 + Prt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kanan dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 26 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Prt	Frt
1	U	Jl. Kemakmuran	0.33	1.00
2	S	Jl. Kemakmuran	0.30	1.00
3	T	Jl. Taman Siswa	0.33	1.00
4	B	Jl. Taman Siswa	0.32	1.00

Sumber : Hasil Analisis 2022

g. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Plt = \frac{Lt(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$Flt = 1,0 - Plt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kiri dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 27 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Plt	Flt
1	U	Jl. Kemakmuran	0.30	1.00
2	S	Jl. Kemakmuran	0.30	1.00
3	T	Jl. Taman Siswa	0.30	1.00
4	B	Jl. Taman Siswa	0.29	1.00

Sumber : Hasil Analisis 2022

- h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus seperti yang tercantum pada bab III.

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

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 28 Arus Jenuh Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (S _o)	F _{cs}	F _{sf}	F _g	F _p	F _{rt}	F _{lt}	S (smp/jam)
1	U	4669	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	3821
2	S	4302	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	3521
3	T	3750	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	3060
4	B	3766	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	3070

Sumber : Hasil Analisis 2022

- i. Rasio Arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing –masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang :

$$FR = Q/S$$

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 29 Rasio Arus Pada Smpang

No	Kode Pendekat	Arus	Kapasitas Disesuaikan	Rasio Arus
1	U	704	3821	0.18
2	S	574	3521	0.16
3	T	524	3060	0.17
4	B	557	3070	0.18

Sumber : Hasil Analisis 2022

j. Rasio Arus Smpang (IFR)

Perhitungan rasio smpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$IFR = \sum (FR_{crit})$$

$$IFR = (0,184 + 0,171)$$

$$IFR = 0,36$$

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara F_{crit} dan IFR. Berikut adalah contoh perhitungan PR smpang:

$$PR = \frac{F_{crit}}{IFR}$$

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 30 Perhitungan rasio fase

No	Kode Pendekat	Rasio Arus	IFR	Rasio Fase
1	U	0.18	0.36	0.50
2	S	0.16	0.36	0.44
3	T	0.17	0.36	0.47
4	B	0.18	0.36	0.50

Sumber : Hasil Analisis 2022

2. Perhitungan Siklus Simpang

Perhitungan ini menggunakan metode dari MKJI dan menggunakan siklus usulan 2 fase, berikut perhitungan waktu siklus:

a. Waktu Siklus (c)

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus III.19 seperti yang tercantum pada bab III.

$$C_o = \frac{(1,5 LTI + 5)}{(1 - \sum FR_{crit})}$$
$$= 40 \text{ Detik}$$

Untuk mencari waktu hijau pada masing-masing fase, maka Dilakukan perhitungan:

$$g_i = (c - LTI) \times PR$$
$$= (40 - 12) \times 0,50$$

$$g_i = 14$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 31 Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Rasio Fase	Waktu Hijau (Detik)
1	U	0.50	14
2	S	0.44	12
3	T	0.47	13
4	B	0.50	14

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus pada bab III. Karena pada skenario ini menggunakan 2 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau terbesar untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

$$\begin{aligned}\Sigma c &= g + LTI \\ &= (14+14) + 12 \\ &= 40 \text{ detik.}\end{aligned}$$

c. Kapasitas (C)

Kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus III. 20 yang terletak pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekat :

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

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 32 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Waktu Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	3821	14	40	1337
2	S	3521	14	40	1232
3	T	3060	14	40	1071
4	B	3070	14	40	1075

Sumber : Hasil Analisis 2022

d. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus III. 21 dapat dilihat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan pada pendekat Utara yaitu Jalan Kemakmuran.

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

Tabel V. 33 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
1	U	704	1337	0.53
2	S	574	1232	0.47
3	T	524	1071	0.49
4	B	557	1075	0.52

Sumber : Hasil Analisis 2022

3. Perhitungan Antrian Dan Tundaan Simpang

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan antrian dan tundaan pada simpang Pasar Sarimalaha.

a. Panjang Antrian

Untuk menghitung jumlah antrian smp yang tersisa dari waktu hijau sebelumnya (NQ1) di gunakan rumus IV.23 seperti yang tercantum pada bab III.

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

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 34 Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)	NQ1 (m)
1	U	704	1337	0.53	0.06
2	S	574	1232	0.47	0,01
3	T	524	1071	0.49	0,01
4	B	557	1075	0.52	0,04

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merah dihitung menggunakan rumus III. 24.

$$\begin{aligned}
 NQ_2 &= C \times \frac{Q}{3600} \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \\
 &= 31 \times \frac{524}{3600} \times \frac{1 - 0.35}{1 - 0.35 \times 0.49} \\
 &= 4.57 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 35 Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio Hijau (g)/(c)	Waktu Siklus (c) (detik)	NQ2 (m)
1	U	704	0.35	31	6.23
2	S	574	0.35	31	4.95
3	T	524	0.35	31	4.57
4	B	557	0.35	31	4.91

Sumber : Hasil Analisis 2022

Penentuan NQmaks dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang antrian untuk pembebanan lebih. Hasil perhitungan adalah seperti yang tercantum pada tabel dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 NQ_{tot} &= NQ1 + NQ2 \\
 &= 0,01 + 4.57 \\
 &= 4.58
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 36 Perhitungan Jumlah Antrian Total

No	Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antrian (smp)			NQmax (smp)
		NQ1	NQ2 (m)	NQ tot	
1	U	0.06	6.23	6.29	9
2	S	0,01	4.95	4.95	7
3	T	0,01	4.57	4.57	6
4	B	0,04	4.91	4.95	7

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian panjang antrian dapat dihitung menggunakan rumus III.36. Berikut merupakan contoh perhitungan panjang pada kaki simpang.

$$QL = NQ_{tot} \times \frac{20}{W_{masuk}}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 37 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan

No	Kode Pendekat	NQtot	Lebar Masuk	Panjang Antrian
1	U	9	10.00	18
2	S	7	10.00	14
3	T	6	6.00	15
4	B	7	6.00	18

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus III. 26 yang terdapat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

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

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 38 Perhitungan Angka Henti Simpang

No	Kode Pendekat	NQtot	Arus (Q)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	9	704	40	0.72
2	S	7	574	40	0.69
3	T	6	524	40	0.71
4	B	7	557	40	0.72

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus III. 27. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada tiap kaki simpang.

$$\begin{aligned} N_{sv} &= Q \times NS \\ &= 704 \times 0.72 \end{aligned}$$

$$N_{sv} = 509 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 39 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS (smp)	Nsv
1	U	704	0.72	509
2	S	574	0.69	401
3	T	524	0.71	370
4	B	557	0.72	401

Sumber : Hasil Analisis 2022|

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalu lintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

$$DT = c \times \frac{0.5 \times (1 - GR^2)}{1 - GR \times DS} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 40 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau (g)/(c)	Kapasitas (C) (smp/jam)	NQ1	DT
1	U	40	0.53	0.35	1337	0.06	10.51
2	S	40	0.47	0.35	1232	0,01	10.10
3	T	40	0.49	0.35	1071	0,01	10.20
4	B	40	0.52	0.35	1075	0,04	10.45

Sumber : Hasil Analisis 2022

Untuk menghitung tundaan geometrik rata-rata pada masing-masing pendekat dengan menggunakan rumus III.32 dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

$$DG = (1 - P_{sv}) \times P_t \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 41 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang

No	Kode Pendekat	Psv	Pt	Tundaan Geometrik (DG)
1	U	0.72	0.58	3.94
2	S	0.69	0.60	3.88
3	T	0.71	0.53	3.92
4	B	0.72	0.56	3.90

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata rata pada tiap kaki simpang.

Tabel V. 42 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang

No	Kode Pendekat	DT	DG	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)
1	U	10.51	3.94	14.45
2	S	10.10	3.88	13.98
3	T	10.20	3.92	14.12
4	B	10.45	3.90	14.34

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Sarimalaha.

Tabel V. 43 Tundaan Usulan 2 Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	D	Tundaan Total
1	U	704	14.45	10176
2	S	574	13.98	8022
3	T	524	14.12	7399
4	B	557	14.34	7989
Tundaan simpang Rata-Rata (det/smp)				14.24

Sumber : Hasil Analisis 2022

4. Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha Usulan II

Pada Usulan II Simpang Pasar Sarimalaha digunakan tipe pengendalian APILL dengan 2 fase, setelah melakukan perhitungan maka didapatkan kinerja dari simpang yaitu sebagai berikut :

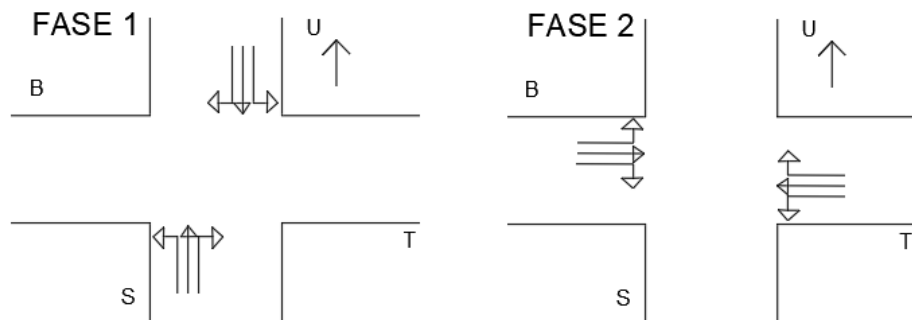
Tabel V. 44 Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan II

No	Kode Pendekat	DS	Antrian (meter)	Tundaan (D)(det/smp)	Tundaan Rata-Rata
1	U	0.53	18	14.45	14.24 det/smp
2	S	0.47	14	13.98	
3	T	0.49	15	14.12	
4	B	0.52	18	14.34	

