



**OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR
JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

RASYA RAHMATULLAH

NOTAR : 18.01.226

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI
DARAT POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT
INDONESIA - STTD**

BEKASI

2022

OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI

SKRIPSI

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma IV Sarjana Terapan Transportasi Darat
Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan Transportasi Darat



PTDI STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

Diajukan Oleh :

RASYA RAHMATULLAH
Notar : 18.01.226

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI
DARAT POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT
INDONESIA–STTD
BEKASI
2022**



LEMBAR PERSETUJUAN

MENGIKUTI SEMINAR AKHIR SKRIPSI

OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI

Disusun Oleh :

RASYA RAHMATULLAH

NOTAR : 18.01.226

Disetujui untuk diajukan pada

Seminar Akhir Skripsi Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II

TERTIB SINULINGGA, ATD, M.MTr
NIP. 19690404 199203 1 001

Drs. SULISTYO SUTANTO, M. Si
NIP :19620317 198703 1 002

Ditetapkan di : Bekasi

Tanggal : 22 Juli 2022

SKRIPSI

**OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR
JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

RASYA RAHMATULLAH
Nomor Taruna: 18.01.226

Telah di Setujui oleh:

PEMBIMBING I



TERTIB SINULINGGA, ATD, M.MTr

Tanggal: 22 Juli 2022

PEMBIMBING II



Drs. Sulistyo Sutanto, M.Si

Tanggal: 22 Juli 2022

SKRIPSI
OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR
JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Oleh:

RASYA RAHMATULLAH

Nomor Taruna: 18.01.226

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 22 JULI 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing I



TERTIB SINULINGGA, ATD, M.MTr
NIP. 19690404 199203 1 001

Tanggal: 22 Juli 2022

Pembimbing II



DRS. SULISTYO SUTANTO, M.SI
NIP. 19620317 198703 1 002

Tanggal: 22 Juli 2022

JURUSAN SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT POLITEKNIK
TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD

BEKASI

2022

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN RAYA
BUKIT DATUK KOTA DUMAI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

RASYA RAHMATULLAH
Notar : 18.01.226

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat.

Pada Tanggal : 22 Juli 2022

DEWAN PENGUJI



Ir. DJAMAL SUBASTIAN, M.Sc
NIP. 19590310 199103 1 004



PANJI PASA PRATAMA, MT
NIP. 19890413 201902 1 003



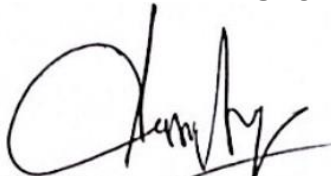
TERTIB SINULINGGA, ATD, M.MTr
NIP. 19690404 199203 1 001



Drs. SULISTYO SUTANTO, M.Si
NIP. 19620317 198703 1 002

MENGETAHUI,

KETUA PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT



DESSY ANGGA AFRIANTI, M.Sc, MT.
NIP. 19880101 200912 2 002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama : RASYA RAHMATULLAH

Notar : 18.01.226

Tanggal : 5 Agustus 2022

Judul Penelitian :

**“OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR
JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI”**

**Menyatakan Bahwa Skripsi dengan judul di atas adalah
hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang
dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan
benar.**

Jum’at, 5 Agustus 2022

Yang menyatakan

(Rasya Rahmatullah)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rasya Rahmatullah

Notar : 18.01.226

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat

Jenis karya : Tugas Akhir (skripsi)

Menyetujui untuk memberikan izin kepada pihak Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD. **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"Optimalisasi Kinerja Persimpangan Koridor Jalan Raya Bukit Datuk Kota Dumai"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta dengan tujuan pengembangan ilmu pengetahuan, Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Bekasi

Pada tanggal: 5 Agustus 2022

Yang menyatakan

(Rasya Rahmatullah)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan kasih sayang dan anugerah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI**".

Skripsi ini diajukan dalam rangka penyelesaian program studi Diploma IV Sarjana Terapan Transportasi Darat di Politeknik Transportasi Darat Indonesia–STTD Bekasi, guna memenuhi syarat kelulusan dan untuk memperoleh sebutan Sarjana Terapan Transportasi Darat.

Dalam skripsi ini penulis kemukakan upaya pemecahan masalah yang didasari pada analisis hasil survei selama peraktek kerja lapangan di wilayah Kota Dumai berbekal ilmu dan pengetahuan yang diperoleh selama menempuh pendidikan di Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

Dan dengan segala kerendahan hati pada kesempatan yang baik ini saya ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Teuku Syahril dan Ibu Rahmawani S.Ag selaku orang tua kandung yang sangat berperan dalam penyelesaian pendidikan;
2. Bapak Ahmad Yani ATD, MT. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
3. Ibu Dessy Angga Afrianti, S.SiT, M.Sc, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Sarjana Terapan Transportasi Darat;
4. Bapak Tertib Sinulingga ATD, M.MTr dan Bapak Sulistyo Sutanto M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang sudah membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Pemerintah Kota Dumai terkhusus Dinas Perhubungan Kota Dumai yang sudah banyak terlibat dalam penyusunan skripsi ini;
6. Serta semua pihak yang sudah ikut serta dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, baik materi, analisis, maupun tata cara penulisan.

Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan senang hati untuk kesempurnaannya.

Bekasi, 22 Juli 2022

Penulis,

Rasya Rahmatullah
NOTAR : 18.01.226

ABSTRAK

Buruknya kinerja lalu lintas pada 3 simpang bersinyal di Kota Dumai dinilai dari indikator kinerja masing-masing simpang yaitu Simpang Bumi Ayu dengan panjang antrian 43,75 meter, Derajat kejenuhan 0,70, lama waktu tundaan rata-rata 44,17 det/smp dan LoS simpang E, untuk simpang Pulau Payung panjang antrian 53 meter Derajat Kejenuhan 0,79 lama waktu tundaan 38,57 det/smp dan LoS simpang simpang D, sedangkan Simpang Tegalega panjang antrian 41,86 meter Derajat Kejenuhan 0,69 lama waktu tundaan rata - rata 37,84 det/smp dan LoS simpang D. Memperhatikan hal tersebut maka perlu untuk dilakukan upaya pengoptimalan kinerja simpang agar lebih bermanfaat bagi mobilitas pertumbuhan ekonomi dan mobilitas sistem lalu lintas, untuk mewujudkan kondisi tersebut maka perlu dilakukan evaluasi dan peningkatan kinerja pada ketiga persimpangan tersebut. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengacu pada *MKJI 1997*, sedangkan analisis lanjutan berupa koordinasi dan pengoptimalan pengaturan sinyal persimpangan menggunakan aplikasi Transyt 14.1 sebagai model dalam upaya optimalisasi simpang untuk menemukan pengaturan waktu siklus koordinasi optimal dengan tujuan menghasilkan kinerja lalu lintas dipersimpangan yang lebih baik. Usulan optimalisasi persimpang pada wilayah penelitian dengan tujuan untuk mengoptimalkan kinerja simpang berupa memperbaiki pengaturan waktu siklus eksisting yang belum terkoordinasi menjadi terkoordinasi dan juga merubah pengaturan fase pada simpang menjadi lebih optimal, selain itu upaya optimalisasi lain yang di usulkan untuk mempertimbangkan aspek keselamatan lalu lintas maka diusulkan pada simpang dengan kebijakan dapat belok kiri langsung diberikan kanalisasi sebagai fasilitas kendaraan belok kiri langsung seperti simpang Bumi Ayu dengan geometik yang memadai.

Kata kunci : panjang antrian, tundaan, koordinasi simpang

ABSTRACT

The poor traffic performance at 3 signalized intersections in Dumai City is assessed from the performance indicators of each intersection, namely the Bumi Ayu Interchange with a queue length of 43.75 meters, the degree of saturation 0.70, the average delay time of 44.17 seconds/pcu and LoS intersection E, for the Pulau Payung intersection, the queue length is 53 meters, the degree of saturation is 0.79, the delay time is 38.57 seconds/pcu and the LoS is the intersection D, while the Tegalega intersection is 41.86 meters. The degree of saturation is 0.69. - an average of 37.84 sec/pcu high school and LoS intersection D. Taking this into account, it is necessary to optimize the performance of the intersection so that it is more beneficial for the mobility of economic growth and mobility of the traffic system, to realize these conditions, it is necessary to evaluate and improve the performance of the three the intersection. The analytical method used in this study refers to MKJI 1997, while further analysis is in the form of coordination and optimization of intersection signal settings using the Transyt 14.1 application as a model in an effort to optimize intersections to find optimal coordination cycle times with the aim of producing better traffic performance at intersections. . The proposed optimization of the intersection in the research area with the aim of optimizing the performance of the intersection in the form of improving the timing of the existing cycle that has not been coordinated to become coordinated and also changing the phase settings at the intersection to be more optimal, in addition to other optimization efforts proposed to consider aspects of traffic safety, it is proposed at the intersection with the policy of being able to turn left directly, canalization is given as a direct left turn vehicle facility such as the Bumi Ayu intersection with adequate geometry.

Keywords : queue length, delay, intersection coordination

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II	6
GAMBARAN UMUM.....	6
2.1 Kondisi Transportasi.....	6
2.2 Kondisi Wilayah Kajian	8
BAB III.....	17
KAJIAN PUSTAKA.....	17
3.1 Landasan Teoritis dan Normatif.....	17
3.1.1 Lalu Lintas	17
3.1.2 Jalan	17
3.1.3 Persimpangan	18
3.1.4 Pengendalian Persimpangan	18
3.1.5 Titik Konflik.....	21
3.1.6 Simpang Bersinyal	24
3.1.7 Tingkat Pelayanan Persimpangan	25
3.1.8 Koordinasi Sinyal Pada Persimpangan	25
3.1.9 Koordinasi Simpang Bersinyal dengan Konsep <i>Greenwave</i>	28

3.2 Aplikasi Program Software (Transyt 14.1).....	31
3.2.1 Transyt 14.1	31
3.2.2 Asumsi Dasar	32
3.2.3 Input Aplikasi Transyt 14.1	32
3.2.4 Proses Kerja Program Transyt 14.1.....	32
3.2.5 Output Aplikasi Transyt 14.1.....	32
BAB IV.....	33
METODOLOGI PENELITIAN	33
4.1 Desain penelitian	33
4.1.1 Alur Pikir Penelitian	33
4.1.2 Bagan Alir Penelitian	35
4.2 Sumber Data.....	37
4.3 Teknik Pengumpulan Data	38
4.4 Teknik Analisis Data.....	40
4.5 Lokasi dan Jadwal.....	44
4.5.1 Lokasi Penelitian.....	44
4.5.2 Jadwal Penelitian	45
BAB V	46
ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH.....	46
5.1 Analisis Kinerja Simpang Eksisting MKJI.....	46
5.1.1 Simpang Bumi Ayu.....	46
5.1.2 Simpang Pulau Payung.....	51
5.1.3 Simpang Tegalega	56
5.2 Analisis Kinerja Simpang Eksisting Transyt.....	61
5.2.1 Kinerja Simpang Bumi Ayu	61
5.2.2 Kinerja Simpang Pulau Payung	62
5.2.3 Kinerja Simpang Tegalega	62
5.3 Validasi Kelayakan Model.....	63
5.4 Koordinasi Sistem Pengendalian Persimpangan	67

5.4.1 Sistem koordinasi waktu Peak Pagi	67
5.4.2 Sistem koordinasi waktu Peak Siang	71
5.4.3 Sistem koordinasi waktu Peak Sore.....	75
5.5 Perbandingan Kinerja Eksisting dan Terkoordinasi	79
5.5.1 Perbandingan Kinerja Simpang.....	80
5.5.2 Perbandingan Kinerja Ruas	81
5.6 Usulan Desain Optimalisasi Persimpangan	82
BAB VI.....	84
KESIMPULAN DAN SARAN	84
6.1 Kesimpulan	84
6.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA.....	86
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Daftar Simpang Kajian	8
Tabel II. 2 Jarak Antar Simpang Kajian	9
Tabel IV. 1 Data Primer.....	38
Tabel V. 1 Data Arus Jenuh Simpang Bumi Ayu	48
Tabel V. 2 Data APILL Eksisting Simpang Bumi Ayu	49
Tabel V. 3 Data Kinerja Eksisting Simpang Bumi Ayu	50
Tabel V. 4 Data Arus Jenuh Simpang Pulau Payung	53
Tabel V. 5 Data Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas Simpang Pulau Payung	54
Tabel V. 6 Data Kinerja Eksisting Simpang Pulau Payung	55
Tabel V. 7 Data Arus Jenuh Simpang Tegalega	58
Tabel V. 8 Data APILL Eksisting Simpang Tegalega.....	59
Tabel V. 9 Data Kinerja eksisting Simpang Tegalega	60
Tabel V. 10 Data Kinerja Esisting Simpang Bumi Ayu(model).....	61
Tabel V. 11 Data Kinerja Eksisting Simpang Pulau Payung(model)	62
Tabel V. 12 Data Kinerja Eksisting Simpang Tegalega(model).....	63
Tabel V. 13 Perhitungan Uji Hipotesa chi Square.....	65
Tabel V. 14 Validasi Nilai Drajat Kejenuhan	65
Tabel V. 15 Validasi Nilai Tundaan	66
Tabel V. 16 Data Pengaturan Waktu APILL Koordinasi Peak Pagi	68
Tabel V. 17 Data Kinerja Simpang Terkoordinasi Peak Pagi	70
Tabel V. 18 Data Pengaturan Waktu Apill Koordinasi Peak Siang.....	72
Tabel V. 19 Data Kinerja Simpang Terkoordinasi Peak Siang	74
Tabel V. 20 Data Pengaturan Waktu Apill Koordinasi Peak Sore	76
Tabel V. 21 Data Kinerja Simpang Terkoordinasi Peak Sore.....	78
Tabel V. 22 Perbandingan Kinerja Simpang Jam Sibuk Pagi	80
Tabel V. 23 Perbandingan Kinerja Simpang Jam Sibuk Siang	80
Tabel V. 24 Perbandingan Kinerja Simpang Jam Sibuk Sore	81
Tabel V. 25 Perbandingan Ruas Terkoordinasi	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Peta Jaringan Jalan Kota Dumai	6
Gambar II. 2	Peta Lokasi Penelitian	9
Gambar II. 3	Peta Simpang Kajian	10
Gambar II. 4	Visualisasi Simpang Bumi Ayu	11
Gambar II. 5	Layout Eksisting Simpang Bumi Ayu	12
Gambar II. 6	Visualisasi simpang Pulau Payung.....	13
Gambar II. 7	Layout Eksisting Simpang Pulau Payung.....	14
Gambar II. 8	Visualisasi Simpang Tegalega.....	15
Gambar II. 9	Layout Eksisting Simpang Tegalega	16
Gambar III. 1	Pergerakan kendaraan Diverging (Berpencar)	21
Gambar III. 2	Pergerakan Merging (Menggabung)	22
Gambar III. 3	Pergerakan Crossing (Berpotongan).....	22
Gambar III. 4	Weaving (Menggabung lalu berpencar)	23
Gambar III. 5	Prinsip Koordinasi Sinyal dan Greenwave.....	29
Gambar III. 6	Offset dan Bandwidth Dalam Diagram Koordinasi	30
Gambar IV. 1	Kerangka Alur Pikir Penelitian.....	34
Gambar IV. 2	Bagan Alir Penelitian	35
Gambar IV. 3	Jadwal Penelitian	45
Gambar V. 1	Visualisasi Simpang Bumi Ayu	46
Gambar V. 2	Layout Eksisting Simpang Bumi Ayu	47
Gambar V. 3	Diagram waktu Eksisting Simpang Bumi Ayu	49
Gambar V. 4	Visualisasi Simpang Pulau Payung	51
Gambar V. 5	Layout Eksisting Simpang Pulau Payung.....	52
Gambar V. 6	Diagram Waktu Eksisting Simpang Pulau Payung	54
Gambar V. 7	Visualisasi Simpang Tegalega	56
Gambar V. 8	Layout Eksisting Simpang Tegalega	57
Gambar V. 9	Diagram Waktu Eksisting Simpang Tegalega	59
Gambar V. 10	Diagram waktu Koordinasi Peak Pagi	69
Gambar V. 11	Diagram Koordinasi Waktu sibuk Pagi.....	71
Gambar V. 12	Diagram Waktu Koordinasi peak Siang.....	73

Gambar V. 13	Diagram Koordinasi Waktu Sibuk Siang	75
Gambar V. 14	Diagram Waktu Koordinasi Peak Sore	77
Gambar V. 15	Diagram Koordinasi Waktu Sibuk Sore	79
Gambar V. 16	Desain Usulan Simpang Bumi Ayu	82
Gambar V. 17	Usulan Simpang Pulau Payung	83
Gambar V. 18	Usulan Simpang Tegalega	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Dumai merupakan salah satu kota yang ada di Provinsi Riau yang terletak kurang lebih 200 km ke arah utara Kota Pekanbaru sebagai ibu kota provinsi, Kota Dumai memiliki kawasan yang strategis dan terletak di tepi pantai laut yang menghadap selat Malaka dengan Jumlah penduduk saat ini sebanyak 319.827 jiwa. Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya tentunya juga menambah tingkat kepadatan penduduk dan ruang gerak masyarakat pada kota tersebut, Kondisi ini tentu akan menimbulkan beberapa masalah di perkotaan seperti masalah transportasi, antara lain terjadinya kemacetan pada ruang gerak lalu lintas terutama di persimpangan. Oleh karena itu persimpangan menjadi salah satu indikator yang harus diperhatikan dalam upaya melancarkan lalu lintas di perkotaan. Simpang merupakan tempat bertemunya lalu lintas dari beberapa arah. Pada Persimpangan dengan pergerakan lalu lintas yang padat maka akan menyebabkan kemacetan. Kemacetan pada persimpangan dapat disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya kinerja statis (geometrik simpang) dan dinamis (volume lalu lintas, tundaan, derajat kejenuhan, dan antrian). Permasalahan yang sering terjadi di persimpangan adalah banyaknya kendaraan yang harus berhenti pada persimpangan dengan jarak yang berdekatan dan terhambat oleh sinyal lampu merah serta besarnya volume lalu lintas yang mempersulit ruang gerak pengguna jalan. Dan begitulah kondisi permasalahan yang selama ini terjadi di Kota Dumai.

Permasalahan Persimpangan Di kota Dumai Terletak pada Simpang Bumi ayu, Simpang Pulau Payung dan Simpang Tegalega yang dapat dilihat dari panjang antrian masing masing simpang tersebut yaitu sebesar 43,75 m, 53 m dan 41,86 meter yang mana ketiga simpang ini terletak pada satu koridor jalan Raya Bukit Datuk, Jalan Raya Bukit Datuk merupakan jalan dengan tipe 4/2 UD dan

merupakan salah satu jalan yang menjadi pengantar akses keluar masuk ke kawasan *Central Business District (CBD)*.

Ketiga simpang tersebut memiliki jarak yang berdekatan dan koordinasi sinyal yang buruk menjadi penyebab terjadinya panjang antrian kendaraan dan lamanya waktu tundaan sehingga menjadi hambatan dan kemacetan lalu lintas di persimpangan tersebut.

Berdasarkan data laporan hasil Praktek Kerja Lapangan Kota Dumai 2021 terdapat 3 (tiga) simpang bersinyal yang posisinya berada pada koridor Ruas Jalan Raya Bukit Datuk dan jarak antar simpang tersebut kisaran 200-550 meter dengan status kinerja yang buruk yaitu:

1. Simpang Bumi Ayu

Simpang Bumi Ayu dengan panjang antrian 43,75 m, derajat kejenuhan 0,70, lama waktu tundaan rata-rata 44,17 det/smp dan [Los] E;

2. Simpang Pulau Payung

Simpang Pulau Payung dengan panjang antrian 53 m, derajat kejenuhan 0,79, lama waktu tundaan 38,57 det/smp dan [Los] D;

3. Simpang Tegalega

Simpang Tegalega dengan nilai panjang antrian 41,86 m, derajat kejenuhan 0,69, lama waktu tundaan rata-rata 37,84 det/smp dan [Los] D.

Kinerja lalu lintas di 3 simpang bersinyal yang lokasinya berdekatan pada ruas jalan raya Bukit Datuk itu menunjukkan angka kinerja simpang yang buruk. Oleh sebab itu, lampu lalu lintas di persimpangan tersebut seyogyanya dikelola sedemikian rupa sehingga didapatkan kelancaran pergerakan yang diharapkan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mewujudkan kelancaran pergerakan yang diharapkan adalah dengan memperbaiki kinerja dinamis yang terjadi pada persimpangan dengan cara mengkoordinasikan waktu siklus lampu lalu lintas pada persimpangan untuk mengurangi waktu tundaan yang besar. Oleh karena itu perlu adanya penelitian dan analisis oleh penulis dengan judul:” **OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN RAYA BUKIT DATUK KOTA DUMAI**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah di atas, Maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Buruknya kinerja persimpangan dilihat dari nilai indikator kinerja masing-masing yaitu Simpang Bumi Ayu dengan panjang antrian 43,75 meter, derajat kejenuhan 0,70, lama waktu tundaan rata-rata 44,17 det/smp dan LoS Simpang E, Simpang Pulau Payung dengan panjang antrian 53 meter, derajat kejenuhan 0,79, lama waktu tundaan 38,57 det/smp dan LoS Simpang D, dan yang terakhir Simpang Tegalega dengan nilai panjang antrian 41,86 meter, derajat kejenuhan 0,69, lama waktu tundaan rata-rata 37,84 det/smp dan LoS Simpang D;
2. Sistem pengendalian APILL yang masih terisolasi dan belum terkoordinasi antar simpang berakibat buruk pada kinerja lalu lintas persimpangan;
3. Posisi persimpangan yang terletak berdekatan dan pengaturan waktu siklus yang belum tepat menjadi penyebab masalah antrian dan tundaan di persimpangan tersebut.
4. Desain geometrik persimpangan yang kurang optimal juga menjadi penyebab terhabatnya gerak lalu lintas.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, Maka dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Kinerja kondisi eksisting pada ketiga persimpangan (Bumi ayu, Pulau payung dan Tegalega)?
2. Bagaimana Kondisi kinerja ketiga persimpangan setelah dikoordinasikan?
3. Bagaimana perbandingan kinerja persimpangan kondisi eksisting dan setelah dikoordinasikan?
4. Bagaimana usulan desain optimalisasi pada masing-masing persimpangan?

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini untuk mengoptimalkan dengan mengkoordinasikan waktu siklus dan juga memberikan usulan desain lalu lintas pada masing-masing persimpangan yaitu simpang Bumi Ayu, Pulau Payung dan tegalega untuk mendapatkan nilai kinerja simpang yang jauh lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan analisis kinerja kondisi eksisting persimpangan;
2. Melakukan analisis koordinasi waktu siklus optimal persimpangan;
3. Melakukan perbandingan kinerja eksisting persimpangan dan setelah dikoordinasikan;
4. Memberikan desain usulan optimalisasi persimpangan.

1.5 Ruang Lingkup

Agar skripsi ini konsisten dan tidak menyimpang dari fokus pembahasan serta adanya keterbatasan biaya, waktu dan tenaga maka dilakukan pembatasan penelitian pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Ruang lingkup wilayah penelitian
 - a. Simpang Bumi Ayu yang terletak antara Jalan Raya Bukit Datuk, Jalan Bumi Ayu dan Jalan Jend. Sudirman;
 - b. Simpang Pulau Payung yang terletak antara Jalan Raya Bukit Datuk dan Jalan Diponegoro (Pulau Payung);
 - c. Simpang Tegalega yang terletak antara Jalan Raya Bukit Datuk dan Jalan Ahmad Yani (Tegalega).
2. Ruang Lingkup Penelitian
 - a. Menghitung kinerja persimpangan;
 - 1) Pengukuran geometrik dan kapasitas persimpangan
 - 2) Menghitung volume arus lalu lintas persimpangan
 - 3) Derajat kejenuhan
 - 4) Panjang antrian
 - 5) Waktu tundaan

- b. Menghitung kinerja Rus Jalan;
 - 1) Kecepatan Lalu lintas rata-rata;
 - 2) Waktu tempu kendaraan.
 - c. Perbandingan kinerja persimpangan.
3. Ruang Lingkup Metode kajian

Kajian ini meliputi analisis optimalisasi dengan mengkoordinasikan lampu lalu lintas dipersimpangan. Untuk metode yang digunakan yaitu menggunakan metode analisis koordinasi dengan Software Transyt 14.1 yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

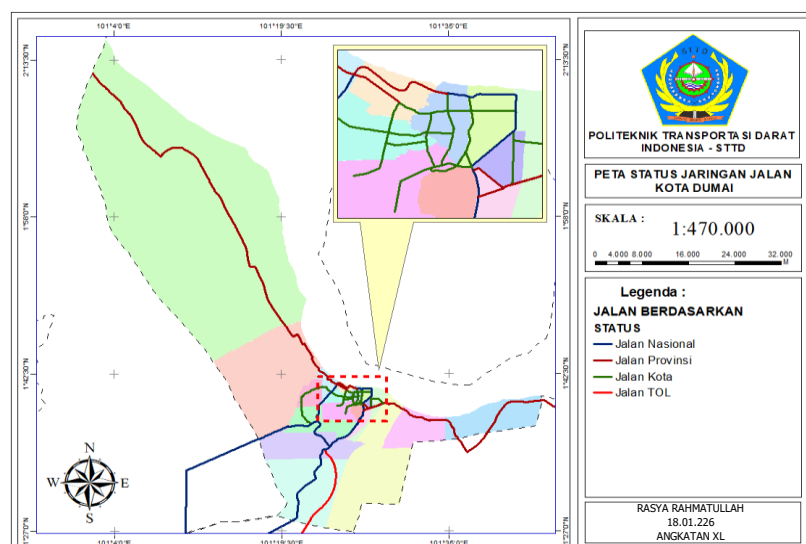
BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Transportasi seperti yang kita ketahui berperan sebagai penggerak, pendorong dan penunjang pembangunan perekonomian dalam suatu daerah dan merupakan suatu sistem yang terdiri atas sarana dan prasarana yang digerakkan oleh manusia dan mesin sehingga membentuk jaringan prasarana dan jaringan pelayanan.

