



**KOORDINASI PERSIMPANGAN
KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN
KABUPATEN TULUNGAGUNG**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

MUHAMMAD FAHREZA

NOTAR: 18.01.192

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

**KOORDINASI PERSIMPANGAN
KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN
KABUPATEN TULUNGAGUNG**

SKRIPSI

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Prgram Studi
Transportasi Darat Sarjana Terapan
Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Sains Terapan



Diajukan Oleh:

MUHAMMAD FAHREZA

NOTAR: 18.01.192

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

SKRIPSI

**KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN
PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN TULUNGAGUNG**

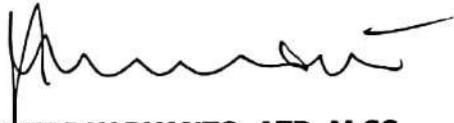
Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

MUHAMMAD FAHREZA

NOTAR 18.01.192

Telah Disetujui Oleh :

PEMBIMBING I



YUDI KARYANTO, ATD, M.SC
NIP. 19650505 198803 1 004

Tanggal :

PEMBIMBING II



GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT
NIP. 19851227 201902 1 001

Tanggal :

SKRIPSI

**KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN
PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN TULUNGAGUNG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Oleh:

MUHAMMAD FAHREZA

NOTAR 18.01.192

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 18 JULI 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

PEMBIMBING I



**YUDI KARYANTO, ATD, M.SC
NIP. 19650505 198803 1 004**

Tanggal :

PEMBIMBING II



**GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT
NIP. 19851227 201902 1 001**

Tanggal :

**JURUSAN SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
BEKASI, 2022**

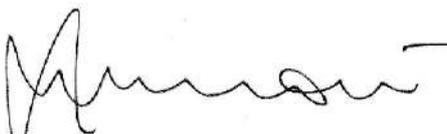
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN
KABUPATEN TULUNGAGUNG

MUHAMMAD FAHREZA
1801192

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 : 18 JULI 2022

DEWAN PENGUJI

 <u>BUDI HARSO HIDAYAT, ATD, MT</u> NIP. 19661120 199203 1 002	 <u>YUDI KARYANTO, ATD, M.SC</u> NIP. 19650505 198803 1 004
 <u>WINDI NOPRIYANTO, S.ST, M.Sc</u> NIP. 19861107 200812 1 002	 <u>GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT</u> NIP. 19851227 201902 1 001

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT


DESSY ANGGA AFRIANTI, MSc, MT
NIP. 19880101 200912 2 002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : MUHAMMAD FAHREZA

Notar : 18.01.192

Tanda Tangan :



Tanggal : 18 JULI 2022

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia–STTD, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD FAHREZA
Notar : 18.01.192
Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia–STTD. **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**"KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN
KABUPATEN TULUNGAGUNG"**

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. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada Tanggal : 18 Juli 2022

Yang Menyatakan



MUHAMMAD FAHREZA

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya serta karunia yang di berikan dan karena Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi dengan judul "**KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN TULUNGAGUNG**" ini diajukan dalam rangka penyelesaian program studi Sarjana Terapan Transportasi Darat di Politeknik Transportasi Darat Indonesia–STTD Bekasi, guna memenuhi syarat kelulusan dan untuk memperoleh sebutan Sarjana Terapan Transportasi Darat.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ahmad Yani, ATD, MT Selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Bekasi;
2. Ibu Dessy Angga Afrianti, M.SC, MT. Selaku Kepala Jurusan Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat;
3. Bapak Yudi Karyanto, ATD, M.SC dan bapak Guntoro Zain Ma'arif, MT sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan untk penyempurnaan penyusunan skripsi ini;
4. Teristimewa kepada keluarga besar penulis, papa, almarhum mama dan a isal, yang telah memberikan dukungan, motivasi dan doa untuk kelancaran dalam menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini;
5. Rekan-rekan pleton 9 angkatan XL yang telah menemani perjalanan selama menempuh pendidikan Sarjana Terapan Transportasi Darat;
6. Kepada rekan-rekan PKL Kabupaten Tulungagung 2021;
7. Kepada alumni ALL di Dinas Perhubungan Kabupaten Tulungagung;
8. Rekan Korps Sukabumi '40 yang telah memberikan semangat dan motivasi yang besar untuk saya dapat menyelesaikan skripsi ini;

9. Kepada Fira Fazria yang telah menemani dan memberikan *support* sejak awal masuk PTDI-STTD hingga saat ini;
10. Seluruh dosen beserta seluruh civitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
11. Pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Di dalam menyusun skripsi, penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu kritik, saran, dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bida Transportasi Darat dan dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi di Indonesia khususnya di Kabupaten Tulungagung.

Bekasi, 15 Juli 2022
Penulis,

MUHAMMAD FAHREZA
NOTAR : 18.01.192

ABSTRAK

Kabupaten Tulungagung memiliki intensitas kegiatan yang tinggi akibat dari aktivitas pusat pemerintahan, perdagangan, pertokoan, pabrik serta pendidikan. Oleh karena itu dibutuhkan dukungan dari segala aspek khususnya dalam transportasi jalan antara lain persimpangan.

Memperhatikan hal tersebut maka penulis melakukan rencana untuk mengevaluasi dan meningkatkan kinerja simpang, pada kawasan perkotaan Kabupaten Tulungagung, antara lain Simpang RS Lama, Simpang Prayit dan Simpang BTA. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan panduan *MKJI 1997*. Dengan metode tersebut dapat dianalisis kinerja simpang eksisting. Analisis lanjutan dilakukan menggunakan aplikasi *Transyt 14.1* untuk memberikan kondisi usulan lanjutan dari kinerja persimpangan. Setelah dilakukan pengukuran kinerja persimpangan maka dilakukan perbandingan kinerja kondisi eksisting dengan kondisi usulan yaitu dengan menggunakan indikator pelayanan simpang meliputi tundaan, derajat kejenuhan, dan panjang antrian (simpang ber-APILL).

Berdasarkan hasil analisis diketahui jenis pengendalian ketiga simpang yang menjadi objek penelitian adalah simpang bersinyal (ber-APILL). Simpang RS Lama mempunyai tingkat pelayanan (E), Simpang Prayit (E) dan Simpang BTA (F). Usulan yang direkomendasikan yaitu meng-koordinasikan ketiga simpang. Simulasi kinerja simpang setelah dikoordinasikan mengalami peningkatan tingkat pelayanan, pada Simpang RS Lama mengalami pengurangan derajat kejenuhan yang semula 0,81 menjadi 0,61, Simpang Prayit mengalami pengurangan panjang antrian yang semula sebesar 36,17 meter menjadi 21,01 meter dan Simpang BTA mengalami pengurangan tundaan yang semula sebesar 60,23 smp/det (F) menjadi 43,55 smp/det (E).

Kata kunci: tundaan, derajat kejenuhan, panjang antian, tingkat pelayanan

ABSTRACT

Tulungagung Regency has a high activity intensity due to the activities of the central government, trade, shops, factories and education. Therefore, support from all aspects is needed, especially in road transportation, including intersections.

According to the reason above, the authors plan to evaluate and improve the performance of the intersections in the urban area of Tulungagung Regency, including the RS Lama intersection, Prayit intersection and BTA intersection. The analytical method used in this study is the 1997 MKJI guideline. With this method, the performance of existing intersections can be analyzed. Further analysis was carried out using the Transyt 14.1 application to provide advanced proposed conditions of intersection performance. After measuring the performance of the intersection, a comparison of the performance of the existing condition with the proposed condition is carried out, namely by using intersection service indicators including delays, degrees of saturation, and the length of the queue (APILL intersections).

Based on the results of the analysis, it is known that the type of control of the three intersections that are the object of research is a signalized intersection (with APILL). The RS Lama Intersection has a service level (E), Prayit Intersection (E) and BTA Interchange (F). The recommended proposal is to coordination the three intersections. The simulation of the performance of the intersection after being coordination experienced an increase in the level of service, the RS Lama Intersection experienced a reduction in the degree of saturation from 0.81 to 0.61, the Prayit intersection experienced a reduction in queue length from 36,17 meters to 21,01 meters and BTA intersection experienced a reduction in delay from 60,23 sec/pcu (F) to 43,55 sec/pcu (E).

Keywords: *delay, degree of saturation, queue length, service level*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Identifikasi Masalah.....	3
1. 3. Rumusan Masalah	3
1. 4. Maksud dan Tujuan	3
1. 5. Ruang Lingkup.....	4
1. 6. Penelitian Sebelumnya	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	9
2. 1. Kondisi Transportasi	9
2. 2. Kondisi Wilayah Kajian.....	11
BAB III KAJIAN PUSTAKA	20
3. 1. Landasan Teoritis dan Normatif	20
BAB IV METODE PENELITIAN.....	40
4. 1. Desain Penelitian.....	40
4. 2. Sumber Data.....	43
4. 3. Teknik Pengumpulan Data	43
4. 4. Teknik Analisis Data	49
4. 5. Lokasi dan Jadwal Penelitian	53

BAB V ANALISIS DATA	55
5. 1. Analisis Kinerja Simpang Eksisting.....	55
5. 2. Validasi Kelayakan Model	72
5. 3. Koordinasi Persimpangan Menggunakan <i>Software Transyt</i>	82
5. 4. Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi	97
5. 5. Analisis Kinerja Jaringan Eksisting dan Koordinasi	104
5. 6. Perbandingan Kinerja Jaringan Eksisting dan Koordinasi	111
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	113
6. 1. Kesimpulan.....	113
6. 2. Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	117

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Simpang Yang Dikaji.....	11
Tabel II. 2 Jarak Antar Simpang.....	11
Tabel III. 1 Tingkat Pelayanan Persimpangan HCM' 85	22
Tabel IV. 1 Pengumpulan Data Primer	48
Tabel IV. 2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	54
Tabel V. 1 Data APILL Simpang RS Lama Eksisting.....	57
Tabel V. 2 Derajat Kejenuhan Simpang RS Lama Eksisting.....	58
Tabel V. 3 Panjang Antrian Pada Simpang RS Lama Eksisting.....	59
Tabel V. 4 Tundaan Pada Simpang RS Lama Eksisting	59
Tabel V. 5 Data APILL Simpang Prayit Eksisting	62
Tabel V. 6 Derajat Kejenuhan Simpang Prayit Eksisting	63
Tabel V. 7 Panjang Antrian Pada Simpang Prayit Eksisting	64
Tabel V. 8 Tundaan Pada Simpang Prayit Eksisting	64
Tabel V. 9 Data APILL Simpang BTA Eksisting.....	68
Tabel V. 10 Derajat Kejenuhan Simpang BTA Eksisting.....	69
Tabel V. 11 Panjang Antrian Pada Simpang BTA Eksisting	70
Tabel V. 12 Tundaan Pada Simpang BTA Eksisting.....	70
Tabel V. 13 Hipotesa Uji Chi-Kuadrat	72
Tabel V. 14 Validasi Derajat Kejenuhan Simpang Eksisting Dengan Model <i>Software Transyt</i>	79
Tabel V. 15 Validasi Antrian Simpang Eksisting Dengan Model <i>Software Transyt</i>	80
Tabel V. 16 Percobaan 1 (<i>Try Error</i>) Waktu Siklus Koordinasi.....	82
Tabel V. 17 Percobaan 2 (<i>Try Error</i>) Waktu Siklus Koordinasi.....	82
Tabel V. 18 Percobaan 3 (<i>Try Error</i>) Waktu Siklus Koordinasi.....	83
Tabel V. 19 Percobaan 4 (<i>Try Error</i>) Waktu Siklus Koordinasi.....	83
Tabel V. 20 Percobaan 5 (<i>Try Error</i>) Waktu Siklus Koordinasi.....	83
Tabel V. 21 Waktu Siklus Simpang RS Lama Terkoordinasi <i>Transyt</i>	84
Tabel V. 22 Kinerja Simpang RS Lama Terkoordinasi <i>Transyt</i>	85
Tabel V. 23 Data APILL Simpang Prayit Terkoordinasi <i>Transyt</i>	86

Tabel V. 24 Kinerja Simpang Prayit Terkoordinasi <i>Transyt</i>	87
Tabel V. 25 Data APILL Simpang BTA Terkoordinasi <i>Transyt</i>	88
Tabel V. 26 Kinerja Simpang BTA Terkoordinasi <i>Transyt</i>	89
Tabel V. 27 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi Jam Sibuk Pagi.....	98
Tabel V. 28 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi Jam Sibuk Siang.....	100
Tabel V. 29 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi Jam Sibuk Sore.....	102
Tabel V. 30 Kinerja Jaringan Kondisi Eksisting Pada Peak Pagi.....	104
Tabel V. 31 Kinerja Jaringan Kondisi Eksisting Pada Peak Siang.....	105
Tabel V. 32 Kinerja Jaringan Kondisi Eksisting Pada Peak Sore.....	105
Tabel V. 33 Kinerja Jaringan Kondisi Koordinasi Pada Peak Pagi.....	107
Tabel V. 34 Kinerja Jaringan Kondisi Koordinasi Pada Peak Siang.....	107
Tabel V. 35 Kinerja Jaringan Kondisi Koordinasi Pada Peak Sore.....	108
Tabel V. 36 Konsumsi Bahan Bakar Pada Kinerja Jaringan Eksisting.....	110
Tabel V. 37 Konsumsi Bahan Bakar Pada Kinerja Jaringan Koordinasi.....	110
Tabel V. 38 Perbandingan Kinerja Jaringan Eksisting dan Terkoordinasi.....	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Peta Titik Simpang Kajian.....	12
Gambar II. 2	Layout Objek Studi	13
Gambar II. 3	Visualisasi Simpang RS Lama.....	14
Gambar II. 4	Diagram Waktu Siklus Simpang RS Lama.....	14
Gambar II. 5	Layout Simpang RS Lama.....	15
Gambar II. 6	Visualisasi Simpang Prayit	16
Gambar II. 7	Diagram Waktu Siklus Simpang Prayit	16
Gambar II. 8	Layout Simpang Prayit	17
Gambar II. 9	Visualisasi Simpang BTA.....	18
Gambar II. 10	Diagram Waktu Siklus Simpang BTA	18
Gambar II. 11	Layout Simpang BTA	19
Gambar III. 1	Arus Memisah (<i>Diverging</i>).....	26
Gambar III. 2	Arus Menggabung (<i>Merging</i>).....	26
Gambar III. 3	Arah Memotong (<i>Crossing</i>)	27
Gambar III. 4	Arus Menyilang (<i>Weaving</i>).....	27
Gambar III. 5	Prinsip Koordinasi Sinyal dan <i>Greenwave</i>	32
Gambar III. 6	<i>Offset</i> dan <i>Bandwith</i> dalam Diagram Koordinasi.....	34
Gambar III. 7	Prinsip Kerja <i>Transyt 14.1</i>	36
Gambar IV. 1	Alur Pikir Penelitian	40
Gambar IV. 2	Bagan Alir Penelitian	42
Gambar IV. 3	Bagan Alir Survei Inventarisasi Ruas dan Simpang	45
Gambar IV. 4	Bagan Alir Pelaksanaan Survei Volume Lalu Lintas	46
Gambar V. 1	Visualisasi Simpang RS Lama.....	55
Gambar V. 2	Geometri Simpang RS Lama	56
Gambar V. 3	Visualisasi Simpang Prayit	60
Gambar V. 4	Geometri Simpang Prayit.....	61
Gambar V. 5	Visualisasi Simpang BTA.....	66
Gambar V. 6	Geometri Simpang BTA	67
Gambar V. 7	Tahap Pertama Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	73
Gambar V. 8	Tahap Kedua Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	74

Gambar V. 9 Tahap Ketiga Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	74
Gambar V. 10 Tahap Keempat Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	75
Gambar V. 11 Tahap Kelima Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	75
Gambar V. 12 Tahap Keenam Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	76
Gambar V. 13 Tahap Ketujuh Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	76
Gambar V. 14 Tahap Kedelapan Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	77
Gambar V. 15 Tahap Kesembilan Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	77
Gambar V. 16 Tahap Kesepuluh Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	78
Gambar V. 17 Tahap Kesebelas Membuat Model Pada <i>Transyt</i>	78
Gambar V. 18 Laporan Kinerja Hasil Permodelan Aplikasi <i>Transyt</i>	79
Gambar V. 19 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Pagi (U-S).....	90
Gambar V. 20 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Pagi (S-U).....	90
Gambar V. 21 Diagram Offset Gabungan Pada Jam Sibuk Pagi.....	91
Gambar V. 22 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Siang (U-S).....	92
Gambar V. 23 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Siang (S-U).....	92
Gambar V. 24 Diagram Offset Gabungan Pada Jam Sibuk Siang.....	93
Gambar V. 25 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Sore (U-S).....	94
Gambar V. 26 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Sore (S-U).....	94
Gambar V. 27 Diagram Offset Gabungan Pada Jam Sibuk Sore.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Kabupaten Tulungagung merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kabupaten Tulungagung memiliki luas wilayah administratif sebesar 1.055,7 km² yang terbagi menjadi 19 kecamatan, 14 kelurahan dan 257 desa. Kabupaten Tulungagung memiliki jumlah penduduk sebesar 1.043.182 jiwa dan memiliki 293 ribu rumah tangga dengan kepadatan penduduk 988 jiwa per km² (Badan Pusat Statistik, 2021).

Kabupaten Tulungagung merupakan satu penghasil marmer terbesar di Indonesia, memiliki beberapa pabrik besar seperti pabrik gula Modjopangoong, pabrik kertas Sekawan, dan pabrik kacang Gangsar. Sehingga Kabupaten Tulungagung memiliki posisi yang strategis, karena berada pada jalur utama transportasi Blitar-Tulungagung-Trenggalek serta Tulungagung-Kediri mengakibatkan tingginya volume kendaraan yang melintas, terutama di ruas jalan utama menuju kawasan pusat kegiatan pada saat jam sibuk. Kabupaten ini memiliki banyak persimpangan, karena memiliki jaringan jalan yang berbentuk cincin radial sehingga letak persimpangannya dominan berada pada akses menuju kawasan pusat kegiatan dan memiliki jarak yang berdekatan antar simpangnya. Hal ini mengakibatkan kemacetan lalu lintas pada persimpangan dan meningkatnya antrian serta tundaan. Kondisi ini dirasakan terutama pada koridor ruas Jalan Panglima Sudirman.

Jalan Panglima Sudirman merupakan jalan kolektor yang berstatus Nasional, kemudian berada pada kawasan *Central Business District* (CBD) dan akses utama angkutan barang, AKAP maupun AKDP melintas. Banyaknya persimpangan pada ruas jalan koridor ini dan jaraknya yang berdekatan mengakibatkan terjadinya antrian dan tundaan berlapis di

setiap simpangnya terutama pada saat jam sibuk. Dimana antrian dan tundaan berlapis yang dimaksud itu sering terjadi kendaraan harus berhenti pada setiap simpang karena mendapat sinyal merah dan sering kali terjadi tundaan pada ekor pergerakan kendaraan yang mengakibatkan terhalangnya pergerakan pada persimpangan tersebut ketika mendapat sinyal hijau.

Dari data hasil laporan praktek kerja lapangan Kabupaten Tulungagung tahun 2021 terdapat tiga simpang bersinyal yang posisinya berada sejajar pada ruas Jalan Panglima Sudirman yang mana jarak antar simpangnya berkisar antara 400-600 (m) dengan kinerja yang cukup buruk, meliputi Simpang 4 RS Lama dengan derajat kejenuhan sebesar 0,81 dan antrian sebesar 38,10 m serta tundaan sebesar 47,62 smp/det dengan LOS simpang (E), Simpang 4 Prayit dengan derajat kejenuhan sebesar 0,73 dan antrian sebesar 36,17 m serta tundaan sebesar 44,92 smp/det dengan LOS simpang (E) dan Simpang 4 BTA dengan derajat kejenuhan sebesar 0,76 dan antrian sebesar 52,00 m serta tundaan sebesar 60.23 smp/det dengan LOS simpang (F).

Dari data hasil laporan tersebut, perlu dilakukan analisis terhadap ketiga simpang untuk memperbaiki buruknya kinerja dari persimpangan yang berdampak terhadap arus lalu lintas di koridor jalan Panglima Sudirman. Oleh karena itu perlu dilakukan analisa pada tiap-tiap simpang berdasarkan jenis pengendalian yang sesuai dengan karakteristik eksisting lalu lintas dan selanjutnya dilakukan optimalisasi persimpangan secara terkoordinasi. Sehingga pergerakan arus lalu lintas persimpangan tersebut dapat terlayani dengan baik dan berjalan secara optimal. Dari uraian permasalahan tersebut perlu diadakannya analisis kajian tentang optimalisasi kinerja simpang pada ketiga simpang tersebut dengan judul: **“KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN TULUNGAGUNG”**.

1. 2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi berbagai permasalahan sebagai berikut:

1. Buruknya kinerja persimpangan dilihat dari indikator persimpangan yakni Simpang 4 RS Lama dengan derajat kejenuhan sebesar 0,81 dan antrian sebesar 38,10 m serta tundaan sebesar 47,62 smp/det dengan LOS simpang (E), Simpang 4 Prayit dengan derajat kejenuhan sebesar 0,73 dan antrian sebesar 36,17 m serta tundaan sebesar 44,92 smp/det dengan LOS simpang (E) dan Simpang 4 BTA dengan derajat kejenuhan sebesar 0,76 dan antrian sebesar 52,00 m serta tundaan sebesar 59.23 smp/det dengan LOS simpang (F).
2. Sistem pengendalian simpang dengan APILL yang masih terisolasi mengakibatkan dampak untuk simpang selanjutnya dengan jarak yang berdekatan.
3. Posisi persimpangan yang terletak pada dua ruas jalan yang sejajar dan jarak antar simpang yang berdekatan dengan radius 400-600 m mengakibatkan antrian serta tundaan pada setiap kaki simpang.

1. 3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, maka di hasilkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja simpang eksisting pada simpang RS Lama, Simpang Prayit dan Simpang BTA?
2. Bagaimana kinerja dari ketiga simpang setelah dilakukan optimalisasi secara koordinasi dengan *Transyt*?
3. Bagaimana perbandingan kinerja eksisting dengan kinerja setelah dilakukan optimasi secara koordinasi antar simpang?