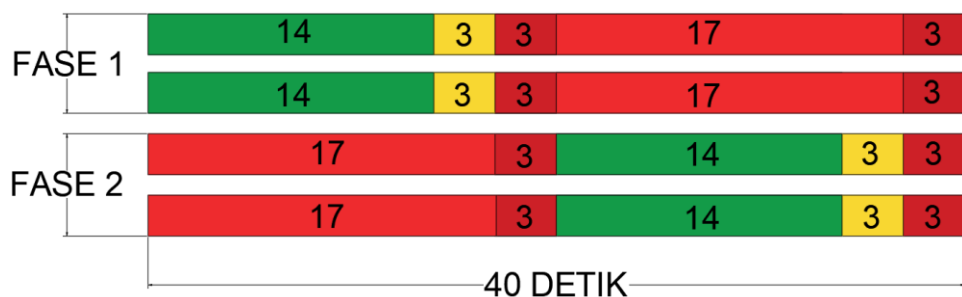
Sumber : Hasil Analisis 2022



Gambar V. 6 Kondisi Usulan II Simbang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 2 Fase



Gambar V. 8 Sketsa APILL 2 Fase Usulan II Simpang Pasar Sarimalaha



Gambar V. 7 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan II

Berdasarkan gambar V.2 dan V.3 penggunaan 2 fase pada simpang Pasar Sarimalaha masih memiliki titik konflik, tetapi dengan ditambahkan rambu - rambu seperti rambu peringatan lampu lalu lintas dan rambu larangan parkir, sehingga dapat memudahkan pengguna jalan untuk mengetahui adanya lampu lalu lintas (APILL) pada persimpangan tersebut. Serta dilihat dari tingkat pelayanan simpang Pasar Sarimalaha ini sudah baik, karena tundaan yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan kondisi eksisting yaitu dengan tingkat pelayanan B.

5.5 Simpang Pasar Sarimalaha kondisi Usulan III

Setelah mengetahui kondisi eksisting dan tipe pengendalian simpang APILL 2 fase pada simpang tersebut, maka pada tahap ini akan dilakukan perhitungan simpang APILL dengan 3 fase untuk melakukan optimalisasi pada simpang karena masih tingginya arus kendaraan dari arah berlawanan. Berikut merupakan perhitungan untuk usulan 3(tiga) Simpang Pasar Sarimalaha dengan menggunakan software **KAJI**:

1. Perhitungan Arus Jenuh Simpang

Optimalisasi Simpang Pasar Sarimalaha dengan skenario usulan ketiga ini dilakukan dengan cara melakukan perubahan pengendali Simpang menjadi simpang bersinyal dengan 3 fase. Perhitungan kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada skenario usulan 3 dapat dilihat dibawah ini:

a. Arus Jenuh (So)

Perhitungan arus jenuh dasar dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Perhitungan arus jenuh terlebih dahulu dilakukan untuk menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut, berikut perhitungan pada tiap kaki simpang Pasar Sarimalaha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari tabel V.45 hasil perhitungan arus jenuh dasar di bawah ini :

Tabel V. 45 Arus Jenuh Dasar Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Kaki Simpang	Lebar Efektif (We) (m)	Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)
1	U	Kemakmuran	10	6000
2	S	Kemakmuran	10	6000
3	T	Taman Siswa	6	2712
4	B	Taman Siswa	6	2739

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 46 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak Bermotor	Fsf
1	U	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
2	S	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
3	T	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
4	B	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93

Sumber : Hasil Analisis 2022

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran faktor penyesuaian ukuran kota, Tidore Kepulauan memiliki jumlah <1. juta jiwa sehingga FCcs = 0,88

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu Fg = 1,00

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Berdasarkan pengamatan disekitar Simpang Pasar Sarimalaha tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Prt = \frac{RT(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$Frt = 1,0 + Prt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kanan dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 47 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Frt
1	U	Jl. Kemakmuran	1.09
2	S	Jl. Kemakmuran	1.08
3	T	Jl. Taman Siswa	1.00
4	B	Jl. Taman Siswa	1.00

Sumber : Hasil Analisis 2022

g. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Plt = \frac{Lt(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$Flt = 1,0 - Plt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kiri dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 48 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Flt
1	U	Jl. Kemakmuran	0.95
2	S	Jl. Kemakmuran	0.95
3	T	Jl. Taman Siswa	1.00
4	B	Jl. Taman Siswa	1.00

Sumber : Hasil Analisis 2022

- h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus

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

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 49 Arus Jenuh Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (S _o)	F _{cs}	F _{sf}	F _g	F _p	F _{rt}	F _{lt}	S (smp/jam)
1	U	6000	0.88	0.93	1.00	1.00	1.09	0.95	5088
2	S	6000	0.88	0.93	1.00	1.00	1.08	0.95	5027
3	T	3600	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	2213
4	B	3600	0.88	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	2233

Sumber : Hasil Analisis 2022

- i. Rasio Arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing –masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian.

Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang :

$$FR = Q/S$$

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 50 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus	Kapasitas Disesuaikan	Rasio Arus
1	U	471	5088	0.09
2	S	398	5027	0.08
3	T	524	2213	0.24
4	B	556	2233	0.25

Sumber : Hasil Analisis 2022

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$IFR = \sum (FR_{crit})$$

$$IFR = (0,09 + 0,08 + 0,25)$$

$$IFR = 0,421$$

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara F_{crit} dan IFR . Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang:

$$PR = \frac{F_{crit}}{IFR}$$

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 51 Perhitungan rasio fase

No	Kode Pendekat	Rasio Arus	IFR	Rasio Fase
1	U	0.09	0.42	0.22
2	S	0.08	0.42	0.19
3	T	0.24	0.42	0.56
4	B	0.25	0.42	0.59

Sumber : Hasil Analisis 2022

2. Perhitungan Siklus Simpang

Perhitungan ini menggunakan metode dari MKJI dan menggunakan siklus usulan 4 fase, berikut perhitungan waktu siklus:

a. Waktu Siklus (c)

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus berikut, seperti yang tercantum pada bab III.

$$C_o = \frac{(1,5 LTI + 5)}{(1 - \sum FR_{crit})}$$
$$= 66$$

Untuk mencari waktu hijau pada masing-masing fase, maka Dilakukan perhitungan:

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

$$g_i = 12$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 52 Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Rasio Fase	Waktu Hijau (Detik)
1	U	0.22	12
2	S	0.19	12
3	T	0.56	22
4	B	0.59	22

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus berikut. Karena pada skenario ini menggunakan 4 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

Berikut merupakan perhitungan waktu siklus setelah penyesuaian:

$$\begin{aligned}\Sigma c &= g + LTI \\ &= (12+12+22) + 18 \\ &= 64 \text{ detik.}\end{aligned}$$

c. Kapasitas (C)

Kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus yang terletak pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekat :

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

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 53 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Waktu Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	5088	12	64	954
2	S	5027	12	64	943
3	T	2213	22	64	761
4	B	2233	22	64	768

Sumber : Hasil Analisis 2022

d. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut yang dapat dilihat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan pada pendekat Utara yaitu Jalan Kemakmuran;

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

Tabel V. 54 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
1	U	471	954	0.49
2	S	398	943	0.42
3	T	524	761	0.69
4	B	556	768	0.72

Sumber : Hasil Analisis 2022

3. Perhitungan Antrian Dan Tundaan Sempang

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan antrian dan tundaan pada simpang Pasar Sarimalaha. Berikut merupakan perhitungan antrian dan tundaan Sempang Pasar Sarimalaha:

a. Panjang Antrian

Untuk menghitung jumlah antrian smp yang tersisa dari waktu hijau sebelumnya (NQ1) di gunakan rumus berikut seperti yang tercantum pada bab III.

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

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 55 Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)	NQ1 (m)
1	U	471	954	0.49	0.01
2	S	398	943	0.42	0.01
3	T	524	761	0.69	0.60
4	B	556	768	0.72	0.81

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merah dihitung menggunakan rumus III.34.

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

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 56 Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio Hijau (g)/(c)	Waktu Siklus (c) (detik)	NQ2 (m)
1	U	471	0.18	64	7.50
2	S	398	0.18	64	6.24
3	T	524	0.34	64	8.01
4	B	556	0.34	64	8.64

Sumber : Hasil Analisis 2022

Penentuan NQmaks dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang antrian untuk pembebanan lebih. Hasil perhitungan adalah seperti yang tercantum pada tabel dibawah ini:

$$NQ_{tot} = NQ_1 + NQ_2$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 57 Perhitungan Jumlah Antrian Total

No	Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antrian (smp)			NQmax (smp)
		NQ1	NQ2 (m)	NQ tot	
1	U	0.01	7.50	7.51	10
2	S	0.01	6.24	6.25	9
3	T	0.60	8.01	8.61	12
4	B	0.81	8.64	9.44	13

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian panjang antrian dapat dihitung menggunakan rumus Jumlah antrian total. Berikut merupakan contoh perhitungan panjang pada kaki simpang.

$$QL = NQ_{tot} \times \frac{20}{W_{masuk}}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 58 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan

No	Kode Pendekat	NQ _{tot}	Lebar Masuk	Panjang Antrian
1	U	10	10.00	20
2	S	9	10.00	18
3	T	12	6.00	40
4	B	13	6.00	43

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus perhitungan angka henti yang terdapat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

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

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 59 Perhitungan Angka Henti Simpang

No	Kode Pendekat	NQ _{tot}	Arus (Q)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	10	471	64	0.81
2	S	9	398	64	0.80
3	T	12	524	64	0.83
4	B	13	556	64	0.86

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus Nsv. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada tiap kaki simpang.

$$\begin{aligned} Nsv &= Q \times NS \\ &= 556 \times 0.86 \end{aligned}$$

$$Nsv = 478 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 60 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS (smp)	Nsv
1	U	471	0.89	380
2	S	398	0.86	316
3	T	524	0.89	436
4	B	556	0.88	478

Sumber : Hasil Analisis 2022

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalu lintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

$$DT = C \times \frac{0.5 \times (1 - GR^2)}{1 - GR \times DS} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 61 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau (g)/(c)	Kapasitas (C) (smp/jam)	NQ1	DT
1	U	64	0.49	0.19	954	0.01	23.28
2	S	64	0.42	0.19	943	0.01	22.94
3	T	64	0.69	0.34	761	0.60	20.90
4	B	64	0.72	0.34	768	0.81	22.12

Sumber : Hasil Analisis 2022

Untuk menghitung tundaan geometrik rata-rata pada masing-masing pendekat dengan menggunakan rumus yang terdapat pada bab III dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

$$DG = (1 - P_{sv}) \times P_t \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 62 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang

No	Kode Pendekat	Psv	Pt	Tundaan Geometrik (DG)
1	U	0.81	0.68	3.99
2	S	0.79	0.64	3.94
3	T	0.83	0.62	3.95
4	B	0.86	0.63	3.97

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata rata pada tiap kaki simpang.