Kota Dumai merupakan salah satu kota yang terletak di Provinsi Riau yang memiliki kawasan strategis dan terletak di tepi pantai laut dan menghadap selat Malaka. Kota Dumai memiliki wilayah administrasi terluas ke tiga di Indonesia berdasarkan statusnya sebagai kota otonom. Kota ini juga merupakan salah satu kota penghasil minyak atau disebut juga kota Industri. Tentu saja transportasi merupakan salah satu bidang terpenting di Kota Dumai untuk menunjang kegiatan ekonomi daerah. Oleh karena itu, Kota Dumai terus melakukan pembangunan, perbaikan, dan peningkatan infrastruktur sarana dan prasarana baik transportasi darat, laut maupun udara untuk mengimbangi tingginya pergerakan arus lalu lintas di Kota Dumai yang terus berkembang setiap tahunnya.



Gambar II. 1 Peta Jaringan Jalan Kota Dumai

Dilihat dari karakteristiknya, Kota Dumai ini memiliki pola jaringan jalan berbentuk radial. pola jaringan jalan radial ini, menunjukkan bentuk jalan perkotaan ini berkembang dan berpusat sebagai hasil keadaan topografi lokal yang terbentuk sepanjang jalur. Jalur jalan penyalur kemudian dihubungkan ke jalan utama, sehingga dapat berdampak juga pada *Central Bussiness District* (CBD) di Kota Dumai. Karakteristik sarana transportasi di Kota Dumai meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan berbagai jenis. Karakteristik sarana angkutan umum di Kota Dumai di antaranya Angkot atau angkutan perkotaan penumpang dengan kapasitas 9 orang, tetapi kondisinya kurang peremajaan. Selanjutnya Mini Bus dengan kapasitas 15-22 orang, dan juga Bus Sedang dengan kapasitas 30-40 orang, dan yang terakhir Bus Besar dengan kapasitas maksimal 80 orang.

Selain itu kendaraan barang jenis Truk sangat banyak dijumpai di Kota Dumai, dikarenakan wilayah studi ini merupakan kota industri yang mana di daerah tersebut sangat banyak sekali terdapat pabrik atau Perseroan Terbatas(PT) terutama dalam pengolahan minyak sehingga membuat kendaraan angkutan barang berkontribusi masuk dan keluar Kota Dumai. Sementara itu untuk fasilitas perlengkapan jalan yang tersedia seperti contohnya fasilitas rambu, marka jalan, dan lampu penerangan jalan umum di Kota Dumai diketahui tidak semua jalan terdapat fasilitas yang layak atau dalam kondisi baik, mulai dari ruas jalan sampai kawasan tertentu.

Karakteristik volume lalu lintas di Kota Dumai yang dijelaskan pada Laporan Umum PKL Kota Dumai 2021 terdapat 3 jam puncak(peak hours) arus lalu lintas yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Pada waktu peak pagi, dominasi pergerakan lebih banyak menuju kearah CBD, dan lebih sedikit pergerakan ke arah sebaliknya. Hal ini disebabkan pada pagi hari banyak masyarakat yang melakukan kegiatan rutinitas di kawasan CBD sampai dengan sore hari, sehingga pergerakan di Kota Dumai rata-rata memiliki jam sibuk di pagi dan sore hari, dengan dominasi kendaraan yakni sepeda motor, mobil serta angkutan umum dan aktivitas angkutan barang.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

Kota Dumai merupakan kota dengan jumlah penduduk sebesar 319.827 jiwa dengan kawasan kota yang strategis dan terletak di tepi laut yang menghadap selat Malaka. Kota Dumai memiliki wilayah administrasi terluas ke tiga di Indonesia berdasarkan statusnya sebagai kotamadya yang dibentuk berdasarkan Undang-Undang nomor 16 Tahun 1999.

Kota Dumai berada dalam satu hamparan dengan luas wilayah sebesar 1.727,38 km² dengan luas wilayah perairan seluas 713,93 Km² dan terletak pada posisi :

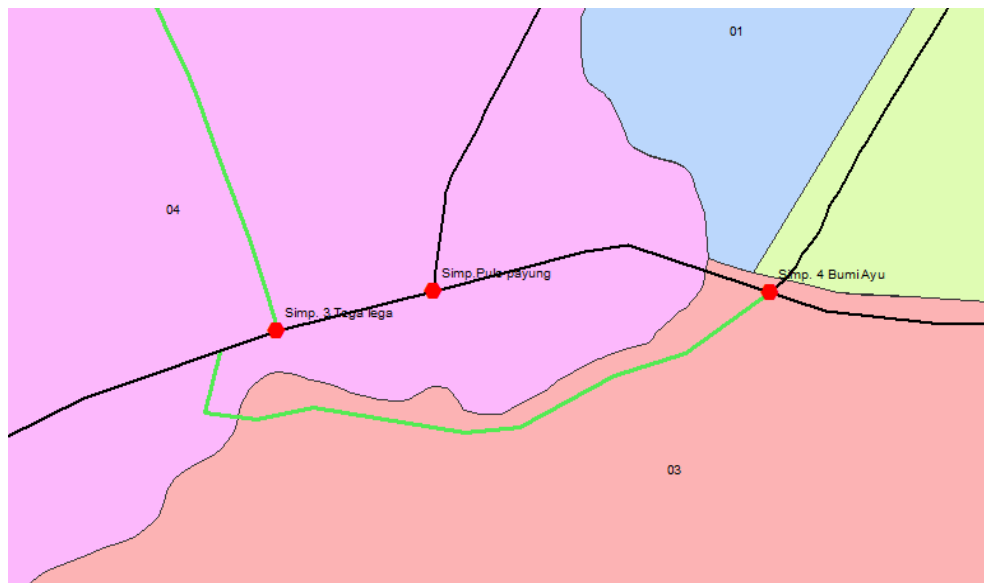
Lintang Utara : 1°23'00" - 1°24'23"
Bujur Timur : 101°23'37" - 101°28'13"

Kota Dumai terdiri atas 7 kecamatan dan 33 kelurahan dan merupakan satu dari dua Kotamadya yang ada di Provinsi Riau. Kota Dumai merupakan kota yang memiliki tipe jaringan jalan radial, yang menurut Edward K. Morlok (1978) adalah jaringan jalan yang berpusat pada 1 titik atau pusat kota yang dihubungkan pada jalan-jalan penghubung, biasanya cocok diterapkan pada kota kecil. Di Kota Dumai juga terdapat persimpangan yang jumlahnya lebih dari 3 (tiga) yaitu sebanyak 12 lokasi simpang bersinyal dan dijumpai beberapa simpang yang bermasalah dikarenakan letaknya yang berdekatan dengan jarak kisaran 200-550 meter yang oleh penulis dijadikan objek pembahasan kajian pada penelitian ini, Berikut merupakan tabel keterangan nama dan lokasi simpang yang menjadi objek pembahasan.

Tabel II. 1 Daftar Simpang kajian

No	Nama Simpang	Tipe Simpang	Ruas jalan (Mayor)
1	Simpang Bumi Ayu	422	JL. Raya Bukit Datuk
2	Simpang Pulau Payung	312	JL. Raya Bukit Datuk
3	Simpang Tegalega	312	JL. Raya Bukit Datuk

Ruas jalan Raya Bukit Datuk merupakan ruas jalan terusan yang menjadi akses keluar-masuk kendaraan menuju *Central Business District* (CBD) Kota Dumai dan pada ruas jalan ini terdapat 3 (tiga) simpang yang letaknya berdekatan yaitu seperti yang ada pada pada Table II.2. Lokasi simpang yang berdekatan seringkali menyebabkan masalah kemacetan pada ruas jalan yang bersangkutan. Untuk itu perlu dilakukannya koordinasi sinyal untuk menekan kasus kemacetan akibat antrian dan tundaan kendaraan yang tinggi setiap melewati simpang tersebut terutama pada jam sibuk. Berikut merupakan gambaran lokasi wilayah simpang yang menjadi objek kajian:



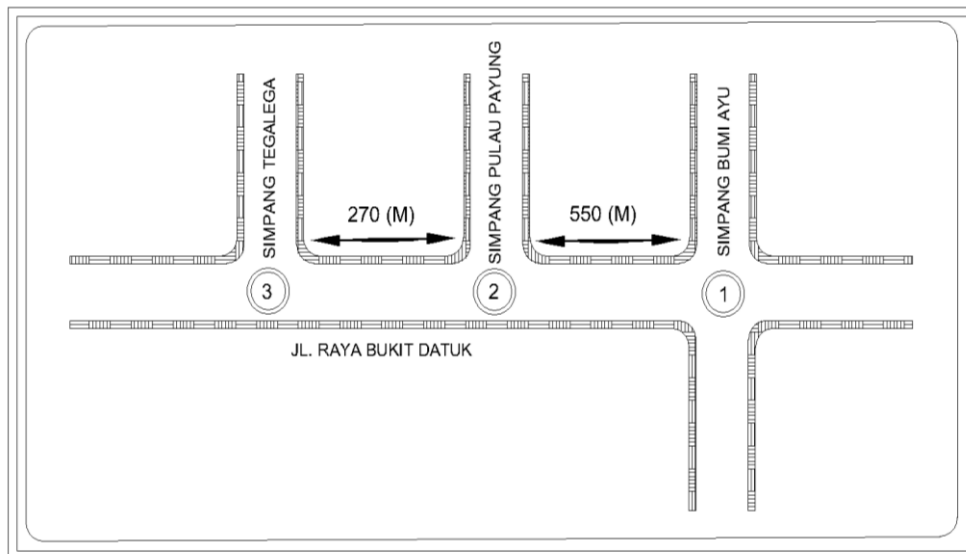
Gambar II. 2 Peta Lokasi Penelitian

Berikut ini adalah tabel keterangan jarak antar Simpang yang menjadi objek kajian:

Tabel II. 2 Jarak Antar Simpang Kajian

No	Simpang	Jarak (M)
1	Bumi Ayu - Pulau Payung	550
2	Pulau Payung - Tegalega	270

Berikut adalah gambaran lokasi kajian ketiga simpang dalam bentuk tematik berdasarkan jumlah kaki dan jarak antar simpang :



Gambar II. 3 Peta simpang kajian

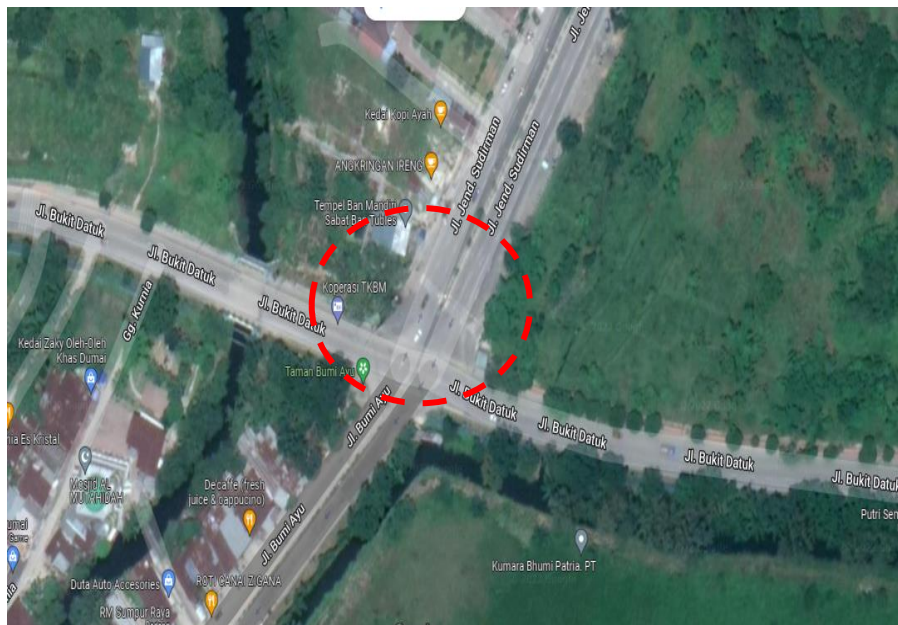
Ketiga simpang ini merupakan simpang bersinyal dan waktu siklus masing-masing diketahui belum terkoordinasi dengan baik, yang berakibat banyak kendaraan setelah melalui simpang pertama harus berhenti dan ikut menunggu fase hijau lagi di simpang berikutnya, dan sebaliknya. Akibat lebih lanjut terjadinya panjang antrian kendaraan dan lamanya waktu tundaan kendaraan yang panjang terutama pada saat jam sibuk/puncak menimbulkan kemacetan dan memperkecil ruang gerak pengguna jalan di lokasi tersebut.

Selain itu ketiga simpang ini juga tidak dilengkapi dengan fasilitas kamera pengawas untuk memantau keadaan lalu lintas di sekitar simpang dan hal ini juga menjadi faktor lain terjadinya kemacetan dan tundaan lalu lintas pada setiap kaki simpang di lokasi tersebut.

1. Simpang Bumi Ayu

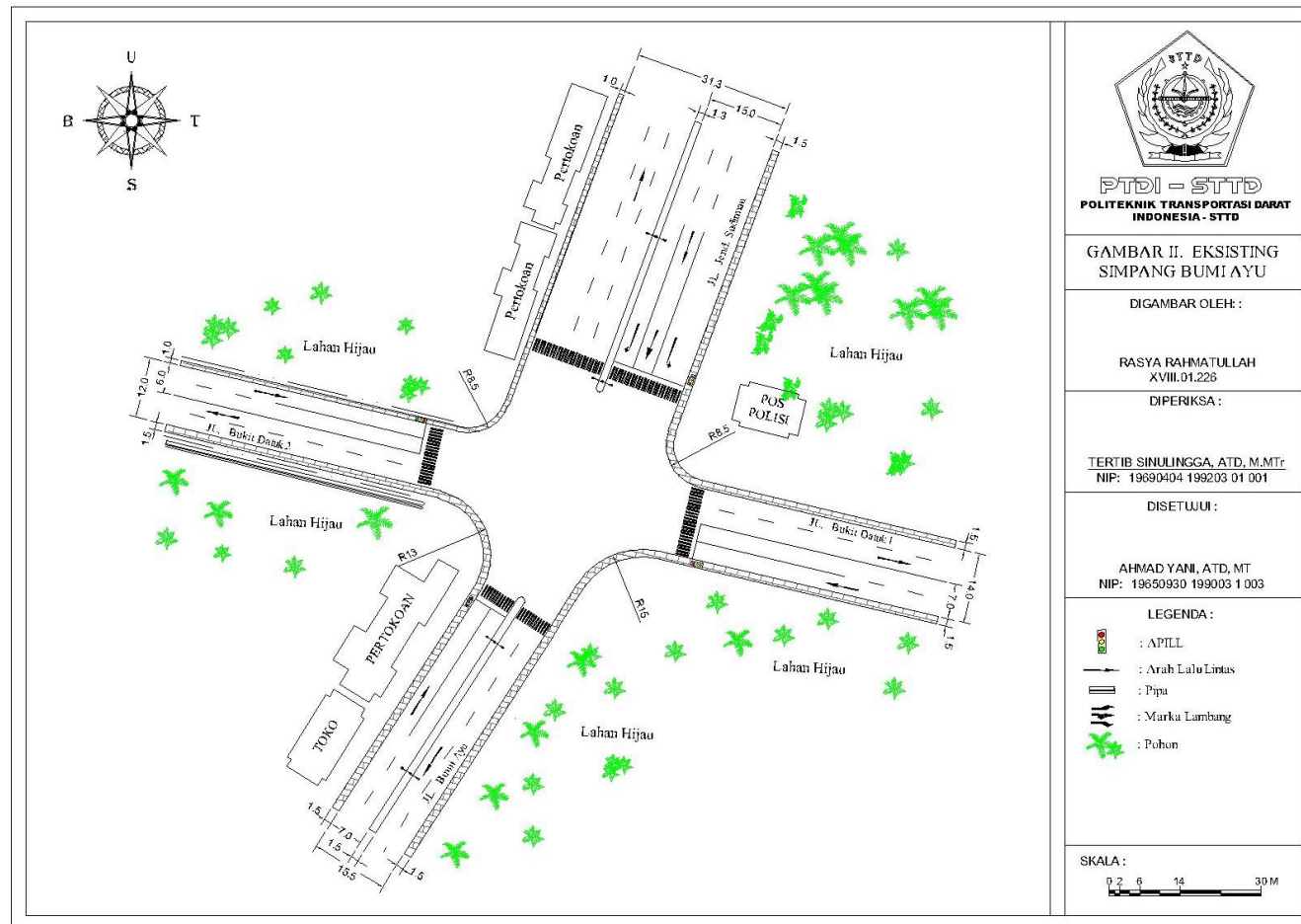
Simpang Bumi Ayu merupakan simpang 4 kaki dengan tipe pengendalian bersinyal di setiap kaki simpang dan memiliki keterangan kinerja simpang dengan nilai panjang antrian 43,75 meter, derajat kejenuhan 0,70, tundaan 44,17 det/smp dan LoS Simpang E. Simpang Bumi ayu terletak pada bentangan ruas Jalan Raya Bukit Datuk dengan karakteristik tata guna lahan sekitarnya terdapat pertokoan(komersil) dan lahan terbuka hijau.

Berikut ini gambar Visualisasi dari Simpang Bumi Ayu pada gambar II.4 dan tampilan Layout simpang pada Gambar II.5.



Sumber : Google Maps

Gambar II. 4 Visualisasi Simpang Bumi Ayu

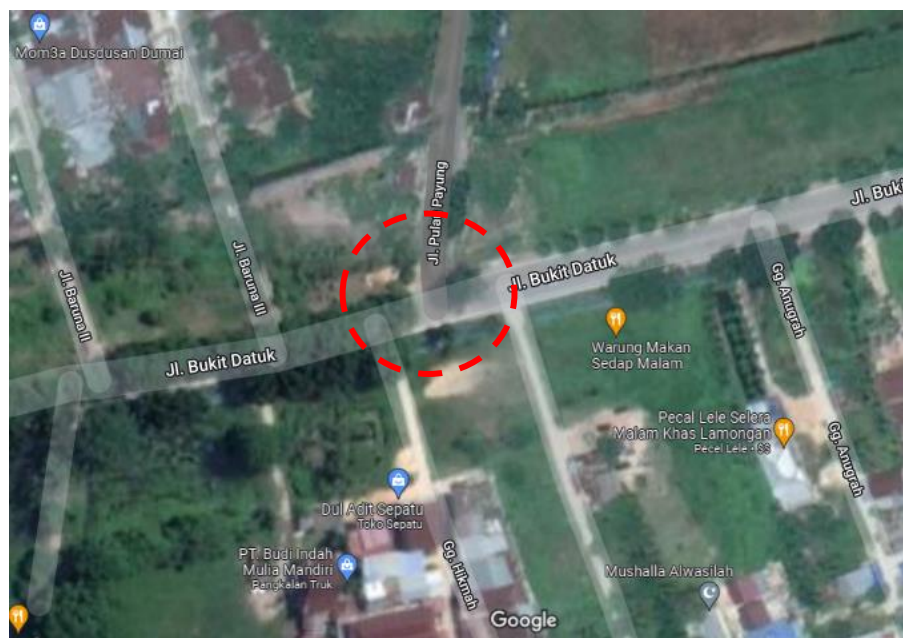


Gambar II. 5 Layout Eksisting Simpang Bumi Ayu

2. Simpang Pulau Payung

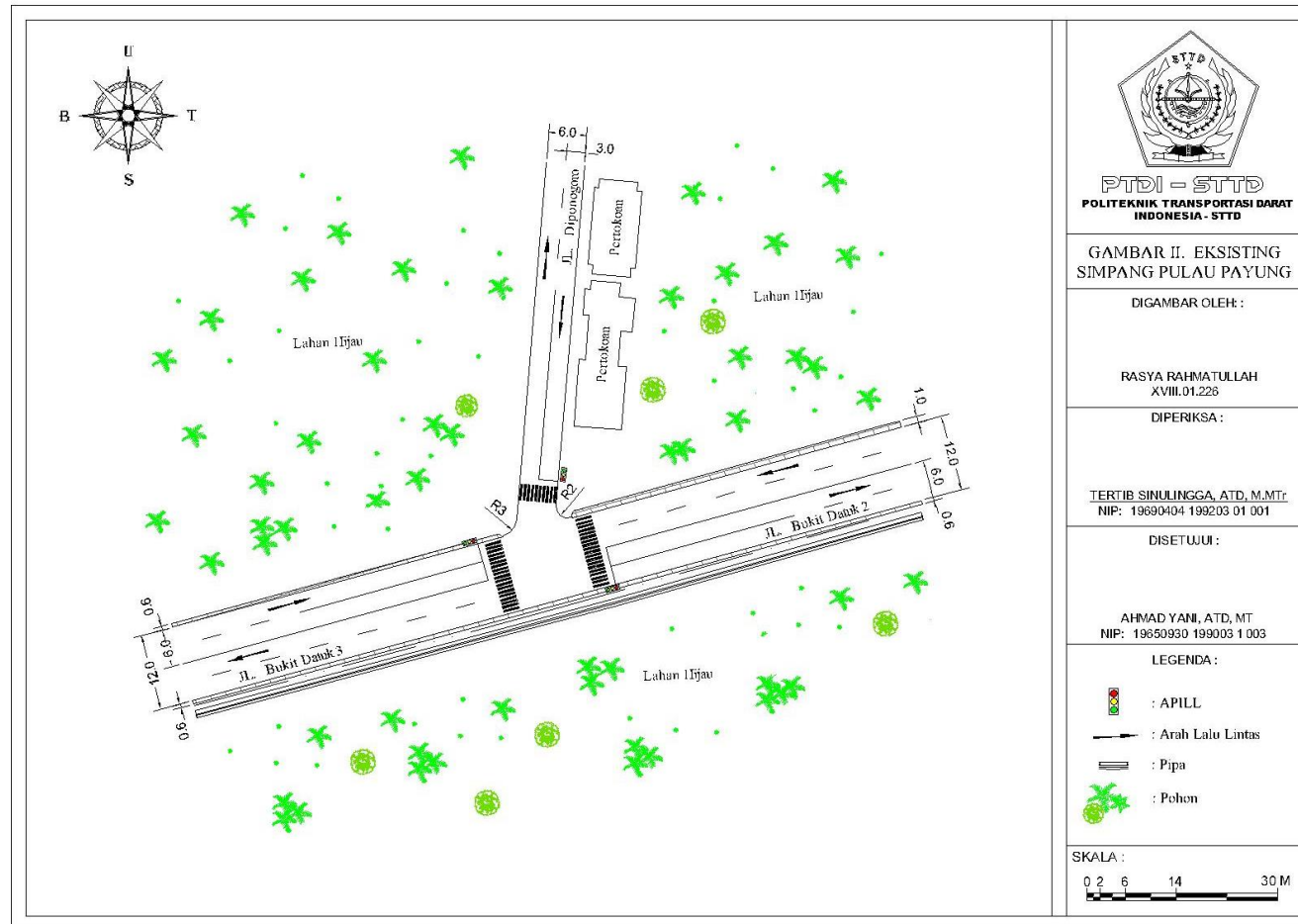
Simpang Pulau Payung merupakan simpang 3 kaki dengan tipe pengandaian bersinyal di setiap kaki simpang dan memiliki keterangan kinerja simpang dengan nilai derajat kejenuhan 0,79, panjang antrian 53 meter, tundaan 38,57 det/smp dan LoS Simpang D. Simpang Pulau Payung terletak pada koridor ruas Jalan Raya Bukit Datuk dengan karakteristik tata guna lahan sekitarnya tidak jauh berbeda dengan simpang Bumi Ayu yaitu terdapat pertokoan(komersil) dan lahan terbuka hijau.

Berikut ini gambar Visualisasi dari Simpang Pulau Payung pada gambar II.6 dan tampilan Layout simpang pada Gambar II.7.