1. 4. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja persimpangan yang berada di sepanjang ruas Jalan Panglima Sudirman

setelah dilakukan optimalisasi agar dapat meningkatkan kinerja lalu lintas pada persimpangan tersebut.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja ketiga simpang pada kondisi eksisting.
2. Menganalisis kinerja ketiga simpang setelah dilakukan optimasi kinerja persimpangan yang telah dikoordinasikan.
3. Melakukan perbandingan kinerja persimpangan secara koordinasi guna penentuan skenario kebijakan yang tepat untuk peningkatan kinerja persimpangan.

1. 5. Ruang Lingkup

Batasan masalah penulisan skripsi ini dilakukan untuk lebih terfokus dan konsisten serta tidak menyimpang dari pokok pembahasan dan mengingat adanya keterbatasan waktu dan tenaga. Berikut pembatasan penelitian terhadap ke-tiga simpang, antara lain:

- a. Ruang lingkup wilayah
 1. Simpang 4 RS Lama;
 2. Simpang 4 Prayit;
 3. Simpang 4 BTA;
- b. Ruang lingkup Penelitian
 1. Menghitung kinerja persimpangan:
 - a) Kapasitas
 - b) Derajat kejenuhan
 - c) Antrian
 - d) Tundaan
 2. Metode perhitungan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997 dan *Software Transyt*).
 3. Mengkoordinasikan ketiga simpang dengan menggunakan *software Transyt 14.1*.
 4. Kajian hanya mencakup waktu siklus, antrian dan tundaan setelah dilakukan koordinasi simpang pada jam sibuk.
- c. Ruang lingkup metode kajian

Metode kajian mencakup waktu siklus, antrian, tundaan, *journey speed*, time spent efisiensi bahan bakar setelah dilakukan optimasi secara koordinasi persimpangan dengan menggunakan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dan *Software Transyt 14.1*.

1. 6. Penelitian Sebelumnya

1. Prayoga (2017), judul penelitian yaitu Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam. Peneliti menganalisis kinerja ketiga simpang pada ruas Jalan Z.A Pagar Alam sebelum dilakukan koordinasi sinyal. Dari hasil analisis kinerja persimpangan didapatkan untuk Simpang 1 dengan derajat kejenuhan rata-rata adalah 0,73, panjang antrian 70,23, dan tundaan total 18729 smp.detik. sedangkan, untuk Simpang 2 dengan derajat kejenuhan adalah 0,70, panjang antrian 146,71 meter, dan tundaan total 38181 smp.detik. Simpang 3 dengan derajat kejenuhan rata-rata adalah 0,83, panjang antrian 82,03, dan tundaan total sebesar 30125 smp.detik. Koordinasi sinyal antar simpang pada ruas Jalan Z.A Pagar Alam dilakukan pada simpang 1 dan simpang 3 dimana kedua simpang ini merupakan simpang terjenuh sehingga diperlukan rekayasa lalu lintas.
2. Rizki Wahyu F. dan Ramdahan Ridlo A. (2016), judul penelitian yaitu Kajian Koordinasi Simpang Jalan Patimura melakukan kajian koordinasi Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang. Perencanaan waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus MKJI berdasarkan volume lalu lintas pada kondisi puncak. Penelitian ini memfokuskan perbandingan antara perhitungan manual dengan penggunaan software Vissim dalam mengkoordinasikan sinyal
3. Muhammad Akbar Zainuri (2018), judul penelitian yaitu Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta. Penelitian ini dengan menggunakan bantuan Software Vissim serta mengetahui tingkat pelayanannya mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 96 Tahun 2015. Pada pemecahan masalah direncanakan dua alternatif dengan menggunakan software Vissim. Alternatif 1

dengan mengkoordinasikan sinyal kedua simpang tersebut dan alternatif 2 yaitu menggunakan sistem satu arah.

4. Septiana Nurvita Herdiyanti, dimana dalam penelitiannya metode yang digunakan adalah menggunakan rumus-rumus MKJI 1997 dan Software Transyt. Penelitian yang dilakukan adalah membandingkan kinerja persimpangan yaitu kinerja simpang eksisting, optimasi kinerja simpang terisolasi, dan koordinasi simpang.

Tabel I. 1 Keaslian Penelitian

Kriteria	Indikator	Prayoga (2017)	Risky wahyu (2016)	Akbar zainuri (2018)	Penulis
		Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam	koordinasi Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang	Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta	Koordinasi Persimpangan Koridor Jalan Panglima Sudirman Kabupaten Tulungagung
Data	Inventarisasi simpang	✓	✓	✓	✓
	Geometrik persimpangan	✓	✓	✓	✓
	Kecepatan ruas	✓			
	Waktu siklus	✓	✓	✓	✓
	Kondisi eksisting persimpangan	✓	✓	✓	✓
Tahap analisis	Kinerja persimpangan	✓	✓	✓	✓
	Optimasi kinerja persimpangan				✓
	Koordinasi persimpangan	✓	✓	✓	✓
	Konsumsi bahan bakar				✓
	Validasi model				✓
	Perbandingan kinerja	✓	✓	✓	✓

Kriteria	Indikator	Prayoga (2017)	Risky wahyu (2016)	Akbar zainuri (2018)	Penulis
		Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam	koordinasi Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang	Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta	Koordinasi Persimpangan Koridor Jalan Panglima Sudirman Kabupaten Tulungagung
Software komputer	vissim			✓	
	Transyt 14.1				✓
Parameter penelitian	Derajat kejenuhan (DS)	✓	✓	✓	✓
	Peluang antrian	✓	✓	✓	✓
	Tundaan kaki simpang	✓	✓	✓	✓
	Waktu perjalanan	✓		✓	✓
	Tingkat pelayanan	✓	✓	✓	✓
	Konsumsi BBM				✓
	Waktu siklus	✓	✓	✓	✓

BAB II

GAMBARAN UMUM

2. 1. Kondisi Transportasi

Transportasi memiliki posisi penting dan strategis dalam proses pembangunan, mendorong dan menunjang perekonomian, kemudian mampu mempengaruhi semua aspek kehidupan, oleh karena itu perlu ditata dalam suatu sistem yang dapat memadukan serta mewujudkan transportasi dengan tingkat kebutuhan dan tingkat pelayanan yang tertib, aman, nyaman, cepat, teratur, lancar serta dengan biaya yang terjangkau.

Dilihat dari karakteristiknya, berdasarkan peta jaringan jalan yang didapatkan dari Dinas Pekerja Umum dan Penataan Ruang, tipe jaringan jalan di Kabupaten Tulungagung memiliki pola jaringan jalan berbentuk cincin radial. Dari pola jaringan cincin radial ini, menunjukkan bentuk jalan kabupaten ini berkembang sebagai hasil keadaan topografi lokal yang terbentuk sepanjang jalur jalan penyalur kemudian dihubungkan ke jalan utama. Hal itu juga membuat Kabupaten ini memiliki banyak persimpangan yang letaknya dominan berada pada akses menuju kawasan pusat kegiatan dan memiliki jarak yang berdekatan antar simpangnya. Lalu lintas bervolume besar dan lalu lintas lokal sekarang dapat menggunakan jalan yang sama dan mudah terbebani melebihi rencana dan begitu saja berkembang. Kabupaten Tulungagung merupakan kabupaten yang kondisi jaringan jalan padat pada daerah tertentu terutama pada bagian pusat kegiatan. Sehingga dapat berdampak juga pada *Central Bussines District* (CBD) di Kabupaten Tulungagung.

Untuk fasilitas perlengkapan jalan diantaranya rambu, marka, dan lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Tulungagung dapat dikategorikan baik menurut fungsi jalan, terutama pada kawasan CBD. Namun, untuk jalan kolektor yang jauh dari pusat kawasan CBD baik rambu, marka, dan lampu penerangan jalan umum masih belum memadai. Begitupula dengan jalan lokal maupun lingkungan di Kabupaten Tulungagung yang dapat dikatakan masih belum memadai.

Karakteristik masyarakat Kabupaten Tulungagung yang lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi meliputi sepeda motor dan mobil dari pada kendaraan umum, karena tidak optimalnya angkutan umum menyebabkan kendaraan pribadi menjadi sarana transportasi yang sering digunakan oleh masyarakat setempat untuk berpergian guna memenuhi kebutuhan sehari-hari. Akan tetapi Pemerintah Kabupaten Tulungagung melalui Dinas Perhubungan telah menyediakan angkutan sekolah gratis sebagai angkutan umum yang melayani untuk para pelajar. Dan juga terdapat AKDP serta AKAP.

Dikarenakan Kabupaten Tulungagung dikenal sebagai penghasil marmar terbesar di Indonesia, yang berpusat di bagian selatan Tulungagung. Serta memiliki beberapa pabrik besar seperti pabrik gula Modjopangoong, pabrik kertas Sekawan, dan pabrik kacang Gangsar. Maka dari itu banyak angkutan barang yang melintas di ruas jalan utama, meliputi pick up, mobil box, truk kecil, truk sedang, truk besar, dan truk gandeng. Kemudian di Kabupaten Tulungagung masih banyak yang menggunakan sarana tidak bermotor seperti sepeda dan becak.

Pola pergerakan lalu lintas di Kabupaten Tulungagung dipengaruhi oleh pola jaringan jalannya. Dimana pada jalan di CBD memiliki pergerakan lalu lintas yang tinggi dikarenakan adanya pusat pemerintahan, perkantoran, perbelanjaan, dan pendidikan. Sedangkan untuk pergerakan lalu lintas di luar CBD cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kawasan CBD.

Perbedaan karakteristik volume lalu lintas di Kabupaten Tulungagung dapat dilihat dari perbedaan waktu peak dan perbedaan volume lalu lintas yang didapat dari survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi. Waktu peak pagi yaitu pukul 06.30 WIB – 08.30 WIB, peak siang pukul 11.00 WIB - 13.00 WIB, dan peak sore pukul 16.00 WIB – 18.00 WIB. Rata-rata puncak jam sibuk tertinggi adalah pada peak sore baik di dalam CBD maupun di luar CBD. Dikarenakan di daerah CBD pada sore hari masyarakat lebih banyak beraktivitas di luar seperti bersepeda maupun menikmati suasana sore hari (Tim PKL Kabupaten Tulungagung, 2021).

2. 2. Kondisi Wilayah Kajian

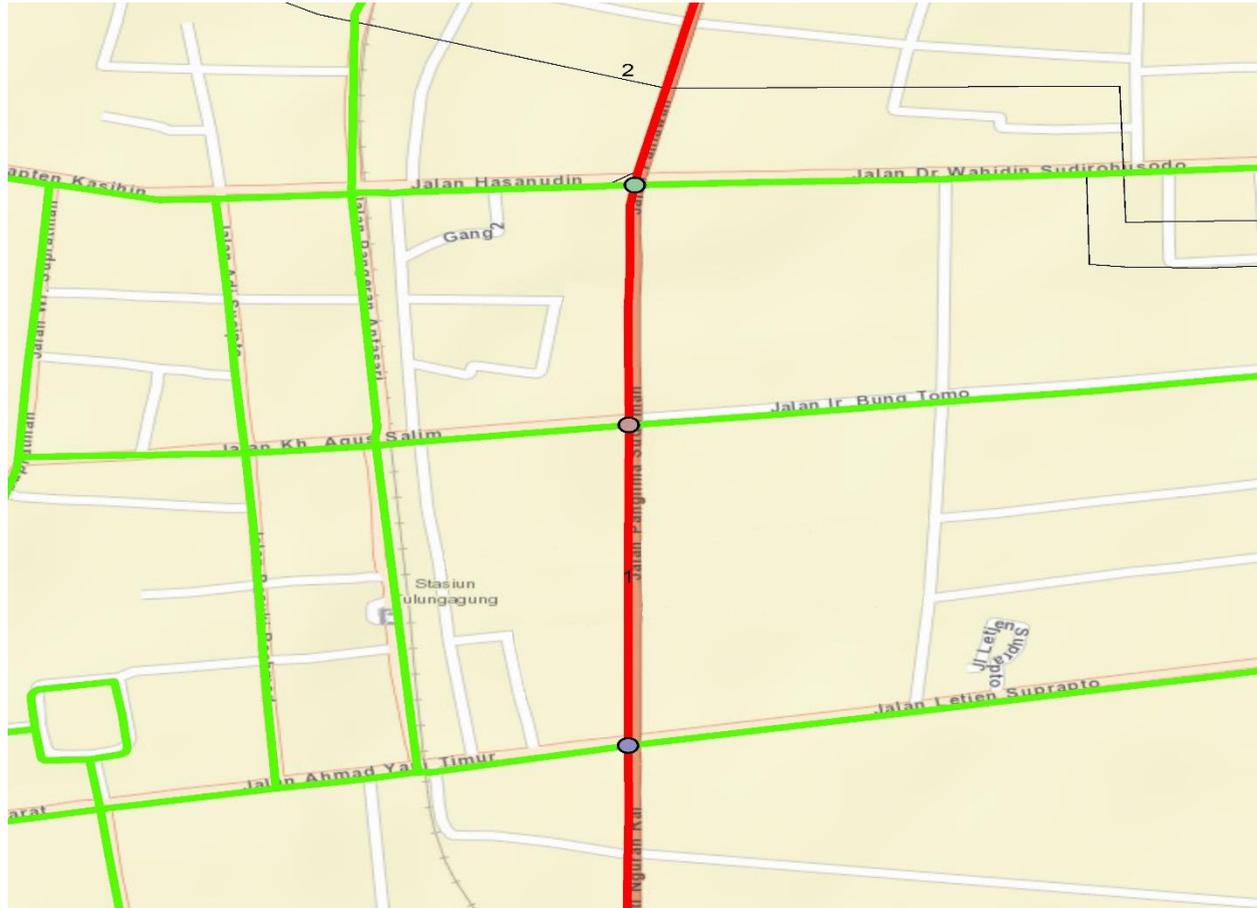
Lokasi ketiga simpang yang akan dijadikan wilayah studi berada di koridor Jalan Panglima Sudirman yang terletak pada kecamatan Tulungagung. Jalan tersebut memiliki status jalan Nasional dan fungsi kolektor serta berada pada kawasan pusat/CBD Kabupaten Tulungagung. Tiga simpang yang akan dijadikan wilayah studi yaitu Simpang RS Lama, Simpang Prayit dan Simpang BTA. Ketiga simpang ini posisinya berdekatan serta memiliki tata guna lahan di sekitarnya berupa area perkantoran, pertokoan dan pendidikan. Berikut merupakan gambaran lokasi wilayah kajian:

Tabel II. 1 Simpang Yang Dikaji

No	Nama Simpang	Jumlah Kaki	Lokasi (ruas)
1	Simpang RS Lama	4	Jalan Panglima Sudirman
2	Simpang Prayit	4	Jalan Panglima Sudirman
3	Simpang BTA	4	Jalan Panglima Sudirman

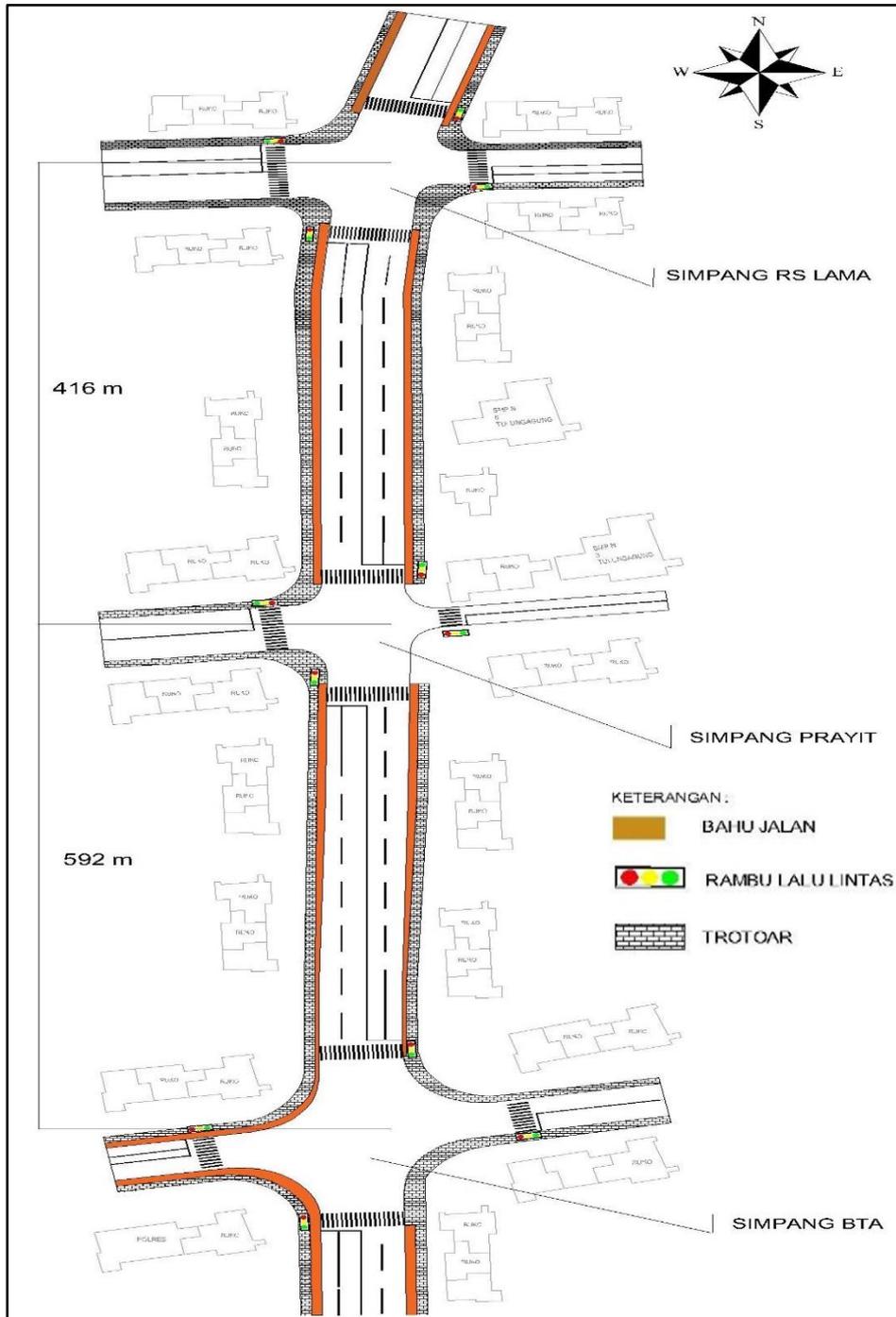
Tabel II. 2 Jarak Antar Simpang

No	Nama Simpang	Jarak (m)
1	Simpang RS Lama – Simpang Prayit	416
2	Simpang Prayit – Simpang BTA	592



Sumber: Hasil Analisis, 2021

Gambar II. 1 Peta Titik Simpang Kajian



Sumber: Hasil Analisis, 2021

Gambar II. 2 Layout Objek Studi

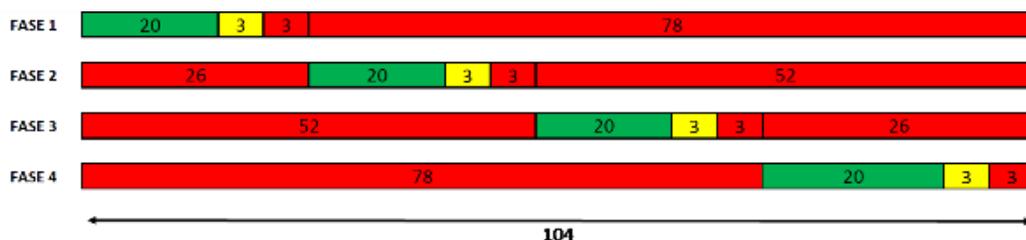
1. Simpang RS Lama

Simpang 4 RS Lama adalah tipe simpang bersinyal dimana memiliki empat kaki pendekat yaitu kaki pendekat utara adalah jalan Pahlawan, kaki pendekat selatan adalah jalan Panglima Sudirman, kaki pendekat timur adalah jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo, dan kaki pendekat barat adalah jalan Hasanuddin. Dimana pendekat utara dan selatan sebagai kaki simpang mayor sementara pendekat timur dan barat sebagai kaki simpang minor. Ke-empat kaki pendekat ini merupakan jalan kolektor dan mempunyai tata guna lahan komersil yaitu pertokoan. Kemudian pada kaki pendekat utara dan selatan merupakan jalur lintasan angkutan barang. Untuk pengaturan fase sinyal pada simpang 4 RS Lama adalah empat fase dimana waktu siklus totalnya adalah 104 detik. Dengan derajat kejenuhan sebesar 0,81 dan antrian sebesar 38,10 m serta tundaan sebesar 47,62 smp/det dengan LOS simpang (E).