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 63 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang

No	Kode Pendekat	DT	DG	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)
1	U	23.28	3.99	27.27
2	S	22.94	3.94	26.88
3	T	20.90	3.95	24.85
4	B	22.12	3.97	26.09

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Sarimalaha.

Tabel V. 64 Tundaan Usulan 3 Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	D	Tundaan Total
1	U	471	27.27	12845
2	S	398	26.88	10698
3	T	524	24.85	13021
4	B	556	26.09	14505
Tundaan simpang Rata-Rata (det/smp)				26.20

Sumber : Hasil Analisis 2022

4. Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha Usulan III

Pada Usulan 3 Simpang Pasar Sarimalaha digunakan tipe pengendalian APILL dengan 3 fase, setelah melakukan perhitungan maka didapatkan kinerja dari simpang yaitu sebagai berikut :

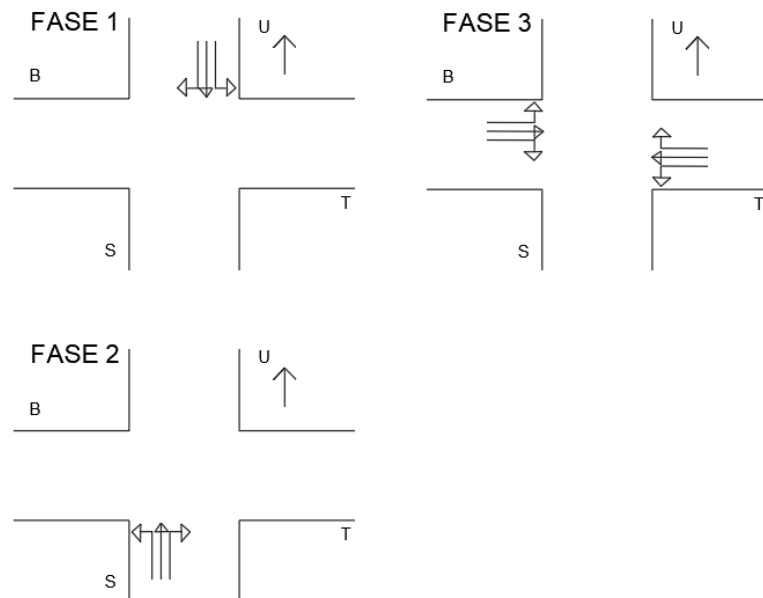
Tabel V. 65 Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan III

No	Kode Pendekat	DS	Antrian (meter)	Tundaan (D)(det/smp)	Tundaan Rata-Rata
1	U	0.49	20	27.27	26.20 det/smp
2	S	0.42	18	26.88	
3	T	0.69	40	24.85	
4	B	0.72	43	26.09	

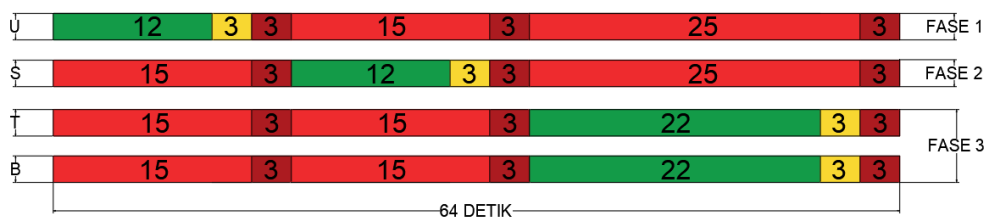
Sumber : Hasil Analisis 2022



Gambar V. 9 Kondisi Usulan III Simpang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 3 Fase



Gambar V. 11 Sketsa APILL 4 Fase Usulan III



Setelah mengetahui kondisi eksisting dan tipe pengendalian simpang

Gambar V. 10 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan III

APILL 2 fase pada simpang tersebut, maka pada tahap ini akan dilakukan perhitungan simpang APILL dengan 4 fase untuk melakukan optimalisasi pada simpang karena masih tingginya arus kendaraan dari arah berlawanan. Berikut merupakan perhitungan untuk usulan 3(tiga) Simpang Pasar Sarimalaha dengan menggunakan software **KAJI**:

1. Perhitungan Arus Jenuh Simpang

Optimalisasi Simpang Pasar Sarimalaha dengan skenario usulan ketiga ini dilakukan dengan cara melakukan perubahan pengendali Simpang menjadi simpang bersinyal dengan 4 fase. Perhitungan kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada skenario usulan 4 dapat dilihat dibawah ini:

a. Arus Jenuh (S_o)

Perhitungan arus jenuh dasar dilakukan dengan memperhitungkan lebar efektif mulut simpang dan arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut. Perhitungan arus jenuh terlebih dahulu dilakukan untuk menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut, berikut perhitungan pada tiap kaki simpang Pasar Sarimalaha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari tabel V.5 hasil perhitungan arus jenuh dasar di bawah ini :

Tabel V. 66 Arus Jenuh Dasar Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Kaki Simpang	Lebar Efektif (W_e) (m)	Arus Jenuh Dasar (S_o) (smp/jam)
1	U	Kemakmuran	10	6000
2	S	Kemakmuran	10	6000
3	T	Taman Siswa	6	3600
4	B	Taman Siswa	6	3600

Sumber : Hasil Analisis

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{rsu})

Untuk Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{sf}) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel V. 67 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

No	Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Samping	Lingkungan Jalan	Rasio Kend. Tidak Bermotor	Fsf
1	U	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
2	S	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
3	T	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93
4	B	O	Tinggi	Komersial	0,00	0,93

Sumber : Hasil Analisis 2022

c. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran faktor penyesuaian ukuran kota, Tidore Kepulauan memiliki jumlah <1. juta jiwa sehingga FCcs = 0,88

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing – masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu Fg = 1,00

e. Faktor Penyesuaian Parkir (Fp)

Berdasarkan pengamatan disekitar Simpang Pasar Sarimalaha tidak terdapat ruang untuk parkir, sehingga untuk faktor penyesuaian parkir Fp = 1,00

f. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Prt = \frac{RT(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$Frt = 1,0 + Prt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kanan dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 68 Faktor Penyesuaian Belok Kanan

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Frt
1	U	Jl. Kemakmuran	1.09
2	S	Jl. Kemakmuran	1.08
3	T	Jl. Taman Siswa	1.08
4	B	Jl. Taman Siswa	1.08

Sumber : Hasil Analisis 2022

g. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kanan dipengaruhi oleh persentase belok kanan. Berikut perhitungan pada ruas Jalan Taman Siswa (timur) sebagai berikut:

$$Plt = \frac{Lt(smp/jam)}{Q(smp/jam)}$$

Keterangan:

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

$$Flt = 1,0 - Plt \times 0,26$$

Lebih jelasnya untuk faktor penyesuaian belok kiri dapat lihat pada tabel berikut ini:

Tabel V. 69 Faktor Penyesuaian Belok Kiri

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Flt
1	U	Jl. Kemakmuran	0.95
2	S	Jl. Kemakmuran	0.95
3	T	Jl. Taman Siswa	0.95
4	B	Jl. Taman Siswa	0.95

Sumber : Hasil Analisis 2022

- h. Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus

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

Untuk perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 70 Arus Jenuh Penyesuaian

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (So)	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	S (smp/jam)
1	U	6000	0.88	0.93	1.00	1.00	1.09	0.95	5088
2	S	6000	0.88	0.93	1.00	1.00	1.08	0.95	5027
3	T	3600	0.88	0.93	1.00	1.00	1.08	0.95	3032
4	B	3600	0.88	0.93	1.00	1.00	1.08	0.95	3023

Sumber : Hasil Analisis 2022

- i. Rasio Arus (FR)

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing –masing pendekat yang dibagi dengan arus jenuh setelah penyesuaian.

Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang :

$$FR = Q/S$$

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 71 Perhitungan Rasio Arus

No	Kode Pendekat	Arus	Kapasitas Disesuaikan	Rasio Arus
1	U	471	5088	0.09
2	S	398	5027	0.08
3	T	361	3032	0.12
4	B	387	3023	0.13

Sumber : Hasil Analisis 2022

j. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$IFR = \sum (FR_{crit})$$

$$IFR = (0,09 + 0,08 + 0,12 + 0,13)$$

$$IFR = 0,42$$

k. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara F_{crit} dan IFR . Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang:

$$PR = \frac{F_{crit}}{IFR}$$

Perhitungan lebih lengkapnya pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 72 Perhitungan rasio fase

No	Kode Pendekat	Rasio Arus	IFR	Rasio Fase
1	U	0.09	0.42	0.21
2	S	0.08	0.42	0.19
3	T	0.12	0.42	0.28
4	B	0.13	0.42	0.30

Sumber : Hasil Analisis 2022

2. Perhitungan Siklus Simpang

Perhitungan ini menggunakan metode dari MKJI dan menggunakan siklus usulan 4 fase, berikut perhitungan waktu siklus:

a. Waktu Siklus (c)

Waktu siklus dapat dicari dengan rumus berikut, seperti yang tercantum pada bab III.

$$C_o = \frac{(1,5 LTI + 5)}{(1 - \sum FR_{crit})}$$
$$= 71$$

Untuk mencari waktu hijau pada masing-masing fase, maka Dilakukan perhitungan:

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

$$g_i = 10$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 73 Waktu Dan Hijau Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Rasio Fase	Waktu Hijau (Detik)
1	U	0.21	10
2	S	0.19	10
3	T	0.28	13
4	B	0.30	14

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus berikut. Karena pada skenario ini menggunakan 4 fase, maka waktu hijau yang diambil adalah waktu hijau untuk kaki simpang mayor dan kaki simpang minor.