Sumber : Google Maps

Gambar II. 6 Visualisasi simpang Pulau Payung

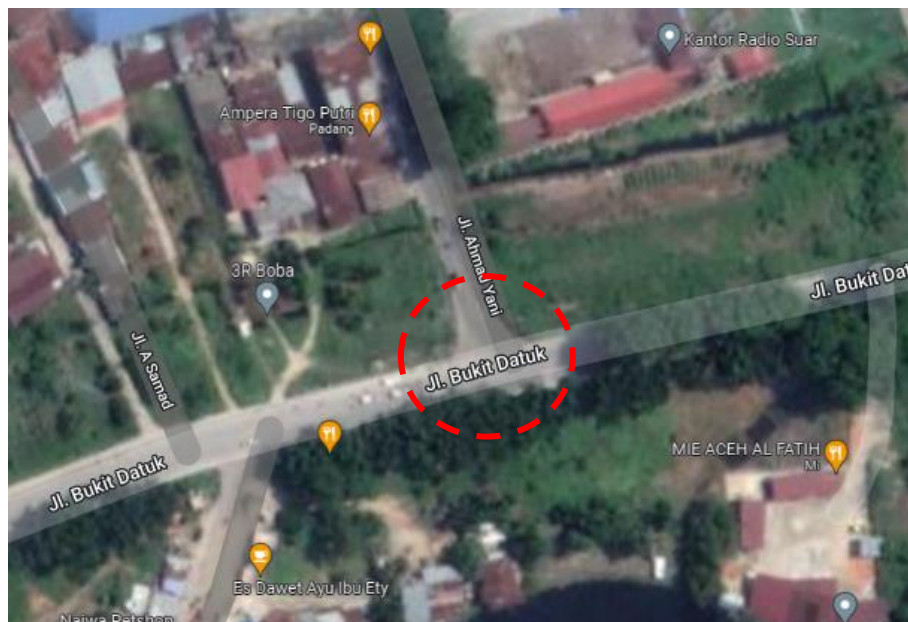


Gambar II. 7 Layout Eksisting Simpang Pulau Payung

3. Simpang Tegalega

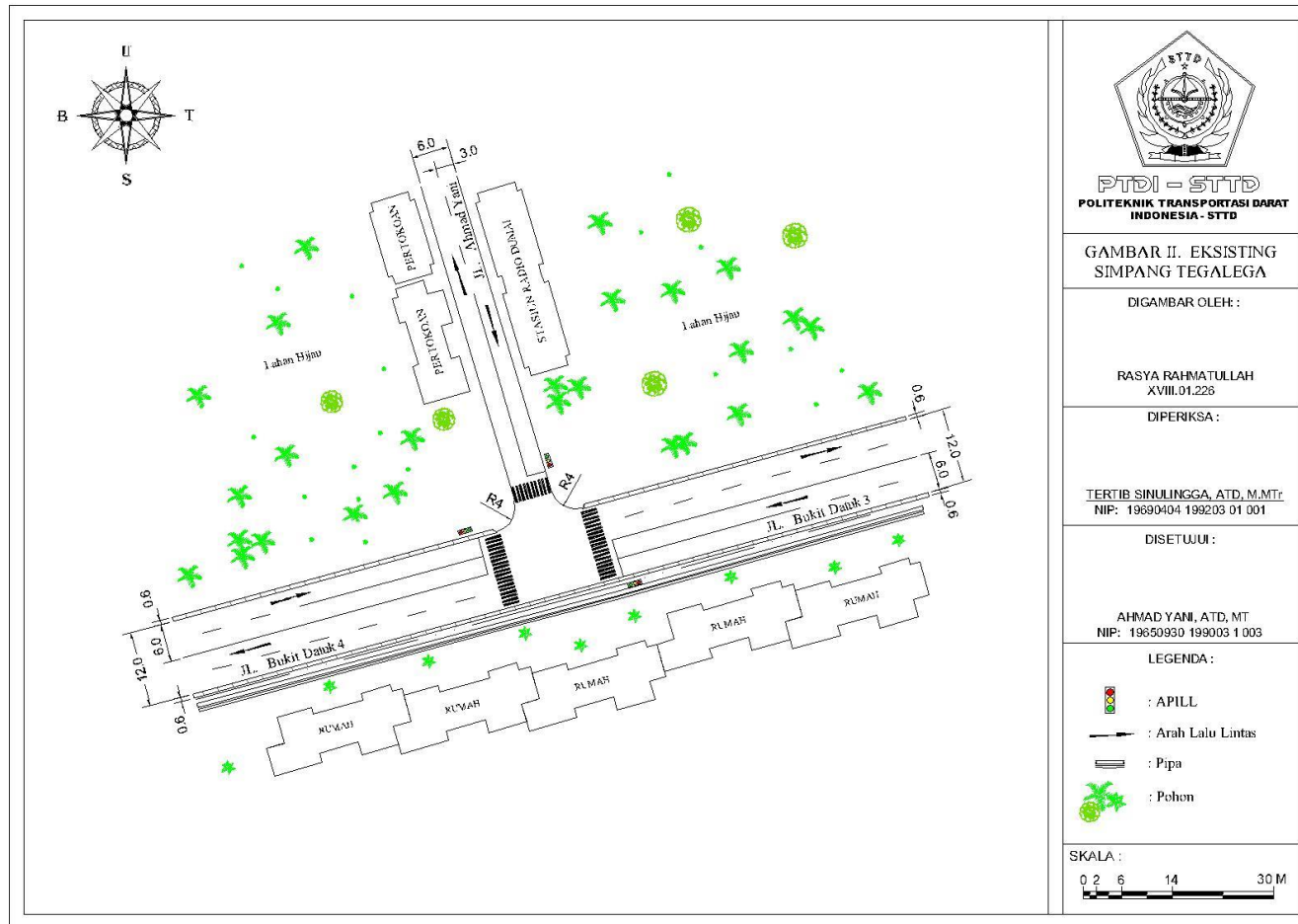
Simpang Tegalega merupakan simpang 3 kaki dengan tipe pengandaian bersinyal di setiap kaki simpang dan memiliki keterangan kinerja simpang dengan nilai panjang antrian 41,86 meter, derajat kejenuhan 0,69, tundaan 37,84 det/smp dan LoS Simpang E. Simpang ini terletak pada bentangan ruas Jalan Raya Bukit Datuk dengan karakteristik tata guna lahan sekitarnya yang juga tidak jauh berbeda dengan simpang sebelumnya yaitu terdapat pertokoan(komersil) dan lahan terbuka hijau.

Berikut ini gambar Visualisasi dari Simpang Tegalega pada gambar II.8 dan tampilan Layout simpang pada Gambar II.9.



Sumber : Google Maps

Gambar II. 8 Visualisasi Simpang Tegalega



Gambar II. 9 Layout Eksisting Simpang Tegalega

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Landasan Teoritis dan Normatif

Dalam pelaksanaan penelitian diperlukan landasan atau dasar teori sebagai acuan dan pegangan dalam pengerjaan penelitian. Penelitian ini didasari oleh teori-teori sebagai berikut:

3.1.1 Lalu Lintas

Menurut Undang-Undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, Lalu Lintas didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di Ruang Lalu Lintas Jalan, dan selanjutnya yang dimaksud dengan Ruang Lalu Lintas Jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Terdapat 3 (tiga) komponen terjadinya lalu lintas yaitu:

1. Manusia sebagai pengguna jalan dapat berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki;
2. Kendaraan digunakan oleh pengemudi mempunyai karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, perlambatan dan dimensi;
3. Jalan merupakan lintasan yang direncanakan untuk dilalui kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor termasuk pejalan kaki.

3.1.2 Jalan

Difinisi Jalan menurut UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Jalan menurut fungsinya terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu sebagai berikut:

1. Jalan Arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan Kolektor adalah yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3.1.3 Persimpangan

Menurut Hobbs (1995), persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat dimana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu sebelum berpecah meninggalkan persimpangan.

C. Jotin. Khisty & Lall, B Kent (2005), menjelaskan bahwa persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisah dari sistem jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya.

Persimpangan juga diartikan sebagai tempat pertemuannya antara 2 (dua) atau lebih arus lalu lintas dari berbagai arah dan merupakan lokasi rawan terhadap terjadinya kemacetan (Abubakar, Iskandar, Ahmad Yani 1996).

3.1.4 Pengendalian Persimpangan

Penerapan sistem pengendalian lalu lintas di persimpangan diterapkan dengan memperhatikan kelancaran lalu lintas, keselamatan lalu lintas dan Kebijakan transportasi secara umum (Peraturan Menteri perhubungan nomor 96 tahun 2015). Ada beberapa teknik pengendalian lalu lintas di persimpangan yaitu:

1. Persimpangan Prioritas

Pengendalian persimpangan dengan teknik prioritas adalah salah satu metode pengendalian yang yang diterapkan dengan persyaratan arus lalu lintas pada jalan minor harus lebih kecil dari arus pada jalan utama(mayor). Pada lokasi ini sekurang kurangnya tersedia marka dan rambu yang dipasang pada jalan minor.

2. Pengendalian dengan Lampu Pengatur Lalu Lintas (APILL)

Pengendalian persimpangan dengan APILL dapat diterapkan dengan beberapa persyaratan diantaranya:

- a. Volume lalu lintas masuk persimpangan rata-rata diatas 750 kendaraan/jam selama 8 jam ;
- b. Waktu rata-rata menunggu kendaraan pada simpang diatas 30 detik ;
- c. Jumlah pejalan kaki yang menyebrang rata-rata diatas 175 pejalan kaki/jam selama 8 jam/hari ;
- d. Jumlah kecelakaan diatas 5 kecelakaan/tahun.

Pada system pengendalian ini sekurang kurangnya dilengkapi APILL, Marka dan rambu peringatan.

3. Pengendalian dengan Lampu Pengatur Lalu Lintas (APILL) dan dilengkapi aturan belok kiri langsung.

Pada system pengendalian ini sekurang kurangnya dilegkapi dengan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), marka, rambu peringatan hingga alat pendeteksi kendaraan.

4. Pengendalian dengan APILL otonom adaftif.

Tipe pengendalian ini dapat diterapkan pada simpang yang volume antar akinya bervariasi dan lokasi simpang yang berada di perkotaan, pada system pengendalian ini sekurang kurangnya dilengkapi dengan APILL, marka, rambu peringatan hingga alat pendeteksi kendaraan.

5. Pengendalian Simpang APILL Terkoordinasi.

Tipe pengendalian ini merupakan pengendalian yang sinyalnya terintegrasi atau terkoordinasi dan sekurang kurangnya 3 persimpangan dengan jarak masing-masing kurang dari 1 km, simpang dengan tipe pengendalian ini dapat dilengkapi dengan (Kamera *ATCS*, *Display Information System*, alat pemantau kecepatan dan volume lalu lintas, dll).

6. Pengendalian dengan Bundaran

Tipe pengendalian ini dapat dilakukan paling sedikit memenuhi 3 (tiga) persyaratan, yaitu :

- a. Volume lalu lintas belok kanan 30% lebih banyak dari volume lalu lintas simpang tersebut;
- b. Volume lalu lintas yang sama pada masing-masing kaki pendekat;
- c. Sekurang-kurangnya 4 kaki persimpangan;
- d. Tersedia lahan untuk membangun bangunan bundaran.

7. Pengendalian dengan Memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk kepentingan Lalu lintas.

Tipe pengendalian ini lebih sering dikenal dengan sebutan *Intellegent Transportasion System (ITS)* dan tipe pengendalian ini dapat dilakukan pada persimpangan yang sudah terkoordinasi dan persimpangan yang berada pada kawasan kota besar atau metropolitan.

8. Pengendalian dengan penerapan Marka Kota Kuning

Tipe pengendalian ini berupa penerapan Marka Kotak Kuning dengan dua silang diagonal berwarna kuning yang dapat diterapkan pada persimpangan yang dilengkapi APILL baik adaptif maupun Terkoordinasi dan persimpangan dengan tingkat pelayanan sekurang kurangnya C.

9. Pengendalian dengan penyediaan Ruang Henti Khusus sepeda Motor

Penerapan tipe pengendalian ini dapat dilakukan pada:

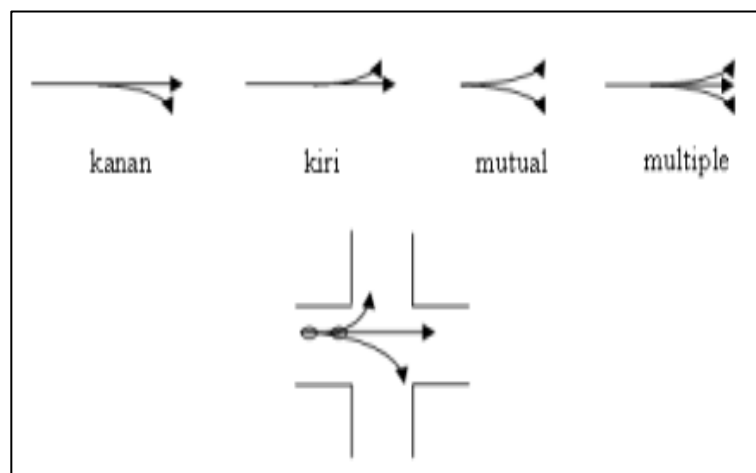
- a. Persimpangan yang dilengkapi dengan fasilitas lajur belok kiri langsung;
- b. Penerapan tipe pengendalian ini harus didahului dengan rekayasa geometrik persimpangan yang memungkinkan tersedianya lajur khusus sepeda motor untuk pengguna sepeda motor menuju Ruang Henti Khusus yang disediakan;
- c. Persimpangan yang sudah dilengkapi dengan marka yang jelas dan dalam kondisi baik;
- d. Selain itu juga dapat diterapkan pada persimpangan yang sudah dilengkapi alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) dan persimpangan yang jumlah minimum lajur pada kaki persimpangan minimal 2.

3.1.5 Titik Konflik

Titik konflik adalah titik pertemuan yang terjadi pada persimpangan antara gerakan kendaraan dari jalur satu dengan jalur lainnya pada persimpangan, Menurut (Departemen Pekerjaan Umum 1997), Secara umum ada 4 (empat) jenis dasar dari alih gerak kendaraan yang menyebabkan konflik, yaitu:

1. *Diverging* (Berpencar)

Diverging adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama ke jalur lain.

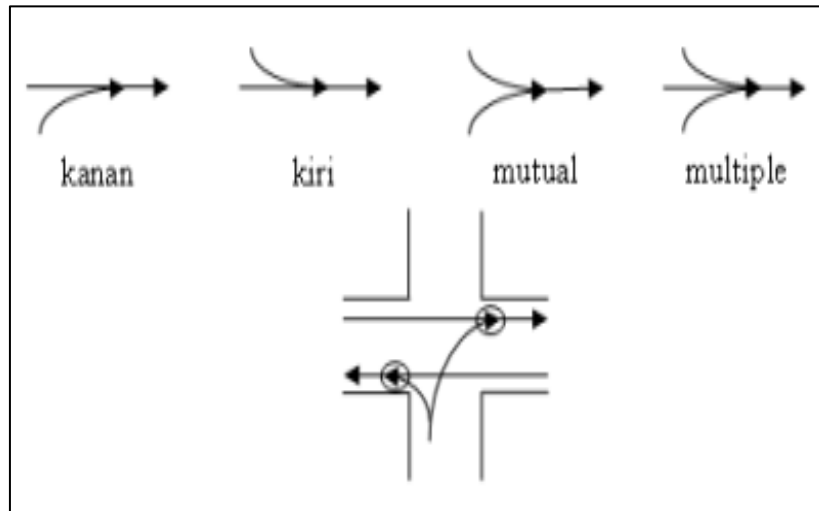


Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Gambar III. 1 Pergerakan kendaraan *Diverging* (Berpencar)

2. *Merging* (Menggabung)

Merging adalah peristiwa menggabungnya kendaraan dari beberapa jalur ke suatu jalur.

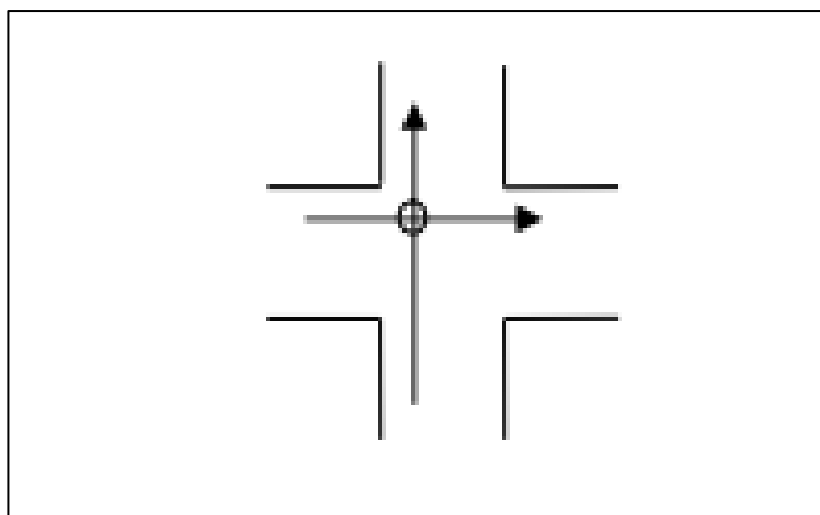


Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Gambar III. 2 Pergerakan *Merging* (Menggabung)

3. *Crossing* (Memotong)

Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.

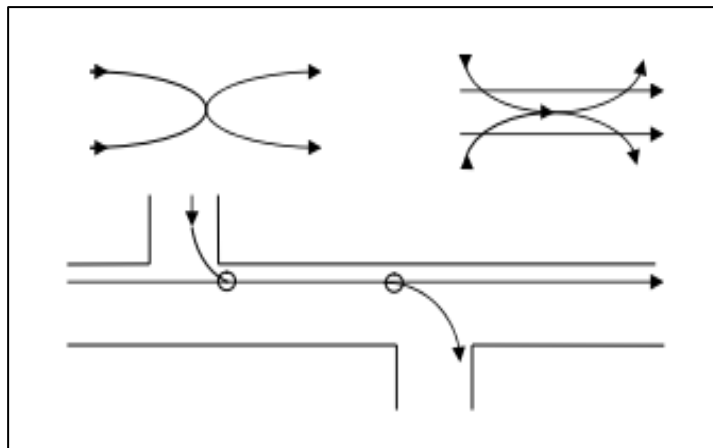


Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Gambar III. 3 Pergerakan *Crossing* (Berpotongan)

4. *Weaving* (Menggabung lalu berpencar)

Weaving adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada suatu kendaraan yang berpindah dari suatu jalur ke jalur lain misalnya pada saat kendaraan masuk ke suatu jalan raya dari jalan masuk, kemudian bergerak ke jalur lainnya untuk mengambil jalan keluar dari jalan raya tersebut keadaan ini juga akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Gambar III. 4 *Weaving* (Menggabung lalu berpencar)

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 tergantung pada:

- Jumlah kaki persimpangan;
- Jumlah arah pergerakan;
- Jumlah lajur dari setiap kaki persimpangan;
- Sistem pengendalian persimpangan.

3.1.6 Simpang Bersinyal

Merupakan persimpangan yang pergerakan lalu lintasnya diatur menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).

1. Penentuan Fase

Pada simpang bersinyal dikenal beberapa istilah, yaitu :

- a. Waktu Siklus (*Cycle Time*) yaitu waktu satu periode lampu lalu lintas, dalam arti lain adalah waktu dari mulai hijau hingga mulai hijau lagi berikutnya;
- b. Fase yaitu suatu rangkaian dari kondisi yang diberlakukan untuk suatu arus atau beberapa arus, yang mendapatkan identifikasi lampu lalu lintas yang sama (Ahmad Munawar 2006).

2. Waktu Antar Hijau

- a. Penentuan waktu antar hijau diambil dari perbedaan antara akhir waktu hijau suatu fase dengan awal waktu hijau pada fase berikutnya. Waktu antar hijau ini dimaksudkan agar pada saat fase berikutnya mulai hijau, maka arus lalu lintas yang bergerak pada fase tersebut semuanya sudah bersih dari persimpangan, sehingga tidak ada konflik antara arus lalu lintas pada fase tersebut dengan arus lalu lintas pada fase berikutnya (Ahmad Munawar 2006).
- b. Lampu kuning dimaksudkan agar kendaraan yang akan menyeberang memperhitungkan, apabila pada waktu sampai garis henti persimpangan diperkirakan lampu masih kuning, maka kendaraan akan mempercepat kecepataannya, begitu juga sebaliknya jika kendaraan tidak dapat melewati persimpangan pada saat lampu masih kuning, maka kendaraan akan memperlambat kecepataannya. (Ahmad Munawar 2006).

c. Waktu Hijau Efektif

Waktu Hijau Atau Efektif Green diartikan sebagai waktu yang perbolehkan mengalirkan pergerakan kendaraan dalam satu fase.

3.1.7 Tingkat Pelayanan Persimpangan

Tingkat pelayanan persimpangan menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.

Tingkat Pelayanan pada Persimpangan diklasifikasikan atas:

1. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik per kendaraan;
2. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan;
3. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi tundaan lebih dari 15 detik sampai 25 detik per kendaraan;
4. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 40 detik per kendaraan;
5. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai 60 detik per kendaraan;
6. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi tundaan lebih dari 60 detik per kendaraan.

3.1.8 Koordinasi Sinyal Pada Persimpangan

Menurut (Taylor, Michael, Young 1996), koordinasi antar simpang bersinyal merupakan salah satu jalan untuk mengurangi tundaan dan antrian pada persimpangan. Sistem koordinasi sinyal pada persimpangan dibagi menjadi 4 (empat) macam, yaitu:

1. Sistem serentak (*Simultaneous System*), semua indikasi warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama atau dengan konsep gelombang hijau (*Greenwave*).
2. Sistem berganti-ganti (*Alternate System*), sistem dimana semua indikasi sinyal berganti pada waktu yang sama, tetapi sinyal atau kelompok sinyal pada simpang di dekatnya memperlihatkan warna yang sebaliknya.

3. Sistem progresif sederhana (*Simple Progressive System*), dilengkapi dengan indikasi sinyal jalan secara terpisah namun tetap berpedoman pada siklus yang umum.
4. Sistem progresif fleksibel (*Flexible Progressive System*), memiliki mekanisme pengendali induk. Pengendalian ini tidak hanya memberikan koordinasi yang baik diantara sinyal-sinyal tetapi juga memungkinkan panjang dan pengambilan siklus pada interval di sepanjang hari.

Pola pengaturan waktu lalu lintas yang sering digunakan untuk koordinasi, yaitu:

1. Pola pengaturan waktu tetap (*Fixed Time Control*). Pola pengaturan waktu tetap atau tidak berubah-ubah. Pola pengaturan tersebut merupakan pola pengaturan yang paling cocok untuk kondisi jalan atau jaringan jalan yang terkoordinasikan. Pola-pola pengaturan tersebut ditetapkan berdasarkan kondisi dari jalan atau jaringan yang bersangkutan.
2. Pola pengaturan waktu berubah berdasarkan kondisi lalu-lintas (*Vehicle Responsive System*). biasanya ada 3 (tiga) pola yang diterapkan yang sudah secara umum ditetapkan berdasarkan kondisi lalu-lintas sibuk pagi (Morning Peak Condition), kondisi sibuk siang (Afternoon Peak Condition) dan kondisi sibuk sore (Evening Peak Condition).
3. Pola pengaturan waktu berubah sesuai kondisi lalu-lintas (*Traffic Responsive System*). Pola pengaturan waktu yang diterapkan dapat berubah-ubah setiap waktu sesuai dengan perkiraan kondisi lalu-lintas yang ada pada waktu yang bersangkutan. Pola-pola tersebut ditetapkan berdasarkan perkiraan kedatangan kendaraan menggunakan fasilitas peralatan yang lengkap.

Selanjutnya perlu dikemukakan bahwa, optimalisasi kinerja simpang pada penelitian ini akan dilakukan koordinasi sinyal atau waktu siklus optimal dengan menggunakan pola pengaturan waktu berubah-ubah berdasarkan kondisi peak lalu lintas (*Vehicle Responsive System*), cara kerja pengaturan ini yaitu dengan menerapkan waktu siklus koordinasi di masing masing kondisi yaitu kondisi sibuk pagi (Morning Peak Condition), kondisi sibuk siang (Afternoon Peak Condition) dan kondisi sibuk sore (Evening Peak Condition).

Koordinasi pada penelitian ini menggunakan system serentak (*Simultaneous System*) dimana cara kerja sistem ini dengan mengatur semua indikasi warna pada satu koridor jalan menyala pada saat yang sama, system koordinasi ini akan diterapkan menggunakan konsep gelombang hijau (*Greenwave*) dengan tujuan untuk mengupayakan iring iringan kendaraan yang baru mendapatkan hijau di simpang pertama akan mendapatkan hijau lagi di simpang-simpang selanjutnya yang berdekatan dalam satu koridor jalan, Sistem koordinasi dengan konsep Greenwave adalah lanjutan dari sistem koordinasi jaringan dan memiliki waktu siklus yang sama sepanjang koridor jalan.

Koordinasi sinyal diperlukan pada lokasi simpang yang letaknya berdekatan sehingga kendaraan dapat bergerak secara efisien dari simpang ke simpang. Pada umumnya, kendaraan yang terbebas dari suatu sinyal akan tetap mempertahankan gerombolan/iringannya hingga sinyal berikutnya dengan jarak sekitar 300 meter(William R MacShane and Roger P Roess 1990).

Untuk mengkoordinasikan beberapa sinyal persimpangan, terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi (William R MacShane and Roger P Roess 1990), yaitu:

1. Jarak antar simpang yang dikoordinasikan kurang dari 800 meter;
2. Umumnya digunakan pada jaringan fungsi jalan (arteri dan kolektor) dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk grid;
3. Terdapat iring-iringan kendaraan (*platoon*) sebagai akibat dari lampu lalu lintas awal.
4. Semua sinyal direncanakan mempunyai waktu siklus (*cycle time*) yang sama.

Menurut (Taylor, Michael, Young 1996) fungsi dari system koordinasi sinyal adalah mengikuti volume lalu lintas maksimum untuk melewati simpang tanpa berhenti dengan mulai waktu hijau (*green periods*) pada simpang berikutnya mengikuti kedatangan dari kelompok (*platoon*).

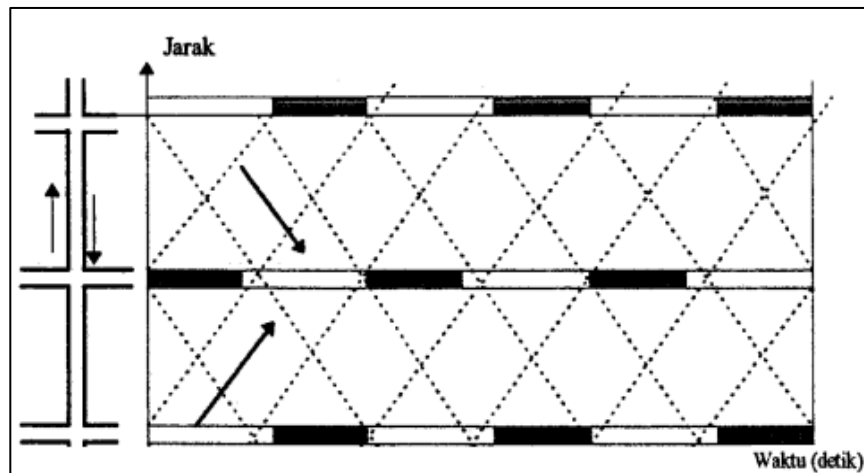
Platoon Dispersion merupakan penyebaran iringan kendaraan selama menempuh suatu link di antara 2 simpang yang berurutan. Semakin kecil penyebaran iringan semakin baik dalam mendukung suksesnya sistem sinyal terkoordinasi, demikian pula sebaliknya. Dengan demikian, *Platoon Dispersion* merupakan faktor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

3.1.9 Koordinasi Simbang Bersinyal dengan Konsep *Greenwave*

Konsep ini merupakan system yang mengupayakan kendaraan bergerak meninggalkan satu simpang dan memperoleh lampu hijau pada simpang selanjutnya. Apabila beberapa persimpangan yang berdekatan menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas maka akan sangat bermanfaat ketika alat pemberi isyarat lalu lintas pada persimpangan-persimpangan tersebut dikoordinasikan sedemikian rupa sehingga hambatan total pada semua persimpangan yang dikoordinasikan menjadi berkurang.

Koordinasi akan berjalan dengan baik jika variasi kecepatan kendaraan dalam suatu kelompok rendah, sehingga kelompok kendaraan yang terbentuk pada awal persimpangan yang dikoordinasikan tidak selalu menyebar/terpisah. Apabila jarak antara persimpangan yang dikoordinasikan 700-1200 meter masih dapat diperoleh manfaat koordinasi walaupun manfaatnya telah berkurang (Abubakar, Iskandar, Ahmad Yani dan Sutiono 1996).

Sistem serentak (*Simultaneous System*) yang berarti semua indikasi warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama bertujuan untuk tercapainya gelombang hijau (*Greenwave*).



Sumber : Taylor, Michael, Young 1996, *Understanding Traffic System*

Gambar III. 5 Prinsip Koordinasi Sinyal dan Greenwave

1. Prinsip dasar koordinasi adalah waktu siklus yang optimum antar lampu lalu lintas yang dikoordinasikan. Situasi ini dicapai jika waktu siklus sama dengan waktu perjalanan atau offset-offsetnya sama dengan waktu perjalanan.