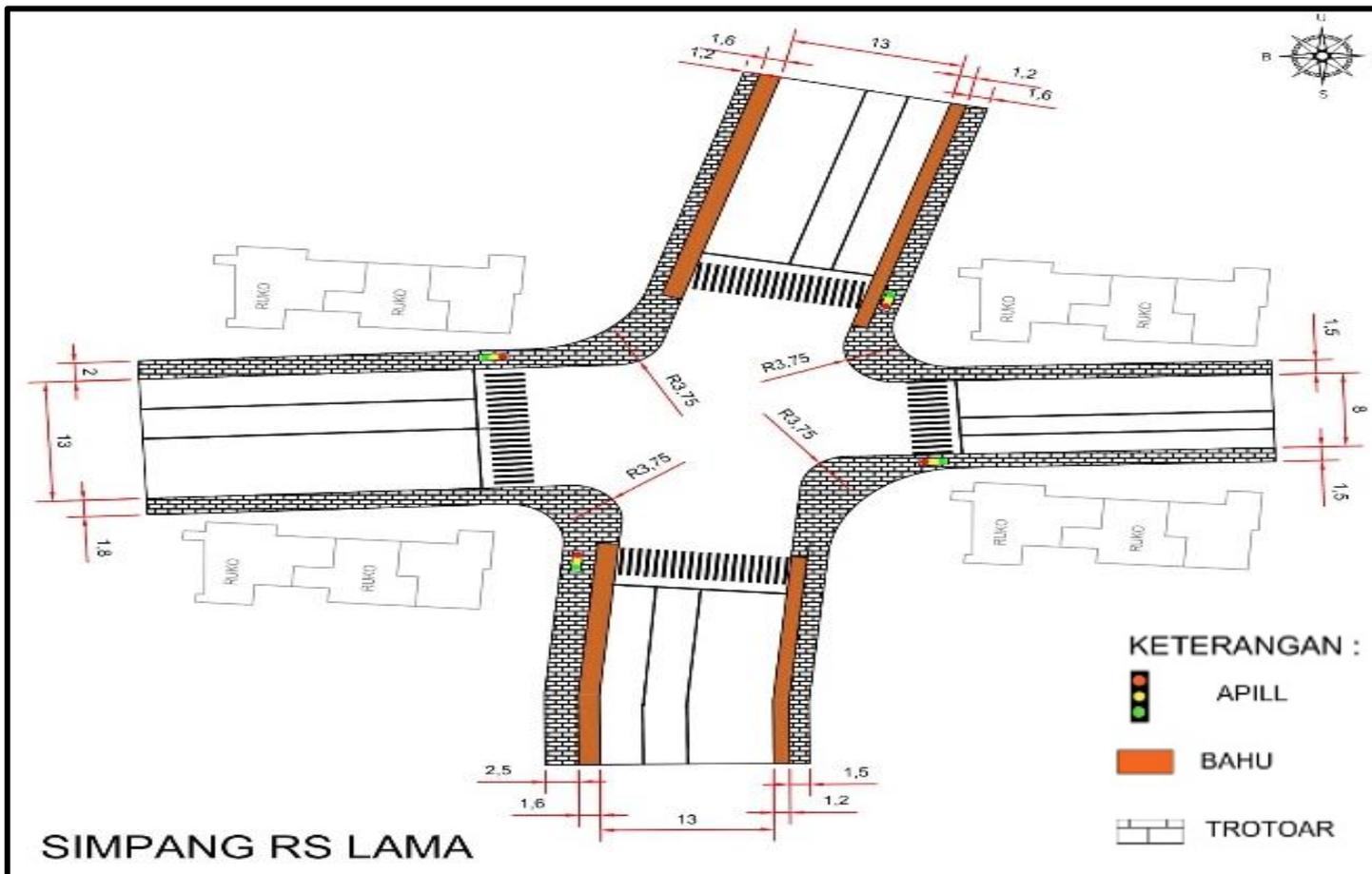
Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar II. 3 Visualisasi Simpang RS Lama



Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar II. 4 Diagram Waktu Siklus Simpang RS Lama



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar II. 5 Layout Simpang RS Lama

2. Simpang Prayit

Simpang 4 Prayit adalah tipe simpang bersinyal dimana memiliki empat kaki pendekat yaitu kaki pendekat utara dan kaki pendekat selatan adalah jalan Panglima Sudirman, kaki pendekat timur adalah jalan Urip Sumoharjo, dan kaki pendekat barat adalah jalan KH Agus Salim. Dimana pendekat utara dan selatan sebagai kaki simpang mayor sementara pendekat timur dan barat sebagai kaki simpang minor. Kaki pendekat utara, selatan dan barat merupakan jalan kolektor dan mempunyai tata guna lahan komersil yaitu pertokoan, sedangkan kaki pendekat timur merupakan jalan lokal. Kemudian pada kaki pendekat utara dan selatan merupakan jalur lintasan angkutan barang. Untuk pengaturan fase sinyal pada simpang 4 Prayit adalah tiga fase dimana waktu siklus totalnya adalah 108 detik. Dengan derajat kejenuhan sebesar 0,73 dan antrian sebesar 36,17 m serta tundaan sebesar 44,92 smp/det dengan LOS simpang (E).



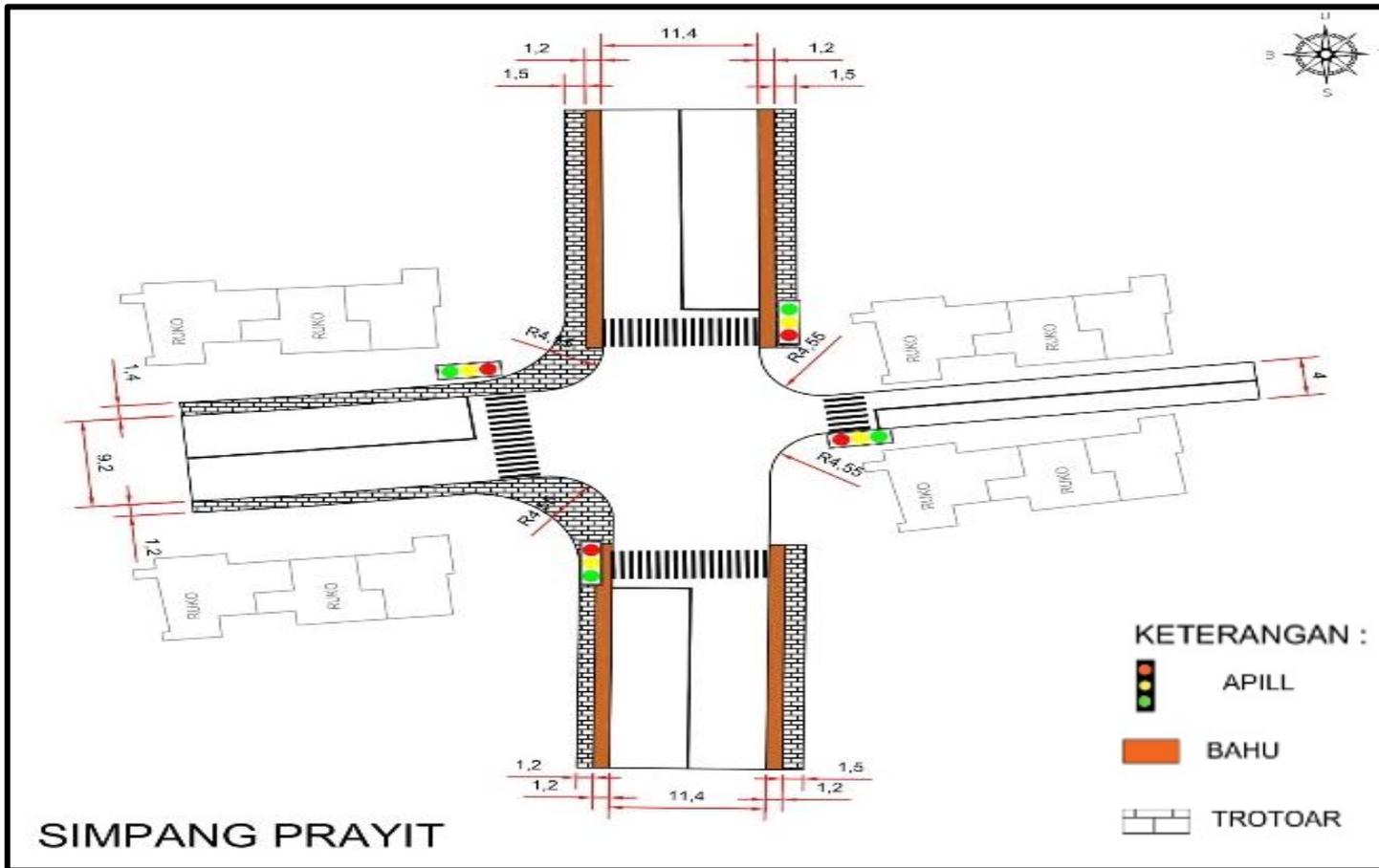
Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar II. 6 Visualisasi Simpang Prayit



Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar II. 7 Diagram Waktu Siklus Simpang Prayit



Sumber: Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar II. 8 Layout Simpang Prayit

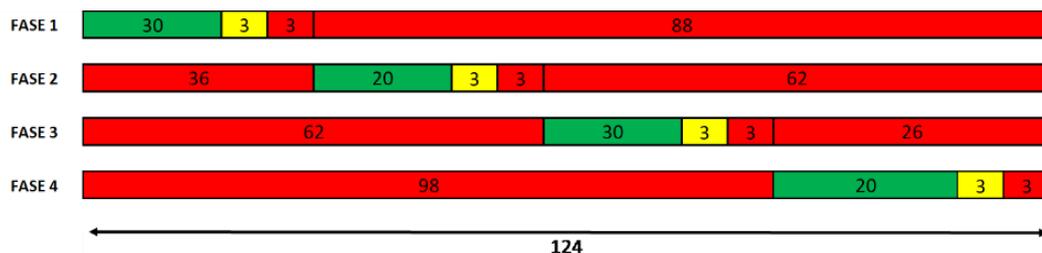
3. Simpang BTA

Simpang 4 BTA adalah tipe simpang bersinyal dimana memiliki empat kaki pendekat yaitu kaki pendekat utara adalah jalan Panglima Sudirman, kaki pendekat selatan adalah jalan I Gusti Ngurah Rai, kaki pendekat timur adalah jalan Letjend Suprpto, dan kaki pendekat barat adalah jalan Ahmad Yani Timur. Dimana pendekat utara dan selatan sebagai kaki simpang mayor sementara pendekat timur dan barat sebagai kaki simpang minor. Ke-empat kaki pendekat ini merupakan jalan kolektor dan mempunyai tata guna lahan komersil yaitu pertokoan. Kemudian pada kaki pendekat utara dan selatan merupakan jalur lintasan angkutan barang. Untuk pengaturan fase sinyal pada simpang 4 BTA adalah empat fase dimana waktu siklus totalnya adalah 124 detik. Dengan derajat kejenuhan sebesar 0,76 dan antrian sebesar 52,00 m serta tundaan sebesar 60,23 smp/det dengan LOS simpang (F).



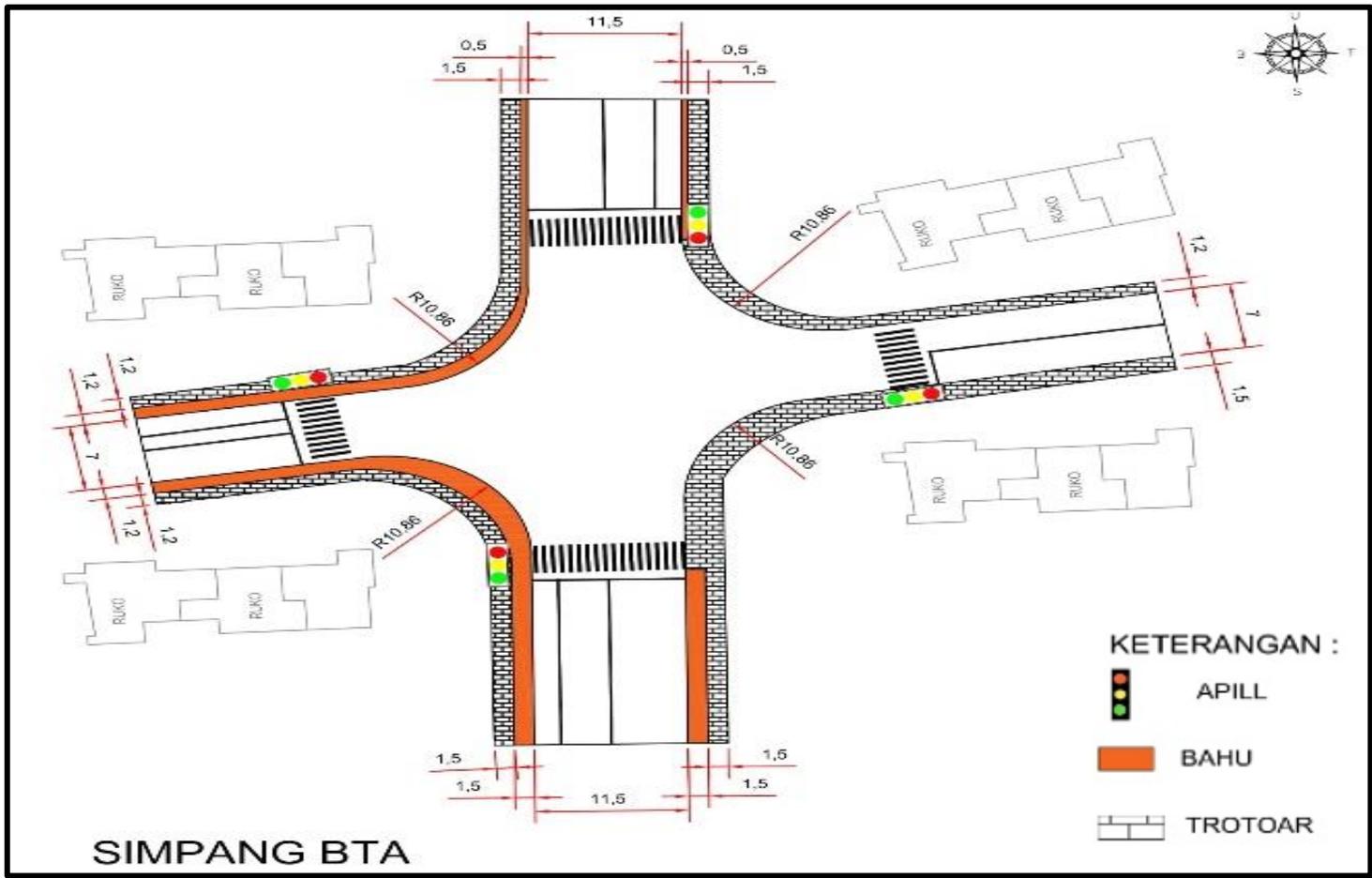
Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar II. 9 Visualisasi Simpang BTA



Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar II. 10 Diagram Waktu Siklus Simpang BTA



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar II. 11 Layout Simpang BTA

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3. 1. Landasan Teoritis dan Normatif

Dalam penelitian ini, terdapat peraturan-peraturan dan teori-teori yang dijadikan sebagai landasan hukum serta referensi. Berikut beberapa peraturan dan teori yang dijadikan sebagai dasar dalam penelitian ini:

3.1.1. Jalan

Menurut UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 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 (Pemerintah Indonesia, 2009).

Menurut fungsinya jalan terbagi menjadi 3 (tiga) antara lain sebagai berikut:

- a. 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.
- b. Jalan Kolektor adalah yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3.1.2. Persimpangan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana Jalan dan Lalu Lintas Jalan, Persimpangan adalah

pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun yang tidak sebidang (Pemerintah Indonesia, 1993).

3.1.3. Tingkat Pelayanan Persimpangan

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 tentang pedoman Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas (Kementerian Perhubungan, 2015). Tingkat pelayanan pada persimpangan diklasifikasikan atas:

- a. Tingkat pelayanan A, dengan kondisi tundaan kurang dari 5 detik per kendaraan.
- b. Tingkat pelayanan B, dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan.
- c. Tingkat pelayanan C, dengan kondisi tundaan lebih dari 15 detik sampai 25 detik per kendaraan.
- d. Tingkat pelayanan D, dengan kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai 40 detik per kendaraan.
- e. Tingkat pelayanan E, dengan kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai 60 detik per kendaraan.
- f. Tingkat pelayanan F, dengan kondisi tundaan lebih dari 60 detik per kendaraan.

Adapun, acuan lain untuk menentukan tingkat pelayanan persimpangan selain menggunakan PM No. 96 Tahun 2015 adalah menggunakan acuan perhitungan menurut HCM' 85 Amerika dimana tingkat pelayanan didapatkan dengan dengan melihat waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang atau disebut dengan Tundaan (*Delay*). Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang bersinyal dapat dilihat pada **Tabel III.1** dibawah ini.

Tabel III. 1 Tingkat Pelayanan Persimpangan HCM' 85 Amerika

Tingkat Pelayanan	Tundaan (Delay) (det/kend)
A	$\leq 5,0$
B	5,1 - 15
C	15,1 - 25
D	25,1 - 40
E	40,1 - 60
F	≥ 60

Sumber: HCM' 85

- a. Tingkat pelayanan A artinya pergerakan yang lancar/sangat baik dan sebagian besar kendaraan tiba pada saat lampu hijau.
- b. Tingkat pelayanan B artinya pergerakan baik, kendaraan yang berhenti pada tingkat ini lebih banyak dari kendaraan pada LOS A.
- c. Tingkat pelayanan C artinya pergerakan yang kurang baik dan atau waktu siklus yang lebih panjang. Jumlah kendaraan yang berhenti sangat berpengaruh pada tingkat ini, walaupun masih banyak kendaraan yang melewati persimpangan ini.
- d. Tingkat pelayanan D artinya pergerakan yang buruk dan pengaruh kemacetan lebih terlihat pada tingkat ini. Akibat dari waktu siklus yang panjang atau rasio kendaraan yang tinggi dan rasio kendaraan henti menurun.
- e. Tingkat pelayanan E artinya pergerakan yang buruk akibat dari nilai tundaan yang tinggi, biasanya menunjukan nilai waktu siklus yang panjang dan rasio kendaraan yang tinggi.
- f. Tingkat Pelayanan F artinya kondisi macet total atau ketika arus kedatangan melebihi kapasitas dari persimpangan tersebut.

3.1.4. Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Penjelasan tentang pengertian Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas terdapat pada beberapa peraturan, yaitu:

- a. Undang-Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009, tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan;

- 1) Pasal 93, menjelaskan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan Gerakan lalu lntas dalam rangka menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan.
 - 2) Pasal 94 ayat 3, menyatakan kegiatan perekayasaan sebagaimana dimaksud dalam pasal 93 meliputi:
 - a) Perbaikan geometric ruas jalan dan atau persimpangan serta perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan;
 - b) Pengadaan, pemasangan, perbaikan dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan;
 - c) Optimalisasi operasional rekayasa lalu lintas dalam rangka eningkatkan ketertiban, kelancaran dan efektivitas penegakan hukum.
- b. Peraturan Pemerintah No.32 Tahun 2011
- 1) Pasal 1, menjelaskan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas
 - 2) Pasal 3, menjelaskan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 meliputi kegiatan:
 - a) Perencanaan;
 - b) Pengaturan;
 - c) Perekayasaan;
 - d) Pemberdayaan, dan;
 - e) Pengawasan.

3.1.5. Pengendalian Persimpangan

Pemilihan metode pengendalian tergantung pada besarnya arus lalu lintas dan keselamatan.(Rizki Wahyu, 2016) Terkadang lampu lalu lintas digunakan pada Simpang Prioritas Lalu Lintas, tapi bukan merupakan teknik yang baku, hanya digunakan pada kasus-kasus tertentu saja. Ada 3 cara pengendalian yaitu:

a. Persimpangan Prioritas

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

b. Persimpangan dengan Lampu Pengatur Lalu Lintas

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

Kapasitas pada persimpangan yang diatur dengan isyarat lampu lalu lintas dapat ditingkatkan dengan cara:

- 1) Menetapkan waktu siklus yang optimal;
- 2) Menetapkan susunan fase yang optimal;
- 3) Meningkatkan kapasitas jalan terutama pada kaki masuk persimpangan dan menyediakan lajur untuk gerakan yang membelok dan tempat penumpukan;
- 4) Mengkoordinasikan persimpangan-persimpangan yang diatur dengan lampu lalu lintas;
- 5) Menentukan sistem pengaturan yang optimum terhadap arus pejalan kaki.

c. Bundaran

Bundaran lalu lintas merupakan alternatif terhadap isyarat lampu lalu lintas. Metode ini sangat bermanfaat di Indonesia jika direncanakan berdasarkan sistem pengaturan Bundaran konvensional dengan daerah persilangan yang dapat menambah pilihan cara untuk menghasilkan *delay* yang lebih kecil jika dibandingkan dengan lampu lalu lintas.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas bundaran lalu lintas adalah:

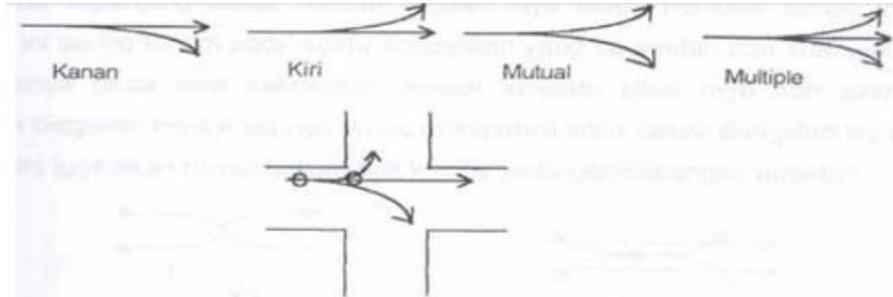
- 1) Memperlebar jalan masuk dan keluar persimpangan;
- 2) Menambah panjang dan lebar daerah persilangan. Dalam sistem pengendalian persimpangan dapat menggunakan pedoman pada gambar penentuan pengendalian persimpangan yang digunakan berdasarkan volume lalu lintas pada masing-masing kaki simpangannya, metode pengendalian pergerakan kendaraan pada persimpangan diperlukan agar kendaraan– kendaraan yang melakukan gerakan tidak akan saling bertabrakan.

d. Titik konflik

Persimpangan dibuat dengan tujuan untuk mengurangi potensi konflik diantara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan. Persimpangan juga dapat diartikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan fasilitas didalamnya (AASHTO, 2001). Menurut Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Secara umum pergerakan kendaraan di persimpangan dapat dibedakan menjadi 4 jenis dasar dari alih gerak kendaraan antara lain:

1) *Diverging* (Berpencar)

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

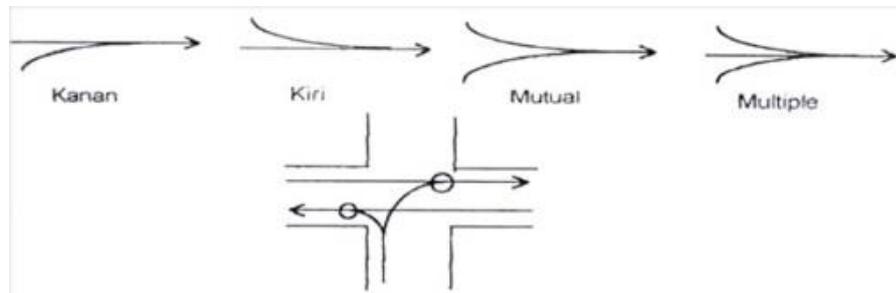


Sumber: MKJI, 1997

Gambar III. 1 Arus Memisah (*Diverging*)

2) *Merging* (Menggabung)

Merging adalah peristiwa menggabungkannya kendaraan dari suatu jalur ke jalur yang lain.