Berikut merupakan perhitungan waktu siklus setelah penyesuaian:

$$\begin{aligned}\Sigma c &= g + LTI \\ &= (10+10+13+14) + 24 \\ &= 71 \text{ detik.}\end{aligned}$$

c. Kapasitas (C)

Kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus yang terletak pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekat :

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

Untuk perhitungan kapasitas masing – masing pendekat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 74 Perhitungan Nilai Kapasitas Tiap Pendekat

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Waktu Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	5088	10	71	717
2	S	5027	10	71	708
3	T	3032	13	71	555
4	B	3023	14	71	596

Sumber : Hasil Analisis 2022

d. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut yang dapat dilihat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan pada pendekat Utara yaitu Jalan Kemakmuran;

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

Tabel V. 75 Perhitungan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
1	U	471	717	0.66
2	S	398	708	0.56
3	T	361	555	0.65
4	B	387	596	0.65

Sumber : Hasil Analisis 2022

3. Perhitungan Antrian Dan Tundaan Sempang

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan antrian dan tundaan pada simpang Pasar Sarimalaha. Berikut merupakan perhitungan antrian dan tundaan Sempang Pasar Sarimalaha:

a. Panjang Antrian

Untuk menghitung jumlah antrian smp yang tersisa dari waktu hijau sebelumnya (NQ1) di gunakan rumus berikut seperti yang tercantum pada bab III.

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

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 76 Perhitungan Jumlah Smp Yang Tersisa Pada Fase Sebelumnya

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)	NQ1 (m)
1	U	471	717	0.66	0.46
2	S	398	708	0.56	0.14
3	T	361	555	0.65	0.43
4	B	387	596	0.65	0.42

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merah dihitung menggunakan rumus III.34.

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

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V. 77 Perhitungan Jumlah Antrian Yang Datang Pada Saat Fase Merah

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio Hijau (g)/(c)	Waktu Siklus (c) (detik)	NQ2 (m)
1	U	471	0.141	71	8.79
2	S	398	0.141	71	7.32
3	T	361	0.183	71	6.60
4	B	387	0.197	71	7.03

Sumber : Hasil Analisis 2022

Penentuan NQmaks dapat ditentukan dengan menggunakan grafik peluang antrian untuk pembebanan lebih. Hasil perhitungan adalah seperti yang tercantum pada tabel dibawah ini:

$$NQ_{tot} = NQ_1 + NQ_2$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 78 Perhitungan Jumlah Antrian Total

No	Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antrian (smp)			NQmax (smp)
		NQ1	NQ2 (m)	NQ tot	
1	U	0.46	8.79	9.25	13
2	S	0.14	7.32	7.47	10
3	T	0.43	6.60	7.03	10
4	B	0.42	7.03	7.45	10

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian panjang antrian dapat dihitung menggunakan rumus Jumlah antrian total. Berikut merupakan contoh perhitungan panjang pada kaki simpang.

$$QL = NQ_{tot} \times \frac{20}{W_{masuk}}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 79 Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan

No	Kode Pendekat	NQ _{tot}	Lebar Masuk	Panjang Antrian
1	U	13	10.00	26
2	S	10	10.00	20
3	T	10	6.00	33
4	B	10	6.00	33

Sumber : Hasil Analisis 2022

b. Angka Henti

Angka henti dapat dihitung menggunakan rumus perhitungan angka henti yang terdapat pada bab III. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

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

Untuk perhitungan lebih lanjut terdapat pada tabel berikut:

Tabel V. 80 Perhitungan Angka Henti Simpang

No	Kode Pendekat	NQ _{tot}	Arus (Q)	Waktu Siklus (c) (detik)	Rasio NS (smp)
1	U	13	471	71	0.89
2	S	10	398	71	0.86
3	T	10	361	71	0.89
4	B	10	387	71	0.88

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah kendaraan terhenti menggunakan rumus Nsv. Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada tiap kaki simpang.

$$\begin{aligned} Nsv &= Q \times NS \\ &= 778 \times 0.80 \end{aligned}$$

$$Nsv = 592 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 81 Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	Rasio NS (smp)	Nsv
1	U	471	0.89	422
2	S	398	0.86	341
3	T	361	0.89	321
4	B	387	0.88	340

Sumber : Hasil Analisis 2022

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalu lintas dan tundaan geometri. Berikut merupakan contoh perhitungan pada masing-masing kaki simpang.

$$DT = c \times \frac{0.5 \times (1 - GR^2)}{1 - GR \times DS} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

Untuk perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 82 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus	DS	Rasio Hijau (g)/(c)	Kapasitas (C) (smp/jam)	NQ1	DT
1	U	71	0.66	0.141	717	0.46	31.16
2	S	71	0.56	0.141	708	0.14	29.18
3	T	71	0.65	0.183	555	0.43	29.67
4	B	71	0.65	0.197	596	0.42	28.80

Sumber : Hasil Analisis 2022

Untuk menghitung tundaan geometrik rata-rata pada masing-masing pendekat dengan menggunakan rumus yang terdapat pada bab III dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

$$DG = (1 - P_{sv}) \times P_t \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 83 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang

No	Kode Pendekat	P _{sv}	P _t	Tundaan Geometrik (DG)
1	U	0.89	0.68	4.00
2	S	0.86	0.64	3.96
3	T	0.89	0.62	3.96
4	B	0.88	0.63	3.97

Sumber : Hasil Analisis 2022

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata – rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata rata pada tiap kaki simpang.

Untuk perhitungan berikutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 84 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang

No	Kode Pendekat	DT	DG	Tundaan Rata-Rata (D) (det/smp)
1	U	31.16	4.00	35.16
2	S	29.18	3.96	33.14
3	T	29.67	3.96	33.64
4	B	28.80	3.97	32.77

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Pasar Sarimalaha.

Tabel V. 85 Tundaan Usulan 4 Simpang Pasar Sarimalaha

No	Kode Pendekat	Arus (Q)	D	Tundaan Total
1	U	471	35.16	16560
2	S	398	33.14	13188
3	T	361	33.64	12143
4	B	387	32.77	12683
Tundaan simpang Rata-Rata (det/smp)				33.75

Sumber : Hasil Analisis 2022

4. Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha Usulan IV

Pada Usulan 4 Simpang Pasar Sarimalaha digunakan tipe pengendalian APILL dengan 4 fase, setelah melakukan perhitungan maka didapatkan kinerja dari simpang yaitu sebagai berikut :

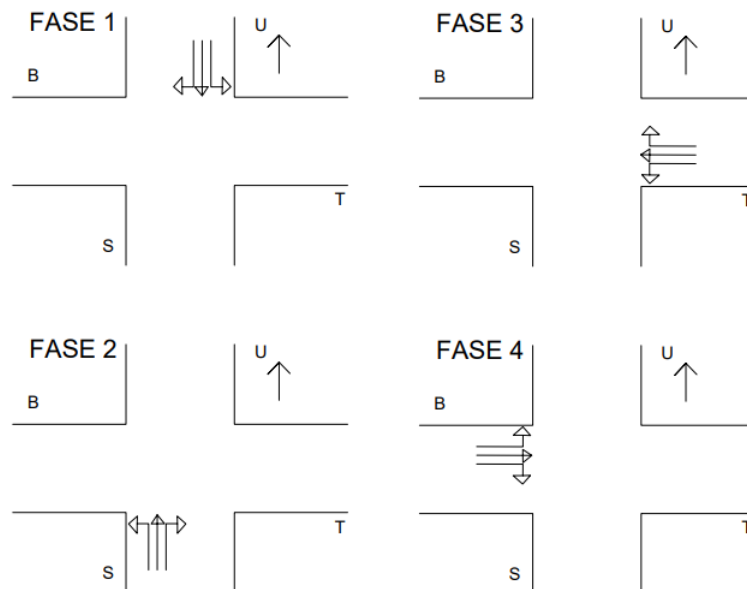
Tabel V. 86 Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha pada Usulan IV

No	Kode Pendekat	DS	Antrian (meter)	Tundaan (D)(det/smp)	Tundaan Rata-Rata
1	U	0.66	26	35.16	33.75 det/smp
2	S	0.56	20	33.14	
3	T	0.65	33	33.64	
4	B	0.65	33	32.77	

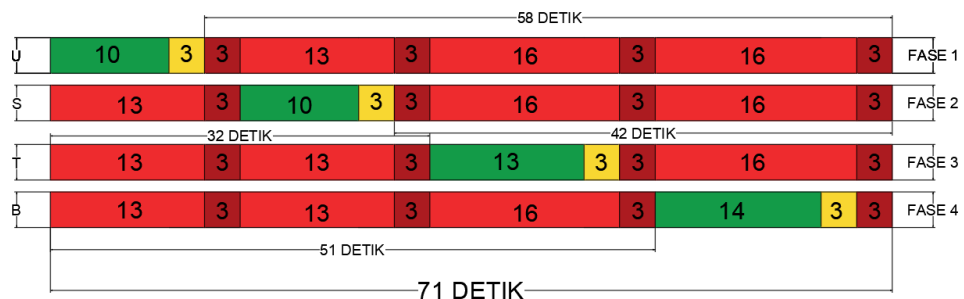
Sumber : Hasil Analisis 2022



Gambar V. 12 Kondisi Usulan IV Simpang Empat Pasar Sarimalaha dengan APILL 4 Fase



Gambar V. 14 Sketsa APILL 4 Fase Usulan IV



Gambar V. 13 Diagram Waktu Fase Simpang Pasar Sarimalaha Usulan IV

5.7 Usulan Penambahan Rambu dan Marka

Pada persimpangan Pasar Sarimalaha banyak terdapat angkutan kota dan kendaraan pribadi yang berhenti dan parkir di simpang dan ruas jalan, tidak mengurangi rata-rata lebar pendekat. Selain itu juga dilakukan pengurangan kelas hambatan samping di sepanjang ruas Jalan Raya melalui pelarangan kendaraan parkir ataupun kegiatan komersial yang melebihi bahu jalan.