Prinsip-prinsip lainnya dari koordinasi adalah :

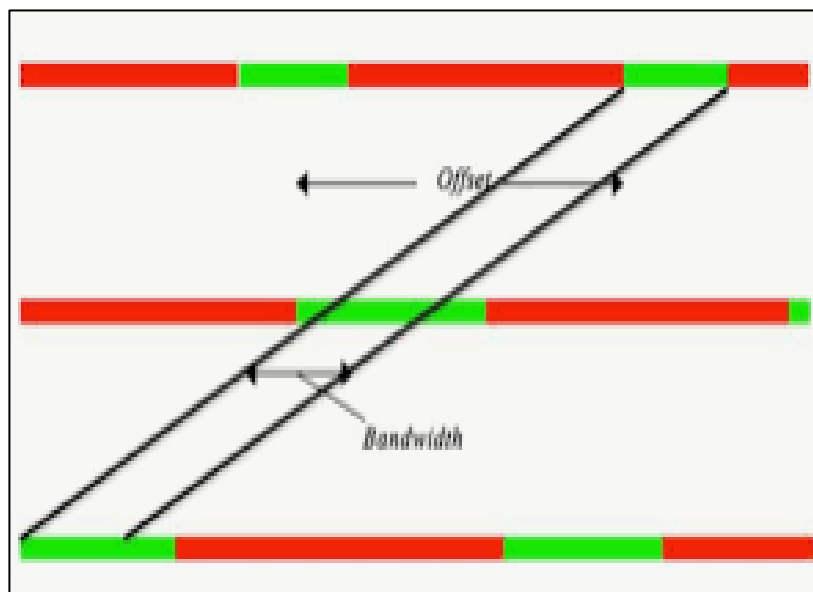
- a. Pemisahan hijau (proporsi relatif dari hijau);
- b. Offset (perbedaan-perbedaan waktu antara periode hijau dari tiap persimpangan terhadap persimpangan acuan).

Apabila antar persimpangan akan dihubungkan, maka koordinasi aspek-aspek lain perlu dipertimbangkan. aspek-aspek tersebut adalah aspek yang memiliki ciri-ciri operasi :

- a. Persimpangan-persimpangan harus berlokasi relatif dekat satu sama lain (kurang dari 800 m);
- b. Tidak ada gangguan dari :
 - 1) Lalu lintas akses;
 - 2) Parkir;
 - 3) Penyeberang jalan;
 - 4) Tidak macet

2. *Bandwith* merupakan perbedaan waktu dalam lintasan paralel sinyal hijau antara lintasan pertama dan lintasan terakhir (Papacostas & Prevedouros 2005). Dan Offset merupakan perbedaan waktu antara dimulainya sinyal hijau pada simpang pertama dan awal hijau pada simpang setelahnya (Papacostas & Prevedouros 2005). Waktu offset dapat dihitung melalui diagram koordinasi. Namun, waktu offset juga dapat digunakan untuk memulai membentuk lintasan koordinasi.

Untuk lebih jelasnya, offset dan bandwidth dapat dilihat seperti gambar diagram koordinasi simpang pada Gambar III.6.



Sumber : Taylor, Michael, Young 1996, *Understanding Traffic System*

Gambar III. 6 Offset dan Bandwidth Dalam Diagram Koordinasi

Konsep koordinasi pengaturan lampu lalu-lintas biasanya dapat digambarkan dalam bentuk Diagram Waktu-Jarak (Time Distance Diagram), yakni visualisasi dua dimensi dari beberapa simpang yang terkoordinasi sebagai fungsi jarak dan pola indikasi lampu lalu-lintas di tiap-tiap simpang yang bersangkutan sebagai fungsi waktu.

3. Waktu tempuh

Waktu tempuh adalah waktu arus dalam link dan jumlah waktu tundaan rata-rata ditambah waktu jelajah rata-rata, dijumlahkan untuk seluruh link. atau jumlah rata-rata keberadaan kendaraan dalam jaringan selama periode tertentu. Sejumlah kendaraan akan mengalami antrian, sisanya akan berjalan di antara persimpangan (James C Binning, Mark Crabtree 2011).

4. Kecepatan rata-rata (Mean Journey Speed)

Kecepatan perjalanan rata-rata adalah adalah jarak perjalanan total yang ditempuh dibagi dengan waktu tempuh total, yang memberikan suatu kecepatan rata-rata dan perjalanan kendaraan yang khusus dalam jaringan (James C Binning, Mark Crabtree 2011).

3.2 Aplikasi Program Software (Transyt 14.1)

Sistem ini dikembangkan oleh *Transport Road Research Laboratory* (TRRL), Inggris. Aplikasi Program Transyt yang dapat mengkoordinasikan lampu lalu lintas dengan tujuan untuk menciptakan kondisi lalu lintas persimpangan yang lebih baik dengan memperbaiki pengaturan waktu siklus persimpangan (James C Binning, Mark Crabtree 2011).

3.2.1 Transyt 14.1

Transyt (*Traffic Network Study Tools*) Merupakan salah satu program komputer yang berfungsi secara otomatis untuk menemukan pengaturan waktu terbaik dan juga dapat mengkoordinasikan pengoperasian jaringan sinyal lalu lintas dengan tujuan untuk mengatur rencana pengaturan kinerja simpang terbaik atau mengoptimalkan kinerja simpang menjadi lebih optimal dengan memperbaiki pengaturan waktu siklus eksisting menjadi lebih optimal. Program ini mempunyai dua elemen dasar, yaitu pemodelan lalu-lintas dan optimasi pengaturan lalu-lintas persimpangan (R.J. Salter 2019).

3.2.2 Asumsi Dasar

Asumsi dasar yang digunakan oleh program Transyt 14.1 mengenai keadaan lalu lintas yang akan dianalisis adalah sebagai berikut :

1. Persimpangan dalam jaringan jalan dioperasikan dengan traffic light, sistem prioritas, maupun un-controlled;
2. Seluruh setting lampu lalu lintas dalam jaringan jalan mempunyai waktu ulang (*cycle time*) yang seragam serta detail setiap fase dan periode minimum pada seluruh setting diketahui.

3.2.3 Input Aplikasi Transyt 14.1

Data input untuk program Transyt 14.1 meliputi :

1. Data umum waktu siklus persimpangan;
2. Volume arus sibuk lalu lintas persimpangan;
3. kapasitas tiap kaki persimpangan.

3.2.4 Proses Kerja Program Transyt 14.1

1. Dengan menggunakan model lalu lintas, berdasarkan data kinerja volume lalu lintas eksisting berupa derajat kejenuhan, waktu tundaan dan panjang antrian kendaraan, serta setting lampu lalu lintas eksisting;
2. Indeks Kinerja ini dijadikan dasar untuk melakukan optimasi pengaturan setting lampu lalu lintas yang baru pada model;
3. Setting lampu lalu lintas yang baru ini kemudian akan dikoordinasikan pada model hingga mendapatkan waktu siklus koordinasi yang baru;

3.2.5 Output Aplikasi Transyt 14.1.

1. Indikator Kinerja Persimpangan meliputi Derajat kejenuhan, antrian kendaraan dan waktu tundaan kendaraan.
2. Indikator kinerja Ruas Jalan meliputi Kecepatan lalu lintas rata rata dan waktu tempuh kendaraan.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain penelitian

1. *Desain Deskriptif*. Maksudnya ialah desain penelitian yang digunakan untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti yang dikemukakan dalam bentuk tabel, grafik, garis, diagram lingkaran dan gambaran secara visual.
2. *Rancangan Penelitian Komparatif*. Rancangan pada penelitian ini adalah rancangan penelitian komparatif karena bersifat membandingkan. Pada penelitian ini yang dimaksud adalah membandingkan antara kondisi eksisting persimpangan dengan kinerja persimpangan setelah dilakukan optimalisasi pengendalian persimpangan dengan sistem koordinasi lampu lalu lintas.

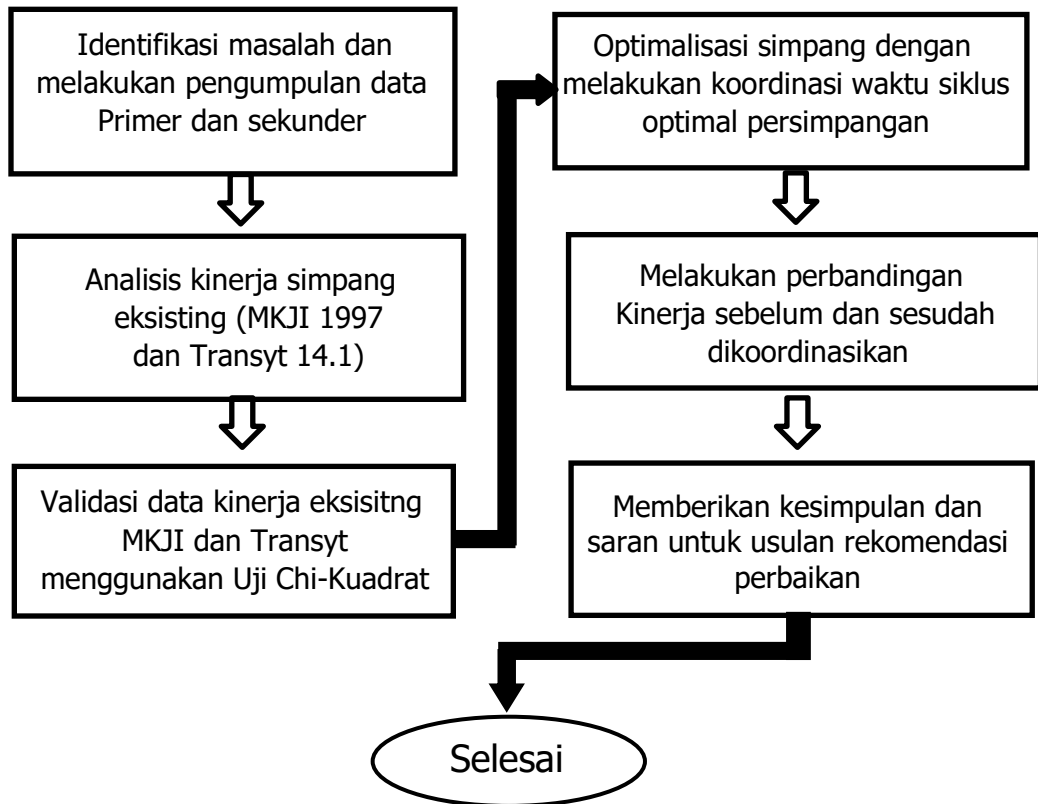
4.1.1 Alur Pikir Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman tiap-tiap proses dalam penelitian ini, maka perlu dibuat suatu alur penelitian, yakni sebuah pemikiran yang sistematis mengenai proses penelitian ini, yaitu:

pada alur penelitian ini akan dijelaskan proses-proses penelitian termasuk masukan sampai keluaran yang diharapkan oleh penulis, antara lain :

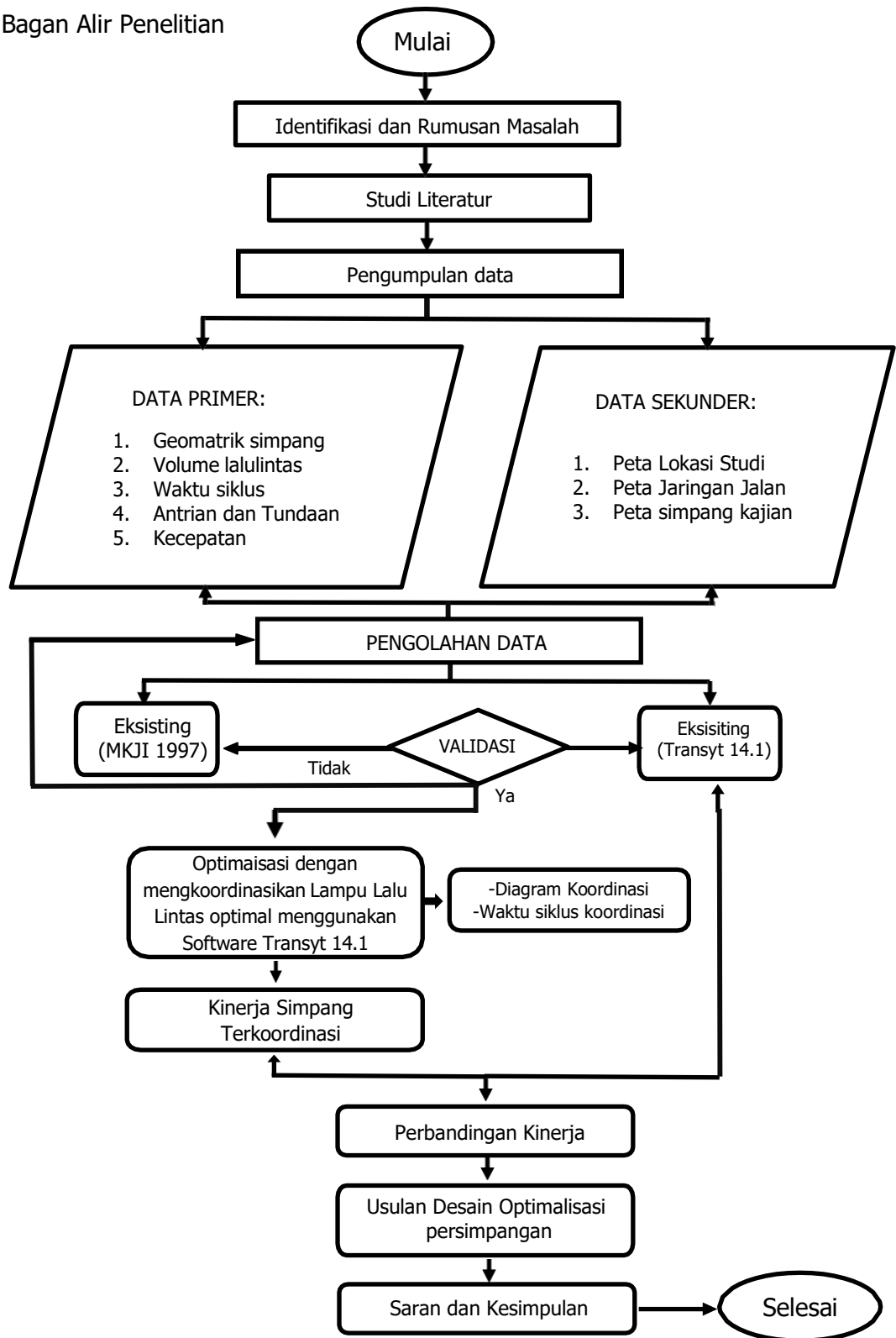
1. Identifikasi masalah dan pengumpulan data;
2. Analisis kinerja simpang eksisting;
3. Melakukan Uji Validasi data survei dan data model;
4. Analisis optimalisasi pengendalian persimpangan dengan sistem koordinasi;
5. Membandingkan kinerja sebelum dan sesudah dikoordinasi;
6. Memberikan kesimpulan dan saran sebagai usulan rekomendasi.

Tahapan alur pikir yang akan digunakan pada penelitian ini juga dapat dilihat pada kerangka alur pikir yang ada dibawah :



Gambar IV. 1 Kerangka Alur Pikir Penelitian

4.1.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian

4.1.3 Tahapan Penelitian

Berdasarkan bagan alir penelitian di atas, maka tahapan dalam proses penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pertama

Mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan. Dari sisi kinerja persimpangan yang mana pada pelaksanaan praktek kerja lapangan di Kota Dumai 2021 ditemukan permasalahan pada lokasi studi penelitian yaitu terdapat 3 (tiga) simpang yang letaknya berdekatan dan dari segi derajat kejenuhannya, volume lalu lintas, antrian dan tundaan memiliki kinerja yang buruk. Dengan adanya permasalahan tersebut akan dilakukan analisis lebih lanjut untuk dapat meningkatkan kinerja persimpangan dan melancarkan arus lalu lintas.

2. Tahap Kedua

Melakukan studi literatur yaitu mencari beberapa teori yang membahas mengenai manajemen rekayasa, Koordinasi simpang dan kajian-kajian yang pernah dilakukan sebelumnya dari berbagai sumber.

3. Tahap Ke tiga

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

a. Data Sekunder :

- a. Data jaringan jalan;
- b. Peta lokasi simpang.

b. Data Primer:

- a. Data Geometrik Simpang;
- b. Data Volume Lalu Lintas;
- c. Data Waktu Siklus;
- d. Antrian dan Tundaan.

4. Tahap ke empat

Tahap keempat akan dilakukan analisis data berupa perhitungan kinerja eksisting menggunakan MKJI dan menggunakan Software Transyt 14.1 dan selanjutnya dilakukan validasi, dan selanjutnya akan dilakukan optimalisasi persimpangan dengan mengkoordinasi lampu lalu lintas/waktu siklus optimal hingga diperoleh data kinerja simpang setelah dikoordinasikan dan selanjutnya juga akan diberikan usulan desain geometrik persimpangan setelah dilakukan optimalisasi.

5. Tahap Ke lima

Pada tahapan ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari seluruh kegiatan penelitian dan ketentuan mengenai pengkoordinasian sinyal antar simpang di Kota Dumai Dan saran yang harus diperhatikan oleh instansi yang akan menyelenggarakan koordinasi sinyal antar simpang pada lokasi tersebut.

4.2 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini di antaranya data primer dan data sekunder, Sumber perolehan masing-masing data tersebut melalui :

1. Data sekunder:

Data Sekunder merupakan data hasil penelitian sebelumnya yang telah dikembangkan dan disajikan oleh pihak-pihak tertentu, berikut beberapa data sekunder beserta sumbernya yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain :

- a. Data jaringan jalan, didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kota Dumai;
- b. Peta lokasi simpang kajian, didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Dumai/Tim PKL Kota Dumai 2021

2. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh melalui hasil pengamatan langsung atau survei dan digunakan dalam penyelesaian proses suatu penelitian. Dalam penelitian ini data primer yang digunakan antara lain :

Tabel IV. 1 Data Primer

No	Data	Survei
1	Geometrik simpang dan ruas	Survei Inventarisasi
2	Volume lalu lintas persimpangan	CTMC(<i>Classified Turning Movement Counting</i>)
3	Waktu Siklus	Survei waktu Siklus
4	Jumlah Antrian dan Tundaan	Perhitungan MKJI 1997 atas dasar data CTMC
5	Kecepatan dan Waktu tempuh	Moving Car Observer (MCO)

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data, data yang dikumpulkan terbagi menjadi 2 (dua) yaitu data Primer dan data Sekunder dan berikut data-data yang akan dikumpulkan antarlain :

1. Data sekunder :

- a. Data jaringan jalan, data jaringan jalan didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kota Dumai;

- b. Peta lokasi simpang kajian, didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Dumai/Tim PKL Kota Dumai 2021.

2. Data Primer :

a. Data Geometrik Simpang

Data geometrik simpang diperoleh melalui survei inventarisasi (*Geometric Inventories*). Data lain yang dikumpulkan adalah fasilitas jalan seperti rambu dan marka jalan, panjang segmen jalan, lebar jalan, lebar pendekat, jenis hambatan, dll. Survei dilakukan pada ketiga lokasi simpang yang dikaji dengan peralatan (Meteran, Alat tulis, dll)

b. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas persimpangan diperoleh dari survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi Classified Turning Movement Counting(CTMC). Standar yang digunakan dalam penentuan klasifikasi kendaraan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Survei CTMC dilakukan dalam satu hari pada periode sibuk pagi, periode sibuk siang, dan Periode sibuk sore, oleh minimal 4 surveyor di tiap-tiap simpang.

Tata cara pelaksanaan survei CTMC :

- 1) Lokasi survei ditentukan di titik pengamatan yang dapat melihat kendaraan dengan mudah tanpa terhalang oleh apapun;
- 2) Pencacahan terhadap kendaraan yang lewat menggunakan peralatan counter dan dicatat hasilnya pada formulir yang telah disediakan untuk masing-masing arah;
- 3) Survei dilaksanakan selama 3 periode sibuk dengan masing-masing periode sibuk selama 2 jam dengan interval waktu 15 menit.

Peralatan yang perlu disiapkan saat survei ini adalah :

a) Counter

c) Alat tulis

b) Formulir survei

d) Clipboard

c. Data Waktu Siklus

Data sinyal diperoleh melalui survai waktu siklus. Survai waktu siklus dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu siklus (*cycle time*) masing-masing tahap pada persimpangan kondisi saat ini. Survai waktu siklus cukup sederhana pelaksanaannya dan tidak membutuhkan pelatihan yang khusus. Persiapan yang perlu diperhatikan adalah mengenai peralatan yang diperlukan untuk survai ini. Peralatan tersebut berupa Stop watch atau timer, Alat tulis dll.

d. Kecepatan dan Waktu Tempuh

Data Kecepatan lalu lintas kendaraan pada ruas jalan dalam penelitian ini pada saat kondisi eksisting diperoleh melalui hasil survey *Moving Car Observer*(MCO) dengan tujuan untuk mengetahui kecepatan rata-rata kendaraan dan waktu tempuh yang digunakan pada saat melewati ruas jalan tersebut, survei ini dilakukan dengan cara mencatat jumlah kendaraan yang disalip, menyalip dan yang berlawananin serta waktu hambatan dan waktu perjalanan kendaraan yang kita gunakan, survey ini dilakukan pada saat periode sibuk lalu lintas.

4.4 Teknik Analisis Data

1. Analisis Kinerja Persimpangan pada Kondisi Eksisting

Kinerja simpang diukur dari beberapa aspek antara lain derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan kinerja eksisting simpang yang meliputi:

a. Kapasitas Simpang

Kapasitas Simpang dihitung pada masing-masing pendekat. Untuk menghitung kapasitas simpang digunakan rumus:

$$C = S \times \frac{g}{c} \dots\dots\dots \textbf{Rumus IV.1} \text{ Kapasitas}$$

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Keterangan:

S = Arus Jenuh

g = Waktu Hijau

c = Waktu Siklus

b. Derajat Kejenuhan (*Degree Of Saturation*)

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu-lintas terhadap kapasitas. Jika yang diukur adalah kejenuhan suatu simpang maka derajat kejenuhan disini merupakan perbandingan dari total arus lalu-lintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam). Dengan rumus :

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots \textbf{Rumus IV.2} \text{ Derajat kejenuhan}$$

Sumber :Departemen Pekerjaan Umum 1997

Keterangan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus total (smp/jam)

C = Kapasitas simpang (smp/jam)

c. Panjang Antrian

Antrian adalah jumlah kendaraan yang mengantri dalam 1 pendekat.

1) Antrian yang tertinggal pada fase hijau (NQ₁)

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

.....**Rumus IV.3** Antrian (NQ1)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Keterangan :

(Jika $D_s < 0.5$ Maka $NQ_1 = 0$)

NQ = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau

C = kapasitas (smp/jam)

Ds = derajat kejenuhan

2) Antrian smp yang datang pada fase merah (NQ₂)

Jumlah antrian kendaraan satuan mobil penumpang yang datang selama fase merah dihitung dengan rumus:

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

.....**Rumus IV.4** Antrian (NQ2)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Keterangan :

NQ₂ = jumlah antrian yang datang selama fase merah

DS = derajat kejenuhan

Q = volume lalu lintas (smp/jam)

c = waktu siklus (detik)

GR = Rasio Hijau

Jadi untuk panjang antrian total (QL) dapat dihitung dengan rumus:

$$QL = NQ_{Max} \times \frac{20}{We} \quad \text{.....**Rumus IV.5** Panjang Antrian}$$

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Keterangan :

We = lebar efektif

d. Tundaan

Untuk mengetahui nilai tundaan rata-rata, Maka perlu dihitung terlebih dahulu nilai Tundaan lalu lintas(DT) dan Tundaan geometri(DG) dengan Rumus :

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

.....**Rumus IV.6** Tundan (DT)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Keterangan :

- DT = Rata rata Tundaan lalu lintas pendekat (det/smp)
c = waktu siklus yang disesuaikan (detik)
C = kapasitas (smp/jam)
GR = Rasio hijau
DS = Derajat kejenuhan
NQ₁ = Antian fase hijau sebelumnya(Rumus IV.3)

Rumus perhitungan mencari Tundaan Geometri(DG):

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

.....**Rumus IV.7** Tundan (DG)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

Keterangan :

- DG = Rata rata Tundaan geometri pendekat (det/smp)
P_{sv} = Rasio Kendaraan Henti
P_T = Rasio Kendaraan membelok

Jadi untuk Tundaan(D) rata-rata dapat dihitung dengan rumus:

$$D = DT + DG$$

.....**Rumus IV.8** Tundan rata-rata

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum 1997

2. Optimalisasi dengan mengkoordinasikan simpang menggunakan Software Transyt. 14.1.

Tahapan optimalisasi ini yaitu dengan mengkoordinasikan waktu siklus optimal atau lampu lalu lintas ketiga simpang tersebut menggunakan software Transyt 14.1, Yaitu antar Simpang Bumi Ayu, Pulau Payung dan Tegalega selain itu optimalisasi juga dilakukan dengan desain usulan simpang penelitian.

3. Perbandingan Kinerja

Selanjutnya akan dilakukan perbandingan kinerja yang sudah diperoleh yaitu perbandingan kinerja eksisting persimpangan atau sebelum dioptimalisasi dan kinerja persimpangan setelah di lakukan koordinasi.

4.5 Lokasi dan Jadwal

4.5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pelaksanaan analisis penelitian ini dilakukan di Kota Dumai, salah satu Kota yang berada di Provinsi Riau di mana pada Kota tersebut terdapat satu koridor jalan yang diketahui pada koridor jalan tersebut terdapat 3 unit simpang bersinyal dengan jarak yang kurang dari 700 meter, diketahui juga pengaturan waktu siklus persimpangan tersebut belum terkoordinasi dengan baik sehingga menimbulkan beberapa masalah dan memperburuk kinerja persimpangan, Maka dari itu lokasi ini dijadikan sebagai lokasi studi penelitian oleh penulis guna mengetahui rekomendasi untuk pemecahan masalah yang terjadi di lokasi tersebut.