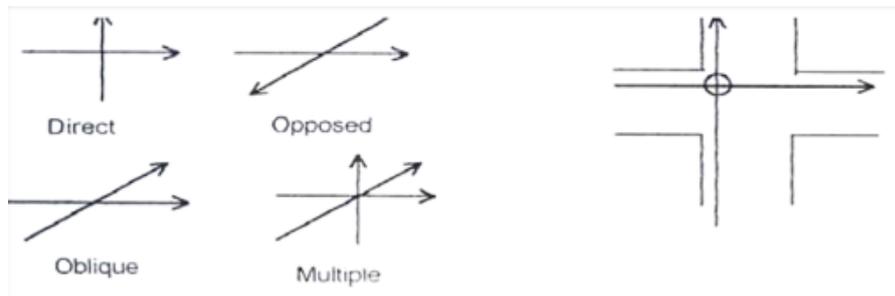


Sumber: MKJI, 1997

Gambar III. 2 Arus Menggabung (*Merging*)

3) *Crossing* (Berpotongan)

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

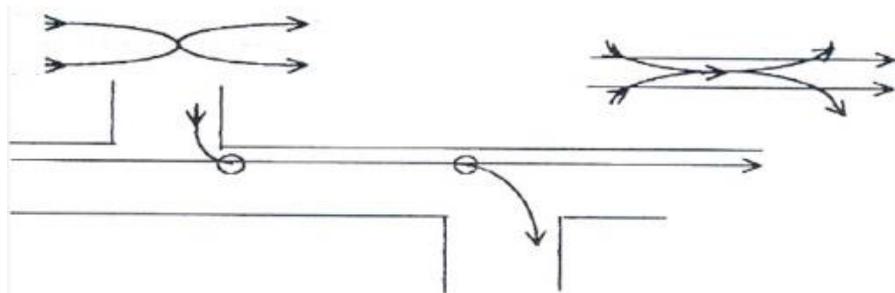


Sumber: MKJI, 1997

Gambar III. 3 Arah Memotong (*Crossing*)

4) *Weaving* (Menyilang)

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: MKJI, 1997

Gambar III. 4 Arus Menyilang (*Weaving*)

Dari keempat alih gerak tersebut, alih gerak yang berpotongan adalah lebih berbahaya dari pada alih gerak yang lain. Hal ini karena pada alih gerak yang berpotongan terjadi konflik. Adapun jumlah konflik pada suatu persimpangan adalah tergantung pada:

- 1) Jumlah kaki persimpangan;

- 2) Jumlah arah penggerak;
- 3) Jumlah jalur dari setiap kaki persimpangan;
- 4) Sistem pengendalian persimpangan.

3.1.6. Simpang Bersinyal

Setiap pemasangan lampu lalu lintas bertujuan untuk memenuhi satu atau lebih fungsi-fungsi, antara lain mendapatkan gerakan lalu lintas yang teratur, meningkatkan kapasitas lalu lintas pada perempatan jalan, mengurangi frekuensi jenis kecelakaan tertentu, mengkoordinasikan lalu lintas dibawah kondisi jarak sinyal yang cukup baik, sehingga aliran lalu lintas tetap berjalan pada kecepatan tertentu, memutuskan arus lalu lintas tinggi agar memungkinkan adanya penyebrangan kendaraan lain atau pejalan kaki, mengatur penggunaan jalur lalu lintas, sebagai pengendali ramp pada jalan masuk menuju jalan bebas hambatan (*entrancefreeway*) dan memutuskan arus lalu lintas bagi lewatnya kendaraan darurat.(Prayoga, 2017)

a. Penentuan Fase

Pada perencanaan lalu lintas, dikenal beberapa istilah sebagai berikut:

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

b. Waktu Antar Hijau dan Kuning

- 1) 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.

- 2) Lampu kuning sesudah lampu hijau dimaksudkan agar kendaraan yang akan menyeberang memperhitungkan, apakah 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. (Munawar, 2006)

c. Waktu Hijau Efektif

Waktu hijau efektif dihitung berdasarkan:

- 1) Pada waktu lampu kuning (sesudah lampu hijau), maka arus lalu lintas masih akan terus menyebrang jalan.
- 2) Walaupun demikian pada saat lampu kuning, arus lalu lintas yang lewat tidak sebanyak pada saat lampu masih hijau.
- 3) Pada saat awal lampu hijau, pengemudi masih perlu waktu untuk bereaksi untuk mulai menyebrang jalan.

3.1.7. Koordinasi Sinyal Pada Persimpangan

Sistem koordinasi sinyal pada persimpangan dibagi menjadi empat macam, antara lain:

- a. Sistem serentak (*simultaneous System*), semua indikasi warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama yang bertujuan untuk tercapai gelombang hijau (*Greenwave*).
- b. 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 berlawanan.
- c. Sistem progresif sederhana (*Simple Progressive System*), berpedoman pada siklus yang umum tetapi dilengkapi dengan indikasi sinyal jalan secara terpisah.

- d. Sistem progresif fleksibel (*Flexible Progressive System*), memiliki mekanisme pengendali induk yang mengatur pengendali pada tiap sinyal. Pengendalian ini tidak hanya memberikan koordinasi yang baik diantara sinyal-sinyal tetapi juga memungkinkan panjan dan pengambilan siklus pada interval di sepanjang hari.(Kirono et al., 2018)

Dan secara umum, sistem koordinasi sinyal pada persimpangan dibagi menjadi 3 tahap, antara lain:

- a. Sistem Optimasi Isolasi

Sistem Optimasi Persimpangan adalah sistem dimana dilakukan perbaikan atau evaluasi pada tiap simpang hasil analisis eksisting (pengamatan langsung/survei) agar simpang dapat berfungsi optimal.

- b. Sistem Koordinasi Isolasi (Jaringan)

Sistem Koordinasi Isolasi (Jaringan) adalah sistem dimana koordinasi sinyal dilakukan setelah optimasi isolasi dilakukan. Sistem ini berjalan ketika koordinasi sudah berbentuk jaringan, bukan dalam bentuk tiap simpang.

- c. Sistem Koordinasi dengan Konsep *Greenwave*

Sistem Koordinasi dengan konsep *Greenwave* adalah lanjutan dari sistem koordinasi jaringan yang memiliki konsep semua indikasi warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama, dan memiliki waktu siklus yang sama sepanjang koridor jalan.

Pola pengaturan waktu yang sering dilakukan untuk koordinasi lampu lalu lintas adalah sebagai berikut:

- a. Pola Pengaturan waktu tetap (*Fixed Time Control*). Pola pengaturan waktu yang diterapkan hanya satu, 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 data-data dan kondisi dari jalan atau jaringan yang bersangkutan.

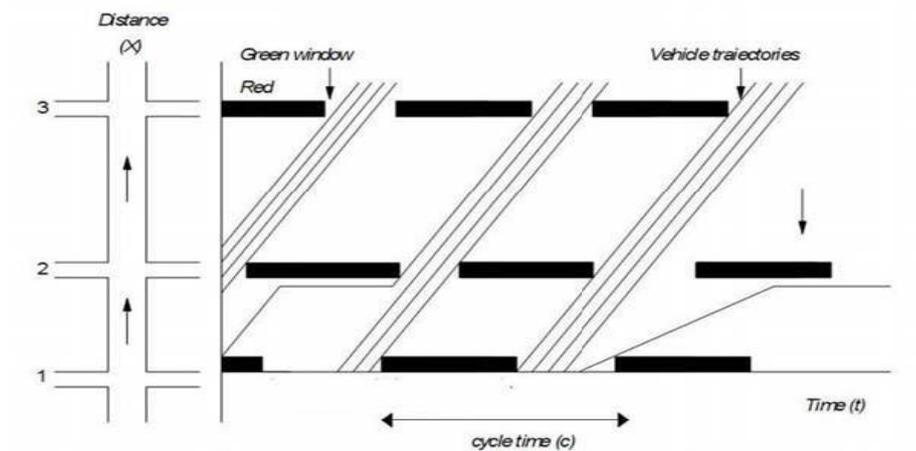
- b. Pola pengaturan waktu berubah berdasarkan kondisi lalu-lintas (*Vehicle Responsive System*). Pola pengaturan waktu yang diterapkan tidak hanya satu tetapi diubah-ubah sesuai dengan kondisi lalu-lintas yang ada. Biasanya ada tiga pola yang diterapkan yang sudah secara umum ditetapkan berdasarkan kondisi lalu-lintas sibuk pagi (*Morning Peak Condition*), kondisi lalu-lintas sibuk sore (*Evening Peak Condition*), dan kondisi lalu-lintas di antara kedua periode waktu tersebut (*Off Peak Condition*).
- c. 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 yang dilakukan beberapa saat sebelum penerapannya. Sudah tentu metode ini hanya dapat diterapkan dengan peralatan-peralatan yang lengkap.

3.1.8. Koordinasi Simpang Bersinyal dengan Konsep *Greenwave*

Bila beberapa persimpangan yang berdekatan menggunakan alat pemberi isyarat lalu lintas maka akan sangat bermanfaat bila alat pemberi isyarat lalu lintas pada persimpangan-persimpangan tersebut dikoordinasikan sedemikian rupa sehingga hambatan total pada semua persimpangan yang dikoordinasikan menjadi berkurang. (Zainuri, 2018)

Koordinasi akan berjalan dengan baik bila variasi kecepatan kendaraan dalam suatu kelompok adalah kecil sehingga kelompok kendaraan yang terbentuk pada awal persimpangan yang dikoordinasikan tidak selalu menyebar/terpisah. Dan bila jarak antara persimpangan yang dikoordinasikan kurang dari 700 m

(tetapi sampai dengan jarak 1200 m masih dapat diperoleh manfaat koordinasi walaupun manfaatnya telah berkurang). Sistem serentak (*Simultaneous System*), semua indikasi warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama yang bertujuan untuk tercapainya gelombang hijau (*Greenwave*).



Sumber: Taylor dkk, 1996, *Understanding Traffic System*

Gambar III. 5 Prinsip Koordinasi Sinyal dan *Greenwave*

a. Prinsip Koordinasi

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

Prinsip-prinsip lainnya dari koordinasi yaitu:

- 1) Pemisah hijau (Proporsi relative dan hijau)
- 2) *Offset* (perbedaan-perbedaan waktu antara periode hijau dari tiap persimpangan terhadap persimpangan acuan).

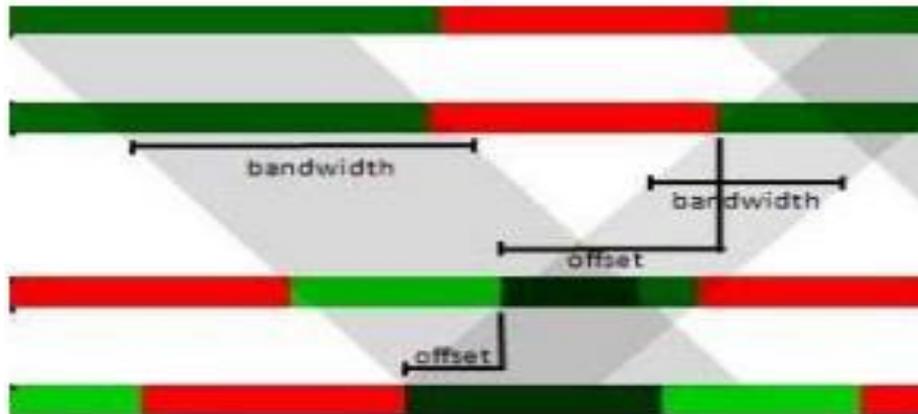
Aspek-aspek lain perlu dipertimbangkan bila persimpangan-persimpangan dihubungkan. Aspek-aspek tersebut adalah aspek yang memiliki ciri-ciri operasi:

- 1) Persimpangan-persimpangan harus berlokasi relative dekat satu sama lain (kurang dari 800 m);
- 2) Tidak ada gangguan dari:

- a) Lalu lintas akses;
- b) Parkir;
- c) Penyebrangan jalan;
- d) Tidak macet.

b. Teori *Platoon Dispersion*

Platoon Dispersion merupakan penyebaran iringan kendaraan selama menempuh suatu *link* diantara 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*. *Bandwidth* merupakan perbedaan waktu dalam lintasan paralel sinyal hijau antara lintasan pertama dan lintasan terakhir (C.S. Papacostas, 2005). *Offset* merupakan perbedaan waktu antara dimulainya sinyal hijau pada simpang pertama dan awal hijau pada simpang setelahnya (C.S. Papacostas, 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 pada gambar diagram koordinasi empat simpang pada **Gambar III. 6** dibawah ini.



Sumber: Taylor dkk, 1996, *Understanding Traffic System*

Gambar III. 6 *Offset dan Bandwith dalam Diagram Koordinasi*

Konsep koordinasi pengaturan lampu lalu-lintas biasanya dapat digambarkan dalam bentuk Diagram Waktu-Jarak (*Time Distance Diagram*) seperti diperlihatkan pada gambar III. 6 Diagram waktu-jarak adalah visualisasi dua dimensi dari beberapa simpang yang terkoordinasi sebagai fungsi jarak dan pola indikasi lampu lalu-lintas di masing-masing simpang yang bersangkutan sebagai fungsi waktu.

3.1.9. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

Perhitungan konsumsi bahan bakar manual mengacu pada perhitungan dengan model *Transyt* 14.1 karena hasil perhitungan manual digunakan untuk menghitung konsumsi bahan bakar pada kondisi eksisting selanjutnya akan dibandingkan dengan kondisi koordinasi yang dihitung dengan menggunakan model *Transyt* 14.1.

a. Jarak Perjalanan Total (*Total Distance Travelled*)

Jarak perjalanan total adalah hasil dari total arus memasuki link dan panjang link, dijumlahkan untuk seluruh link. Jika beberapa link dalam jaringan sudah lewat jenuh, sejumlah lalu lintas tidak akan dapat berjalan ke link hilir, akibatnya, angka total jarak akan kurang dari yang akan terjadi jika tidak lewat jenuh.

b. Waktu Tempuh Total (*Total Time Spent*)

Waktu tempuh total adalah hasil dari arus di dalam link dan jumlah waktu tundaan rata-rata ditambah waktu jelajah rata-rata, dijumlahkan untuk seluruh link. Pengertian lain angka ini adalah jumlah rata-rata keberadaan kendaraan dalam jaringan selama periode tertentu. Sejumlah kendaraan akan mengalami antrian, sisanya akan berjalan diantara persimpangan.

c. Kecepatan rata-rata (*Mean Journey Speed*)

Kecepatan perjalanan rata-rata menurut buku *Users Guide to Transyt* adalah termasuk rekapitulasi jaringan (*network summary*). Hasil lain yang termasuk rekapitulasi jaringan adalah jarak perjalanan total, waktu tempuh total dan indeks kinerja total (PI). Kecepatan perjalanan rata-rata adalah jarak perjalanan total yang ditempuh dibagi dengan waktu tempuh total, yang memberikan suatu kecepatan rata-rata dan menggambarkan kecepatan perjalanan yang khusus dalam jaringan.

d. Perkiraan Konsumsi Bahan Bakar

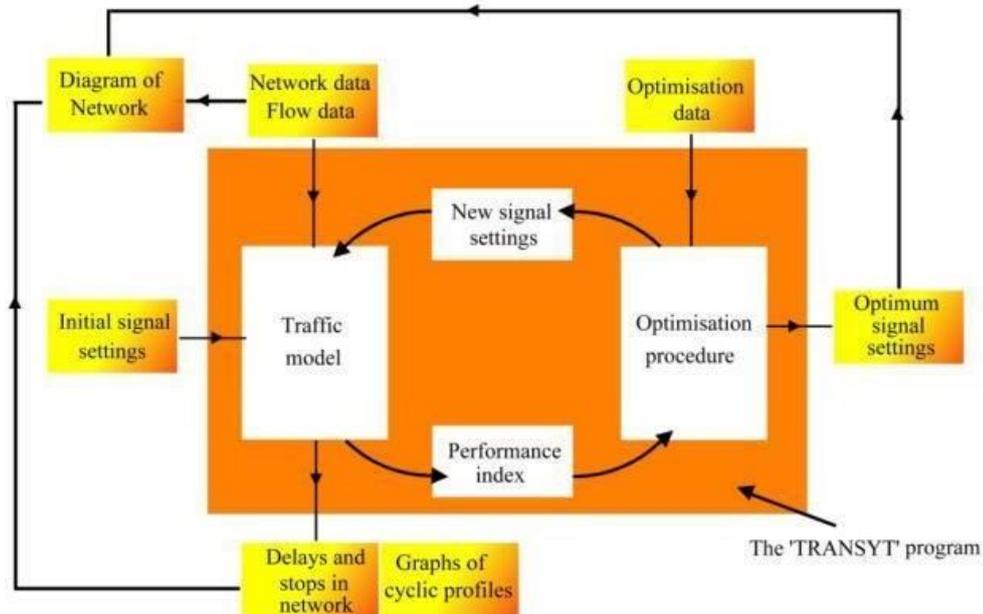
Perkiraan konsumsi bahan terdiri dari 3 komponen :

- 1) Konsumsi bahan bakar selama perjalanan pada kecepatan normal (tanpa tundaan dan berhenti) antara garis berhenti suatu persimpangan ke garis henti persimpangan lain.
- 2) Tambahan bahan bakar selama mengalami tundaan
- 3) Konsumsi bahan bakar saat akan berhenti dan memulai untuk mencapai kecepatan normal.

3.1.10. *Software Transyt 14.1*

Sistem ini dikembangkan oleh *Transport Road Research Laboratory* (TRRL), Inggris. Aplikasi Program Transyt dapat mengkoordinasikan lampu lalu lintas untuk berbagai macam keperluan, misalnya mengurangi panjang antrian, mengurangi waktu tunggu kendaraan, mengurangi jumlah berhenti kendaraan,

memberikan prioritas kepada angkutan umum atau mengurangi biaya operasi kendaraan.



Sumber: *World of Civil and Environmental Engineering, 2018*

Gambar III. 7 Prinsip Kerja *Transyt 14.1*

Dengan menggunakan model lalu lintas, berdasarkan data jaringan jalan dan volume lalu lintas, serta setting lampu lalu lintas eksisting akan diperoleh Indeks Kinerja berupa total hambatan jumlah henti dalam jaringan. Indeks Kinerja ini kemudian dijadikan dasar untuk melakukan optimasi pengaturan setting lampu lalu lintas yang baru. Setting lampu lalu lintas yang baru ini kemudian dibawa ke dalam model sehingga diperoleh nilai Indeks Kinerja yang baru. Indeks Kinerja yang baru ini kemudian dibandingkan dengan Indeks Kinerja sebelumnya untuk melihat perubahan yang diperoleh. Proses ini diulang terus menerus sampai diperoleh setting lampu lalu lintas yang paling optimum, yaitu dimana perubahan Indeks Kinerja yang diperoleh tidak bisa lebih baik lagi (Widodo et al., 2018). Indikator kinerja yang dapat dihasilkan dengan menggunakan program *Transyt 14.1* meliputi indikator kinerja persimpangan yakni panjang antrian, tundaan dan derajat kejenuhan.

a. *Transyt 14.1*

Transyt (Traffic Network Study Tools) adalah program komputer yang meneliti dan mencari rencana pengaturan simpang terbaik yang sudah diketahui volume lalulintasnya. Program ini mempunyai dua elemen dasar, meliputi pemodelan lalulintas dan optimasi pengaturan lalulintas. Program komputer ini dipergunakan di dalam studi karena mempunyai dua ekemen dasar tersebut.

Di dalam optimasi pengaturan koordinasi sinyal antar simpang baik antar *un-controlled*, ukuran indeks kinerja jaringan (*Performance Index*) dipergunakan, yaitu dengan menggabungkan nilai simpang engan sinyal maupun dengan pengaturan prioritas dan nilai tundaan, panjang antrian serta kendaraan terhenti secara proposional.

b. Asumsi Dasar dan Proses kerja

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

- 4) Persimpangan dalam jaringan jalan dioperasikan dengan *traffic light*, sistem prioritas, maupun *un-controlled*;
- 5) 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.

c. Masukan untuk Aplikasi Program Komputer *Transyt 14.1*

Data yang diinput pada program *Transyt 14.1*, antara lain:

- 1) Data umum untuk seluruh jaringan, misalnya waktu siklus;
- 2) Kontrol proses optimasi;
- 3) Arus lalulintas per jam dan karakteristik lalu lintas lainnya pada ruas, misalnya panjang jalan, waktu tempuh atau kecepatan perjalanan (*Cruise Time*);
- 4) Pengaturan lampu pada setiap *node*.

- d. Garis Besar Proses Kerja Program *Transyt 14.1*
- 1) Dengan menggunakan model lalu lintas, berdasarkan data jaringan jalan dan volume lalu lintas, serta setting lampu lalu lintas eksisting akan diperoleh Indeks Kinerja berupa total hambatan jumlah henti dalam jaringan;
 - 2) Indeks Kinerja ini dijadikan dasar untuk melakukan optimasi pengaturan setting lampu lalu lintas yang baru;
 - 3) Setting lampu lalu lintas yang baru ini kemudian dibawa ke dalam model sehingga diperoleh nilai Indeks Kinerja yang baru;
 - 4) Indeks Kinerja yang baru ini kemudian diperbandingkan dengan Indeks Kinerja sebelumnya untuk melihat perubahan yang diperoleh;
 - 5) Proses ini diulang terus menerus sampai diperoleh setting lampu lalu lintas yang paling optimum, yaitu dimana perubahan Indeks Kinerja yang diperoleh tidak bisa lebih baik lagi.
- e. Indikator Kinerja yang dihasilkan oleh Aplikasi Program Komputer *Transyt 14.1*
- 1) Indikator Kinerja Ruas Jalan menggunakan V/C Ratio.
 - 2) Indikator Kinerja Persimpangan, meliputi:
 - a) Derajat Kejenuhan;
 - b) Tundaan;
 - c) Panjang Antrian.
 - 3) Indikator Jaringan Jalan
 - a) *Total Distance Travelled* (PCU-KM/H)
 - b) *Total Delay* (PCU-H/H)
- f. Kelebihan Program *Transyt 14.1*
- 1) Dapat membuat model kajian sesuai dengan keadaan *real* di lapangan.
 - 2) Mempermudah analisis pada jaringan

- 3) Memberikan rekomendasi yang dapat dibutuhkan oleh pengguna.
- g. Kelemahan Program *Transyt 14.1*
- 1) Tidak adanya output geometric jalan pada program, sehingga terjadinya perbedaan selisih dari hasil hitungan dengan hasil dari program *Transyt 14.1*
 - 2) Tidak dapat melakukan kajian eksisting pada jaringan dikarenakan waktu siklus pada lampu lalu lintas dianggap sama.