Berikut merupakan rekomendasi penambahan rambu dan marka pada Simpang Pasar Sarimalaha :

Dalam survei inventarisasi rambu Tim PKL Kota Tidore Kepulauan, simpang Pasar Sarimalaha tidak memiliki rambu peringatan simpang empat dan peringatan APILL pada jalan minor dan mayor sehingga untuk melengkapi prasarana maka desain usulan simpang menggunakan rambu sesuai dengan PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas.

Berdasarkan PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas, rambu tersebut merupakan rambu dengan nomor 4b1 (Peringatan simpang empat prioritas) yang berada pada jalan mayor dan minor yaitu pada sisi utara jalan Taman Siswa Dan Kemakmuran, rambu dengan nomor 4a1 (peringatan APILL) berada pada jalan mayor dan minor, rambu dengan nomor 3b (Larangan Parkir). Sehingga dilakukan perencanaan penambahan rambu dan marka. Di bawah ini adalah tampilan visualisasi rambu:



Gambar V. 15 Rambu Larangan Parkir



Gambar V. 16 Peringatan Simpang Empat Prioritas



Gambar V. 17 Peringatan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas

Berikut merupakan gambar layout usulan penambahan rambu setelah adanya penambahan pengendalian APILL pada Simpang Empat Pasar Sarimalaha :



Gambar V. 18 Rekomendasi Penambahan Rambu pada Simpang Empat Pasar Sarimalah

5.8 Perbandingan Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha

1. Derajat Kejenuhan

Berikut adalah perbandingan kinerja simpang Pasar Sarimalaha dari sisi derajat kejenuhan.

Tabel V. 87 Perbandingan Kinerja Berdasarkan Derajat Kejenuhan

No	Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II	Usulan III	Usulan IV
1	U	0.88	0.55	0.53	0.49	0.66
2	S		0.49	0.47	0.42	0.56
3	T		0.62	0.49	0.69	0.65
4	B		0.66	0.52	0.72	0.65

Sumber : Hasil Analisis 2022

2. Perbandingan Antrian Simpang

Berikut adalah perbandingan antrian pada simpang Pasar Sarimalaha

Tabel V. 88 Perbandingan Kinerja Berdasarkan Antrian Simpang

No	Kode Pendekat	Eksisting	Usulan I	Usulan II	Usulan III	Usulan IV
1	U	31%	18	18	20	26
2	S		14	14	18	20
3	T		23	15	40	33
4	B		27	18	43	33

Sumber : Hasil Analisis 2022

3. Perbandingan Tundaan Simpang

Berikut adalah perbandingan tundaan simpang Pasar Sarimalaha

Tabel V. 89 Perbandingan Kinerja Berdasarkan Tundaan Simpang

No	Kondisi	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan
1	Eksisting	15.01	C
2	Usulan I	15.78	C
3	Usulan II	14.24	B
4	Usulan III	33.75	D
5	Usulan IV	26.20	D

Sumber : Hasil Analisis 2022

Berdasarkan perbandingan kinerja eksisting dan usulan maka kinerja paling optimal adalah kinerja usulan II yaitu dengan menggunakan APILL 2 fase dan pelebaran pada ruas jalan minor, tundaan yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan tundaan pada kondisi eksisting serta dari tingkat pelayanan untuk usulan II sudah baik (B).

Untuk usulan II ini sangat disarankan karena selain dapat direncanakan dalam jangka waktu yang pendek juga tidak membutuhkan biaya yang terlalu besar dibandingkan dengan usulan yang lain. Akan tetapi dari hasil – hasil tersebut dapat dipertimbangkan kembali sesuai dengan kondisi yang ada pada wilayah studi guna mendapatkan kinerja yang optimal dan mengurangi konflik sehingga dapat meminimalisir kecelakaan yang mungkin terjadi demi keselamatan lalu lintas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan Hasil perhitungan kinerja yang telah dilakukan maka didapatkan beberapa poin yang dapat dijadikan kesimpulan.

1. Setelah kinerja kondisi eksisting Simpang Empat Pasar Sarimalaha diketahui dan telah ditentukan jenis pengendalian yang tepat untuk simpang tersebut berdasarkan grafik penentuan pengaturan simpang, didapatkan hasil bahwa tipe pengendalian Simpang Pasar Sarimalaha belum sesuai dengan kondisi saat ini. Maka simpang ini dapat diatur ulang untuk mencari kinerja terbaik dengan kinerja usulan sebagai berikut :

a) Kinerja Simpang Usulan I

Pengaturan waktu siklus pada masing-masing kaki simpang dan penerapan tipe pengendalian simpang dengan APILL 2 fase. Dari penerapan usulan ini didapatkan rata-rata derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.58 serta tundaan simpang sebesar 15.78 detik/smp.

b) Kinerja Simpang Usulan II

Pada usulan 2 dilakukan pelebaran jalan pada masing-masing kaki simpang minor, untuk lebar pendekat timur dan barat yaitu pada ruas jalan Taman Siswa dilakukan pelebaran jalan menjadi 4 meter. Berdasarkan analisis dari usulan 1 didapatkan Derajat Kejenuhan (DS) 0,5 serta tundaan simpang sebesar 14,24 detik/smp

c) Kinerja Simpang Usulan III

Pengaturan waktu siklus pada masing-masing kaki simpang dan penerapan tipe pengendalian simpang dengan APILL 3 fase. Dari penerapan usulan ini didapatkan rata-rata

derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.58 serta tundaan simpang sebesar 26.20 detik/smp.

d) Kinerja Simpang Usulan IV

Pengaturan waktu siklus pada masing-masing kaki simpang dan penerapan tipe pengendalian simpang dengan APILL 4 fase. Dari penerapan usulan ini didapatkan rata-rata derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.63 serta tundaan simpang sebesar 33.75 detik/smp.

2. Alternatif untuk mengoptimalkan Kinerja Simpang Empat Pasar Sarimalaha setelah melakukan perhitungan kinerja pada kondisi eksisting dan usulan adalah dengan perubahan geometrik jalan dan perubahan tipe pengendalian dari simpang tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal dengan beberapa scenario usulan yang dapat menjadi perbandingan kinerja simpang tersebut.
3. Setelah dilakukan Analisa perhitungan dengan 5 usulan maka didapatkan usulan terbaik untuk mengoptimalkan kinerja Simpang Pasar Sarimalaha yaitu pada usulan 2. Berdasarkan derajat kejenuhan (DS) dan tundaan simpang rata-rata lebih rendah dari usulan lainnya sehingga meningkatkan kinerja pelayanan simpang yang sebelumnya dengan kinerja pelayanan C menjadi B.

6.2 Saran

Setelah dilakukan analisis kondisi eksisting dan kondisi usulan pada simpang Pasar Sarimalaha, maka terdapat beberapa saran yang dapat di usulkan.

1. Diperlukan perubahan tipe pengendali simpang Pasar Sarimalaha yang pada kondisi eksisting merupakan simpang tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal yang ditentukan berdasarkan grafik penentuan tipe pengendalian simpang.
2. Berdasarkan indikator tingkat kinerja persimpangan, diperlukan upaya peningkatan kinerja simpang agar menjadi lebih optimal.

Untuk melakukan peningkatan pelayanan pada simpang Pasar Sarimalaha maka diperlukan manajemen rekayasa lalu lintas berupa penyesuaian waktu siklus dengan 2 fase dan pelebaran geometrik jalan pada kaki simpang minor.

3. Dilihat berdasarkan volume arus lalu lintas pada simpang ini yang memenuhi indikator untuk tipe pengendalian simpang dengan APILL, pemilihan usulan kedua ini dapat dilakukan, karena berdasarkan kinerja simpang pada usulan kedua sangat cukup membuat kinerja lalu lintas simpang tersebut mengalami peningkatan dari sebelumnya.
4. Dinas perhubungan Kota Tidore Kepulauan perlu berkordinasi dengan Instansi terkait untuk melakukan perencanaan APILL pada simpang Pasar Sarimalaha yang terdapat pada ruas Jalan Kemakmuran dan Jalan Taman Siswa. Juga diperlukan penambahan rambu peringatan larangan parkir, rambu peringatan simpang empat, dan rambu peringatan APILL dan fasilitas penyebrang yaitu zebracross pada simpang tersebut.
5. Dalam rangka mengantisipasi terjadinya peningkatan volume arus lalu lintas pada simpang Pasar Sarimalaha, maka diperlukan evaluasi dan upaya peningkatan kinerja simpang secara periodik sehingga pengaturan APILL dan kinerja simpang dapat berjalan baik sesuai dengan kondisi yang ada

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 1996. Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Tertib. Departemen Perhubungan. Jakarta.
- _____, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Depertemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- _____, 2001. American Association Of State Highway and Transporting Official : A Policy on Geometric Design of Highways and Street, Washington DC.
- _____, 2009, Undang – Undang Nomor 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kementerian Perhubungan RI, Jakarta
- _____, 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tentang Rambu Lalu Lintas, Kementrian Perhubungan RI, Jakarta.
- _____, 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Kementrian Perhubungan RI, Jakarta.
- _____, 2018. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 tentang Marka Jalan, Kementrian Perhubungan RI, Jakarta.
- _____, 2021. Pedoman Praktek Kerja Lapangan Manajemen Transportasi Jalan. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Bekasi.
- _____, 2021. Laporan Umum Tim Praktek Kerja Lapangan Kota Tidore Kepulauan Angkatan XLI. Pola Umum Manajemen Transportasi Jalan. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Bekasi.