4.5.2 Jadwal Penelitian

KEGIATAN	WAKTU (Minggu)																			
	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Persiapan Penyusunan Proposal																				
Bimbingan Proposal Skripsi																				
Pengumpulan Proposal Skripsi																				
Seminar Proposal Skripsi																				
Bimbingan penyusunan Skripsi																				
Seminar Progres Skripsi																				
Penyusunan Skripsi																				
Seminar Akhir Skripsi																				

Gambar IV. 3 Jadwal Penelitian

BAB V

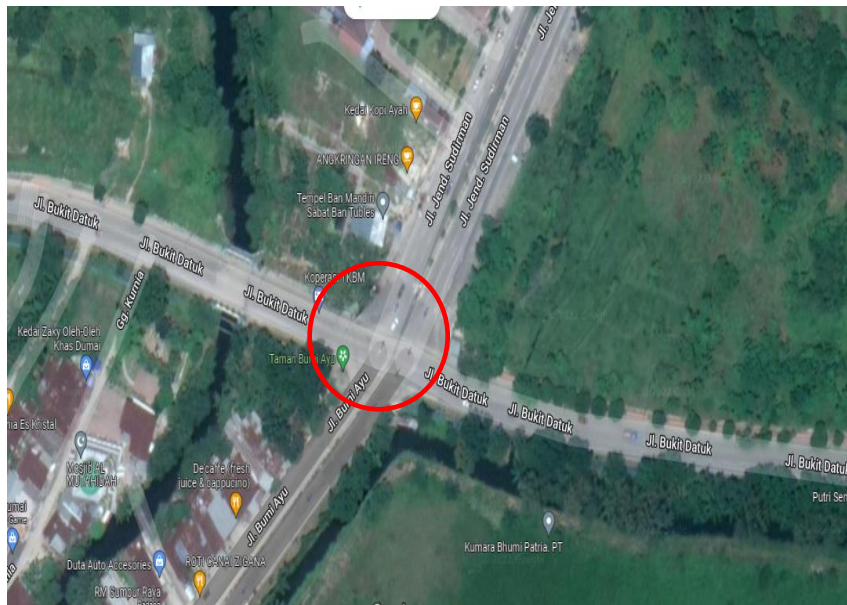
ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis Kinerja Simping Eksisiting MKJI

Setelah dilakukannya Survei dan pengamatan langsung di lokasi studi terkait dengan pengumpulan data yang diperoleh melalui beberapa teknik survey seperti yang dijelaskan di atas maka diperoleh data kinerja eksisiting persimpangan yang diukur dari beberapa aspek, meliputi kapasitas, Derajat kejenuhan, Panjang antrian, dan Tundaan rata rata, Indeks kinerja diukur pada jam sibuk pagi, siang dan sore, Berikut uraian data yang diperoleh dimasing-masing lokasi kajian.

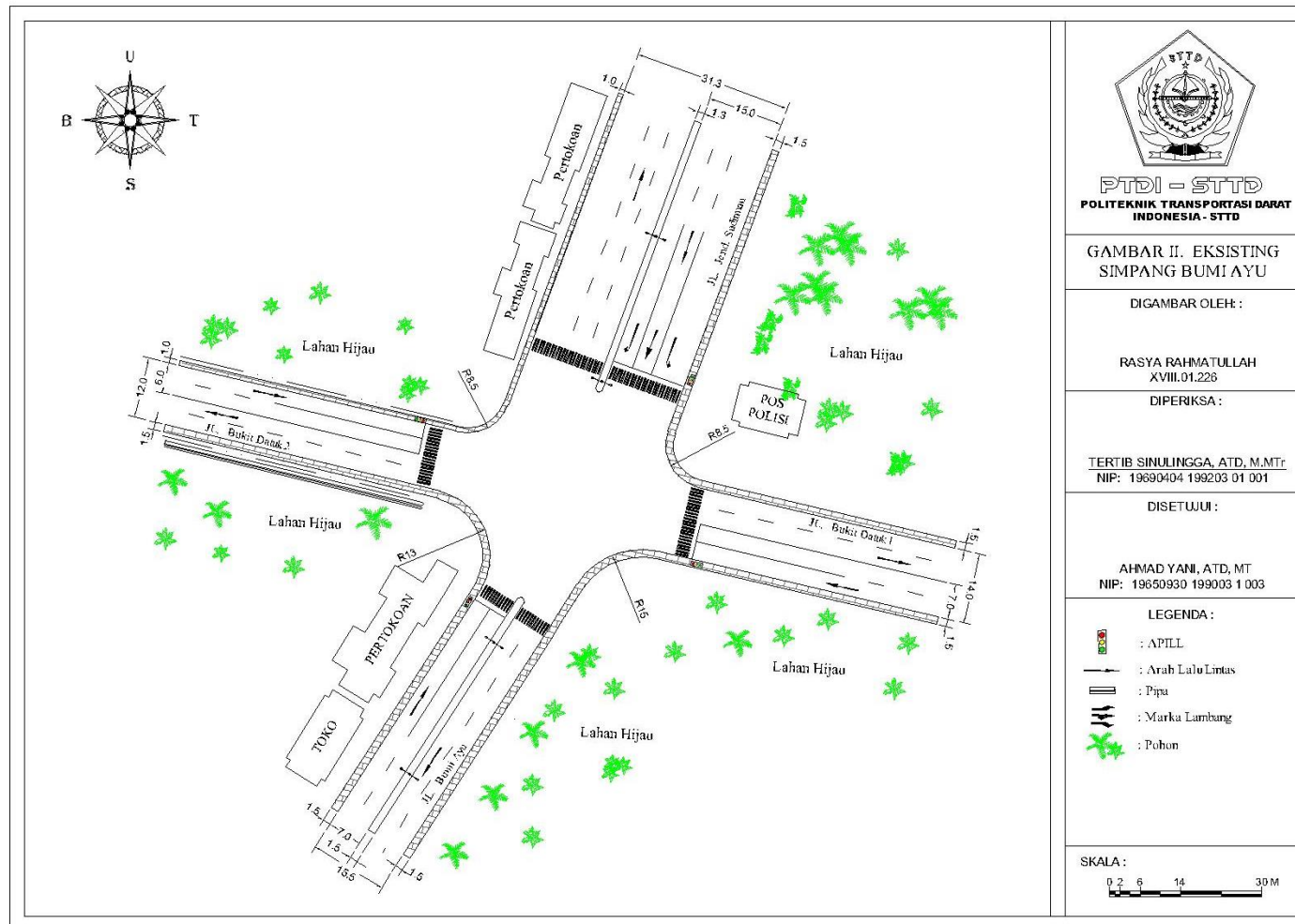
5.1.1 Simping Bumi Ayu

Simpang Bumi Ayu Merupakan Simping Bersinyal Dengan Tipe Simping 422 dimana 2 kaki sebagai jalur mayor terletak pada bentangan ruas Jalan Raya Bukit Datuk dan jalur minor pada ruas Jalan Sudirman dan Ruas Jalan Bumi Ayu, simpang ini diatur menggunakan waktu 4 fase serta Kondisi Tata guna lahan di wilayah ini merupakan kawasan komersil dan sedikit lahan terbuka hijau seperti yang ditampilkan gambar Visualisasi berikut ini:



Sumber : Google Maps

Gambar V. 1 Visualisasi Simping Bumi Ayu



Gambar V. 2 Layout Eksisting Simpang Bumi Ayu

Tabel V. 1 Data Arus Jenuh Simpang Bumi Ayu

WAKTU PEAK PAGI									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	12	7200	0,83	0,93	1	1	1,13	0,96	6010
T	7	4200	0,83	0,93	1	1	1,04	0,96	3233
B	6	3600	0,83	0,93	1	1	1,06	0,96	2833
S	7	4200	0,83	0,93	1	1	1,07	0,96	3300
WAKTU PEAK SIANG									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	12	7200	0,83	0,93	1	1	1,11	0,94	5792
T	7	4200	0,83	0,93	1	1	1,06	0,96	3326
B	6	3600	0,83	0,93	1	1	1,03	0,96	2760
S	7	4200	0,83	0,93	1	1	1,10	0,96	3421
WAKTU PEAK SORE									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	12	7200	0,83	0,93	1	1	1,11	0,94	5832
T	7	4200	0,83	0,93	1	1	1,05	0,96	3278
B	6	3600	0,83	0,93	1	1	1,06	0,97	2862
S	7	4200	0,83	0,93	1	1	1,09	0,95	3358

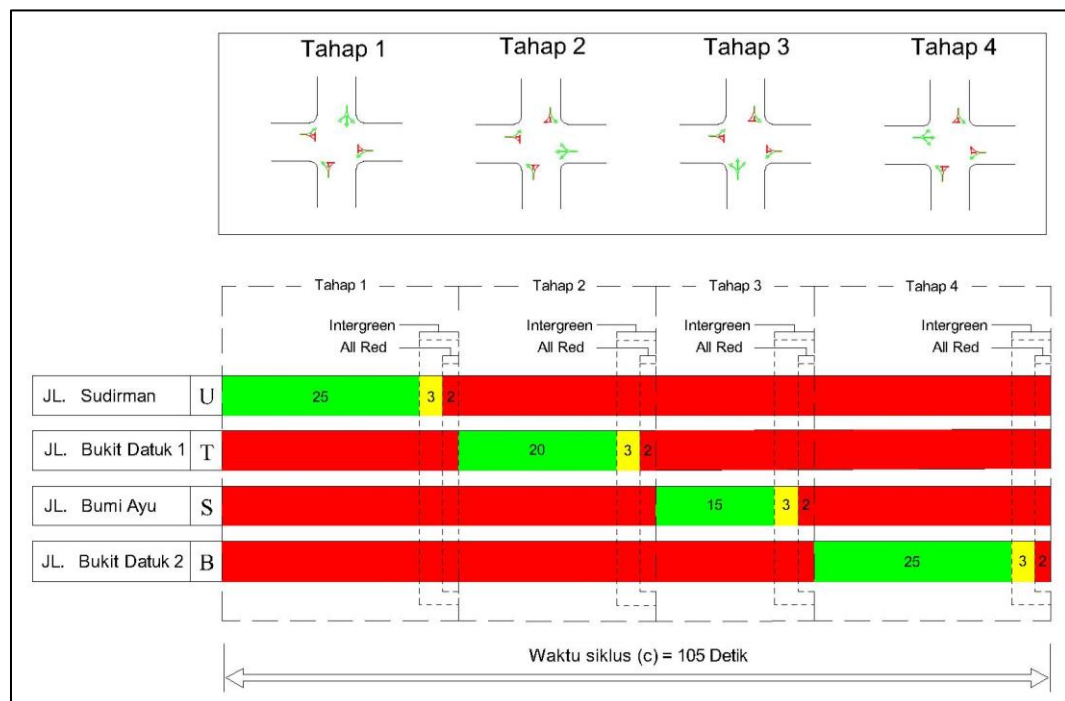
Data pada Tabel V.1 merupakan data geometric serta Arus Jenuh Simpang Bumi Ayu pada masing-masing jam sibuk dimana data arus jenuh dasar (So) dihitung dengan rumus $600 \cdot We$ dan arus jenuh (S) dihitung dengan rumus pengkalian So, Fcs, Fsf, Fg, Fp, Frt, Flt hingga diperoleh arus jenuh (S) pada

persipangan tersebut. Selanjutnya merupakan data pengaturan waktu siklus pada simpang bumi ayu pada kondisi eksisting :

Tabel V. 2 Data APILL Eksiting Simpang Bumi Ayu

WAKTU SIKLUS EKSISTING SIMPANG BUMI AYU							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	25	105	0,24	2	3	20
T	2	20		0,19			
S	3	15		0,14			
B	4	25		0,24			

Sumber : Analisis 2022



Gambar V. 3 Diagram waktu Eksisting Simpang Bumi Ayu

Dapat dilihat dari Tabel V.2 yang menjelaskan bahwa Simpang Bumi Ayu diatur dengan pengaturan waktu 4 Fase dan waktu siklus yang sama secara 24 Jam yaitu masing masing dengan waktu siklus selama 105 detik. Serta juga diperoleh data kinerja eksisting Simpang Bumi Ayu di tiap-tiap waktu sibuk yang dianalisis menggunakan perhitungan yang mengacu pada MKJI 1997.

Berikut merupakan data kinerja eksisting simpang Bumi Ayu yang meliputi nilai Derajat kejenuhan, Panjang antrian dan waktu tundaan yang diukur pada waktu sibuk pagi, siang dan sore hari:

Tabel V. 3 Data Kinerja Eksisting Simpang Bumi Ayu

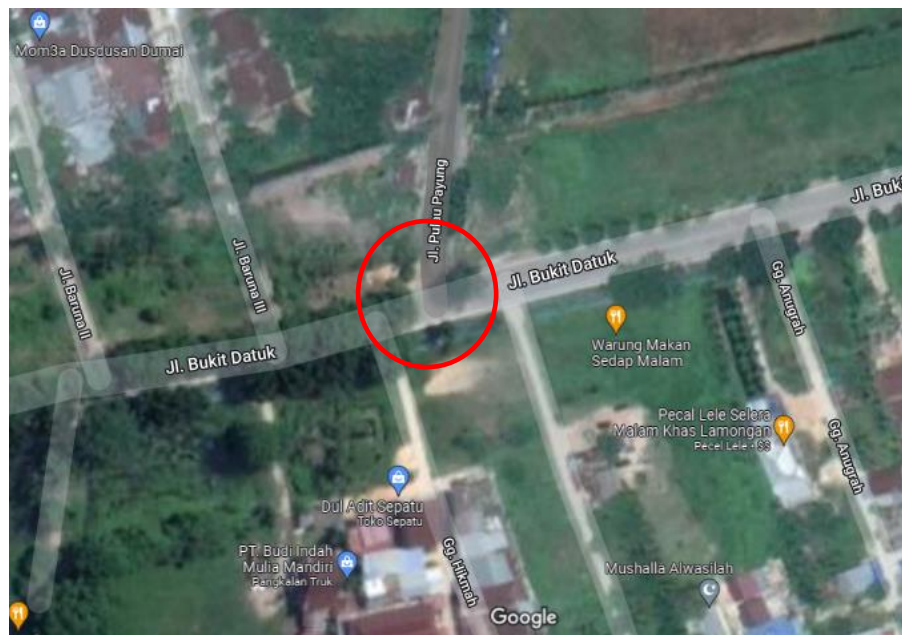
WAKTU PEAK PAGI					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN(QL)	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	664,9	1430,9	0,46	27,69	37,09
T	538,6	769,7	0,70	42,92	44,11
B	275,8	404,7	0,68	27,35	52,43
S	408,9	628,6	0,65	32,71	46,18
WAKTU PEAK SIANG					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN(QL)	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	682,3	1379,1	0,49	28,64	36,84
T	442,4	792,0	0,56	32,78	39,95
B	212,1	394,3	0,54	19,42	46,92
S	363,0	651,5	0,56	27,76	43,51
WAKTU PEAK SORE					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	706,5	1388,7	0,51	29,80	37,20
T	548,4	780,5	0,70	43,75	44,17
B	281,6	408,8	0,69	28,03	52,76
S	431,6	639,6	0,67	34,94	46,98

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel V.3 diatas yang menunjukkan data kinerja eksisting simpang Bumi Ayu Sebelum dilakukannya Koordinasi dan diketahui kinerja terburuk pada simpang tersebut terdapat pada waktu sore atau dalam arti lain lalu lintas pada simpang tersebut ramai pada saat sore hari.

5.1.2 Simpang Pulau Payung

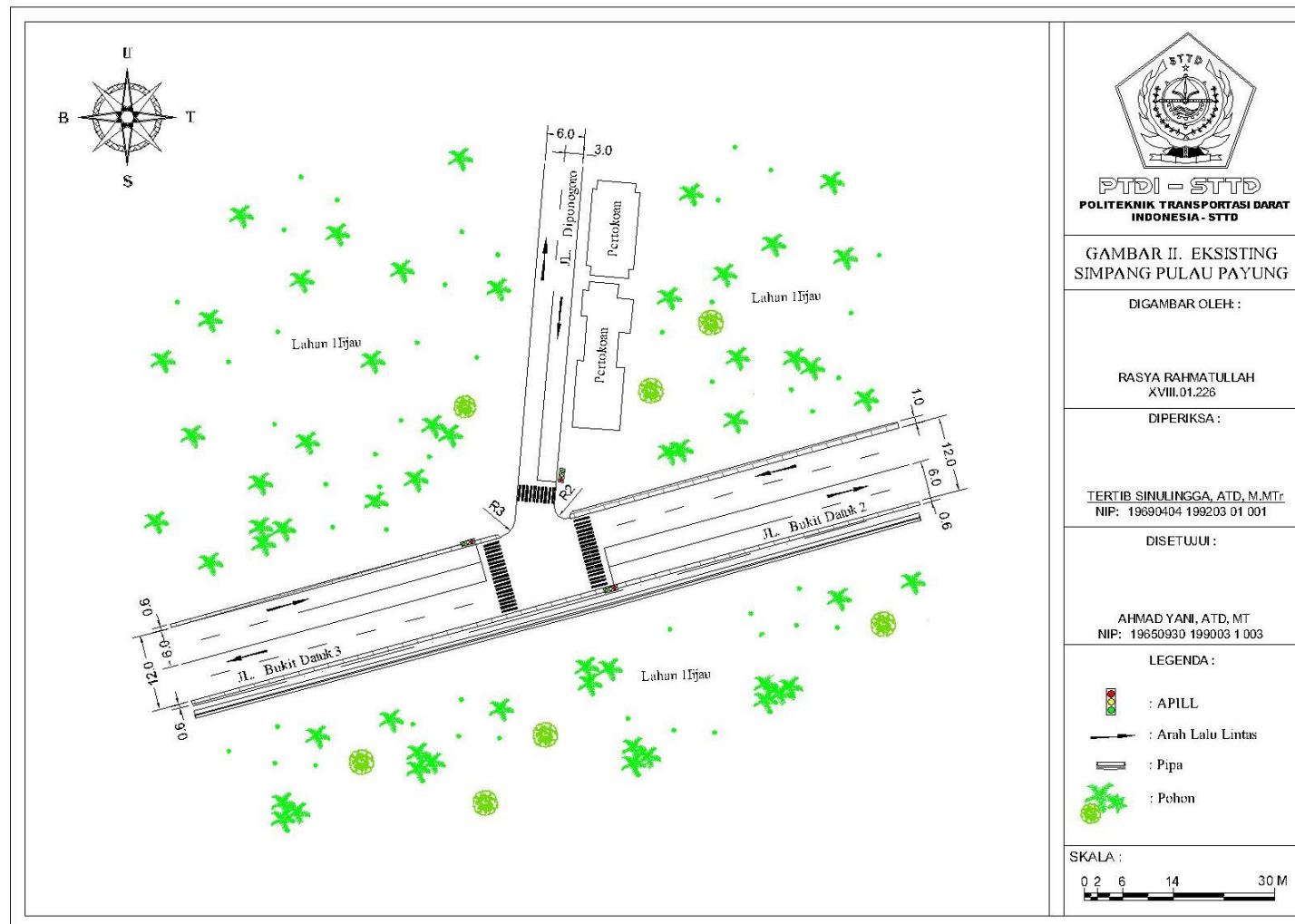
Simpang Pulau Payung Merupakan Simpang Bersinyal dengan tipe simpang 312 dengan jumlah 3 kaki simpang dimana 2 kaki sebagai jalur mayor dengan jumlah masing masing lajur pendekat masuk sebanyak 2 lajur yang terletak pada bentangan ruas Jalan Raya Bukit Datuk dan jalur minor pada ruas Jalan Diponegoro, simpang ini diatur menggunakan waktu 3 fase serta Kondisi tata guna lahan di wilayah ini merupakan kawasan komersial yang terdapat sedikit pertokoan atau lokasi perbelanjaan dan lahan terbuka.

Berikut Merupakan gambar visualisasi simpang Pulau Payung wilayah kajian sebagai berikut:



Sumber : google Maps

Gambar V. 4 Visualisasi Simpang Pulau Payung



Gambar V. 5 Layout Eksisting Simpang Pulau Payung

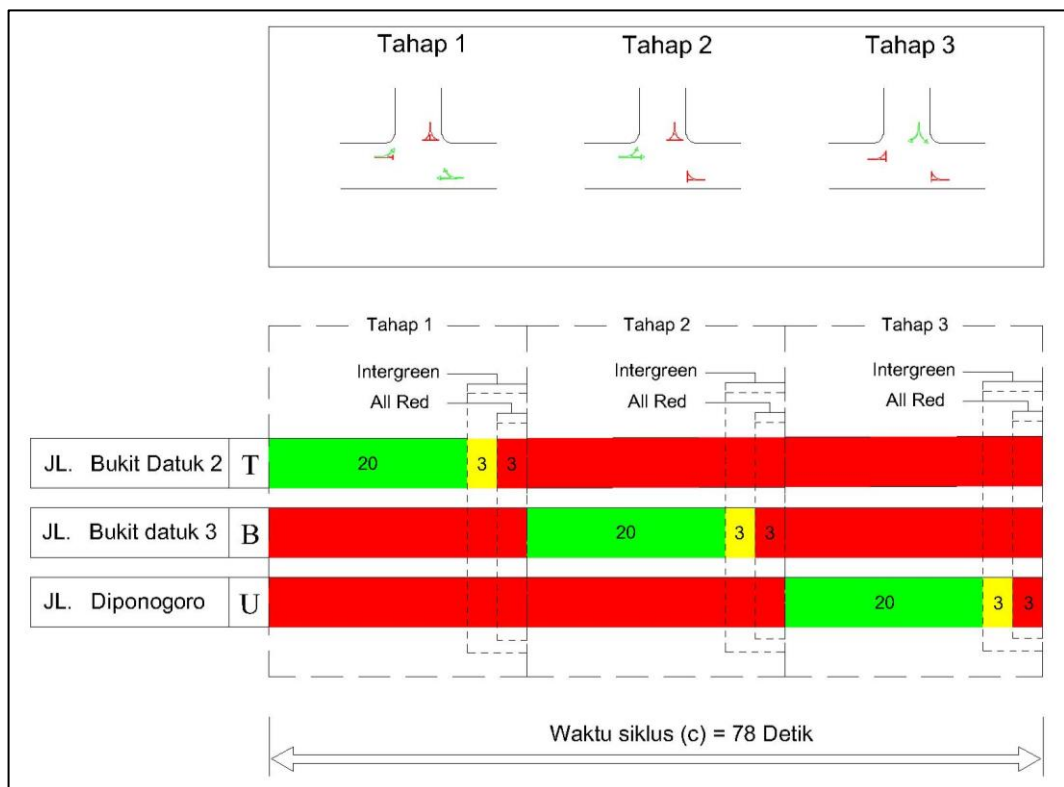
Tabel V. 4 Data Arus Jenuh Simpang Pulau Payung

WAKTU PEAK PAGI									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	3	1800	0,83	0,98	1	1	1,13	0,92	1523
T	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,06	1,00	3115
B	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,00	0,97	2835
WAKTU PEAK SIANG									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	3	1800	0,83	0,98	1	1	1,13	0,92	1514
T	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,07	1,00	3138
B	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,00	0,95	2780
WAKTU PEAK SORE									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	3	1800	0,83	0,98	1	1	1,12	0,91	1489
T	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,09	1,00	3196
B	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,00	0,96	2818

Data pada Tabel V.4 merupakan data geometric serta Arus Jenuh Simpang Pulau Payung pada masing-masing jam sibuk dimana data arus jenuh dasar (So) dihitung dengan rumus $600 \cdot We$ dan arus jenuh (S) dihitung dengan rumus pengkalian So, Fcs, Fsf, Fg, Fp, Frt, Flt hingga diperoleh arus jenuh (S) pada persilangan tersebut. Selanjutnya merupakan data pengaturan waktu siklus pada simpang Pulau Payung pada kondisi eksisting :

Tabel V. 5 Data Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas Simpang Pulau Payung

WAKTU SIKLUS EKSISTING SIMPANG PULAU PAYUNG							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
T	1	20	78	0,16	3	3	18
B	2	20		0,16			
U	3	20		0,16			



Gambar V. 6 Diagram Waktu Eksisting Simpang Pulau Payung

Dapat dilihat dari Tabel V.5 yang menjelaskan bahwa Simpang Pulau payung diatur dengan pengaturan waktu 3 Fase dan juga waktu siklus yang sama secara 24 jam dan masing-masing dengan waktu siklus selama 78 Detik. Serta juga diperoleh data kinerja eksisting Simpang Pulau Payung ditiap-tiap waktu sibuk yang dianalisis menggunakan perhitungan yang mengacu pada MKJI 1997.

Berikut merupakan data kinerja eksisting simpang Pulau Payung yang meliputi nilai Derajat kejenuhan, Panjang Antrian dan waktu tundaan Yang diukur pada waktu sibuk pagi, siang dan sore hari:

Tabel V. 6 Data Kinerja Eksisting Simpang Pulau Payung

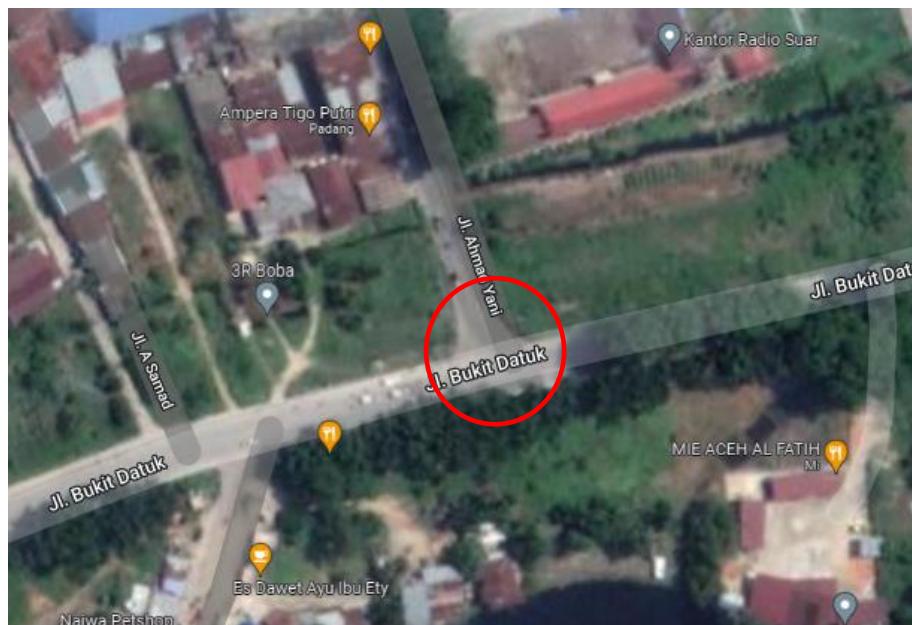
WAKTU PEAK PAGI					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN(QL)	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	258,8	390,5	0,66	36,68	32,28
T	542,4	798,8	0,68	37,12	33,02
B	551,5	727,0	0,76	52,00	37,01
WAKTU PEAK SIANG					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN(QL)	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	222,8	388,3	0,57	29,21	28,64
T	446,2	804,6	0,55	28,34	29,85
B	368,6	712,7	0,52	44,24	30,04
WAKTU PEAK SORE					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	236,0	381,9	0,62	32,17	30,10
T	618,0	819,4	0,75	44,56	35,82
B	568,2	722,7	0,79	53,00	38,57

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel V.6 diatas yang menunjukkan data kinerja eksisting pada simpang Pulau Payung sebelum dilakukannya Koordinasi dan diketahui kinerja lalu lintas tersibuk pada simpang tersebut terdapat pada waktu sore atau dalam arti lain lalu lintas pada simpang tersebut ramai pada saat sore hari.