BAB IV

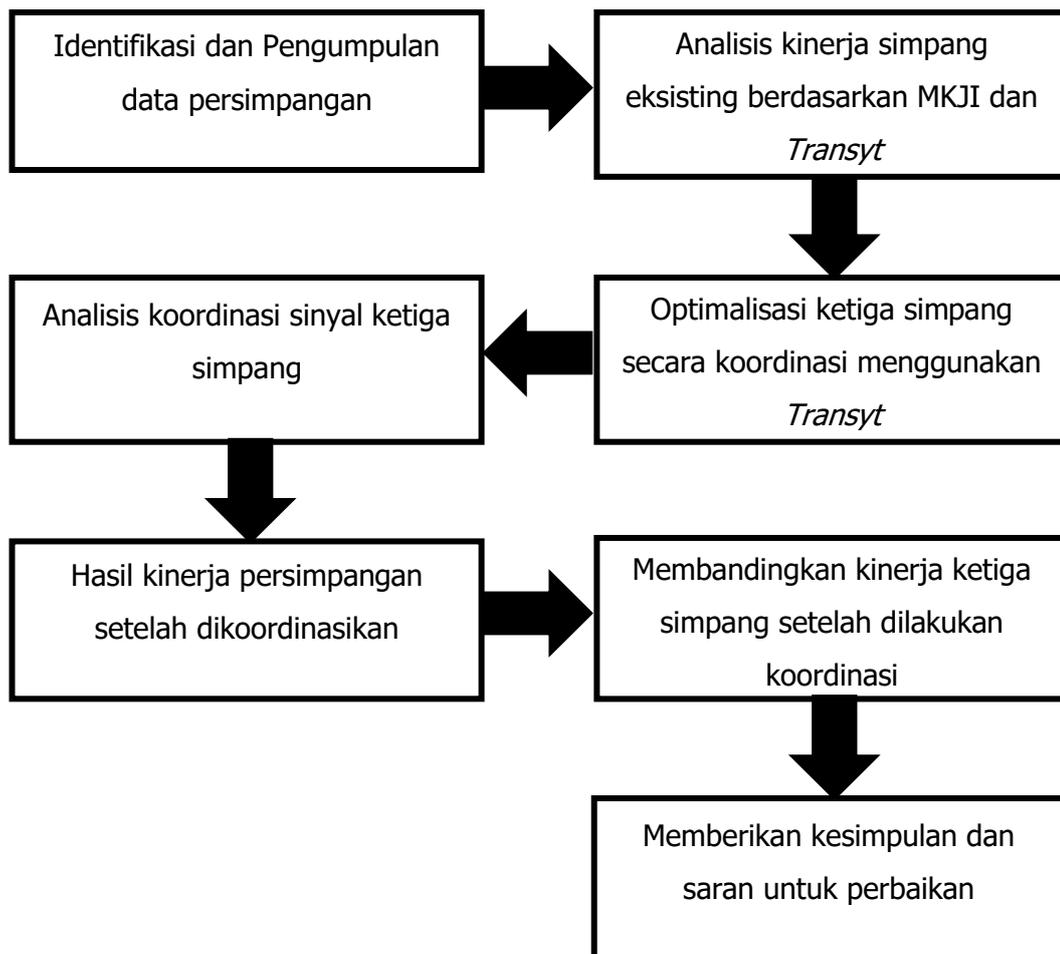
METODELOGI PENELITIAN

4. 1. Desain Penelitian

Untuk mempermudah dalam pemahaman proses-proses yang dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini, perlu dibuat suatu alur penelitian, yang mana penelitian itu sendiri merupakan sebuah pemikiran yang sistematis mengenai berbagai jenis masalah.

4.1.1. Alur Pikir Penelitian

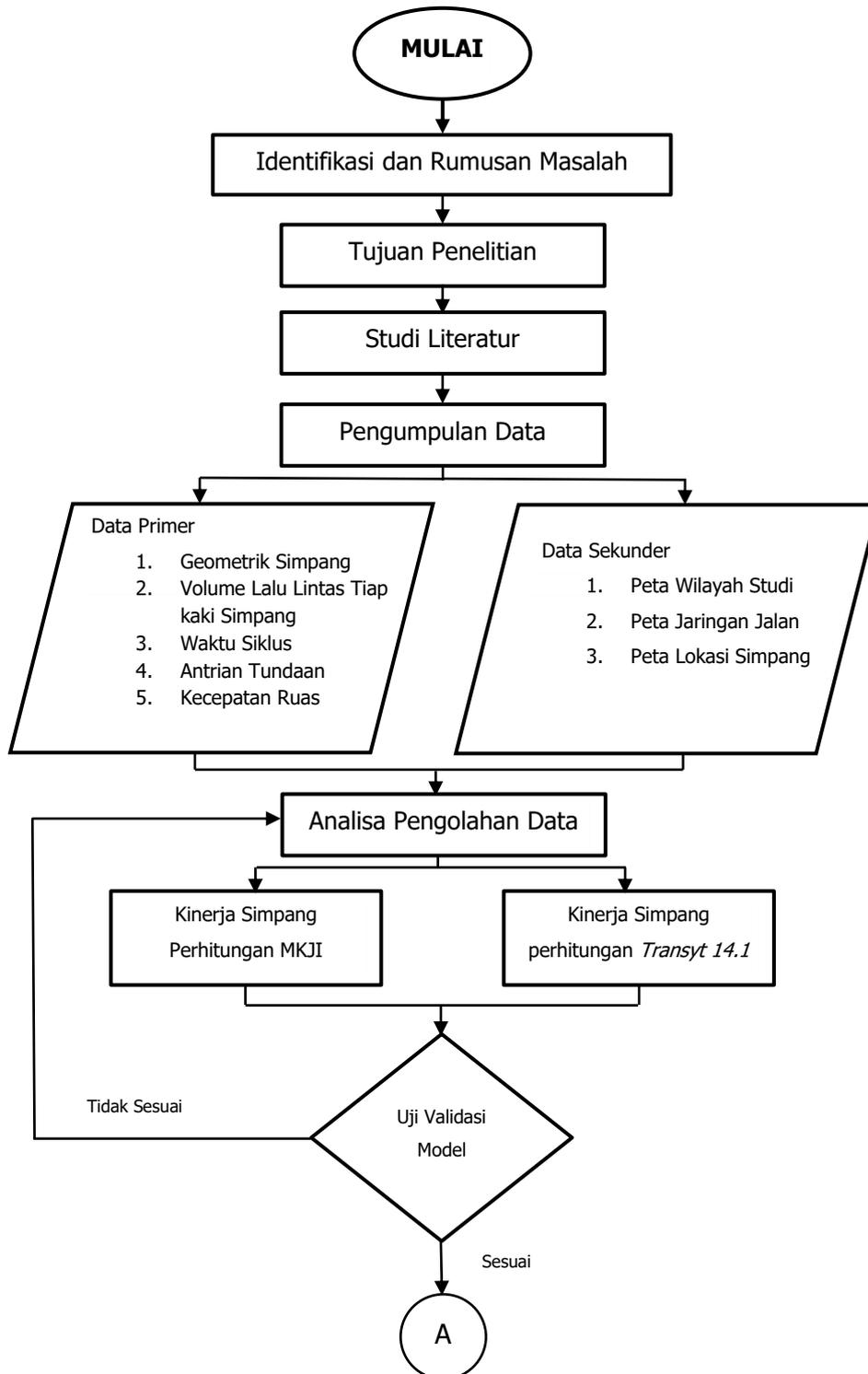
Pada alur pikir penelitian ini dijelaskan tahap-tahap dalam proses penelitian, mulai dari tahap identifikasi hingga tahap kesimpulan dan saran seperti pada **Gambar IV. 1** dibawah:

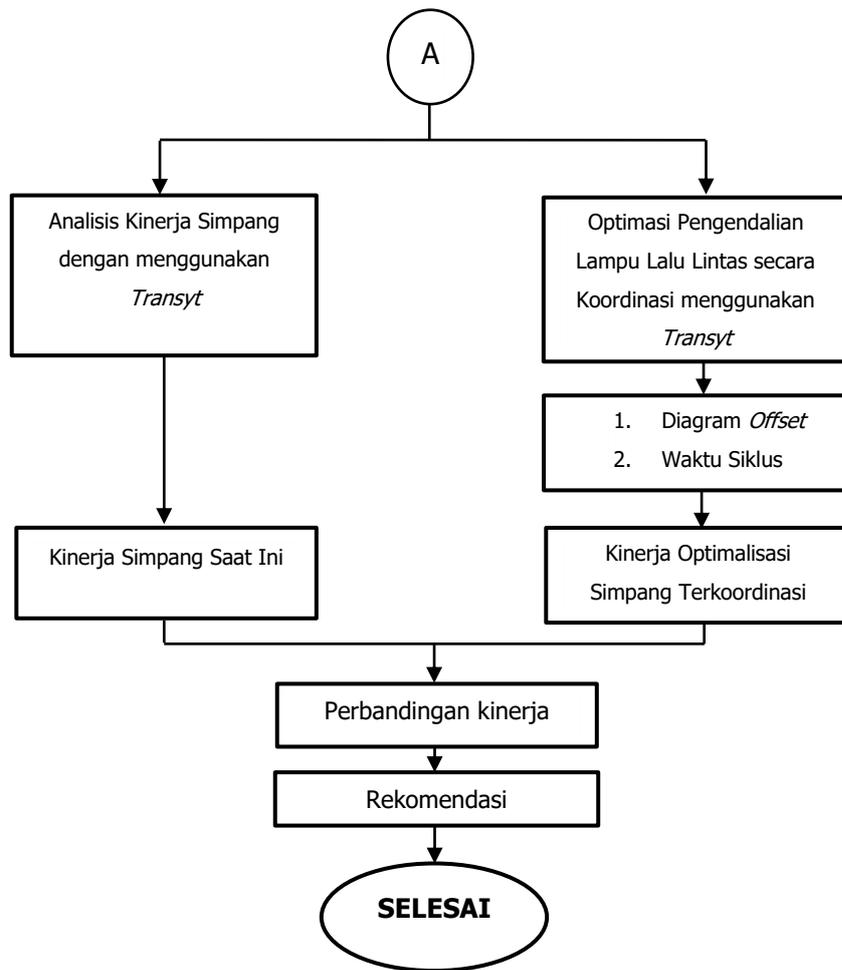


Sumber: Hasil Analisis

Gambar IV. 1 Alur Pikir Penelitian

4.1.2. Bagan Alir Penelitian





Sumber: Hasil Analisis

Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian

4. 2. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua sumber data, yakni data sekunder dan data primer.

4.2.1. Data sekunder

ialah data yang berasal dari instansi pemerintahan yang memiliki keterkaitan dengan teknis pelaksanaan penelitian ini. Berikut merupakan instansi pemerintahan yang menjadi sumber data dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Dinas Perhubungan Kabupaten Tulungagung;
- b. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Tulungagung; dan
- c. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tulungagung.

4.2.2. Data Primer

Ialah data yang diperoleh dari survei di lapangan secara langsung ataupun melalui bantuan teknologi. Data primer yang digunakan dalam proses penelitian meliputi:

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

Data tersebut kemudian di analisis sehingga dapat diolah lebih lanjut untuk dapat mendukung penelitian ini.

4. 3. Teknik Pengumpulan Data

4.3.1. Tahap Pertama

Mengidentifikasi permasalahan yang ada dilapangan. Pada saat pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di Kabupaten Tulungagung 2021 didapatkan permasalahan pada lokasi studi penelitian yaitu terdapat 3 simpang yang memiliki letak berdekatan dan memiliki kinerja persimpangan yang buruk. Seiring adanya permasalahan tersebut maka akan dilakukan analisis lebih lanjut untuk dapat

meningkatkan kinerja persimpangan dan melancarkan arus lalu lintas.

4.3.2. Tahap Kedua

Melakukan Studi literatur yaitu mencari beberapa sumber yang membahas mengenai manajemen rekayasa, kajian-kajian yang pernah dilakukan sebelumnya dari berbagai sumber.

4.3.3. Tahap Ketiga

Tahap pengumpulan data yang diperoleh dari sumber data sekunder dan sumber data primer.

a. Data Sekunder

- 1) Data jaringan jalan dari Dinas Perhubungan Kabupaten Tulungagung dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Tulungagung.
- 2) Tulungagung dalam angka dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Tulungagung.

b. Data Primer

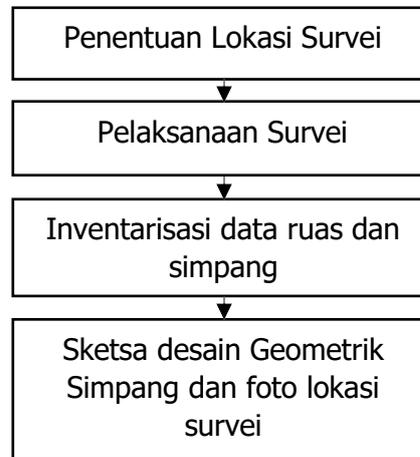
1) Data Geometrik Simpang

Data geometrik simpang diperoleh melalui survei inventarisasi ruas dan persimpangan (*Link and Junction 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 (Simpang RS Lama, Simpang Prayit dan Simpang BTA).

Sebelum melaksanakan survei inventarisasi persimpangan perlu dilakuka persiapan berupa teknik survei dan peralatan yang digunakan, meliputi:

- a) Alat tulis dan kertas;
- b) *Walking Measure*;
- c) *Clipboard*.

Berikut merupakan bagan alir kegiatan survei inventarisasi ruas dan persimpangan:



Gambar IV. 3 Bagan Alir Survei Inventarisasi Ruas dan Simpang

2) Data Volume Lalu Lintas

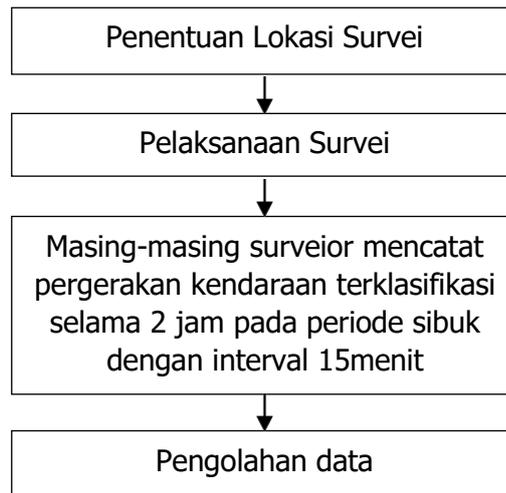
Data volume lalu lintas diperoleh dari survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi (*Classified Turning Movement Counting*). Standar yang digunakan dalam penentuan klasifikasi kendaraan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Survei CTMC dilaksanakan dalam satu hari pada periode sibuk pagi, periode sibuk siang, dan periode sibuk sore hari selama masing-masing 2 jam dengan interval waktu 15 menit. Survei dilakukan oleh 4 orang tenaga surveior di tiap simpang. Dengan cara mencatat kendaraan yang keluar dari masing-masing pendekatan baik yang belok kanan, belok kiri, atau lurus, terbagi sesuai dengan klasifikasi kendaraan yang telah ditentukan dan didesain dalam formulir survei. Peralatan yang diperlukan dalam melakukan survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi ialah sebagai berikut:

- a) *Counter*;
- b) Alat tulis;

- c) Formulir survei;
- d) *Clipboard*; dan
- e) *Stopwatch*.

Berikut merupakan bagan alir kegiatan survei pencacahan volume lalu lintas:



Gambar IV. 4 Bagan Alir Pelaksanaan Survei Volume Lalu Lintas

Pelaksanaan Survei CTMC dilakukan dengan cara:

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

3) Data Waktu Siklus

Data sinyal diperoleh melalui survei waktu siklus. Survei waktu siklus dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui waktu siklus (*cycle time*) masing-masing tahap pada persimpangan kondisi saat ini. Survei dilakukan oleh 2

orang tenaga survei di tiap simpang bersinyal dengan mencatat waktu siklus masing-masing tahap pada kaki persimpangan. Peralatan yang diperlukan untuk survei ini yakni:

- a) *Stopwatch*;
- b) Alat Tulis; dan
- c) *Clipboard*.

4) Data Kecepatan

Data Data kecepatan diperoleh melalui Survei Kecepatan Perjalanan dengan metode pengamatan volume lalu lintas mengambang (*Moving Car Observer*). Tujuan dilaksanakannya survei kecepatan perjalanan adalah untuk mengetahui kecepatan gerak dan kecepatan tempuh lalu lintas pada suatu ruas jalan. Survei ini dilaksanakan dengan cara mencatat jumlah kendaraan yang disalip dan yang menyalip kendaraan surveior sesuai dengan klasifikasi kendaraan yang dilaksanakan pada saat periode sibuk pagi, siang, dan sore selama 6 kali secara bolak balik pada ruas jalan tersebut.

Peralatan yang digunakan untuk melakukan survei kecepatan perjalanan adalah sebagai berikut:

- a) *Stopwatch*;
- b) Formulir Survei;
- c) Alat tulis; dan
- d) *Clipboard*.

5) Antrian dan Tundaan

Survei ini dilakukan untuk mengetahui panjang antrian kendaraan yang akan memasuki simpang dan untuk mengetahui berapa lama kendaraan mengalami tundaan sebelum memasuki simpang.

Peralatan yang digunakan untuk melakukan survei:

- a) *Counter*;

- b) Formulir Survei;
- c) Alat tulis;
- d) *Clipboard*; dan
- e) *Stopwatch*.

Tata cara survei antrian dan tundaan yakni sebagai berikut:

- a) Surveior menempati titik survei pada kaki persimpangan dan sedapat mungkin mampu mengamati gerakan arus lalu lintas;
- b) Surveior 1 menghitung panjang antrian kendaraan pada fase waktu hijau sebelumnya pada setiap siklus selama periode survei.
- c) Surveior 2 menghitung panjang antrian tambahan yang datang pada fase waktu merah di setiap siklus selama periode survei.
- d) Surveior minimal berjumlah 4 orang yang masing-masing bertugas mencatat panjang antrian dan lama tundaan.

Tabel IV. 1 Pengumpulan Data Primer

No	Data	Survei
1	Geometrik simpang dan ruas	Inventarisasi persimpangan dan ruas
2	Gerakan membelok terklasifikasi	CTMC (<i>Classified Turning Movement Counting</i>)
3	Volume Lalu Lintas	Survei Pencacahan Lalu lintas dan MCO/FCO
4	Waktu Siklus	Survei waktu Siklus
5	Jumlah Antrian dan Tundaan	Survei Antrian dan Tundaan

4. 4. Teknik Analisis Data

4.4.1. Analisis kinerja simpang pada kondisi eksisting

Kinerja simpang diukur dari beberapa aspek antara lain derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, serta dari segi pengguna jalan yaitu biaya tundaan dan konsumsi bahan bakar. Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan kinerja eksisting simpang yang meliputi:

a. Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang diukur dari beberapa aspek, antara lain derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, serta segi pengguna jalan yaitu biaya tundaan dan konsumsi bahan bakar. Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan kinerja eksisting simpang, meliputi:

1) Kapasitas Simpang

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

$$C = S \times \frac{g}{c} \quad \text{IV. 1}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

S = Arus Jenuh

g = Waktu Hijau

c = Waktu siklus

2) Derajat Kejenuhan (*Degree Of Saturation*)

Derajat kejenuhan simpang dihitung pada masing-masing pendekat dengan rumus:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \text{IV. 2}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

DS = Derajat Kejenuhan

- Q = Arus total (smp/jam)
- C = Kapasitas simpang (smp/jam)

3) Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang. Rumus:

$$DT = c \times A \left(\frac{NQ1}{C} \right) \dots \text{IV. 3}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- DT = Rata-rata tundaan tiap pendekat (detik/smp)
- c = Waktu siklus yang disesuaikan (detik)
- A = $1,5 \times (1-GR)^2 / (1-GR \times DS)$
- C = Kapasitas (smp/jam)

4) Antrian

Antrian adalah jumlah kendaraan yang mengantri dalam 1 pendekat.

a) Antrian yang tertinggal pada fase hijau (NQ1)

$$NQ1 = 0,25 \times c \left\{ \sqrt{(Ds - 1)^2 + \frac{[8 \times (Ds - 0,5)]}{C}} \right\} \dots \text{IV. 4}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau
- C = Kapasitas (smp/jam)
- Ds = Derajat kejenuhan

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

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

$$NQ2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times Ds} \times \frac{Q}{3600} \dots \text{IV. 5}$$

Sumber: MKJI, 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 antrian total (NQ) dapat dihitung dengan rumus:

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \quad \text{IV. 6}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

NQ = Jumlah rata-rata antrian pada awal sinyal hijau

NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau

NQ2 = Jumlah antrian yang datang selama fase merah

4.4.2. Koordinasi tiga simpang menggunakan *software Transyt 14.1*

Tahapan optimalisasi dilakukan dengan mengkoordinasikan ketiga simpang menggunakan *software Transyt*. Yaitu antar Simpang RS Lama, Simpang Prayit dan Simpang BTA.

4.4.3. Analisis konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar diukur dalam 3 kondisi perjalanan, yakni kondisi pada saat kecepatan normal, kondisi pada saat tundaan dan kondisi pada saat berhenti.

a. Konsumsi bahan bakar pada saat kecepatan normal

$$F_1 = 14 - 0,455V + 0,0049V^2 \quad \text{IV. 7}$$

Sumber: Robertson, D.I, 1989

Keterangan:

F1 = Konsumsi bahan bakar kecepatan normal (liter/jam)

V = Kecepatan perjalanan (km/jam)

b. Konsumsi bahan bakar pada saat tundaan

$$F2 = 1,4 \text{ (liter/smp-jam)} \times D \text{ (smp-jam/jam)} \dots \text{IV. 8}$$

Sumber: Robertson, D.I., 1989

Keterangan:

F2 = Konsumsi bahan bakar tundaan (liter/jam)

D = Waktu tundaan (smp-jam/jam)

c. Konsumsi bahan bakar pada saat berhenti

$$F3 = 770 \times 10^{-8} V^2 \times NS \text{ (liter/smp-henti)} \dots \text{IV. 9}$$

Sumber: Robertson, D.I., 1989

Keterangan:

F3 = Konsumsi bahan bakar berhenti (liter/jam)

NS = Kendaraan berhenti (smp-henti/jam)

4.4.4. Perbandingan kinerja jaringan eksisting dan terkoordinasi

Selanjutnya akan ditentukan jenis pengendalian mana yang terbaik untuk ketiga simpang tersebut.