- Aryandi, R. D., Sandhyavitri, A., & Suryanita, R. 2017. *Peningkatan Kinerja Simpang Melalui Manajemen Hambatan Samping Dan Pengaturan Arus Lalu Lintas. Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2), 38–47.
- Bimaputra, A., Bemby, W. G. W., K, W., & Wicaksono, Y. 2017. *Analisis Kinerja Simpang dan Ruas Jalan di Kawasan Jalan Pahlawan, Kota Bandung. Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(3), 45–55.
- Hariyanto, J. 2004. *Sistem Pengendalian Lalu Lintas pada Pertemuan Jalan Sebidang. Jurnal Teknik Sipil*, 1–14.
- Heriyadi, Widodo, S., & Sumiyattinah. 2018. *Penataan dan Peningkatan Kinerja Persimpangan Jalan Panglima A ' Im – Jalan Ya ' M Sabran Pontianak. Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 1–13.
- Hobbs, F. D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta: Gajah Mada University.
- Julianto, E. N. 2012. *Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Bangkong Kota Semarang. Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 14(2), 179–190.
- Morlok, Edwar K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga, Jakarta.
- Musadi, Hasbi. 2018. *Optimalisasi Kinerja Simpang Bugel Di Tangerang, Kertas Kerja Wajib (KKW) Program DIII LLAJ, Sekolah Tinggi Transportasi Darat*.
- Warpani, Suwardjoko. 1990. *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Penerbit ITB, Bandung.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Inventarisasi Simpang Pasar Sarimalaha

INVENTARISASI SIMPANG						
		POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN TIM PKL KOTA TIDORE KEPULAUAN 2022 TAHUN AKADEMIK 2021-2022			DATA HASIL SURVEI INVENTARISASI SIMPANG	
Nama Simpang		SIMPANG PASAR SARIMALAHA				
Geometri Simpang		SEBIDANG				
1	Node	107				
2	Tipe Simpang	422				
4	Tipe Pengendalian	NON APILL				
Arah		Utara	Selatan	Timur	Barat	
Ruas Jalan		Jln. Kemakmuran	Jln. Kemakmuran	Jln. Taman Siswa	Jln. Taman Siswa	
5	Lebar Pendekat Total (m)	10	10	6	6	
6	Lebar Median (m)	-	-	-	-	
7	Lebar Bahu Kanan (m)	1.5	1.5	0.5	0.5	
8	Lebar Bahu Kiri (m)	1.5	1.5	0.5	0.5	
9	Lebar Trotoar Kiri	-	-	1	1	
10	Lebar Trotoar Kanan	-	-	1	1	
11	Lebar Drainase kiri	0.8	0.8	0.8	0.8	
12	Lebar Drainase Kanan	0.8	0.8	0.8	0.8	
13	Lebar Jalur Efektif Pendekat (m)	10	10	6	6	
14	Lebar Lajur Pendekat (m)	5	5	3	3	
15	Hambatan Samping	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	
16	Tata Guna Lahan	Komersial	Komersial	Komersial	Komersial	
17	Model Arus (Arah)	2 Arah	2 Arah	2 Arah	2 Arah	
18	Kondisi Marka	Tidak Ada	Tidak Ada	Baik	Baik	

Lampiran 2 Input Data dan Analisis Kinerja Eksisting Simpang Pasar Sarimalaha

KAJI- UNSIGNALISED INTERSECTIONS		Province : MALUKU UTARA		Date : 22 JULI 2022
Form USIG-I: Geometry,		City : TIDORE KEPULAUAN		Handled by: LA ODE A. FADEL
Traffic flows		City size: 0.11 millions		Case : TIDAK BERSINYAL
Purpose: Operation				Period : PAGI
Major road (B+D) :		JL. KEMAKMURAN		Environment : COM (COM, RES or RA)
Minor road (A+C) :		JL. TAMAN SISWA		Side friction: High (High/Med/Low)
INTERSECTION		-,A,B,C		TRAFFIC CL - Classified, hourly
GEOMETRY		or D: B		FLOW DATA: CL UN - Un-classified, hourly
Entry widths and		* 5.00 m		AA - AADT (Average daily)
major road median		* +-----+		(traffic)
-,A,B,C		* *		Flows are
or D: A		* v *		in veh/h
* * * -+ - * *		* or D: C		B
3.00 m --->		* * * * *		425 <-+ +-> 440
-+- ---		* * * * *		v
* * * * *		* * * * *		472
NB. Deduct		+ - * 10 m - - +		370
1.5 - 2 m		* ^		^
from width		*		337
if parking		* +-----+		A -----> 355 353 <----- C
in approach!		* Major road (B-D)		-----+ +-----
5.00 m		median: None		v v
				338 321
				370
				^
				375 <-+ +-> 354
				D
TRAFFIC REGULATION		Minor - A: TWO, C: TWO (ENT= entry only from arm to intersection)		
FOR THE ARMS		Major - B: TWO, D: TWO (TWO= two-way traffic, EXT= exit only from intersection)		
1 MOTOR VEH COMP(%):		LV:19.57% HV:0.576% MC:79.84%		Pcu factor: K-factor: Unmot:0.155%
Program defaults:		(63.00%) (2.50%) (34.50%)		(norm value: 0.85) (default:) (def :5.00%)
TRAFFIC		Direc- Light veh., LV Heavy veh., HV Motorcycles, MC Total motor vehicles Unmot.,UM		
FLOW		tion pce=1.00 pce=1.30 pce=0.50 Turn pce=1.00		

	USIG-I,	DS=Q/C	tion, DTi	Rd,DTma	road	(sec/pcu)	(sec/pcu)	QP(%)	Deg				
	R23,C10	(30)/(28)	Fig E:1	Fig E:2	DTmi	DG	(32)+(35)	Fig F:1	of	Delay	Queue		
	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	sat.	prob.	(38)		
Main	2722	0.902	11.48	8.53	14.96	4.09	15.57	33- 64%	No	No	No	All USIG-I data	
								- %					
								- %					
								- %					
Comment: Very high degree of saturation! Use results with caution!													
Program version 1.10F Date of run: 220725/20:42													

Lampiran 3 Input Data dan Analisis Kinerja Simpang Pasar Sarimalaha dengan 2 Fase

KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS										City : TIDORE KEPULAUAN										City size : 0.11 Millions										Date : 30 JULI 2022																																																																																																			
Form SIG-1: GEOMETRY,										Handled by: LA ODE A. FADEL																																																																																																																							
SITE CONDITIONS										Name : SIMPANG PASAR SARIMALAHA										Case : BERSINYAL 2 FASE																																																																																																													
Purpose : Operation										(intersection name, identity or name of streets)										Period : PAGI																																																																																																													
										No. of phases: 2, in EXISTING SIGNAL SETTINGS										Cycle time, c= 42.0, Total lost time, LTI= 12.0																																																																																																													
APPROACH IDENTITIES										PHASE 1:										PHASE 2:										PHASE 3:										PHASE 4:										PHASE 5:										PHASE 6:																																																																					
Approach										g:14.0, IG:6.0										g:16.0, IG:6.0										g: , IG:										g: , IG:										g: , IG:										g: , IG:																																																																					
U										N2 U LT GO ST RT										S2 S GO GO GO																																																																																																													
NORTH										E2 T										W2 B																																																																																																													
B WEST EAST T																																																																																																																																	
SOUTH																																																																																																																																	
S																																																																																																																																	
Enter an identity for each arm to be defined																																																																																																																																	
GEOMETRY, SITE CONDITIONS										Examples: Definitions of approach, entry and exit width																																																																																																																							
										/// \\// /// //										/// //										/// //										///																																																																																									
										///////// \\//										/////////										/////////										/////////																																																																																									
Wx = W,exit										+---+ +--Wx--+										+---+ +--Wx--+										+---+ +--Wx--+																																																																																																			
Wl = W,LTOR-lane																																																																																																																																	
We = W,entry										+--+ +--We--+										+--+ +--We--+										+--+ +--We--+																																																																																																			
Wa = W,approach										+-----+Wl We										+-----+Wl We										+-----+Wl We										+-----+Wl We																																																																																									
										///////// \\//										///////// \\//										///////// \\//										///////// \\//																																																																																									
LTOR = Left Turn										// \\										// \\										// \\										// \\																																																																																									
On Red										// //										// //										// //										// //																																																																																									
										//+--Wa+ //										//+--Wa+ //										//+--Wa+ //										//+--Wa+ //																																																																																									
										LTOR allowed and lane for LTOR										LTOR allowed and traffic isle										LT only on green (or LTOR without LTOR-lane)																																																																																																			
Approach										Side										Median										Gradient										Left-turn										Distance										W I D T H S (m)										Sepa-																																																											
code										Road										friction										Y/N										+ or -										on red										to parked										Approach										Entry										LTOR-lane										Exit										rate										One-way									
(1)										(2)										(3)										(4)										(5)										(6)										(7)										(8)										(9)										(10)										(11)										(Y/N)										(Y/N)									

N2	U	COM	High	No	0.00	No	NA	10.00	10.00		10.00	No	No
S2	S	COM	High	No	0.00	No	NA	10.00	10.00		10.00	No	No
E2	T	COM	High	No	0.00	No	NA	6.00	6.00		6.00	No	No
W2	B	COM	High	No	0.00	No	NA	6.00	6.00		6.00	No	No
Program version 1.10F Date of run: 220806/18:37													