5.1.3 Simpang Tegalega

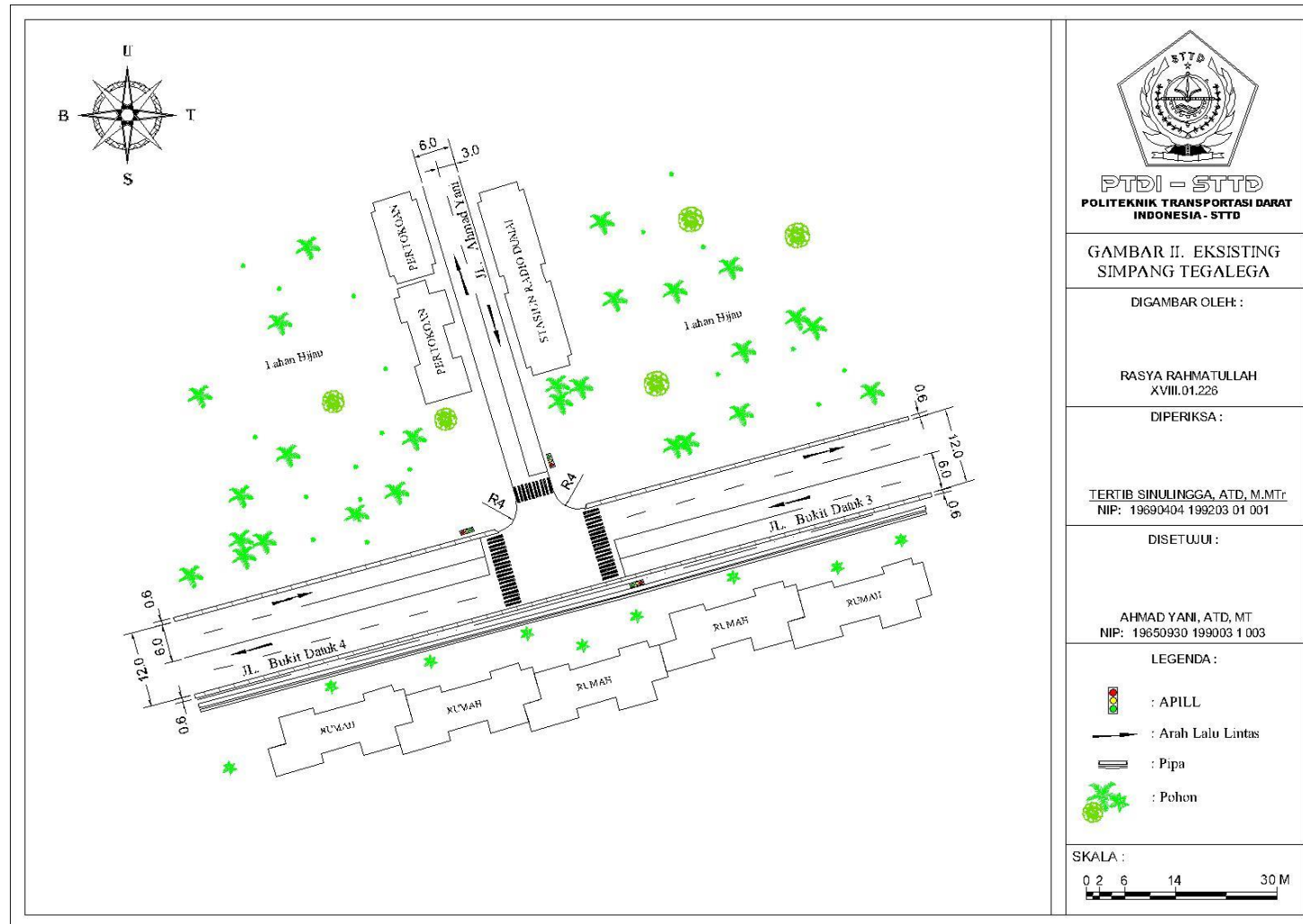
Simpang Tegalega Merupakan Simpang Bersinyal Dengan Tipe yang sama dengan simpang sebelumnya yaitu tipe Simpang 312 dengan jumlah 3 kaki simpang dimana 2 kaki sebagai jalur mayor dengan jumlah masing masing lajur pendekat masuk sebanyak 2 lajur yang terletak pada bentangan ruas Jalan Raya Bukit Datuk dan jalur minor pada ruas Jalan Ahmad Yani, Simpang ini diatur menggunakan pengaturan waktu 3 fase serta kondisi tata guna lahan di wilayah ini merupakan kawasan komersial yang terdapat pertokoan atau lokasi perbelanjaan dan lahan terbuka.

Berikut Merupakan gambar visualisasi wilayah kajian simpang Tegalega sebagai berikut:



Sumber : google Maps

Gambar V. 7 Visualisasi Simpang Tegalega



Gambar V. 8 Layout Eksisting Simpang Tegalega

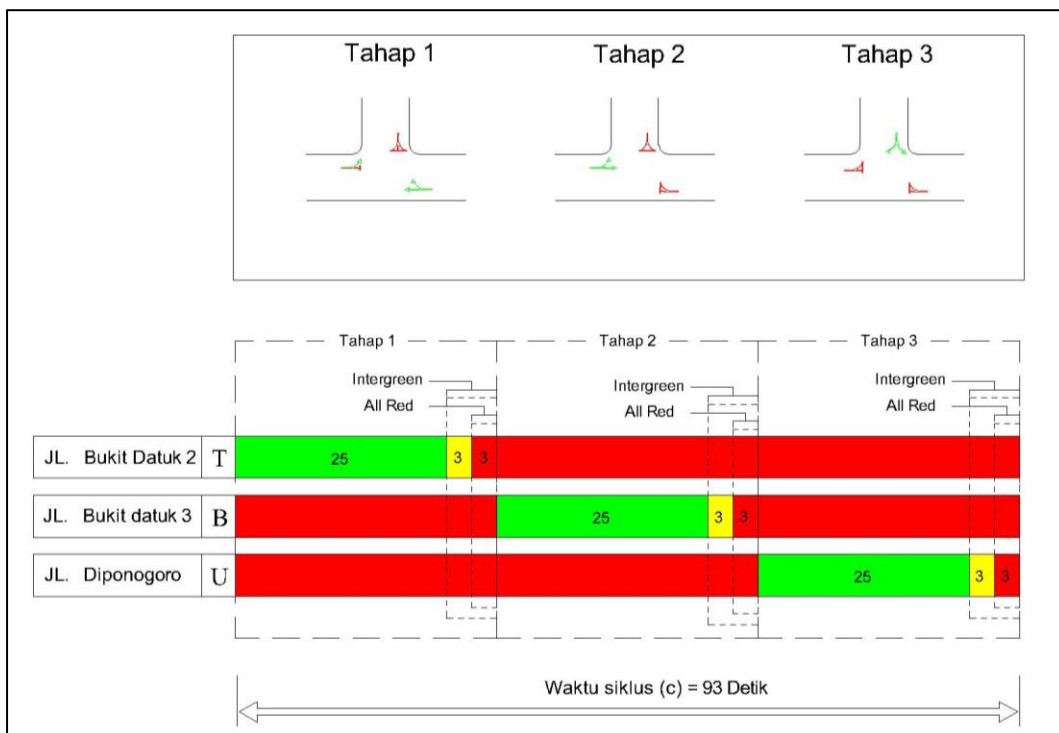
Tabel V. 7 Data Arus Jenuh Simpang Tegalega

WAKTU PEAK PAGI									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	3	1800	0,83	0,98	1	1	1,12	0,91	1487
T	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,12	1,00	3292
B	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,00	0,96	2802
WAKTU PEAK SIANG									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	3	1800	0,83	0,98	1	1	1,11	0,91	1467
T	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,09	1,00	3197
B	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,00	0,97	2833
WAKTU PEAK SORE									
KAKI PENDEKAT	LEBAR EFEKTIF (We)	ARUS DASAR (So)	FAKTOR PENYESUAIAN SIMPANG						ARUS JENUH (S)
	meter	smp/jam	Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	smp/jam
U	3	1800	0,83	0,98	1	1	1,10	0,90	1440
T	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,08	1,00	3160
B	6	3600	0,83	0,98	1	1	1,00	0,95	2780

Data pada Tabel V.7 merupakan data geometric serta arus jenuh simpang Tegalega pada masing-masing jam sibuk dimana data arus jenuh dasar (So) dihitung dengan rumus $600 \cdot We$ dan arus jenuh (S) dihitung dengan rumus pengkalian So, Fcs, Fsf, Fg, Fp, Frt, Flt hingga diperoleh arus jenuh (S) pada persilangan tersebut. Selanjutnya merupakan data pengaturan waktu siklus pada simpang Tegalega pada kondisi eksisting :

Tabel V. 8 Data APILL Eksisting Simpang Tegalega

WAKTU SIKLUS EKSISTING SIMPANG TEGALEGA							
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	LTI
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
T	1	25	93	0,27	3	3	18
B	2	25		0,27			
U	3	25		0,27			



Gambar V. 9 Diagram Waktu Eksisting Simpang Tegalega

Dapat dilihat dari Tabel V.8 yang menjelaskan bahwa Simpang Tegalega diatur dengan pengaturan waktu 3 Fase dan juga waktu siklus yang sama pada tiap-tiap waktu peak secara 24 Jam masing-masing dengan waktu siklus selama 93 Detik. serta juga diperoleh data kinerja eksisting Simpang Tegalega di tiap-tiap waktu sibuk yang dianalisis menggunakan perhitungan yang mengacu pada MKJI 1997.

Berikut merupakan data kinerja eksisting simpang Tegalega yang meliputi nilai Derajat kejenuhan, Panjang antrian dan waktu tundaan Yang diukur pada waktu sibuk pagi, siang dan sore hari:

Tabel V. 9 Data Kinerja eksisting Simpang Tegalega

WAKTU PEAK PAGI					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN(QL)	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(detik/smp)
U	215,2	399,7	0,54	32,24	31,33
T	541,8	885,0	0,61	41,80	35,16
B	512,6	753,4	0,68	41,37	37,48
WAKTU PEAK SIANG					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN(QL)	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	191,8	394,39	0,49	27,78	29,95
T	461,8	859,31	0,54	34,26	33,50
B	450,3	761,65	0,59	34,45	34,81
WAKTU PEAK SORE					
PENDEKAT	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN	PANJANG ANTRIAN(QL)	WAKTU TUNDAAN(D)
	(smp/jam)	(smp/jam)	(DS)	(Meter)	(Detik/smp)
U	253,4	387,22	0,65	41,68	35,46
T	562,6	849,51	0,66	44,69	36,59
B	515,4	747,33	0,69	41,86	37,84

Dilihat dari Tabel V.9 diatas yang menunjukkan data kinerja eksisting pada simpang Tegalega sebelum dilakukannya Koordinasi dan diketahui kinerja lalu lintas tersibuk pada simpang tersebut terdapat pada waktu sore atau dalam arti lain lalu lintas pada simpang tersebut ramai pada saat sore hari.

Selain kinerja persimpangan saat kondisi eksisting diketahui pula kecepatan lalu lintas eksisting pada ruas jalan Raya Bukit Datuk 2 sebesar 27,96 km/jam dengan waktu tempuh 74,92 detik dan Jalan Raya Bukit Datuk 3 memiliki kecepatan 23,40 km/jam dengan waktu tempuh 43,75 detik.

5.2 Analisis Kinerja Simpang Eksisting Transyt

Setelah dilakukan analisis kinerja eksisting simpang menggunakan MKJI diperoleh maka sebelum dilakukannya validasi selanjutnya dilakukan perhitungan data kinerja eksisting masing masing simpang menggunakan model transyt 14.1 dengan inputan seting waktu dan volume mengacu pada hasil survei eksisting perhitungan MKJI, anaisis ini dilakukan untuk mengetahui hasilkinerja melalui model untuk melakukan validasi data.

5.2.1 Kinerja Simpang Bumi Ayu

Berikut merupakan data kinerja eksisting simpang Bumi Ayu yang diperoleh dari Model Transyt:

Tabel V. 10 Data Kinerja Esisting Simpang Bumi Ayu(model)

WAKTU PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,45	16,56	34,44
T	0,67	14,79	40,29
B	0,65	18,21	49,44
S	0,62	11,29	42,76
WAKTU PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,48	17,10	34,84
T	0,54	11,56	36,87
B	0,50	5,91	45,19
S	0,54	9,92	40,70
WAKTU PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,50	18,14	35,10
T	0,68	15,35	40,48
B	0,64	8,22	49,20
S	0,65	12,19	43,49

5.2.2 Kinerja Simpang Pulau Payung

Berikut merupakan data kinerja eksisting simpang Pulau Payung yang diperoleh dari Model Transyt:

Tabel V. 11 Data Kinerja Eksisting Simpang Pulau Payung(model)

WAKTU PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,64	5,48	32,71
T	0,66	11,16	29,35
B	0,72	11,64	31,88
WAKTU PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,58	4,76	30,61
T	0,53	8,47	26,66
B	0,51	7,08	26,55
WAKTU PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,59	4,81	31,11
T	0,72	12,95	31,13
B	0,75	12,41	33,26

5.2.3 Kinerja Simpang Tegalega

Berikut merupakan data kinerja eksisting simpang Tegalega yang diperoleh dari Model Transyt:

Tabel V. 12 Data Kinerja Eksisting Simpang Tegalega(model)

WAKTU PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,54	5,30	29,66
T	0,62	10,92	28,34
B	0,69	10,89	30,85
WAKTU PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,50	3,78	28,50
T	0,54	8,90	26,89
B	0,59	8,80	28,14
WAKTU PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
U	0,66	5,48	33,95
T	0,67	11,57	29,64
B	0,71	11,10	31,40

Berdasarkan data kinerja eksisting tersebut maka selanjutnya masuk pada tahap melakukan validasi untuk mengetahui kesesuaian data yang diperoleh dari model dan jika data pada model diterima artinya analisis pada penelitian ini dapat dilanjutkan menggunakan model.

5.3 Validasi Kelayakan Model

Sebelum masuk pada tahap lanjutan yaitu analisis menggunakan model, maka perlu dilakukannya validasi untuk mengetahui keselarasan terkait data hasil kinerja eksisting yang diperoleh dari model dan kinerja yang diperoleh dari hasil survey atau pengamatan langsung di lapangan, Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah hasil pemodelan yang dihasilkan dapat diterima atau tidak adalah menggunakan Uji Chi-kuadrat terhadap derajat kejenuhan dan tundaan

untuk semua pendekatan pada simpang. Berikut adalah Tahapan Penentuan hipotesa dalam tahap validasi antara model dan survei, yaitu;

Tahap 1

Menentukan Hipotesis Penelitian

H_0 = Model selaras dengan Survei.

H_1 = Model tidak selaras dengan Survei.

Dimana H_0 mengindikasikan bahwa bahwa rata-rata perbedaan antara model dan eksisting adalah nol yang berarti antara penghitungan derajat kejenuhan menggunakan MKJI dengan perhitungan derajat kejenuhan menggunakan software Transyt 14.1 selaras. Begitupula untuk sebaliknya bahwa H_1 mengindikasikan bahwa adanya perbedaan antara kedua indikator tersebut.

Tahap 2

Menentukan Nilai tingkat kepercayaan(α) yaitu 95% (0,05);

Tahap 3

Menentukan Nilai derajat kebebasan(v) dengan rumus:

$$K-1 \text{ (Jumlah Baris - 1);}$$

Tahap 4

Mencari nilai Chi-Tabel X^2 Tabel pada Tabel Chi-Kuadrat dengan pertimbangan Nilai Degree Of Freedom(DF) dan tingkat kepercayaan maka diketahuilah nilai dari X^2 Tabel;

Tahap 5

Mencari nilai Chi-Hitung X^2 Hitung, Menggunakan Rumus:

$$X^2 \text{ Hitung} = \sum \frac{(\text{Nilai survei} - \text{Nilai Model})^2}{\text{Nilai Model}}$$

Tahap 6

Membuat aturan keputusan: H_0 diterima jika X^2 Hitung < X^2 Tabel

H_1 diterima jika X^2 Hitung > X^2 Tabel

Tahap 7

Pada tahap ini merupakan tahap terakhir yaitu mengambil keputusan.

Tabel V. 13 Perhitungan Uji Hipotesa chi Square

I. UJI HIPOTESA		
H ₀ : Model Dengan Survei Selaras		
H ₁ : Model Dengan Survei Tidak Selaras		
II. Nilai Tingkat Kepercayaan $\alpha = 95\% =$	0,05	
III. Derajat Kebebeasan(v) = (k-1) = (10-1)	9	
IV. Nilai Chi Kuadrat tabel (X ₂ tabel) =	16,919	
V. X ₂ Hitung =		
VI. Aturan Keputusan : H ₀ Diterima jika X ₂ Hitung < H ₁ Diterima Jika X ₂ Hitung >		16,919
		16,919
VII. Keputusan : Ho Diterima		

Tabel V. 14 Validasi Nilai Drajat Kejenuhan

VALIDASI UJI CHI-SQUARE							
No	Nama Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan Eksisting		Uji Chisquare	Keterangan
				Mkji 1997	Transyt 14.1		
1	Bumi Ayu	U	Jl. Sudirman	0,51	0,50	0,00015	Ho Diterima
		T	Jl. Raya Bukit Datuk 1	0,70	0,68	0,00075	Ho Diterima
		B	Jl. Raya Bukit Datuk 2	0,69	0,64	0,00372	Ho Diterima
		S	Jl. Bumi ayu	0,67	0,65	0,00094	Ho Diterima
3	Simpang Pulau payung	U	Jl. Diponogoro	0,62	0,59	0,00132	Ho Diterima
		T	Jl. Bukit datuk 2	0,75	0,72	0,00162	Ho Diterima
		B	Jl. Bukit datuk 3	0,79	0,75	0,00175	Ho Diterima
4	Simpang Tegalega	U	Jl. Ahmad Yani	0,65	0,66	0,00005	Ho Diterima
		T	Jl. Bukit Datuk 3	0,66	0,67	0,00009	Ho Diterima
		B	Jl. Bukit Datuk 4	0,69	0,71	0,00058	Ho Diterima
TOTAL CHI- HITUNG						0,01099	Ho Diterima

Tabel V. 15 Validasi Nilai Tundaan

VALIDASI UJI CHI-SQUARE							
No	Nama Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Waktu tundaan Eksisting		Uji Chisquare	Keterangan
				Mkji 1997	Transyt 14.1		
1	Bumi Ayu	U	Jl. Sudirman	37,20	35,1	0,12515617	Ho Diterima
		T	Jl. Raya Bukit Datuk 1	44,17	40,48	0,33644141	Ho Diterima
		B	Jl. Raya Bukit Datuk 2	52,76	49,2	0,25743996	Ho Diterima
		S	Jl. Bumi ayu	46,98	43,49	0,28070439	Ho Diterima
3	Simpang Pulau payung	U	Jl. Diponogoro	30,10	31,11	0,03282519	Ho Diterima
		T	Jl. Bukit datuk 2	35,82	31,13	0,70791360	Ho Diterima
		B	Jl. Bukit datuk 3	38,57	33,26	0,84734420	Ho Diterima
4	Simpang Tegalega	U	Jl. Ahmad Yani	35,46	33,95	0,06709876	Ho Diterima
		T	Jl. Bukit Datuk 3	36,59	29,64	1,63186075	Ho Diterima
		B	Jl. Bukit Datuk 4	37,84	31,4	1,32169179	Ho Diterima
TOTAL CHI- HITUNG						5,60847621	Ho Diterima

Dapat dilihat pada table di atas dimana tabel di atas menunjukkan proses Validasi yang dilakukan antara data yang di peroleh dari survey lapangan dan data yang di peroleh dari Model, pada tahapan validasi ini digunakan 2 data penting sebagai indikator validasi agar memperkuat bukti untuk menggunakan model dalam proses analisis selanjutnya.

Maka berdasarkan data validasi nilai derajat kejenuhan dan tundaan pada tiap-tiap simpang saat jam tersibuk yang dapat dilihat pada Tabel di atas bahwa perhitungan validasi antara data yang diperoleh pada survey dan pada model terdapat kesesuaian data atau dalam arti lain data yang diperoleh dari kedua sumber tersebut tidak jauh berbeda dan dinyatakan valid, Maka dapat disimpulkan artinya Penggunaan model dalam penelitian ini diperbolehkan dan untuk melanjutkan proses tahapan penelitian selanjutnya yaitu mengkoordinasikan waktu siklus persimpangan dapat menggunakan Transyt model.

5.4 Koordinasi Sistem Pengendalian Persimpangan

Koordinasi sistem pengendalian persimpangan merupakan langkah optimalisasi yang dilakukan dalam penelitian ini, dimana sistem pengendalian masing masing persimpangan akan dikoordinasikan secara terintegrasi dan mendapatkan waktu siklus yang baru dan sama untuk setiap simpangnya, sistem pengendalian simpang secara terkoordinasi ini di rencanakan memiliki 3 (Tiga) waktu siklus di masing-masing jam sibuk yaitu Peak pagi, Peak siang dan peak sore.

Optimalisasi yang dilakukan pada penelitian ini selain mengkoordinasikan sinyal lalu lintas pada ketiga persimpangan tersebut juga dilakukan optimalisasi pada perubahan pengaturan fase lampu lalu lintas di ketiga persimpangan tersebut untuk mendapatkan kinerja simpang yang lebih baik, dimana ketiga persimpangan tersebut yang masing-masing diatur dengan pengaturan 4 fase untuk simpang Bumi Ayu dan 3 fase untuk masing-masing simpang pulau payung dan tegalega dan selanjutnya setelah dilakukan optimalisasi maka ketiga persimpangan tersebut diatur dengan pengaturan 2 fase secara keseluruhan pada masing-masing simpang.

Berikut merupakan data pengaturan dan kinerja hasil pengkoordinasian simpang menggunakan software Transyt 14.1, yang mana pengkoordinasian ini dilakukan dengan menyamakan waktu siklus dari persimpangan agar terciptanya gelombang hijau (*Green Wave*) atau gelombang waktu Hijau antar persimpangan.

5.4.1 Sistem koordinasi waktu Peak Pagi

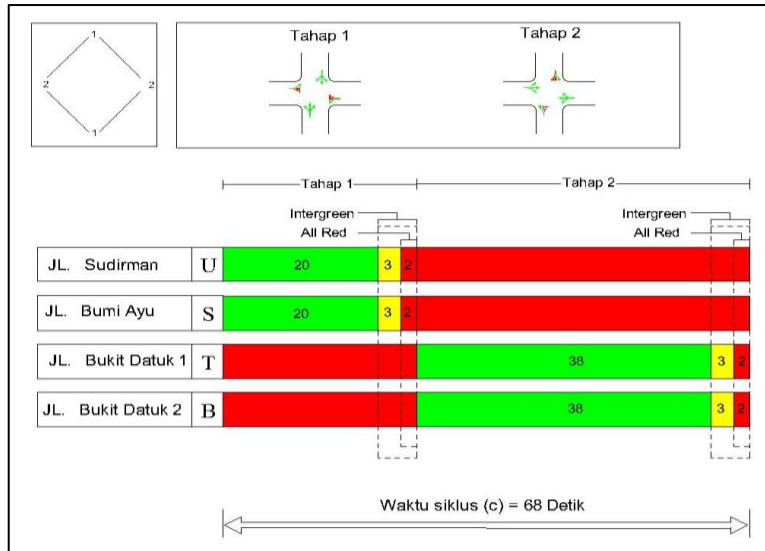
Berikut merupakan data waktu siklus koordinasi yang baru dan waktu fase hijau tiap pendekatan dari masing-masing simpang pada waktu peak pagi setelah dilakukan optimalisasi dengan mengkoordinasikan persimpangan menggunakan Software Transyt.

Tabel V. 16 Data Pengaturan Waktu APILL Koordinasi Peak Pagi

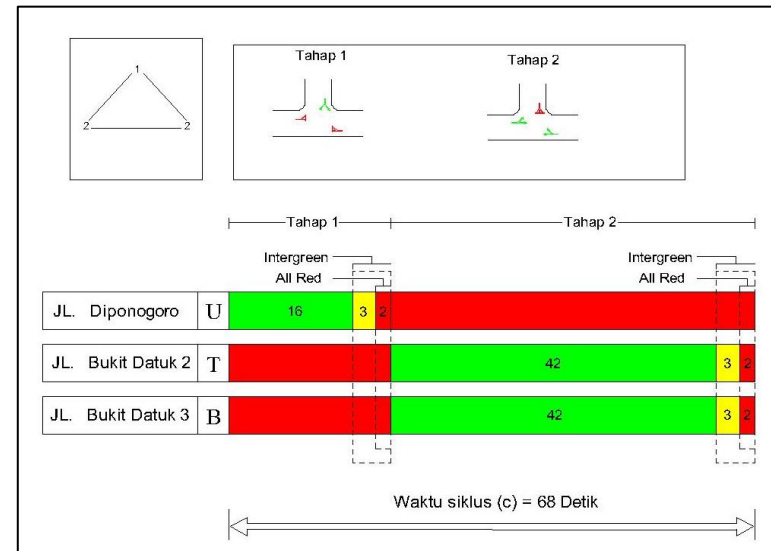
SIMPANG BUMI AYU							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	20	68	0,29	2	3	10
T	2	38		0,56			
B	2	38		0,56			
S	1	20		0,29			
SIMPANG PULAU PAYUNG							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	16	68	0,24	2	3	10
T	2	42		0,62			
B	2	42		0,62			
SIMPANG TEGALEGA							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	15	68	0,22	2	3	10
T	2	43		0,63			
B	2	43		0,63			

Berdasarkan data pada table V.16 di atas yang menunjukkan data pengaturan waktu koordinasi terbaru pada saat waktu sibuk pagi dijelaskan bahwa simpang Bumi Ayu, Simpang Pulau Payung dan simpang Tegalega pada waktu sibuk pagi diatur dengan waktu siklus yang sama yaitu 68 detik dengan pengaturan 2 fase. Dimana penentuan waktu siklus dan waktu hijau masing-masing pendekat disesuaikan berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi terkait.