Kemudian penentuan scenario untuk persimpangan yakni dengan sistem peningkatan kinerja persimpangan dengan sistem koordinasi dengan opsi persinyalan atau waktu siklus yang optimal untuk simpang, opsi untuk skenario penerapan, meliputi:

- a. Koordinasi sinyal antar tiga simpang;
- b. Kondisi eksisting simpang yang dikoordinasikan; dan
- c. Kondisi peningkatan kinerja yang dikoordinasikan.

Lalu dilakukan penarikan kesimpulan dari seluruh analisa data dan ketentuan mengenai pengkoordinasian sinyal antar simpang di Kabupaten Tulungagung dan saran yang harus diperhatikan oleh instansi yang akan menyelenggarakan koordinasi sinyal antar simpang.

4. 5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

4.5.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur.

4.5.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Agar penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan target yang akan dicapai maka perlu dibuat jadwal rencana kegiatan agar setiap kegiatan terselesaikan secara tepat waktu dan selesai sesuai dengan jadwal yang ditetapkan, maka disusunlah tabel jadwal pelaksanaan penelitian pada **Tabel IV. 2** dibawah

Tabel IV. 2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

NO	KEGIATAN	APRIL				MEI				JUNI				JULI			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	PENENTUAN JUDUL SKRIPSI	■	■	■													
2	PENYUSUNAN PROPOSAL SKRIPSI				■	■	■	■									
3	BIMBINGAN PROPOSAL SKRIPSI					■	■	■									
4	SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI								■								
5	PENYUSUNAN SKRIPSI									■	■	■					
6	PENGOLAHAN DATA									■	■	■					
7	BIMBINGAN SKRIPSI									■	■	■					
8	SIDANG PROGRESS												■				
9	PENYELESAIAN SKRIPSI													■	■	■	
10	SIDANG AKHIR SKRIPSI																■

Sumber: Hasil Analisis, 2022

BAB V

ANALISIS DATA

5. 1. Analisis Kinerja Simpang Eksisting

Dari hasil pengamatan di lapangan serta hasil survei yang dilakukan meliputi survei inventarisasi, survei gerakan membelok dan survei antrian, didapatkan beberapa data yakni data geometri, data APILL, data volume kendaraan dan arus jenuh. Berikut akan ditampilkan data-data hasil survei pada masing-masing simpang.

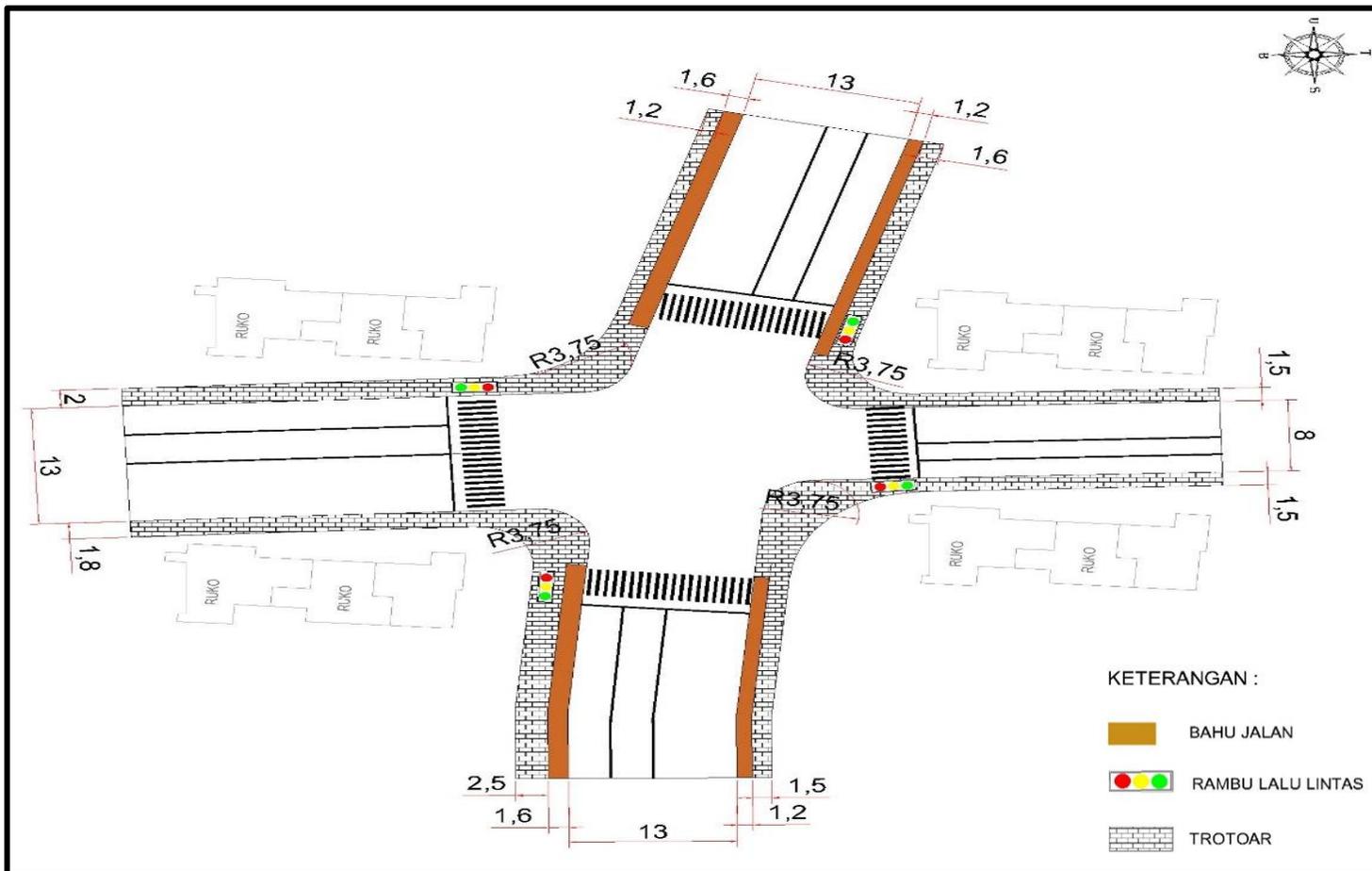
5.1.1. Simpang RS Lama

Simpang RS Lama merupakan simpang ber-APILL yang memiliki 4 kaki pendekat dimana terdapat pada ruas jalan Pahlawan, Jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo, jalan Panglima Sudirman dan jalan Hasanudin dengan tataguna lahan komersil yaitu pertokoan. Simpang APILL ini diatur dengan 4 fase. Berikut merupakan gambar visualisasi, gambar geometri dan gambar fase dari Simpang RS Lama.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar V. 1 Visualisasi Simpang RS Lama



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 2 Geometri Simpang RS Lama

Tabel V. 1 Data APILL Simpang RS Lama Eksisting

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	32	108	3	3	6
B	2	26				6
S	3	32				6
T	2	26				6
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	32	108	3	3	6
B	2	26				6
S	3	32				6
T	2	26				6
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	32	108	3	3	6
B	2	26				6
S	3	32				6
T	2	26				6

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 1** dapat dilihat bahwa simpang RS Lama dikendalikan oleh APILL dengan pengaturan 4 fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada tiap peaknya yaitu sebesar 104 detik.

a. Analisis Menggunakan MKJI

Kinerja persimpangan diukur dari beberapa aspek, meliputi derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Indeks kinerja diukur pada jam sibuk pagi, siang dan sore. Berikut merupakan data kinerja simpang RS Lama.

1) Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan merupakan perbandingan dari total arus lalu lintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam). Dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Derajat Kejenuhan (DS)} &= \text{Volume (Q)} / \text{Kapasitas (C)} \\ &= 1085 / 1332 = 0,81 \end{aligned}$$

Tabel V. 2 Derajat Kejenuhan Simpang RS Lama Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	943.0	1,332.00	0.71
B	4	499.0	1,320.00	0.38
S	3	688.0	1,265.00	0.54
T	2	359.0	899.00	0.40
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	858.0	1,336.00	0.64
B	4	345.0	1,315.00	0.26
S	3	670.0	1,272.00	0.53
T	2	232.0	895.00	0.26
PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	1,085.0	1,332.00	0.81
B	4	571.0	1,320.00	0.59
S	3	746.0	1,266.00	0.46
T	2	414.0	898.00	0.43

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 2** Simpang RS Lama memiliki Derajat Kejenuhan tertinggi sebesar 0,81 pada peak sore hari dan memiliki Derajat Kejenuhan rata-rata sebesar 0,50.

2) Panjang Antrian

Dibawah ini merupakan tabel panjang antrian setiap pendekat pada simpang RS Lama.

Tabel V. 3 Panjang Antrian Pada Simpang RS Lama Eksisting

NAMA JALAN	PENDEKAT	PANJANG ANTRIAN		
		QL (meter)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
JL. Pahlawan	U	28.64	22.88	38.10
JL. Hasanudin	B	13.21	7.70	16.92
JL. Panglima Sudirman	S	19.20	17.02	23.48
JL. Dr Wahidin Sudiro Husodo	T	14.23	7.51	18.53

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 3** diketahui bahwa simpang RS Lama memiliki panjang antrian tertinggi sebesar 38.10 meter.

3) Tundaan

Dibawah ini merupakan tabel tundaan setiap pendekat pada simpang RS Lama.

Tabel V. 4 Tundaan Pada Simpang RS Lama Eksisting

Pendekat	TUNDAAN								
	Peak Pagi			Peak Siang			Peak Sore		
	D	Q	DxQ	D	Q	DxQ	D	Q	DxQ
	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP
U	43.82	943.0	41,329.00	42.22	858.0	36,209.00	47.62	1,085.0	51,649.00
B	39.03	499.0	19,487.00	37.51	345.0	12,927.00	39.89	571.0	22,787.00
S	41.28	688.0	28,418.00	40.80	670.0	27,325.00	42.23	746.0	31,520.00
T	39.05	359.0	14,007.00	37.01	232.0	8,588.00	40.16	414.0	16,628.00

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 4** Simpang RS Lama memiliki tundaan tertinggi sebesar 47.62 det/smp dan rata-rata sebesar 40.89 det/smp.

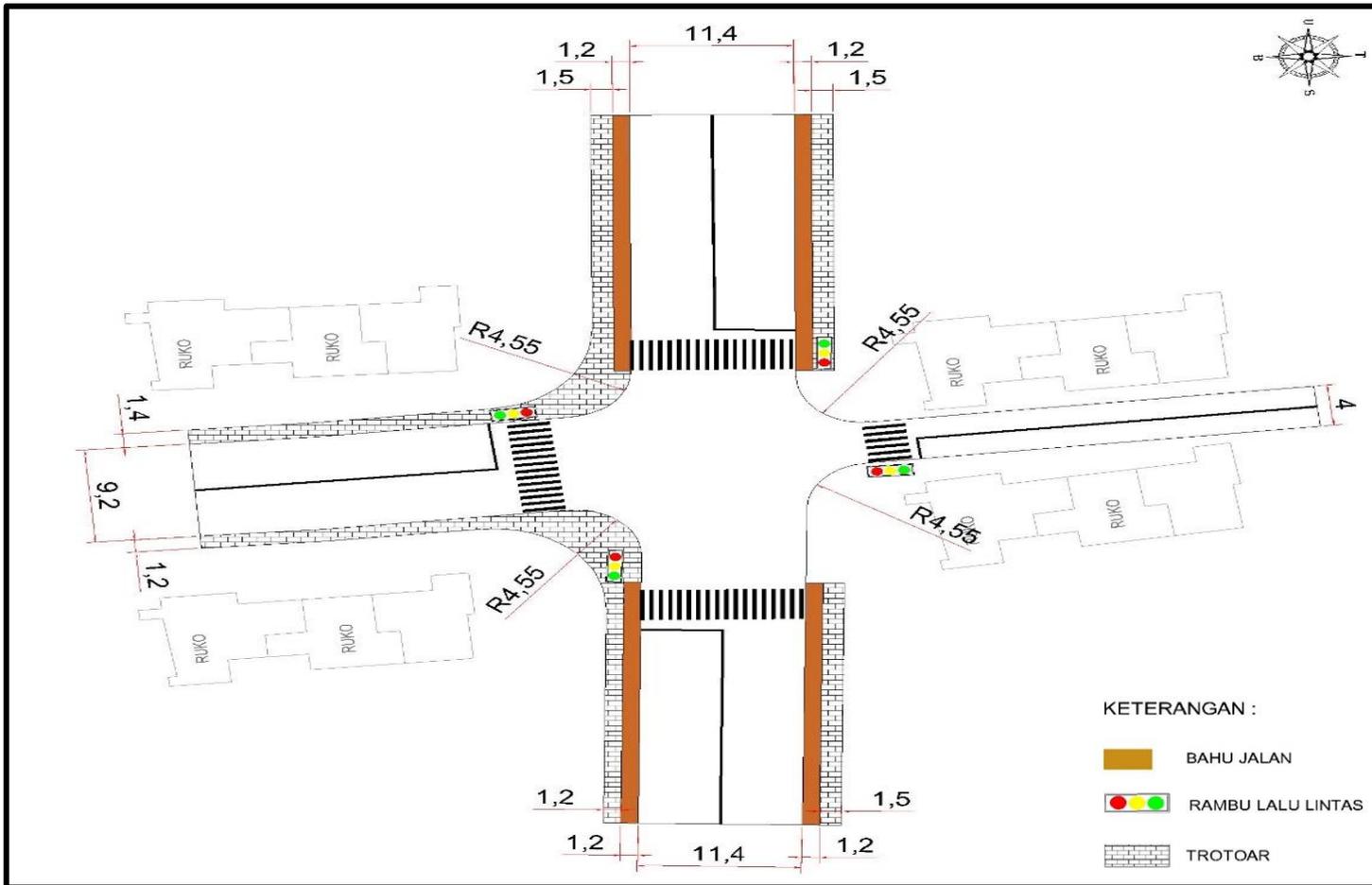
5.1.2. Simpang Prayit

Simpang Prayit merupakan simpang ber-APIII yang memiliki 4 kaki pendekat dimana terdapat pada ruas jalan Panglima Sudirman, jalan Urip Sumoharjo dan jalan KH Agus Salim, dengan tataguna lahan komersil yaitu pertokoan. Simpang APIII ini diatur dengan 3 fase. Berikut merupakan gambar visualisasi, gambar geometri dan gambar fase dari Simpang Prayit.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar V. 3 Visualisasi Simpang Prayit



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 4 Geometri Simpang Prayit

Tabel V. 5 Data APILL Simpang Prayit Eksisting

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	32	108	3	3	6
B	2	26				6
S	3	32				6
T	2	26				6
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	32	108	3	3	6
B	2	26				6
S	3	32				6
T	2	26				6
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	32	108	3	3	6
B	2	26				6
S	3	32				6
T	2	26				6

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 5** dapat dilihat bahwa Simpang Prayit dikendalikan oleh APILL dengan pengaturan 3 fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada tiap peaknya yaitu sebesar 108 detik.

a. Analisis Menggunakan MKJI

Kinerja persimpangan diukur dari beberapa aspek, meliputi derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Indeks kinerja diukur pada jam sibuk pagi, siang dan sore. Berikut merupakan data kinerja Simpang Prayit.

1) Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan merupakan perbandingan dari total arus lalu lintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam). Dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Derajat Kejenuhan (DS)} &= \text{Volume (Q)} / \text{Kapasitas (C)} \\ &= 590 / 804 = 0,73 \end{aligned}$$

Tabel V. 6 Derajat Kejenuhan Simpang Prayit Eksisting

PEAK PAGI				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	1,174.0	1,931.00	0.61
B	2	536.0	795.00	0.67
S	3	985.0	1,876.00	0.53
T	2	338.0	588.00	0.58
PEAK SIANG				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	1,168.0	1,940.00	0.60
B	2	578.0	795.00	0.73
S	3	997.0	1,892.00	0.53
T	2	375.0	592.00	0.63
PEAK SORE				
PENDEKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	1,192.0	1,942.00	0.61
B	2	590.0	804.00	0.73
S	3	995.0	1,880.00	0.53
T	2	405.0	592.00	0.68

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 6** Simpang Prayit memiliki Derajat Kejenuhan tertinggi sebesar 0,73 pada peak sore hari dan memiliki Derajat Kejenuhan rata-rata sebesar 0,62.

2) Panjang Antrian

Dibawah ini merupakan tabel panjang antrian setiap pendekat pada Simpang Prayit.

Tabel V. 7 Panjang Antrian Pada Simpang Prayit Eksisting

NAMA JALAN	PENDEKAT	PANJANG ANTRIAN		
		QL (meter)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
JL. Panglima Sudirman	U	31.79	32.23	33.49
JL. KH Agus Salim	B	30.48	34.84	36.17
JL. Panglima Sudirman	S	25.6	26.53	26.82
JL. Urip Sumuharjo	T	24.24	28.71	32.61

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 7** diketahui bahwa Simpang Prayit memiliki panjang antrian tertinggi sebesar 36.17 meter.

3) Tundaan

Dibawah ini merupakan tabel tundaan setiap pendekat pada Simpang Prayit.

Tabel V. 8 Tundaan Pada Simpang Prayit Eksisting

Pendekat	TUNDAAN								
	Peak Pagi			Peak Siang			Peak Sore		
	D	Q	DxQ	D	Q	DxQ	D	Q	DxQ
	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP
U	35.36	1,174.0	41,515.00	35.28	1,168.0	41,187.00	35.59	1,192.0	42,407.00
B	42.63	536.0	22,862.00	44.62	578.0	25,773.00	44.92	590.0	26,510.00
S	34.55	985.0	34,034.00	34.62	997.0	34,518.00	34.68	995.0	34,494.00
T	40.15	338.0	13,574.00	42.03	375.0	15,775.00	43.99	405.0	17,826.00

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 8** Simpang Prayit memiliki tundaan tertinggi sebesar 44.92 det/smp dan rata-rata sebesar 39.03 det/smp.

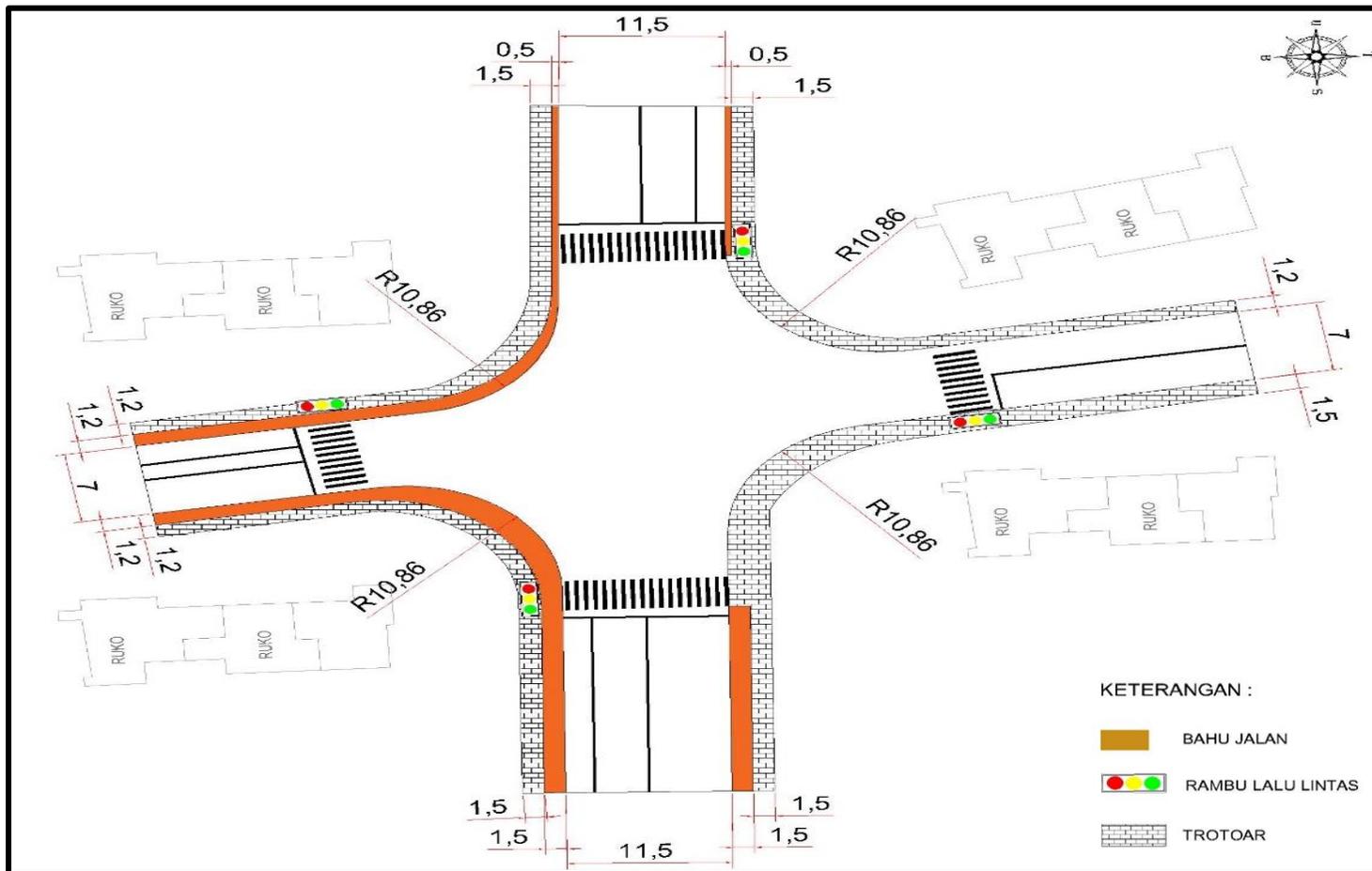
5.1.3. Simpang BTA

Simpang BTA merupakan simpang ber-APILL yang memiliki 4 kaki pendekat dimana terdapat pada ruas jalan Panglima Sudirman, jalan Letjend Suprpto, jalan I Gusti Ngurah Rai dan jalan Ahmad Yani Timur dengan tataguna lahan komersil yaitu pertokoan. Simpang APILL ini diatur dengan 4 fase. Berikut merupakan gambar visualisasi, gambar geometri dan gambar fase dari Simpang BTA.