K A J I		City : TIDORE KEPULAUAN												Date : 30 JULI 2022			
SIGNALISED INTERSECTIONS		Handled by: LA ODE A. FADEL												Case : BERSINYAL 2 FASE			
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS		Intersection: SIMPANG PASAR SARIMALAHA												Period : PAGI			
Purpose : Operation																	
		- - - - - T R A F F I C F L O W M O T O R I S E D V E H I C L E S (M V) - - - - -												UNMOTORISED			
Approach	Move-	Light Vehicles			Heavy Vehicles			Motorcycles (MC)			T O T A L			Ratio of		VEHICLES	
	ment	pce,protected = 1.00			pce,protected = 1.30			pce,protected = 0.20			Motor Vehicles			turning		(pce,prot=0.5)	
		pce,opposed = 1.00			pce,opposed = 1.30			pce,opposed = 0.40			MV					(pce,opp.=1.0)	
		pcu/h			pcu/h			pcu/h			pcu/h			p		Ratio	
		veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	LT	RT	UM	UM/MV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2	U LT/LTOR	70	70	70	3	4	4	367	73	147	440	147	221	0.30		0	0.00
	ST	101	101	101	4	5	5	367	73	147	472	180	253			0	0.00
	RT	95	95	95	3	4	4	327	65	131	425	164	230		0.33	0	0.00
	Total	266	266	266	10	13	13	1061	211	425	1337	491	704			0	0.00
S2	S LT/LTOR	62	62	62	1	1	1	274	55	110	337	118	173	0.30		0	0.00
	ST	93	93	93	3	4	4	312	62	125	408	159	222			0	0.00
	RT	62	62	62	0	0	0	292	58	117	354	120	179		0.30	0	0.00
	Total	217	217	217	4	5	5	878	175	352	1099	397	574			0	0.00
E2	T LT/LTOR	51	51	51	2	3	3	268	54	107	321	107	161	0.30		2	0.01
	ST	82	82	82	0	0	0	271	54	108	353	136	190			0	0.00
	RT	59	59	59	3	4	4	275	55	110	337	118	173		0.33	1	0.00
	Total	192	192	192	5	7	7	814	163	325	1011	361	524			3	0.00
W2	B LT/LTOR	56	56	56	2	3	3	265	53	106	323	112	165	0.29		1	0.00
	ST	87	87	87	3	4	4	312	62	125	402	153	216			3	0.01
	RT	65	65	65	2	3	3	271	54	108	338	122	176		0.32	0	0.00
	Total	208	208	208	7	10	10	848	169	339	1063	387	557			4	0.00
	LT/LTOR																
	Total																
Program version 1.10F		Date of run: 220806/18:37															

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS			City : TIDORE KEPULAUAN				Date : 30 JULI 2022						
Form SIG-3: CLEARANCE TIME,			Handled by: LA ODE A. FADEL										
LOST TIME			Intersection: SIMPANG PASAR SARIMALAHA				Case : BERSINYAL 2 FASE						
Purpose : Operation							Period : PAGI						
EVAC. TRAFFIC A D V A N C I N G T R A F F I C													
Approach	Speed	Approach	Allred										
	Ve		time										
	m/sec	Speed Va m/sec	10.0									(sec)	
N2	U	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
S2	S	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
E2	T	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
W2	B	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	
Dimensioning times between phases (sec)												Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2												3.0	3.0
Phase 2 ---> Phase 1												3.0	3.0
Phase 0 ---> Phase 0												0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0												0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0												0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0												0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)												12.00	
Program version 1.10F Date of run: 220806/18:37													

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 4 Input Data dan Analisis Kinerja Usulan 2, 2 Fase Simpang Pasar Sarimalaha dengan Pelebaran

K A J I		City : TIDORE KEPULAUAN										Date : 30 JULI 2022					
SIGNALISED INTERSECTIONS		Intersection: SIMPANG PASAR SARIMALAHA										Handled by: LA ODE A. FADEL					
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS												Case : BERSINYAL 2 FASE					
Purpose : Operation												Period : PAGI					
		T R A F F I C F L O W M O T O R I S E D V E H I C L E S (M V)										U N M O T O R I S E D					
Approach	Move-	Light Vehicles		Heavy Vehicles		Motorcycles (MC)		T O T A L		Motor Vehicles		Ratio of		turning		(pce,prot=0.5)	
	ment	pce,protected = 1.00		pce,protected = 1.30		pce,protected = 0.20		MV								(pce,opp.=1.0)	
		pce,opposed = 1.00		pce,opposed = 1.30		pce,opposed = 0.40											
		pcu/h		pcu/h		pcu/h		pcu/h		p		p		UM		Ratio	
		veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	LT	RT	veh/h	UM/MV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2	U LT/LTOR	122	122	122	0	0	0	213	43	85	335	165	207	0.21		0	0.00
	ST	259	259	259	0	0	0	324	65	130	583	324	389			0	0.00
	RT	237	237	237	0	0	0	258	52	103	495	289	340		0.37	0	0.00
	Total	618	618	618	0	0	0	795	160	318	1413	778	936			0	0.00
S2	S LT/LTOR	144	144	144	0	0	0	205	41	82	349	185	226	0.24		0	0.00
	ST	230	230	230	0	0	0	356	71	142	586	301	372			0	0.00
	RT	221	221	221	0	0	0	269	54	108	490	275	329		0.36	0	0.00
	Total	595	595	595	0	0	0	830	166	332	1425	761	927			0	0.00
E2	T LT/LTOR	17	17	17	0	0	0	74	15	30	91	32	47	0.19		0	0.00
	ST	37	37	37	0	0	0	193	39	77	230	76	114			0	0.00
	RT	31	31	31	0	0	0	129	26	52	160	57	83		0.35	0	0.00
	Total	85	85	85	0	0	0	396	80	159	481	165	244			0	0.00
W2	B LT/LTOR	15	15	15	0	0	0	94	19	38	109	34	53	0.23		0	0.00
	ST	29	29	29	0	0	0	169	34	68	198	63	97			0	0.00
	RT	23	23	23	0	0	0	124	25	50	147	48	73		0.33	0	0.00
	Total	67	67	67	0	0	0	387	78	156	454	145	223			0	0.00
	LT/LTOR																
Program version 1.10F Date of run: 220730/12:29																	

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS			City	:	TIDORE KEPULAUAN					Date	:	30 JULI 2022		
Form SIG-3: CLEARANCE TIME,			Intersection:					Handled by:		LA ODE A. FADEL				
LOST TIME			SIMPANG PASAR SARIMALAHA					Case		BERSINYAL 2 FASE				
Purpose : Operation								Period		PAGI				
EVAC. TRAFFIC A D V A N C I N G T R A F F I C														
Approach	Speed	Approach												Allred
	Ve													time
	m/sec	Speed Va m/sec	10.0											(sec)
N2	U	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-		0.00
S2	S	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-		0.00
E2	T	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-		0.00
W2	B	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-		0.00
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
			Dist Evac+Vehlen-Adv(m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-		
Dimensioning times between phases (sec)													Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2													3.0	1.0
Phase 2 ---> Phase 1													3.0	1.0
Phase 0 ---> Phase 0													0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0													0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0													0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0													0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)													8.00	
Program version 1.10F Date of run: 220730/12:29														

Lampiran 5 Input Data dan Analisis Kinerja Usulan 3, 3 Fase Simpang Pasar Sarimalaha

3M+													
KAJI, SIGNALISED INTERSECTIONS													
City : TIDORE KEPULAUAN City size : 0.11 Millions Date : 30 JULI 2022													
Form SIG-1: GEOMETRY, Handled by: LA ODE A. FADEL													
SITE CONDITIONS Name : SIMPANG PASAR SARIMALAHA Case : 3 fase													
Purpose : Operation (intersection name, identity or name of streets) Period : PAGI													
No. of phases: 3, in EXISTING SIGNAL SETTINGS Cycle time, c= 64.0, Total lost time, LTI= 18.0													
APPROACH IDENTITIES													
PHASE 1: PHASE 2: PHASE 3: PHASE 4: PHASE 5: PHASE 6:													
Approach g:12.0, IG:6.0 g:12.0, IG:6.0 g:22.0, IG:6.0 g: , IG: g: , IG: g: , IG:													
LT ST RT LT ST RT LT ST RT LT ST RT LT ST RT LT ST RT													
U N2 U GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO													
S2 S GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO													
NORTH E2 T GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO													
W2 B GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO GO													
B WEST EAST T													
SOUTH													
S													
Enter an identity for each arm to be defined													
GEOMETRY, Examples: Definitions of approach, entry and exit width													
SITE CONDITIONS													
// \// // // // \//													
//////// //////// // //////// ////////													
-----+Wx +-----+ +--+ +-----+ +-----+													
Wx = W,exit +---+ +--Wx--+ +-----+ +-----+													
Wl = W,LTOR-lane +---+ +-----+ +-----+ +-----+													
We = W,entry +---+ +-----+ +-----+ +-----+													
Wa = W,approach +---+ +-----+ +-----+ +-----+													
LTOR = Left Turn // // // // //													
On Red // // // // //													
//+--Wa+ // // // // //													
LTOR allowed LTOR allowed LT only on green													
and lane for LTOR and traffic isle (or LTOR without LTOR-lane)													
Approach Road Side Median Gradient Left-turn Distance W I D T H S (m) Sepa-													
code environment Hi/Med/Lo Y/N + or - on red to parked Approach Entry LTOR-lane Exit rate One-way													
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (Y/N) (Y/N)													
N2 U COM High No 0.00 No NA 10.00 10.00 10.00 No No													

S2	S	COM	High	No	0.00	No	NA	10.00	10.00		10.00	No	No
E2	T	COM	High	No	0.00	No	NA	6.00	6.00		6.00	No	No
W2	B	COM	High	No	0.00	No	NA	6.00	6.00		6.00	No	No
Program version 1.10F Date of run: 220730/27:21													