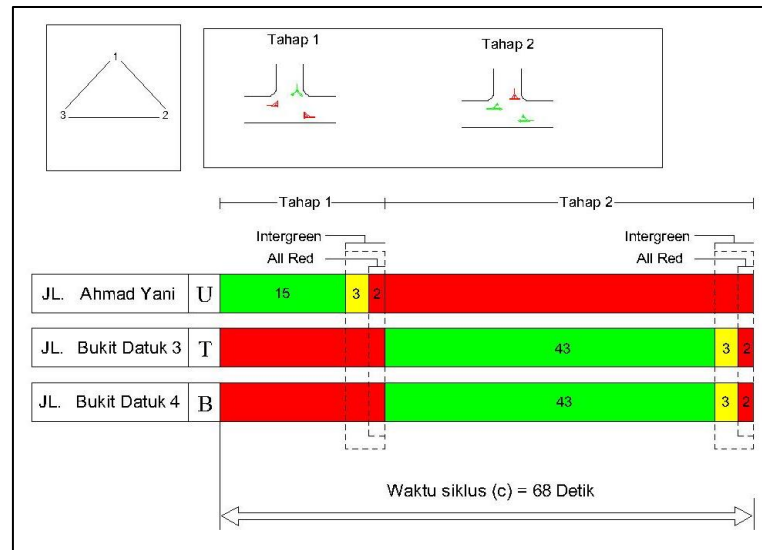
Simpang Bumi Ayu



Simpang Pulau Payung



Simpang Tegalega



Gambar V. 10 Diagram waktu Koordinasi Peak Pagi

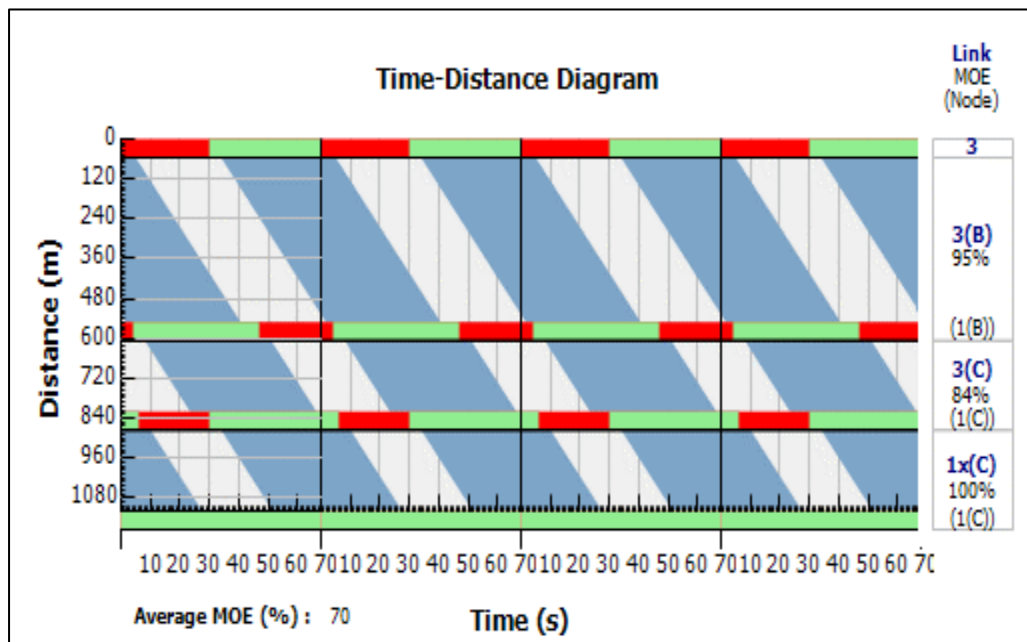
Berdasarkan pengaturan waktu siklus koordinasi yang baru maka selanjutnya diperoleh data kinerja masing masing simpang setelah dikoordinasikan dengan pengaturan waktu yang baru seperti tabel berikut:

Tabel V. 17 Data Kinerja Simpang Terkoordinasi Peak Pagi

SIMPANG BUMI AYU			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	9,78	18,83	0,36
T	5,16	7,83	0,29
B	6,41	9,32	0,35
S	6,16	19,73	0,40
SIMPANG PULAU PAYUNG			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	5,15	33,16	0,69
T	6,24	3,86	0,41
B	2,97	4,66	0,28
SIMPANG TEGALEGA			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	4,11	31,55	0,62
T	3,36	3,90	0,26
B	4,25	5,61	0,29

Tabel V.17 di atas menunjukan data kinerja Simpang Bumi Ayu, Simpang Pulau Payung dan Simpang Tegalega Setelah diterapkannya sistem pengaturan waktu siklus yang baru sehingga diperoleh data kinerja masing-masing simpang yang baru seperti yang ada pada tabel di atas.

Berdasarkan pengaturan Waktu siklus yang baru yang terkoordinasi dengan tujuan penerapan sistem *Greenwave* maka dihasilkan diagram koordinasi atau *Time Distance Diagram* sebagai berikut:



Gambar V. 11 Diagram Koordinasi Waktu sibuk Pagi

Dapat dilihat pada Gambar V.11 yang menunjukkan visualisasi Pergerakan kendaraan pada 3 persimpangan tersebut yangmana dapat dijelaskan bahwa pleton kendaraan atau kelompok atau iring-irigan kendaraan yang mendapatkan fase hijau pada simpang pertama dan ketika berjalan kembali akan mendapatkan fase hijau pada simpang simpang selanjutnya sehingga kondisi tersebut dapat mengurangi nilai tundaan dan antrian kendaraan pada persimpangan serta mempercepat laju kecepatan lalu lintas pada ruas jalan yang terkoordinasi tersebut.

5.4.2 Sistem koordinasi waktu Peak Siang

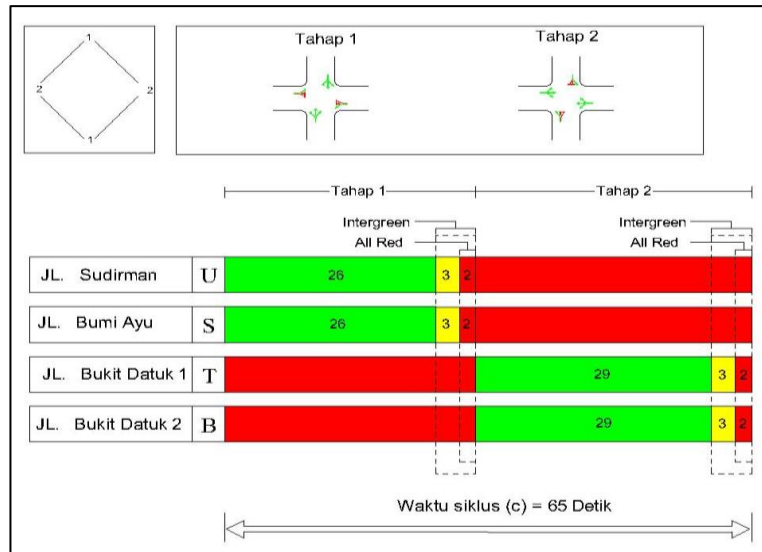
Berikut merupakan data pengaturan waktu siklus koordinasi yang baru dan waktu fase hijau tiap pendekat dari masing-masing simpang pada waktu peak siang setelah dilakukan optimalisasi dengan mengkoordinasikan persimpangan menggunakan Software Transyt.

Tabel V. 18 Data Pengaturan Waktu Apil Koordinasi Peak Siang

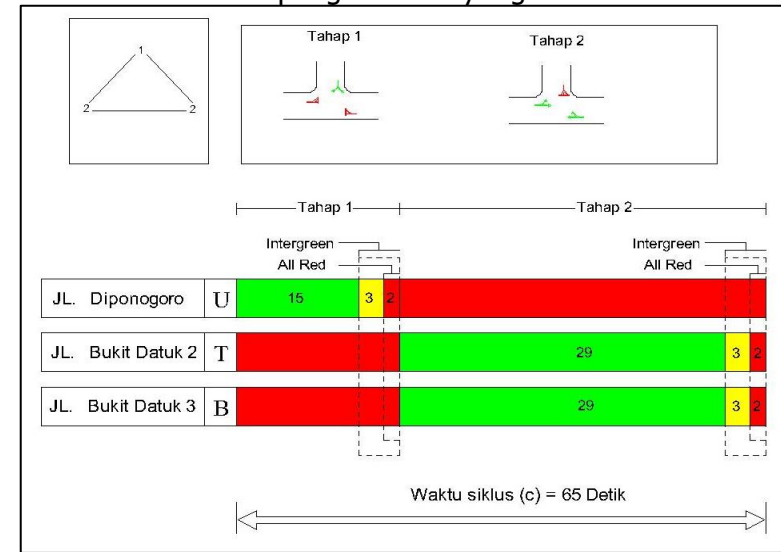
SIMPANG BUMI AYU							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	26	65	0,40	2	3	10
T	2	29		0,45			
B	2	29		0,45			
S	1	26		0,40			
SIMPANG PULAU PAYUNG							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	15	65	0,23	2	3	10
T	2	40		0,62			
B	2	40		0,62			
SIMPANG TEGALEGA							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	15	65	0,23	2	3	10
T	2	40		0,62			
B	2	40		0,62			

Berdasarkan data pada table V.18 di atas yang menunjukkan data pengaturan waktu koordinasi terbaru pada saat waktu sibuk siang dijelaskan bahwa Simpang Bumi Ayu, Simpang Pulau Payung dan simpang Tegalega pada waktu sibuk siang diatur dengan waktu siklus yang sama yaitu 65 detik. Dimana penentuan waktu siklus dan waktu hijau masing-masing pendekat disesuaikan berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi terkait.

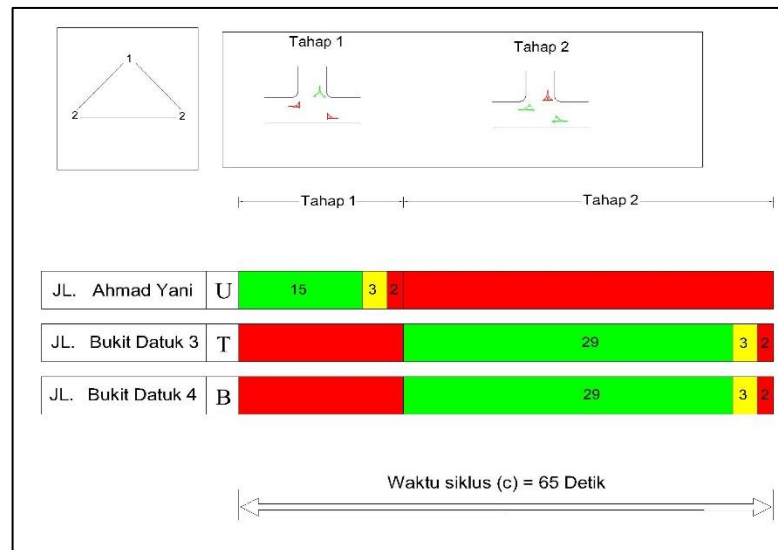
Simpang Bumi Ayu



Simpang Pulau Payung



Simpang Tegalega



Gambar V. 12 Diagram Waktu Koordinasi peak Siang

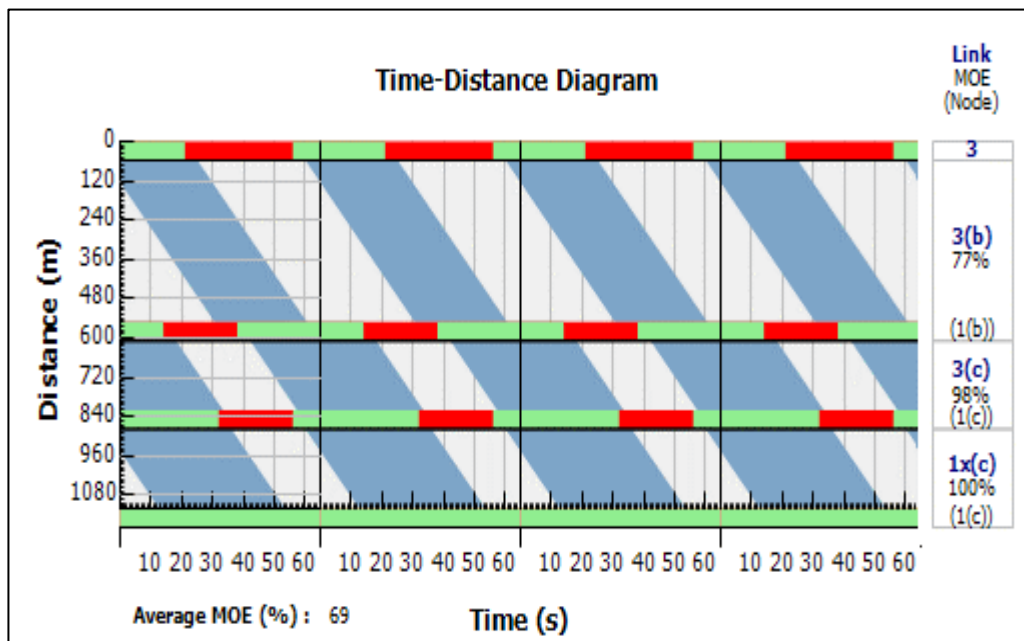
Berdasarkan pengaturan waktu siklus koordinasi yang baru maka selanjutnya diperoleh data kinerja masing masing simpang saat peak siang setelah dikoordinasikan dengan pengaturan waktu yang baru seperti tabel berikut:

Tabel V. 19 Data Kinerja Simping Terkoordinasi Peak Siang

SIMPANG BUMI AYU			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	8,21	12,89	0,28
T	5,00	11,37	0,29
B	4,33	12,10	0,29
S	4,34	12,90	0,26
SIMPANG PULAU PAYUNG			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	4,25	29,97	0,63
T	3,79	4,06	0,31
B	2,78	4,31	0,27
SIMPANG TEGALEGA			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	3,37	27,19	0,54
T	2,73	3,83	0,22
B	3,54	5,62	0,25

Berdasarkan Tabel V.19 di atas menunjukkan data kinerja Simping Bumi Ayu, Simping Pulau Payung dan Simping Tegalega Setelah diterapkannya sistem pengaturan waktu siklus terkoordinasi yang baru sehingga diperoleh data kinerja masing-masing simpang yang baru seperti yang ada pada table di atas.

Berdasarkan pengaturan Waktu siklus yang baru yang terkoordinasi dengan tujuan penerapan sistem *Greenwave* maka dihasilkan diagram koordinasi atau *Time Distance Diagram* sebagai berikut:



Gambar V. 13 Diagram Koordinasi Waktu Sibuk Siang

Dapat dilihat pada Gambar V.13 yang menunjukkan visualisasi Pergerakan kendaraan pada 3 persimpangan tersebut yangmana dapat dijelaskan bahwa pleton kendaraan atau kelompok atau iring-irigan kendaraan yang mendapatkan fase hijau pada simpang pertama dan ketika berjalan kembali akan mendapatkan fase hijau pada simpang simpang selanjutnya sehingga kondisi tersebut dapat mengurangi nilai tundaan dan antrian kendaraan pada persimpangan serta mempercepat laju kecepatan lalu lintas pada ruas jalan yang terkoordinasi tersebut.

5.4.3 Sistem koordinasi waktu Peak Sore

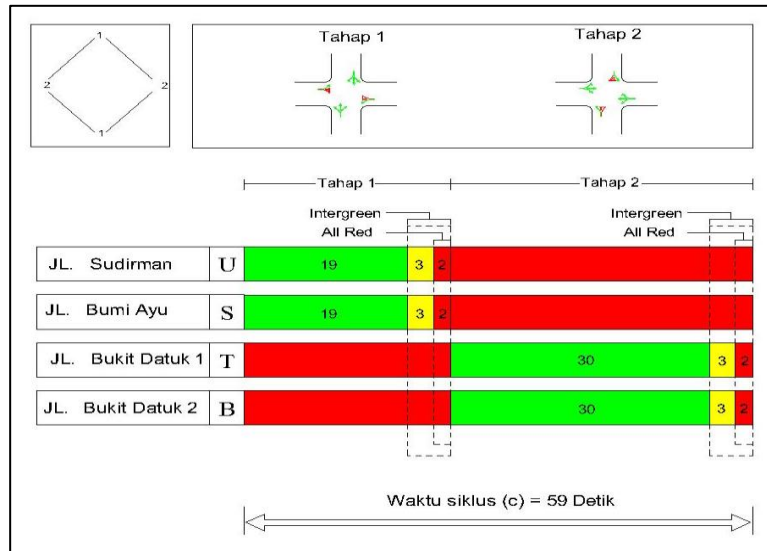
Berikut merupakan data pengaturan waktu siklus koordinasi yang baru dan waktu fase hijau tiap pendekat dari masing-masing simpang pada waktu peak sore setelah dilakukan optimalisasi dengan mengkoordinasikan persimpangan menggunakan Software Transyt.

Tabel V. 20 Data Pengaturan Waktu Apil Koordinasi Peak Sore

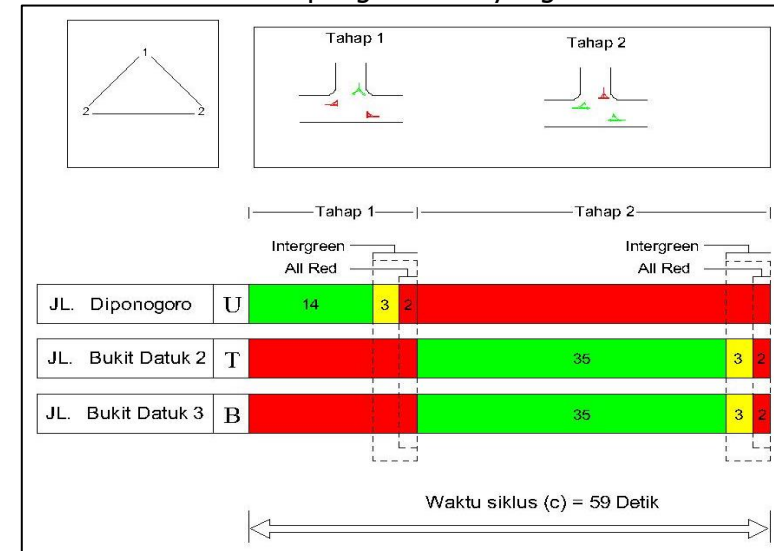
SIMPANG BUMI AYU							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	19	59	0,32	2	3	10
T	2	30		0,51			
B	2	30		0,51			
S	1	19		0,32			
SIMPANG PULAU PAYUNG							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	14	59	0,24	2	3	10
T	2	35		0,59			
B	2	35		0,59			
SIMPANG TEGALEGA							
KAKI PENDEKAT	URUTAN FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	RASIO HIJAU	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		Detik	Detik		Detik	Detik	Detik
U	1	15	59	0,25	2	3	10
T	2	34		0,58			
B	2	34		0,58			

Berdasarkan data pada table V.20 di atas yang menunjukkan data pengaturan waktu koordinasi terbaru pada saat waktu sibuk sore dijelaskan bahwa Simpang Bumi Ayu, Simpang Pulau Payung dan simpang Tegalega pada waktu sibuk siang diatur dengan waktu siklus yang sama yaitu 59 detik. Dimana penentuan waktu siklus dan waktu hijau masing-masing pendekat disesuaikan berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi terkait.

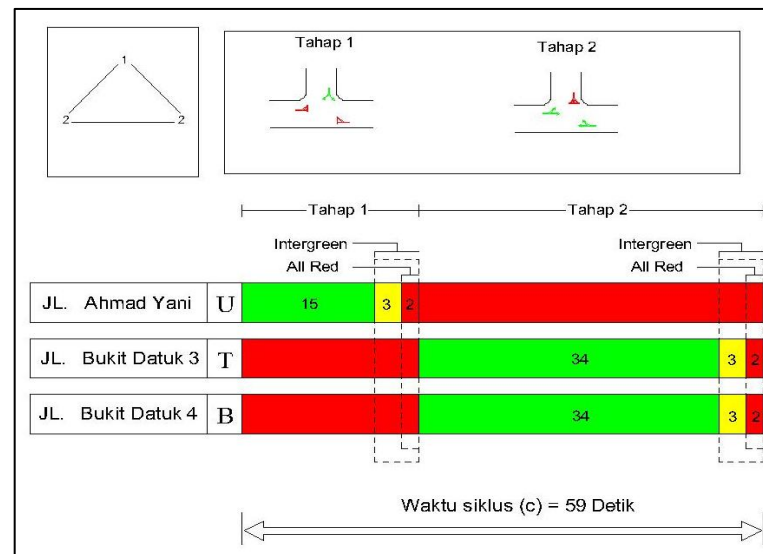
Simpang Bumi Ayu



Simpang Pulau Payung



Simpang Tegalega



Gambar V. 14 Diagram Waktu Koordinasi Peak Sore

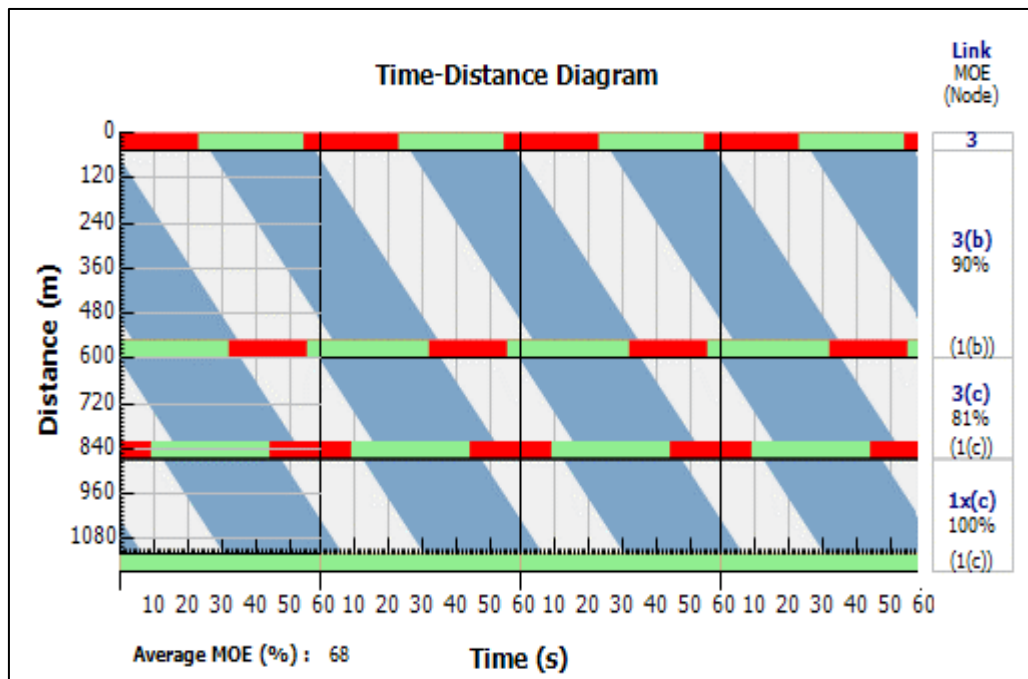
Berdasarkan pengaturan waktu siklus koordinasi yang baru maka selanjutnya diperoleh data kinerja masing-masing simpang saat peak sore setelah dikoordinasikan dengan pengaturan waktu yang baru seperti tabel berikut:

Tabel V. 21 Data Kinerja Simpang Terkoordinasi Peak Sore

SIMPANG BUMI AYU			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	8,85	15,23	0,36
T	5,15	8,50	0,32
B	5,72	8,74	0,38
S	5,43	15,79	0,38
SIMPANG PULAU PAYUNG			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	3,92	27,25	0,62
T	4,56	4,27	0,37
B	2,83	4,32	0,30
SIMPANG TEGALEGA			
KAKI PENDEKAT	ANTRIAN	TUNDAN	DERAJAT KEJENUHAN
U	4,26	27,46	0,65
T	3,21	5,07	0,27
B	4,33	6,55	0,32

Berdasarkan Tabel V.21 di atas menunjukkan data kinerja Simpang Bumi Ayu, Simpang Pulau Payung dan Simpang Tegalega Setelah diterapkannya sistem pengaturan waktu siklus terkoordinasi yang baru sehingga diperoleh data kinerja masing-masing simpang yang baru seperti yang ada pada table di atas.

Berdasarkan pengaturan Waktu siklus yang baru yang terkoordinasi dengan tujuan penerapan sistem *Greenwave* maka dihasilkan diagram koordinasi atau *Time Distance Diagram* sebagai berikut:



Gambar V. 15 Diagram Koordinasi Waktu Sibuk Sore

Dapat dilihat pada Gambar V.15 yang menunjukkan visualisasi Pergerakan kendaraan pada 3 persimpangan tersebut yangmana dapat dijelaskan bahwa pleton kendaraan atau kelompok atau iring-irigan kendaraan yang mendapatkan fase hijau pada simpang pertama dan ketika berjalan kembali akan mendapatkan fase hijau pada simpang simpang selanjutnya sehingga kondisi tersebut dapat mengurangi nilai tundaan dan antrian kendaraan pada persimpangan serta mempercepat laju kecepatan lalu lintas pada ruas jalan yang terkoordinasi tersebut.

5.5 Perbandingan Kinerja Eksisting dan Terkoordinasi

Pada tahapan ini akan dilakukan perbandingan atau upaya membandingkan kinerja lalu lintas pada saat sebelum dilakukan penanganan dan setelah dilakukan penanganan untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang diperoleh.

5.5.1 Perbandingan Kinerja Simpang

perbandingan dalam hal ini yang dibandingkan adalah indikator tolak ukur kinerja simpang antara lain antrian dan Tundaan kendaraan dan juga nilai derajat kejenuhan yang pada dasarnya hanya dibutuhkan sebagai indikator untuk menghitung nilai antrian serta tundaan di persimpangan.