Sumber: Tim PKL Kabupaten Tulungagung 2021

Gambar V. 5 Visualisasi Simpang BTA



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 6 Geometri Simpang BTA

Tabel V. 9 Data APILL Simpang BTA Eksisting

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	30	124	3	3	6
B	4	20				6
S	3	30				6
T	2	20				6
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	30	124	3	3	6
B	4	20				6
S	3	30				6
T	2	20				6
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	30	124	3	3	6
B	4	20				6
S	3	30				6
T	2	20				6

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 9** dapat dilihat bahwa Simpang BTA dikendalikan oleh APILL dengan pengaturan 4 fase dan memiliki waktu siklus yang sama pada tiap peaknya yaitu sebesar 124 detik.

a. Analisis Menggunakan MKJI

Kinerja persimpangan diukur dari beberapa aspek, meliputi derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Indeks kinerja diukur pada jam sibuk pagi, siang dan sore. Berikut merupakan data kinerja Simpang BTA.

1) Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan merupakan perbandingan dari total arus lalu lintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam). Dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Derajat Kejenuhan (DS)} &= \text{Volume (Q)} / \text{Kapasitas (C)} \\ &= 1177 / 1548 = 0,76 \end{aligned}$$

Tabel V. 10 Derajat Kejenuhan Simpang BTA Eksisting

PEAK PAGI				
PEND EKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	1,137.0	1,551.00	0.73
B	4	426.0	640.00	0.57
S	3	881.0	1,546.00	0.75
T	2	468.0	629.00	0.67
PEAK SIANG				
PEND EKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	1,110.0	1,555.00	0.71
B	4	454.0	643.00	0.71
S	3	947.0	1,559.00	0.61
T	2	475.0	633.00	0.75
PEAK SORE				
PEND EKAT	URUTAN SIKLUS	VOL (Q)	KAPASITAS	DERAJAT KEJENUHAN
	FASE	SMP/JAM	SMP/JAM	
U	1	1,177.0	1,548.00	0.76
B	4	469.0	656.00	0.72
S	3	941.0	1,545.00	0.61
T	2	477.0	633.00	0.75

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 10** Simpang BTA memiliki Derajat Kejenuhan tertinggi sebesar 0,76 pada peak sore hari dan memiliki Derajat Kejenuhan rata-rata sebesar 0,70.

2) Panjang Antrian

Dibawah ini merupakan tabel panjang antrian setiap pendekat pada Simpang BTA.

Tabel V. 11 Panjang Antrian Pada Simpang BTA Eksisting

NAMA JALAN	PENDEKAT	PANJANG ANTRIAN		
		QL (meter)		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
JL. Panglima Sudirman	U	46.88	46.53	52.00
JL. Ahmad Yani Timur	B	29.91	33.41	35.66
JL. I Gusti Ngurah Rai	S	33.85	37.88	38.85
JL. Letjend Suprpto	T	34.48	35.92	37.16

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 11** diketahui bahwa simpang BTA memiliki panjang antrian tertinggi sebesar 52.00 meter.

3) Tundaan

Dibawah ini merupakan tabel tundaan setiap pendekat pada Simpang BTA.

Tabel V. 12 Tundaan Pada Simpang BTA Eksisting

Pendekat	TUNDAAN								
	Peak Pagi			Peak Siang			Peak Sore		
	D	Q	DxQ	D	Q	DxQ	D	Q	DxQ
	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP	DET/SMP	SMP/JAM	DET.SMP
U	35.36	1,137.0	41,515.00	35.28	1,110.0	41,187.00	35.59	1,177.0	42,407.00
B	42.63	426.0	22,862.00	44.62	454.0	25,773.00	44.92	469.0	26,510.00
S	34.55	881.0	34,034.00	34.62	947.0	34,518.00	34.68	941.0	34,494.00
T	40.15	468.0	13,574.00	42.03	475.0	15,775.00	43.99	477.0	17,826.00

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 12** Simpang BTA memiliki tundaan tertinggi sebesar 59.23 det/smp dan rata-rata sebesar 39.03 det/smp.

5. 2. Validasi Kelayakan Model

Untuk menilai sesuai atau tidaknya model dengan kondisi lapangan hasil survei (eksisting), maka perlu dilakukan uji validasi terlebih dahulu untuk mengetahui apakah model dapat digunakan atau tidak dengan uji statistik. Uji statistik yang digunakan untuk menguji apakah hasil pemodelan yang dihasilkan dapat diterima atau tidak adalah uji Chi-kuadrat terhadap derajat kejenuhan dan tundaan. Berikut merupakan proses validasi, diawali dengan menentukan hipotesa nol dan hipotesa alternatifnya. Adapun hipotesa nol dan hipotesa alternatifnya yaitu:

H_0 = Model selaras dengan survei

H_1 = Model tidak selaras dengan survei

Dimana H_0 mengindikasikan bahwa rata-rata perbedaan antara model dengan eksisting adalah nol yang berarti antara perhitungan derajat kejenuhan menggunakan MKJI dengan perhitungan derajat kejenuhan menggunakan *software Transyt 14.1* selaras. Sementara H_1 mengindikasikan adanya nilai rata-rata perbedaan antara model dengan eksisting tidak selaras.

Derajat Kebebasan : $12 - 1 = 11$

Maka nilai Chi Kuadrat tabel (X_2 tabel) = 19,6751

Aturan keputusan : H_0 diterima jika X_2 hitung < 19,6751

H_1 diterima jika X_2 hitung > 19,6751

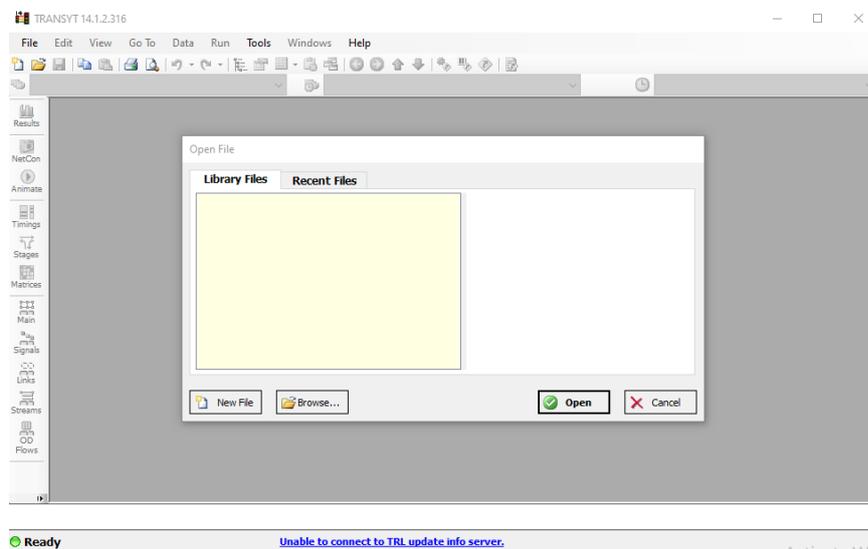
Tabel V. 13 Hipotesa Uji Chi-Kuadrat

I. HIPOTESA		
HO :	Model Dengan Survei Selaras	
H1 :	Model Dengan Survei Tidak Selaras	
II. Nilai Tingkat Kepercayaan $\alpha = 95\% = \alpha$		0.05
III. Derajat Kebebasan $(v) = (k-1) = (12-1)$		11
IV. Nilai Chi Kuadrat tabel $(X_2 \text{ tabel}) =$		19.67
V. X_2 Hitung	=	0.105615734
VI. Aturan Keputusan : H_0 Diterima jika X_2 Hitung <		19.67
	H_1 Diterima Jika X_2 Hitung >	19.67
VII. Keputusan : H_0 Diterima		

Sumber: Hasil Analisis, 2022

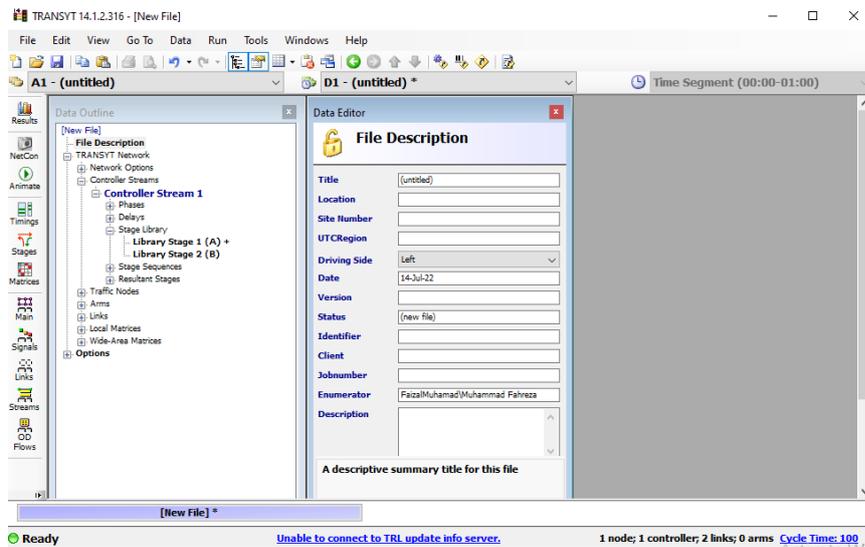
Uji Chi-Kuadrat dilakukan pada 2 indikator kinerja persimpangan yaitu derajat kejenuhan dan tundaan persimpangan, yang mana kedua indikator ini merupakan salah satu dari output *software Transyt*, serta kedua indikator ini juga menjadi indikator penentu tingkat pelayanan dari kinerja persimpangan atau LOS (*Level Of Service*). Dengan adanya 2 indikator yang dilakukan kesesuaian uji Chi-Kuadrat maka diharapkan dapat meningkatkan tingkat validasi dari model dengan kondisi eksisting lapangan. Adapun tahapan dalam membuat model pada *Transyt* adalah sebagai berikut:

a. Buka aplikasi *Transyt*, kemudian klik *new file*.



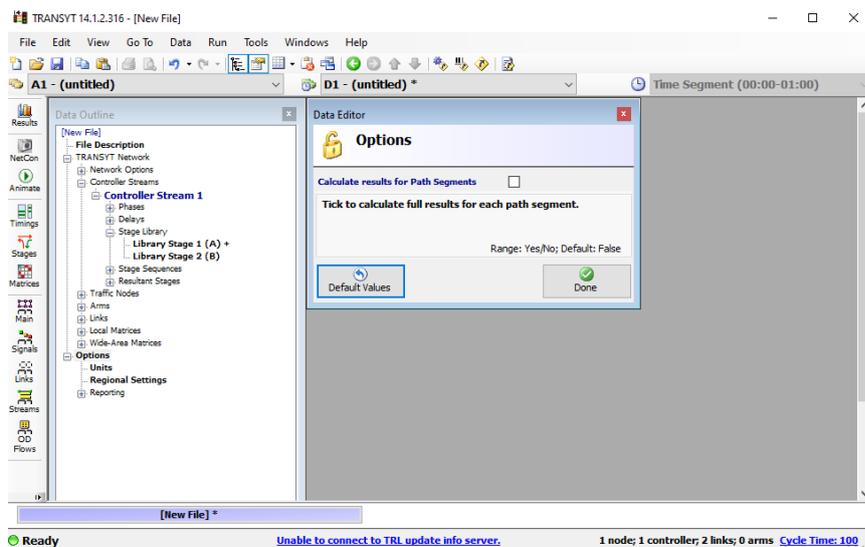
Gambar V. 7 Tahap Pertama Membuat Model Pada *Transyt*

b. Klik *file description*, kemudian isi judul nama *file*, pilih *left* pada bagian *driving side* dan isi data lainnya.



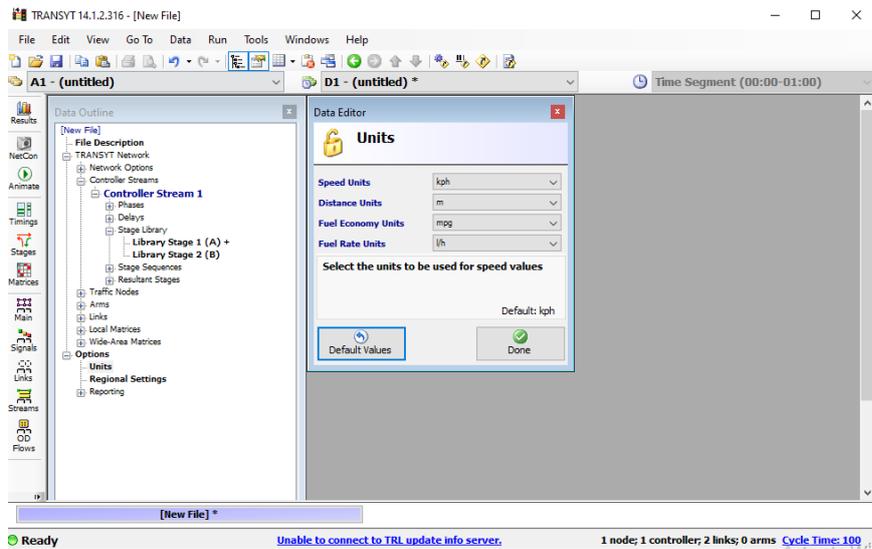
Gambar V. 8 Tahap Kedua Membuat Model Pada *Transyt*

c. Klik *options*, kemudian matikan ceklis pada *calculate result for path segments* dan klik *done*.



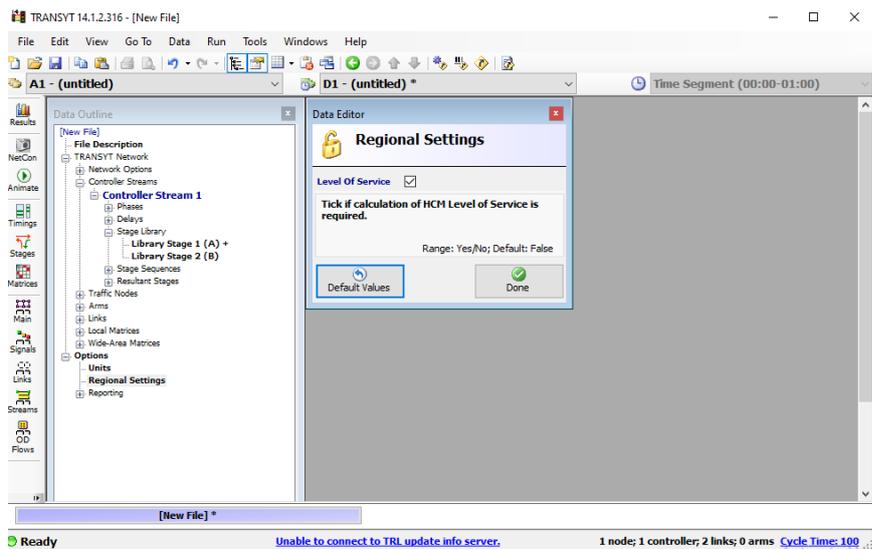
Gambar V. 9 Tahap Ketiga Membuat Model Pada *Transyt*

d. Klik *Units* dan sesuaikan satuan yang akan digunakan.



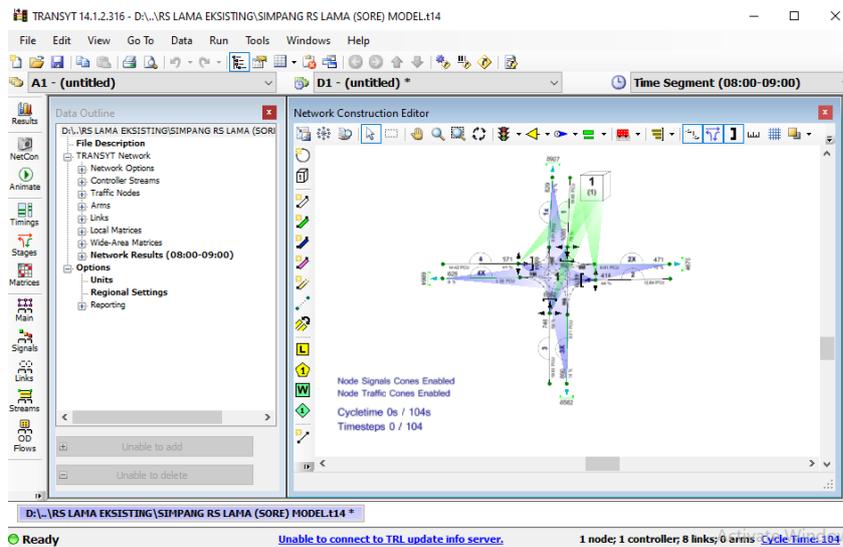
Gambar V. 10 Tahap Keempat Membuat Model Pada *Transyt*

e. Klik *regional settings* kemudian ceklis pada *Level Of Service*



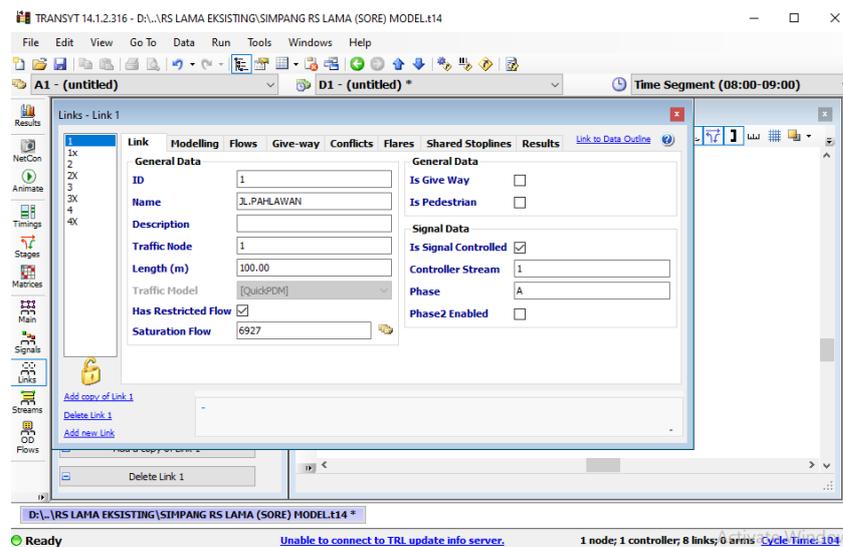
Gambar V. 11 Tahap Kelima Membuat Model Pada *Transyt*

f. Klik *NetCon* (lembar kerja), kemudian rapihkan dan sesuaikan data simpang yang akan dibuat.



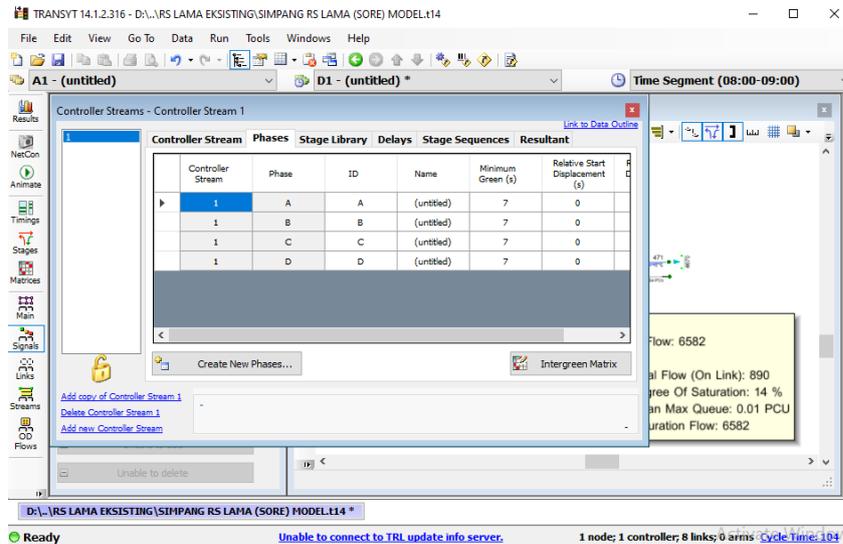
Gambar V. 12 Tahap Keenam Membuat Model Pada *Transyt*

g. Input data pada setiap kaki simpang meliputi kapasitas disesuaikan, volume, arus jenuh, panjang dan fase.



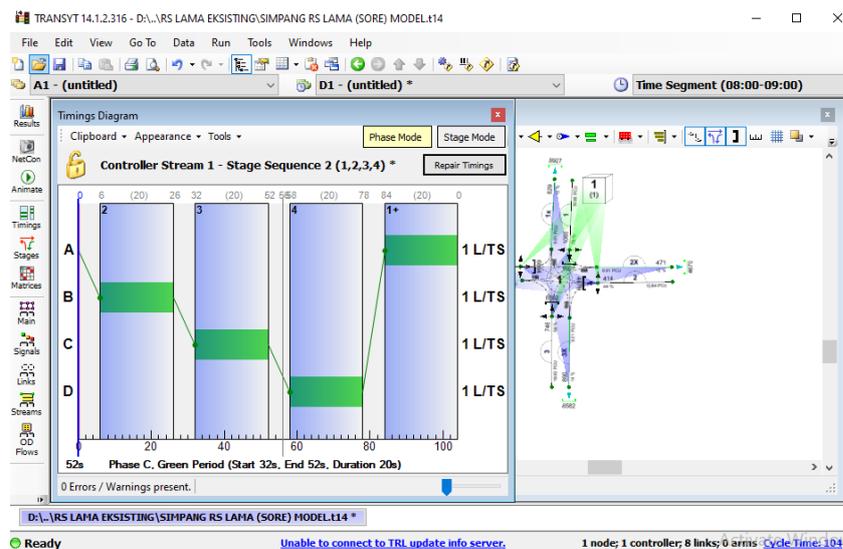
Gambar V. 13 Tahap Ketujuh Membuat Model Pada *Transyt*

h. Input data mengenai persinyalan meliputi waktu siklus, urutan fase, intergreen, waktu merah



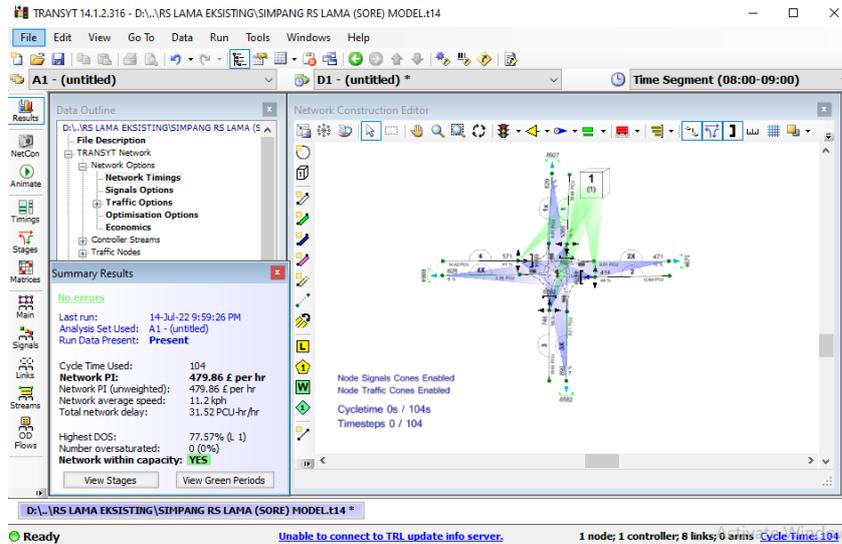
Gambar V. 14 Tahap Kedelapan Membuat Model Pada *Transyt*

- i. Sesuaikan waktu siklus dan fase dengan data *inventarisasi* dilapangan pada menu *Timings Diagram*.