K A J I		City : TIDORE KEPULAUAN												Date : 30 JULI 2022			
SIGNALISED INTERSECTIONS		Handled by: LA ODE A. FADEL															
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS		Intersection: SIMPANG PASAR SARIMALAHA												Case : 3 fase			
Purpose : Operation		Period : PAGI															
		- - - - - T R A F F I C F L O W M O T O R I S E D V E H I C L E S (M V) - - - - -												UNMOTORISED			
Approach	Move-	Light Vehicles			Heavy Vehicles			Motorcycles (MC)			T O T A L			Ratio of		VEHICLES	
		pce,protected = 1.00			pce,protected = 1.30			pce,protected = 0.20			Motor Vehicles			turning		(pce,prot=0.5)	
		pce,opposed = 1.00			pce,opposed = 1.30			pce,opposed = 0.40			MV					(pce,opp.=1.0)	
		pcu/h			pcu/h			pcu/h			pcu/h			p	p	UM	UM/MV
		veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	LT	RT	veh/h	(12/17)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2	U LT/LTOR	70	70	70	3	4	4	367	73	147	440	147	221	0.31		0	0.00
	ST	101	101	101	4	5	5	269	54	108	374	160	214			0	0.00
	RT	95	95	95	3	4	4	327	65	131	425	164	230		0.35	0	0.00
	Total	266	266	266	10	13	13	963	192	386	1239	471	665			0	0.00
S2	S LT/LTOR	62	62	62	1	1	1	312	62	125	375	126	188	0.32		0	0.00
	ST	93	93	93	3	4	4	274	55	110	370	152	207			0	0.00
	RT	62	62	62	0	0	0	292	58	117	354	120	179		0.30	0	0.00
	Total	217	217	217	4	5	5	878	175	352	1099	398	574			0	0.00
E2	T LT/LTOR	51	51	51	2	3	3	268	54	107	321	107	161	0.30		1	0.00
	ST	82	82	82	3	4	4	271	54	108	356	140	194			0	0.00
	RT	59	59	59	0	0	0	275	55	110	334	114	169		0.32	2	0.01
	Total	192	192	192	5	7	7	814	163	325	1011	361	524			3	0.00
W2	B LT/LTOR	56	56	56	2	3	3	312	62	125	370	121	183	0.31		3	0.01
	ST	87	87	87	3	4	4	265	53	106	355	144	197			1	0.00
	RT	65	65	65	2	3	3	271	54	108	338	122	176		0.32	0	0.00
	Total	208	208	208	7	10	10	848	169	339	1063	387	556			4	0.00
Program version 1.10F Date of run: 220730/27:21																	

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS			City : TIDORE KEPULAUAN				Date : 30 JULI 2022						
Form SIG-3: CLEARANCE TIME,			Intersection:				Handled by: LA ODE A. FADEL						
LOST TIME			SIMPANG PASAR SARIMALAHA				Case : 3 fase						
Purpose : Operation							Period : PAGI						
EVAC. TRAFFIC A D V A N C I N G T R A F F I C													
Approach	Speed	Approach										Allred	
	Ve											time	
	m/sec	Speed Va m/sec	10.0									(sec)	
N2	U	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
S2	S	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
E2	T	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
W2	B	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-		-		-		-		-	0.00
Dimensioning times between phases (sec)												Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2												3.0	3.0
Phase 2 ---> Phase 3												3.0	3.0
Phase 3 ---> Phase 1												3.0	3.0
Phase 0 ---> Phase 0												0.0	3.0
Phase 0 ---> Phase 0												0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0												0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)												18.00	
Program version 1.10F Date of run: 220730/27:21													


```
| Comments:                                     Form SIG-1 settings used for calculations!
| Comments:
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Program version 1.10F | Date of run: 220730/27:21 |
```


Lampiran 6 Input Data dan Analisis Kinerja Usulan 4, 4 Fase Simpang Pasar Sarimalaha

K A J I		City : TIDORE KEPULAUAN										Date : 30 JULI 2022					
SIGNALISED INTERSECTIONS		Intersection: SIMPANG PASAR SARIMALAHA										Handled by: LA ODE A. FADEL					
Form SIG-2 : TRAFFIC FLOWS												Case : 4 FASE					
Purpose : Operation												Period : PAGI					
		T R A F F I C F L O W M O T O R I S E D V E H I C L E S (M V)										UNMOTORISED					
Approach	Move-	Light Vehicles		Heavy Vehicles		Motorcycles (MC)		T O T A L		Motor Vehicles		Ratio of		turning		(pce,prot=0.5)	
	ment	pce,protected = 1.00		pce,protected = 1.30		pce,protected = 0.20		MV								(pce,opp.=1.0)	
		pce,opposed = 1.00		pce,opposed = 1.30		pce,opposed = 0.40											
		pcu/h		pcu/h		pcu/h		pcu/h		p		p		UM		Ratio	
		veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	veh/h	Prot.	Opp.	LT	RT	veh/h	UM/MV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
N2	U LT/LTOR	70	70	70	3	4	4	367	73	147	440	147	221	0.31		0	0.00
	ST	101	101	101	4	5	5	269	54	108	374	160	214			0	0.00
	RT	95	95	95	3	4	4	327	65	131	425	164	230		0.35	0	0.00
	Total	266	266	266	10	13	13	963	192	386	1239	471	665			0	0.00
S2	S LT/LTOR	62	62	62	1	1	1	312	62	125	375	126	188	0.32		0	0.00
	ST	93	93	93	3	4	4	274	55	110	370	152	207			0	0.00
	RT	62	62	62	0	0	0	292	58	117	354	120	179		0.30	0	0.00
	Total	217	217	217	4	5	5	878	175	352	1099	398	574			0	0.00
E2	T LT/LTOR	51	51	51	2	3	3	268	54	107	321	107	161	0.30		1	0.00
	ST	82	82	82	3	4	4	271	54	108	356	140	194			0	0.00
	RT	59	59	59	0	0	0	275	55	110	334	114	169		0.32	2	0.01
	Total	192	192	192	5	7	7	814	163	325	1011	361	524			3	0.00
W2	B LT/LTOR	56	56	56	2	3	3	312	62	125	370	121	183	0.31		3	0.01
	ST	87	87	87	3	4	4	265	53	106	355	144	197			1	0.00
	RT	65	65	65	2	3	3	271	54	108	338	122	176		0.32	0	0.00
	Total	208	208	208	7	10	10	848	169	339	1063	387	556			4	0.00
	LT/LTOR																
	Total																
Program version 1.10F Date of run: 220730/27:21																	

KAJI- SIGNALISED INTERSECTIONS			City : TIDORE KEPULAUAN						Date : 30 JULI 2022		
Form SIG-3: CLEARANCE TIME,									Handled by: LA ODE A. FADEL		
LOST TIME			Intersection:						Case : 4 FASE		
Purpose : Operation			SIMPANG PASAR SARIMALAHA						Period : PAGI		
EVAC. TRAFFIC			A D V A N C I N G T R A F F I C								
Approach	Speed	Approach								Allred	
	Ve									time	
	m/sec	Speed Va m/sec	10.0							(sec)	
N2	U	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	0.00
S2	S	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	0.00
E2	T	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	0.00
W2	B	10.00	Dist Evac+Vehlen-Adv (m)	+	-	+	-	+	-	+	-
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	0.00
			Time evac-adv (sec)	-	-	-	-	-	-	-	
Dimensioning times between phases (sec)										Amber	Allred
Phase 1 ---> Phase 2										3.0	3.0
Phase 2 ---> Phase 3										3.0	3.0
Phase 3 ---> Phase 4										3.0	3.0
Phase 4 ---> Phase 1										3.0	3.0
Phase 0 ---> Phase 0										0.0	0.0
Phase 0 ---> Phase 0										0.0	0.0
Lost time (LTI) = Total allred + amber time (sec/cycle)										24.00	
Program version 1.10F			Date of run: 220730/27:21								

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Lampiran 7 Data Laporan Kecelakaan Pada Simpang Empat Pasar Sarimalaha

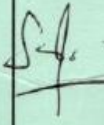
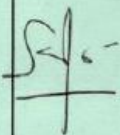
NO	NO. LAPORAN POLISI/ TANGGAL LP/ PETUGAS MEMBUAT LP	TANGGAL KEJADIAN	LOKASI KEJADIAN	AKIBAT				JENIS / TYPE TABRAKAN		PENYELESAIAN			NO. DAN TANGGAL SELRA	KET
				MD	LB	LR	KERMAT	LAKA TABRAKAN	LAKA TUNGGAL	P 21	SP 3	ADR KEKELUARGAAN		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	LP/05/LL/I/2021/MALUT RES TIDORE BRIGPOL ANDAHUL T.R HANAFI	28/01/2021	Simpang 4 Pasar Sarimalaha, Kel. Indonesiana, Kec. Tidore	1	0	0	0	1	-	-	1	-	12/3/2021	SP3 DEVERSI
2	LP/06/LL/II/2021/MALUT RES TIDORE BRIGPOL ANDAHUL T.R HANAFI	3/2/2021	Simpang 4 Pasar Sarimalaha, Kel. Indonesiana, Kec. Tidore	0	1	0	0	1	-	1	-	-	16/06/2021	P21
3	LP/08/LL/II/2021/MALUT RES TIDORE BRIGPOL ANDAHUL T.R HANAFI	18/02/2021	Simpang 4 Pasar Sarimalaha, Kel. Indonesiana, Kec. Tidore	0	0	1	3.000.000	1	-	-	-	1	7/3/2021	ADR
4	LP/11/LL/IV/2021/MALUT RES TIDORE BRIPTU M. TAHER M. NASER	11/4/2021	Simpang 4 Pasar Sarimalaha, Kel. Indonesiana, Kec. Tidore	0	0	2	500	1	-	-	-	1	3/3/2021	ADR
5	LP/14/LL/VI/2021/MALUT RES TIDORE BRIPTU WINARTO	21/06/2021	Simpang 4 Pasar Sarimalaha, Kel. Indonesiana, Kec. Tidore	0	1	2	2.000.000	1	-	-	-	1	15/09/2021	ADR
TOTAL				1	2	5	5.500.000	5	0	1	1	3		

SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT



KARTU ASISTENSI

NAMA : La Ode Achmad Fadel DOSEN : Dr. I Made Arka Hermawan, MT
 NOTAR : 18.02.193 SEMESTER : 6 Cenang
 PROGRAM STUDI : D-III Manajemen Transportasi Jalan TAHUN AJARAN : 2021/2022

NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF
1	4/7 2022	Pengarahan Bab 1 - Bab 4		1	4/7 2022	Pengarahan Bab 1 - Bab 4	
2	9/7 2022	Pengarahan Bab 1 - Bab 4		2	9/7 2022	Pengarahan Bab 1 - Bab 4	
3.	14/7 2022	Revisi kkw Bab 1 - Bab 4		3.	14/7	Pengarahan Tata naskah Bab 1 - Bab 4	
4	1/0 2022	Revisi Bab 5		4.	27/7	Revisi Tata naskah Bab 1 - Bab 4	