Tabel V. 22 Perbandingan Kinerja Simpang Jam Sibuk Pagi

NAMA SIMPANG	KAKI PENDEKAT		ANTRIAN		TUNDAAN		DS	
			EKS	KOORD	EKS	KOORD	EKS	KOORD
BUMI AYU	U	Jl. Sudirman	16,56	9,78	34,44	18,83	0,45	0,36
	T	Jl. Raya Bukit Datuk 1	14,79	5,16	40,29	7,83	0,67	0,29
	B	Jl. Raya Bukit Datuk 2	18,21	6,41	49,44	9,32	0,65	0,35
	S	Jl. Bumi ayu	11,29	6,16	42,76	19,73	0,62	0,40
PULAU PAYUNG	U	Jl. Diponogoro	5,48	5,15	32,71	33,16	0,64	0,69
	T	Jl. Bukit datuk 2	11,16	6,24	29,35	3,86	0,66	0,41
	B	Jl. Bukit datuk 3	11,64	2,97	31,88	4,66	0,72	0,28
TEGALEGA	U	Jl. Ahmad Yani	5,3	4,11	29,66	31,55	0,54	0,62
	T	Jl. Bukit Datuk 3	10,92	3,36	28,34	3,9	0,62	0,26
	B	Jl. Bukit Datuk 4	10,89	4,25	30,85	5,61	0,69	0,29

Tabel V. 23 Perbandingan Kinerja Simpang Jam Sibuk Siang

NAMA SIMPANG	KAKI PENDEKAT		ANTRIAN		TUNDAAN		DS	
			EKS	KOORD	EKS	KOORD	EKS	KOORD
BUMI AYU	U	Jl. Sudirman	17,1	8,21	34,84	12,89	0,48	0,28
	T	Jl. Raya Bukit Datuk 1	11,56	5,00	36,87	11,37	0,54	0,29
	B	Jl. Raya Bukit Datuk 2	5,91	4,33	45,19	12,1	0,5	0,29
	S	Jl. Bumi ayu	9,92	4,34	40,7	12,9	0,54	0,26
PULAU PAYUNG	U	Jl. Diponogoro	4,76	4,25	30,61	29,97	0,58	0,63
	T	Jl. Bukit datuk 2	8,47	3,79	26,66	4,06	0,53	0,31
	B	Jl. Bukit datuk 3	7,08	2,78	26,55	4,31	0,51	0,27
TEGALEGA	U	Jl. Ahmad Yani	3,78	3,37	28,5	27,19	0,5	0,54
	T	Jl. Bukit Datuk 3	8,9	2,73	26,89	3,83	0,54	0,22
	B	Jl. Bukit Datuk 4	8,8	3,54	28,14	5,62	0,59	0,25

Tabel V. 24 Perbandingan Kinerja Simpang Jam Sibuk Sore

NAMA SIMPANG	KAKI PENDEKAT		ANTRIAN		TUNDAAN		DS	
			EKS	KOORD	EKS	KOORD	EKS	KOORD
BUMI AYU	U	Jl. Sudirman	18,14	8,85	35,1	15,23	0,50	0,36
	T	Jl. Raya Bukit Datuk 1	15,35	5,15	40,48	8,5	0,68	0,32
	B	Jl. Raya Bukit Datuk 2	8,22	5,72	49,2	8,74	0,64	0,38
	S	Jl. Bumi ayu	12,19	5,43	43,49	15,79	0,65	0,38
PULAU PAYUNG	U	Jl. Diponogoro	4,81	3,92	31,11	27,25	0,59	0,62
	T	Jl. Bukit datuk 2	12,95	4,56	31,13	4,27	0,72	0,37
	B	Jl. Bukit datuk 3	12,41	2,83	33,26	4,32	0,75	0,3
TEGALEGA	U	Jl. Ahmad Yani	5,48	4,26	33,95	27,46	0,66	0,65
	T	Jl. Bukit Datuk 3	11,57	3,21	29,64	5,07	0,67	0,27
	B	Jl. Bukit Datuk 4	11,1	4,33	31,4	6,55	0,71	0,32

Setelah dilakukannya perbandingan terhadap kinerja simpang pada kondisi sebelum dan sesudah dilakukan optimalisasi dengan sistem koordinasi dan pengaturan waktu yang baru pada masing-masing simpang tersebut maka dapat dilihat terjadi peningkatan kinerja simpang menjadi lebih baik, hal tersebut dapat dilihat terutama dari indikator kinerja persimpangan yaitu antrian dan tundaan pada simpang, dimana setelah dilakukannya koordinasi waktu siklus dan pengaturan fase yang baru pada persimpangan diketahui nilai antrian dan tundaan pada masing-masing simpang menjadi berkurang dan menjadi lebih baik dari kondisi sebelumnya. Maka dapat disimpulkan setelah dilakukannya penelitian terkait optimalisasi kinerja pada ketiga persimpangan tersebut mampu menjawab tujuan dari peneltian ini yaitu menghasilkan kinerja lalu litas persimpangan menjadi lebih baik.

5.5.2 Perbandingan Kinerja Ruas

Selain perbandingan terhadap kinerja simpang pada tahapan ini juga dilakukan perbandingan kinerja ruas kondisi sebelum terkoordinasi dan kinerja kecepatan serta waktu tempuh ruas setelah dikoordinasikan.

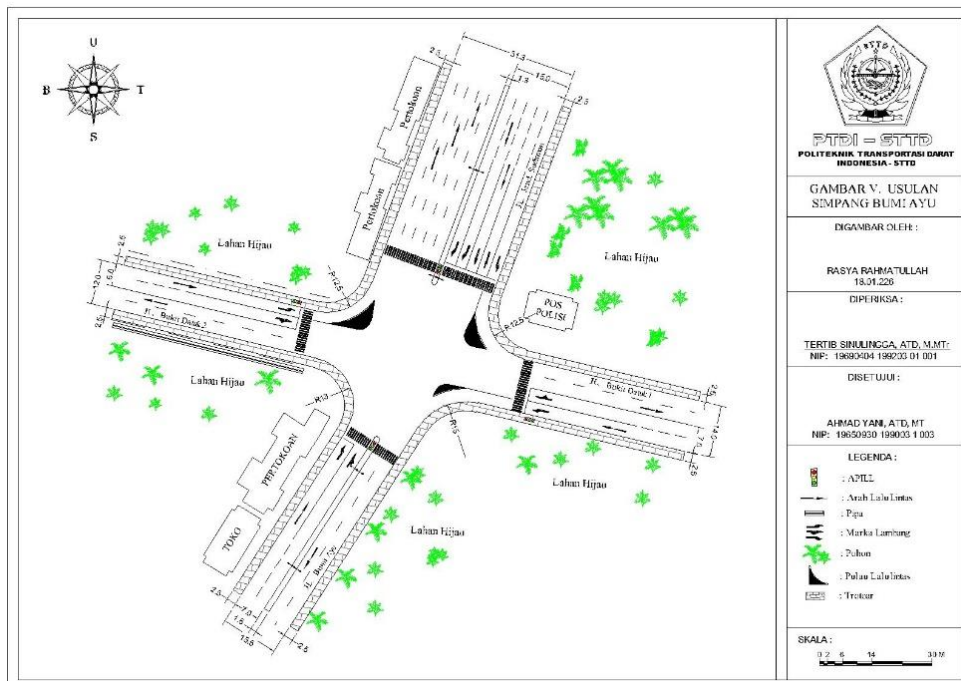
Tabel V. 25 Perbandingan Ruas Terkoordinasi

Nama Jalan	Kecepatan (Km/Jam)		Waktu Tempuh (Detik)	
	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi
JL. Raya Bukit Datuk 2 (Bumi Ayu - Pulau Payung)	27,96	43,04	74,92	46,10
JL. Raya Bukit Datuk 3 (Pulau Payung - Tegalega)	23,40	40,29	42,75	24,14

Berdasarkan Tabel V.25 diatas dapat dilihat bahwa setelah dilakukannya koordinasi sinyal persimpangan maka kecepatan lalu lintas pada lokasi tersebut menjadi meningkat dan waktu tempuh yang dihabiskan kendaraan menjadi berkurang dan diartikan kondisi lalu lintas tersebut menjadi lebih baik.

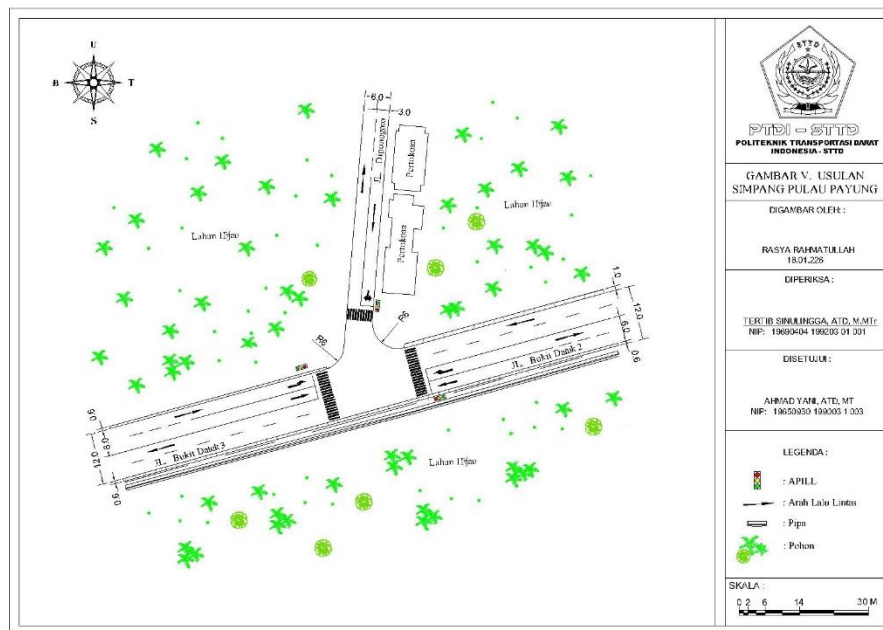
5.6 Usulan Desain Optimalisasi Persimpangan

Dalam upaya Optimalisasi Persimpangan Selain mengoptimalkan seting ulang waktu siklus pada simpang, desain geometric persimpangan juga diberikan usulan sebagai berikut:

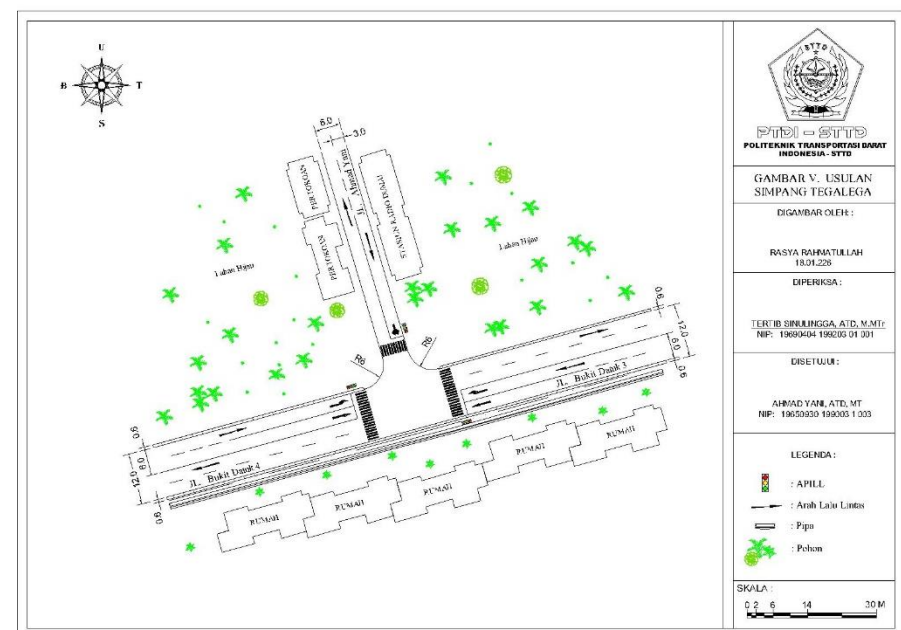


Gambar V. 16 Desain Usulan Simpang Bumi Ayu

Berdasarkan Gambar V.16 di atas yang merupakan gambar desain usulan simpang Bumi Ayu sebagai upaya pengoptialan, dimana pada lokasi simpang tersebut yang memberlakukan kebijakan belok kiri langsung tidak mengikuti fase maka dari itu atas pertimbangan hal tersebut pada lokasi simpang tersebut dibuatkan pulau lalu lintas atau kanalisasi sebagai fasilitas kendaraan belok kiri langsung dan juga mempertimbangkan aspek keselamatan lalu lintas pada lokasi tersebut. Sedangkan untuk dua persimpangan selanjutnya dikarenakan diketahui kondisi geometricya tidak terlalu bermasalah maka hanya diusulkan berupa perbaikan secara garis besar seperti pemeliharaan marka jalan, zebra croos dan penyesuaian ukuran radius tikung kendaraan.



Gambar V. 17 Usulan Simpang Pulau Payung



Gambar V. 18 Usulan Simpang Tegalega

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian ini, Maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan antara lain :

1. Berdasarkan hasil perhitungan analisis yang sudah dilakukan maka diketahui kondisi kinerja eksisting masing-masing persimpangan yang buruk pada simpang Bumi Ayu, Simpang Pulau Payung dan Simpang Tegalega yang berada pada satu koridor ruas jalan Raya Bukit Datuk Kota Dumai yang diketahui letak ketiga persimpangan tersebut berdekatan kurang dari 800 meter, selain itu juga dikarenakan penerapan sistem pengaturan waktu siklus yang masi belum terkoordinasi dan belum dilakukan penyesuaian terhadap karakteristik lalu lintas saat ini.
2. Setelah dilakukannya upaya pengoptimalan seting ulang lampu lalu lintas yang baru secara terkoordinasi antara persimpangan pada koridor ruas jalan tersebut dan pengaturan uang fase pada masing masing persimpangan menggunakan software Transyt 14.1 dan diketahui hasil dari upaya tersebut menunjukan bahwa terjadinya peningkatan kinerja simpang pada lokasi tersebut yang dapat dilihat dari nilai indikator kinerja pada masing-masing simpang yang menurun, hal tersebut menunjukan adanya perubahan kondisi lalu lintas pada persimpangan tersebut menjadi lebih baik dari kondisi sebelumnya.
3. Selain dari peningkatan kinerja persimpangan yang membaik setelah dilakukannya upaya optimalisasi, kelancaran kondisi lalu lintas pada lokasi tersebut juga dapat dilihat pada perubahan yang terjadi pada ruas jalan yang menjadi penghubung yaitu Jalan Raya Bukit Datuk 2 dan Ruas Jalan Raya Bukit Datuk 3 dimana diketahui yang semulanya kecepatan lalu lintas rata-rata pada ruas jalan jalan Raya Bukit Datuk 2 hanya 27,96 Km/Jam dan waktu tempuh 74,92 detik setelah dioptimalkan kecepatannya meningkat menjadi 43,04 Km/Jam dengan waktu tempuh yang lebih singkat yaitu 46,10 detik,

dan untuk ruas jalan Raya Bukit datuk 3 yang sebelumnya kecepatannya hanya 23,40 Km/Jam dan waktu tempuh 42,75 setelah dikoordinasikan kecepatan pada ruas tersebut meningkat menjadi 40,29 Km/Jam dan waktu tempuh yang lebih singkat yaitu 24,14 detik, yang mana upaya pengoptimalan ini dapat menghasilkan kondisi lalu lintas menjadi lebih baik daripada kondisi sebelumnya.

4. Upaya optimalisasi persimpangan dalam penelitian ini selain dari segi pengaturan waktu siklus dan pengaturan fase juga ikut dioptimalkan desain lalu lintas pada masing-masing persimpangan dengan usulan desain lalu lintas yang baru, pemberian usulan desain tersebut dengan mempertimbangan kelancaran lalu lintas serta aspek keselamatan bagi pengguna jalan tersebut.

6.2 Saran

Berikut beberapa saran yang dapat diberikan setelah dilakukannya penelitian terkait optimalisasi persimpangan:

1. Menerapkan sistem Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) dengan seting lampu yang terkoordinasi pada simpang Bumi Ayu, simpang Pulau Payung, dan simpang Tegalega.
2. Kepada Dinas Pehubungan Kota Dumai agar dapat memperbaiki seting lampu lalu lintas pada persimpangan yang ada dengan melakukan penyesuaian terhadap kondisi lalu lintas kondisi saat ini.
3. Menerapkan Desain kanalisasi atau pemberian pulau lalu lintas pada Simpang Bumi Ayu sebagai fasilitas belok kiri langsung agar dapat mengurangi konflik yang dapat menyebabkan kecelakaan kendaraan.
4. Melakukan pemeliharaan terhadap fasilitas jalan seperti marka agar dioptimalkan kondisinya selain itu juga perbaikan radius tikung kendaraan pada masing-masing persimpangan agar dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna jalan saat berkendara.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Iskandar, Ahmad Yani, dan Sutiono. 1996. "*Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Tertib.*" <https://compress-pdf.eamy.info/>.
- Ahmad Munawar. 2006. "Dasar-Dasar Teknik Transportasi.Pdf."
- Edward K. Morlok. 1978. *Pengantar Teknik Dan Perencanaan Tranpostasi*. Alih Bahasa Johan.
- Hobbs, F. D. 1995. *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- James C Binning, Mark Crabtree, Graham Burtenshaw. 2011. *TRL APPLICATION GUIDE AG70 (Issue A) TRANSYT 14 USER GUIDE*. Inggris.
- Kementerian Perhubungan. 2015. "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas." *Jakarta: Departemen Perhubungan*.
- Khisty, C. Jotin. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Buku Dosen-2014*.
- Lalulintas dan Angkutan Jalan. 2009. *Undang Undang No 22 Tahun 2009*. <https://doi.org/10.1038/132817a0>.
- Papacostas, CS., & Prevedouros, P.D. 2005. *No Title. Transportation Engineering And Planing*. Singapura: Singapura : Pretice Hall etc.
- R.J. Salter. 2019. *Highway Traffic Analysis and Design*.
- Taylor, Michael, Young, Wiliam. 1996. *No Title. Understanding Traffic System*. Sydney: Avebury Technical.
- Umum, Departemen Pekerjaan. 1997. *Highway Capacity Manual Project (HCM)*. *Direktorat Jenderal Bina Marga*. Indonesia.
- William R MacShane and Roger P Roess. 1990. *Traffic Engineering*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1990.

LAMPIRAN

Formulir Survey Inventarisasi Simpang

		SISTEM INFORMASI MANAJEMEN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD TIM PKL KOTA DUMAI PROGRAM DIV TRANSPORTASI DARAT TAHUN AKADEMIK 2021-2022			
Nama Simpang		SIMPANG BUMI AYU			
Geometri Simpang		SIMPANG BERSINYAL			
1	Node				
2	Tipe Simpang				
3	Tipe Pengendalian				
4	Kondisi APILL				
5	Fase				
Arah		Utara	Selatan	Timur	Barat
Ruas Jalan					
Lebar	Efektif Simpang (m)				
	Lajur Pendekat (m)				
	Median (m)				
	Bahu Kanan (m)				
	Bahu Kiri (m)				
	Parkir (m)				
	Belok Kiri Langsung (m)				
	Trotoar Kiri (m)				
	Trotoar Kanan (m)				
	Drainase Kiri (m)				
	Drainase Kanan (m)				
	Kelengkapan Simpang	Marka (Kondisi)			
Stop Line					
Rambu Larangan					
Rambu Peringatan					
Rambu Perintah					
WAKTU SIKLUS(det)		Merah			
		Kuning			
		Hijau			
Hambatan Samping					
Tata Guna Lahan					
Model Arus (Arah)					
Jenis Perkerasan					
Kondisi Simpang					
Pulau Lalu Lintas					

Formulir Survey CTMC

Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	TAXI	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.30 - 06.45	↑													
	↖													
	↗													
06.45 - 07.00	↑													
	↖													
	↗													
07.00 - 07.15	↑													
	↖													
	↗													
07.15 - 07.30	↑													
	↖													
	↗													
07.30 - 07.45	↑													
	↖													
	↗													
07.45 - 08.00	↑													
	↖													
	↗													
08.00 - 08.15	↑													
	↖													
	↗													
08.15 - 08.30	↑													
	↖													
	↗													
SELATAN (BUMI AYU)														
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	TAXI	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	
06.30 - 06.45	↑													
	↖													
	↗													
06.45 - 07.00	↑													
	↖													
	↗													
07.00 - 07.15	↑													
	↖													
	↗													
07.15 - 07.30	↑													
	↖													
	↗													
07.30 - 07.45	↑													
	↖													
	↗													
07.45 - 08.00	↑													
	↖													
	↗													
08.00 - 08.15	↑													
	↖													
	↗													
08.15 - 08.30	↑													
	↖													
	↗													
BARAT (BUKIT DATUK 2)														
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	TAXI	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	
06.30 - 06.45	↑													
	↖													
	↗													
06.45 - 07.00	↑													
	↖													
	↗													
07.00 - 07.15	↑													
	↖													
	↗													
07.15 - 07.30	↑													
	↖													
	↗													
07.30 - 07.45	↑													
	↖													
	↗													
07.45 - 08.00	↑													
	↖													
	↗													
08.00 - 08.15	↑													
	↖													
	↗													
08.15 - 08.30	↑													
	↖													
	↗													

Laporan Hasil Transyt


Generated on 01/08/2022 15:03:13 using TRANSYT 14 (14.1.2.316)

TRANSYT 14

Version: 14.1.2.316 [03-10-12]
 © Copyright Transport Research Laboratory 2022
 For sales and distribution information, program advice and maintenance, contact TRL:
 Tel: +44 (0)1344 770758 E-mail: software@trl.co.uk Web: http://www.trlsoftware.co.uk

The users of this computer program for the solution of an engineering problem are in no way relieved of their responsibility for the correctness of the solution.

Last run: 01/08/2022 15:02:35
Analysis Set used for last run: A1 - (untitled)

Filename: KOORDINASI WAKTU SIBUK PAGI.t14
Path: D:\RASYA RAHMATULLAH 18.01.226\01 - SKRIPSI RASYA\02 - DATA SKRIPSI\02-ANALISIS TERBARU\03-DATA KOORDINASI\FASE 2 - 2 - 2
Report generation date: 01/08/2022 15:02:48

» Network Diagrams
 » A1 - (untitled) : D1 - (untitled) *

- » Summary
- » Signal Timings
- » TRANSYT 12 Tables
- » Final Prediction Table
- » Data Entry: Traffic Stream
- » Results: Traffic Stream
- » Results: Link
- » Data Entry: Signal Timings
- » Controller Stream Results
- » Link Results
- » Network Results
- » Point to Point Journey Time
- » Collections
- » Offset Data

File summary
 File Description

Title	Simpang Bumi Aya (PAQ)
Location	
Site Number	
UTCRegion	
Driving Side	Left
Date	18/05/2022
Version	
Status	(new file)
Identifier	
Client	
Jobnumber	
Enumerator	DESKTOP-P336DLLLENOVO
Description	

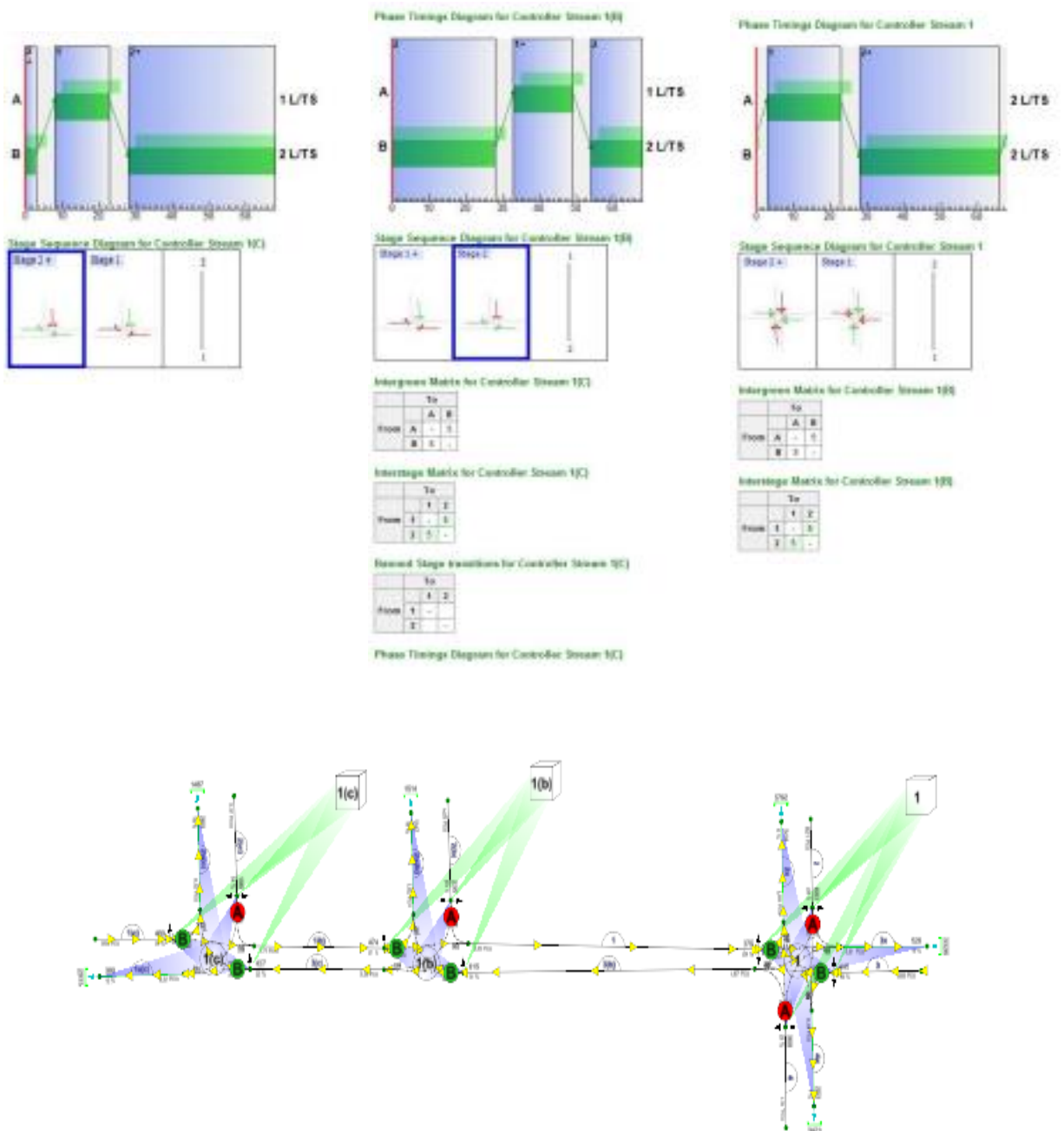
Units

Speed Units	Distance Units	Fuel Economy Units	Fuel Rate Units
mph	m	mpg	l/h

Network Diagrams



Node Signals Cones Enabled
 Node Traffic Cones Enabled
 Simpang Bumi Aya (PAQ)
 Cyclotime 0s / 68s, Timesteps 0 / 68
 Diagram produced using TRANSYT 14.1.2.316 Network Construction Editor



Point to Point Journey Time

No Local Matrices present.

Collections

No Collections and Routes present.

Offset Data