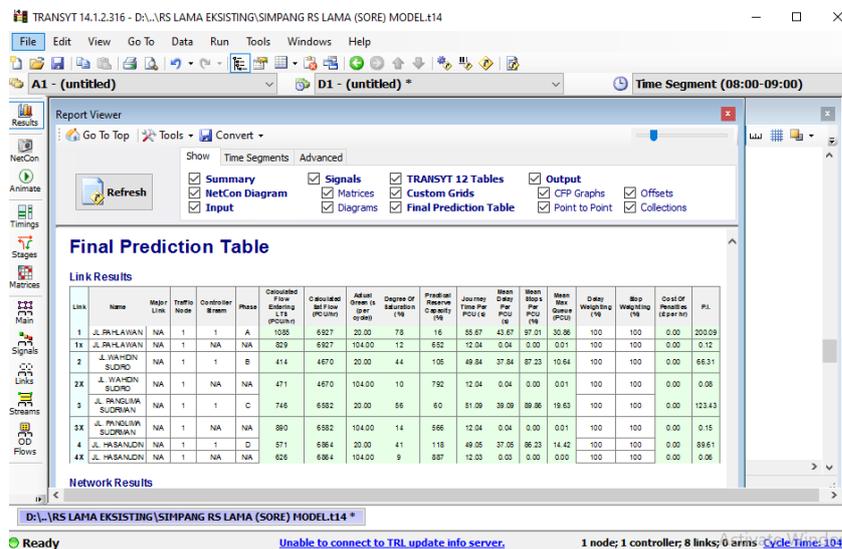
Gambar V. 15 Tahap Kesembilan Membuat Model Pada *Transyt*

- j. Setelah semua data yang dibutuhkan sudah ter-input, langkah selanjutnya me-running dengan mengklik tanda *Run Transyt* hingga keluar menu Summary Results yang bertuliskan *Yes* dan *No errors* berwarna hijau yang berarti running berhasil dan terdapat data kinerja singkat.



Gambar V. 16 Tahap Kesepuluh Membuat Model Pada *Transyt*

- k. Klik menu *generate report*, untuk melihat laporan atau data kinerja yang lengkap hasil permodelan aplikasi *Transyt* pada “*Final Prediction Table*”, kemudian *save* laporan tersebut dalam bentuk pdf dan permodelan pun selesai.



Gambar V. 17 Tahap Kesebelas Membuat Model Pada *Transyt*

Berikut merupakan laporan atau data kinerja hasil permodelan dengan aplikasi *Transyt*:

Final Prediction Table

Link Results

Link	Name	Major Link	Inlet Node	Control Stream	Phase	Calculated Flow Entering LIS (l/s)	Calculated Sat Flow (l/s)	Actual Creek Flow (l/s)	Degree Of Saturation (%)	Friction Head Loss Capacity (%)	Journal Time per l/s	Mean Delay per l/s	Mean Stoppage per l/s	Mean Max Queue (l/s)	Delay Weighting (%)	Stop Weighting (%)	Cost Of Penalties (l/s)	P.L.
1	JL PAHLAWAN	N/A	1	1	A	1085	8927	20.00	78	18	55.87	43.87	97.01	30.86	100	100	0.00	200.09
1x	JL PAHLAWAN	N/A	1	N/A	N/A	829	8927	104.00	12	692	12.04	0.04	0.00	0.01	100	100	0.00	0.12
2	JL WAHIDIN SUDIRO	N/A	1	1	B	414	4670	20.00	44	105	49.84	37.84	87.23	10.64	100	100	0.00	66.31
2x	JL WAHIDIN SUDIRO	N/A	1	N/A	N/A	471	4670	104.00	10	792	12.04	0.04	0.00	0.01	100	100	0.00	0.08
3	JL PANGLIMA SUDIRMAN	N/A	1	1	C	746	6582	20.00	56	80	51.09	39.09	89.58	19.63	100	100	0.00	123.43
3x	JL PANGLIMA SUDIRMAN	N/A	1	N/A	N/A	890	6582	104.00	14	586	12.04	0.04	0.00	0.01	100	100	0.00	0.15
4	JL HASANUDIN	N/A	1	1	D	571	6864	20.00	41	118	49.85	37.05	86.23	14.42	100	100	0.00	69.81
4x	JL HASANUDIN	N/A	1	N/A	N/A	628	6864	104.00	9	887	12.03	0.03	0.00	0.00	100	100	0.00	0.08

Gambar V. 18 Laporan Kinerja Hasil Permodelan Aplikasi *Transyt*

Setelah membuat model kemudian hasil data kinerja permodelan tersebut digunakan untuk melakukan validasi. Dibawah ini merupakan tabel hasil validasi derajat kejenuhan dan tundaan:

Tabel V. 14 Validasi Derajat Kejenuhan Simpang Eksisting Dengan Model *Software Transyt*

No	Nama Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Uji Chisquare	Ket
				Eksisting	Model		
1	Simpang RS Lama	U	JL. Pahlawan	0.81	0.78	0.00115385	Ho Diterima
		B	JL. Hasanudin	0.43	0.41	0.00097561	Ho Diterima
		S	JL. Panglima Sudirman	0.59	0.56	0.00160714	Ho Diterima
		T	JL. Dr Wahidin Sudiro Husodo	0.46	0.44	0.00090909	Ho Diterima
2	Simpang Prayit	U	JL. Panglima Sudirman	0.61	0.63	0.00063492	Ho Diterima
		B	JL. KH Agus Salim	0.73	0.71	0.00056338	Ho Diterima
		S	JL. Panglima Sudirman	0.53	0.55	0.00072727	Ho Diterima
		T	JL. Urip Sumuharjo	0.68	0.66	0.00060606	Ho Diterima
3	Simpang BTA	U	JL. Panglima Sudirman	0.76	0.74	0.00054054	Ho Diterima

	B	JL. Ahmad Yani Timur	0.72	0.68	0.00235294	Ho Diterima
	S	JL. I Gusti Ngurah rai	0.61	0.59	0.00067797	Ho Diterima
	T	JL. Letjend Suprpto	0.75	0.72	0.00125000	Ho Diterima
Total					0.01199877	Ho Diterima

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 14** dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan antara kondisi eksisting dengan model sesuai. Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang berarti model sesuai dengan kondisi eksisting dan dapat digunakan untuk memodelkan persimpangan, karena X^2 hitung $< 19,6751$, jadi model yang dibuat layak diterapkan pada kondisi lapangan saat ini.

Tabel V. 15 Validasi Antrian Simping Eksisting Dengan Model *Software Transyt*

No	Nama Simping	Pendekat	Nama Jalan	Tundaan		Uji Chisquare	Ket
				Eksisting	Model		
1	Simpang RS Lama	U	JL. Pahlawan	47.62	43.67	0.35728189	Ho Diterima
		B	JL. Hasanudin	39.89	37.05	0.21769501	Ho Diterima
		S	JL. Panglima Sudirman	42.23	39.09	0.25222819	Ho Diterima
		T	JL. Dr Wahidin Sudiro Husodo	40.16	37.84	0.14224101	Ho Diterima
2	Simpang Prayit	U	JL. Panglima Sudirman	35.59	35.20	0.00432102	Ho Diterima
		B	JL. KH Agus Salim	44.92	42.01	0.20157343	Ho Diterima
		S	JL. Panglima Sudirman	34.68	33.75	0.02562667	Ho Diterima
		T	JL. Urip Sumuharjo	43.99	41.96	0.09821020	Ho Diterima
3	Simpang BTA	U	JL. Panglima Sudirman	48.72	45.84	0.18094241	Ho Diterima
		B	JL. Ahmad Yani Timur	57.18	53.85	0.20592201	Ho Diterima
		S	JL. I Gusti Ngurah rai	45.92	42.52	0.27187206	Ho Diterima

		T	JL. Letjend Suprpto	59.23	55.47	0.25486930	Ho Diterima
Total						2.21278320	Ho Diterima

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 15** dapat dilihat bahwa tundaan antara kondisi eksisting dengan model sesuai. Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang berarti model sesuai dengan kondisi eksisting dan dapat digunakan untuk memodelkan persimpangan, karena X^2 hitung < 19,6751, jadi model yang dibuat layak diterapkan pada kondisi lapangan saat ini.

Berdasarkan hasil perbandingan 2 indikator kinerja persimpangan tersebut, model sesuai dengan kondisi lapangan dan dapat digunakan untuk memodelkan persimpangan, karena kedua indikator tersebut memiliki nilai X^2 < 19.6751, sehingga model yang dibuat layak diterapkan pada kondisi lapangan saat ini.

5.3. Koordinasi Persimpangan Menggunakan *Software Transyt*

Dibawah ini merupakan data hasil pengkoordinasian simpang menggunakan *software Transyt*, yang mana pengkoordinasian dilakukan dengan menyamakan waktu siklus dari persimpangan agar terciptanya gelombang hijau (*Green Wave*) antar simpang. Pada koordinasi ini dilakukan 5 kali percobaan (*Try Error*) untuk menentukan waktu siklus yang akan digunakan dan memiliki kinerja yang baik dengan justifikasi waktu hijau dalam fase tidak boleh kurang dari 10 detik. Berikut merupakan tabel percobaan (*Try Error*) waktu siklus:

Tabel V. 16 Percobaan 1 (*Try Error*) Waktu Siklus Koordinasi

PERCOBAAN PERTAMA (I)																			
NAMA SIMPANG	PEN DEK AT	DATA KINERJA SIMPANG TRANSYT																	
		PEAK PAGI (Co=104)						PEAK SIANG (Co=75)						PEAK SORE (Co=78)					
		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan	
		EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT		
RS LAMA	U	0.67	0.57	25.84	24.21	40.99	36.15	0.61	0.46	22.88	14.98	39.8	23.85	0.78	0.61	30.86	20.97	43.67	27.16
	B	0.36	0.4	12.44	12.74	36.46	38.42	0.25	0.51	8.38	7.56	35.34	34.27	0.41	0.59	14.42	12	37.05	34.05
	S	0.52	0.45	17.89	18.12	38.46	38.95	0.5	0.46	17.37	12.42	38.22	25.03	0.56	0.6	19.63	14.66	39.09	29.44
	T	0.38	0.62	9.02	10.29	37.06	48.05	0.25	0.57	5.65	5.93	35.51	36.61	0.44	0.63	10.64	8.92	37.84	36.17
PRAYIT	U	0.63	0.61	30.86	22.91	35.1	17.88	0.62	0.64	30.68	16.03	34.98	15.07	0.63	0.69	31.67	13.53	35.2	24.13
	B	0.65	0.46	14.89	11.95	40.26	27.04	0.7	0.50	16.54	9.73	41.85	21.01	0.71	0.51	16.9	10.26	42.01	21.87
	S	0.54	0.61	25.22	16.69	33.68	21.01	0.54	0.67	25.53	11.47	33.7	19.13	0.55	0.66	25.48	11.72	33.75	20.21
	T	0.55	0.39	9.07	7.35	38.89	26.37	0.61	0.44	10.37	6.11	40.39	20.55	0.66	0.48	11.43	7.08	41.96	21.88
BTA	U	0.71	0.59	36.55	18.52	45.12	23.01	0.69	0.68	35.3	10.42	44.64	22.55	0.74	0.69	37.96	13.53	45.84	24.13
	B	0.63	0.66	14.15	12.1	52.53	46.03	0.67	0.71	15.31	9.82	53.69	36.71	0.68	0.69	15.83	10.27	53.85	36.49
	S	0.55	0.65	26.52	23.85	41.83	39.97	0.59	0.73	29.09	19.42	42.47	31.97	0.59	0.72	28.91	19.73	42.52	32.38
	T	0.71	0.66	16.06	13.1	55.16	44.28	0.71	0.76	16.32	10.52	55.36	38.82	0.72	0.79	16.4	11.37	55.47	42.62

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 17 Percobaan 2 (*Try Error*) Waktu Siklus Koordinasi

PERCOBAAN KEDUA (II)																			
NAMA SIMPANG	PEN DEK AT	DATA KINERJA SIMPANG TRANSYT																	
		PEAK PAGI (Co = 79)						PEAK SIANG (Co = 98)						PEAK SORE (Co = 84)					
		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan	
		EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT		
RS LAMA	U	0.67	0.59	25.84	18.5	40.99	28.34	0.61	0.62	22.88	20.67	39.8	39.9	0.78	0.44	30.86	22.83	43.67	29.76
	B	0.36	0.52	12.44	10.25	36.46	33.02	0.25	0.47	8.38	9.38	35.34	41.34	0.41	0.58	14.42	12.78	37.05	36.22
	S	0.52	0.5	17.89	13.68	38.46	28.57	0.5	0.33	17.37	15.54	38.22	23.89	0.56	0.55	19.63	15.35	39.09	30.01
	T	0.38	0.55	9.02	7.53	37.06	34.47	0.25	0.52	5.65	7.26	35.51	43.2	0.44	0.62	10.64	9.47	37.84	38.23
PRAYIT	U	0.63	0.7	30.86	19.25	35.1	16.56	0.62	0.64	30.68	20.96	34.98	17.62	0.63	0.7	31.67	21.7	35.2	18.5
	B	0.65	0.47	14.89	9.14	40.26	21.29	0.7	0.46	16.54	11.6	41.85	23.45	0.71	0.48	16.9	10.71	42.01	21.65
	S	0.54	0.67	25.22	11.34	33.68	20.27	0.54	0.61	25.53	15.46	33.7	18.84	0.55	0.7	25.48	21.7	33.75	18.5
	T	0.55	0.4	9.07	5.67	38.89	20.77	0.61	0.40	10.37	7.32	40.39	22.92	0.66	0.45	11.43	7.27	41.96	21.62
BTA	U	0.71	0.67	36.55	13.2	45.12	21.3	0.69	0.65	35.3	18.64	44.64	24.68	0.74	0.66	37.96	13.54	45.84	23.79
	B	0.63	0.64	14.15	9.1	52.53	35.23	0.67	0.68	15.31	11.92	53.69	42.6	0.68	0.69	15.83	11.06	53.85	38.83
	S	0.55	0.67	26.52	18.06	41.83	31.38	0.59	0.66	29.09	29.1	42.47	36.28	0.59	0.73	28.91	21.35	42.52	35.04
	T	0.71	0.78	16.06	10.97	55.16	42.08	0.71	0.68	16.32	12.31	55.36	41.74	0.72	0.73	16.4	11.43	55.47	40.48

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 18 Percobaan 3 (Try Error) Waktu Siklus Koordinasi

PERCOBAAN KETIGA (III)																			
NAMA SIMPANG	PEN DEK AT	DATA KINERJA SIMPANG TRANSYT																	
		PEAK PAGI (Co = 87)						PEAK SIANG (Co = 95)						PEAK SORE (Co = 96)					
		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan	
		EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT		
RS LAMA	U	0.67	0.46	25.84	18.53	40.99	25.49	0.61	0.47	22.88	19.04	39.8	30.3	0.78	0.56	30.86	24.76	43.67	30.57
	B	0.36	0.53	12.44	11.38	36.46	36.98	0.25	0.47	8.38	9.38	35.34	41.34	0.41	0.61	14.42	14.76	37.05	42.22
	S	0.52	0.5	17.89	15.73	38.46	19.46	0.5	0.34	17.37	12.25	38.22	13.55	0.56	0.46	19.63	15.84	39.09	17.99
	T	0.38	0.52	9.02	8.27	37.06	36.84	0.25	0.52	5.65	7.26	35.51	43.2	0.44	0.61	10.64	10.7	37.84	42.49
PRAYIT	U	0.63	0.49	30.86	19.28	35.1	21.06	0.62	0.58	30.68	18.8	34.98	21.1	0.63	0.52	31.67	21.01	35.2	17.53
	B	0.65	0.49	14.89	10.5	40.26	24.63	0.7	0.41	16.54	10.57	41.85	19.47	0.71	0.46	16.9	11.83	42.01	23.2
	S	0.54	0.59	25.22	18.45	33.68	28.53	0.54	0.61	25.53	21.31	33.7	27.1	0.55	0.64	25.48	20.92	33.75	30.58
	T	0.55	0.42	9.07	6.44	38.89	24.01	0.61	0.32	10.37	6.66	40.39	19.04	0.66	0.43	11.43	8.03	41.96	23.13
BTA	U	0.71	0.58	36.55	20.53	45.12	23.1	0.69	0.57	35.3	22.36	44.64	25.77	0.74	0.57	37.96	23.11	45.84	26.2
	B	0.63	0.67	14.15	10.25	52.53	39.9	0.67	0.68	15.31	11.92	53.69	42.6	0.68	0.69	15.83	12.49	53.85	43.55
	S	0.55	0.6	26.52	19.29	41.83	31.76	0.59	0.63	29.09	22.91	42.47	34.97	0.59	0.67	28.91	23.43	42.52	37.01
	T	0.71	0.7	16.06	11.22	55.16	20.02	0.71	0.68	16.32	12.21	55.36	41.74	0.72	0.65	16.4	12.25	55.47	40.54

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 19 Percobaan 4 (Try Error) Waktu Siklus Koordinasi

PERCOBAAN KEEMPAT (IV)																			
NAMA SIMPANG	PEN DEK AT	DATA KINERJA SIMPANG TRANSYT																	
		PEAK PAGI (Co=94)						PEAK SIANG (Co = 101)						PEAK SORE (Co = 104)					
		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan	
		EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT		
RS LAMA	U	0.67	0.67	25.84	23.22	40.99	37.28	0.61	0.50	22.88	20.74	39.8	33.67	0.78	0.58	30.86	27.53	43.67	34.27
	B	0.36	0.57	12.44	12.57	36.46	41.29	0.25	0.37	8.38	9.48	35.34	39.77	0.41	0.51	14.42	15.17	37.05	41.35
	S	0.52	0.36	17.89	16.06	38.46	26.93	0.5	0.39	17.37	16.1	38.22	32.76	0.56	0.52	19.63	19.71	39.09	37.9
	T	0.38	0.56	9.02	9.05	37.06	41.3	0.25	0.56	5.65	7.79	35.51	47.12	0.44	0.66	10.64	11.9	37.84	48.2
PRAYIT	U	0.63	0.65	30.86	23.74	35.1	37.28	0.62	0.59	30.68	21.14	34.98	16.62	0.63	0.63	31.67	25.26	35.2	19.52
	B	0.65	0.45	14.89	10.75	40.26	24.09	0.7	0.47	16.54	12.4	41.85	25.08	0.71	0.47	16.9	12.99	42.01	25.95
	S	0.54	0.63	25.22	15.22	33.68	20.35	0.54	0.62	25.53	18.77	33.7	20.35	0.55	0.63	25.48	19.96	33.75	23.15
	T	0.55	0.38	9.07	6.6	38.89	23.49	0.61	0.41	10.37	7.85	40.39	24.51	0.66	0.44	11.43	8.83	41.96	25.85
BTA	U	0.71	0.6	36.55	13.66	45.12	21.5	0.69	0.64	35.3	20.32	44.64	25.21	0.74	0.62	37.96	21.93	45.84	26.81
	B	0.63	0.67	14.15	11.1	52.53	42.97	0.67	0.68	15.31	12.55	53.69	44.97	0.68	0.7	15.83	13.6	53.85	47.5
	S	0.55	0.65	26.52	21.39	41.83	36.21	0.59	0.67	29.09	24.9	42.47	38.87	0.59	0.67	28.91	25.23	42.52	39.53
	T	0.71	0.71	16.06	12.27	55.16	43.19	0.71	0.64	16.32	12.85	55.36	42.25	0.72	0.67	16.4	13.37	55.47	44.48

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 20 Percobaan 5 (Try Error) Waktu Siklus Koordinasi

PERCOBAAN KELIMA (V)																			
NAMA SIMPANG	PEN DEK AT	DATA KINERJA SIMPANG TRANSYT																	
		PEAK PAGI (Co = 81)						PEAK SIANG (Co = 84)						PEAK SORE (Co = 89)					
		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan		DS		Antrian		Tundaan	
		EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT	EKS	OPT		
RS LAMA	U	0.67	0.61	25.84	19.34	40.99	30.21	0.61	0.50	22.88	20.74	39.8	33.67	0.78	0.44	30.86	27.53	43.67	34.27
	B	0.36	0.52	12.44	12.57	36.46	41.29	0.25	0.37	8.38	9.5	35.34	38.7	0.41	0.58	14.42	15.17	37.05	37.06
	S	0.52	0.5	17.89	13.82	38.46	28.66	0.5	0.39	17.37	16.1	38.22	32.76	0.56	0.52	19.63	19.6	39.09	30.01
	T	0.38	0.57	9.02	7.87	37.06	41.3	0.25	0.56	5.65	7.26	35.51	42.12	0.44	0.62	10.64	11.9	37.84	38.23
PRAYIT	U	0.63	0.7	30.86	19.53	35.1	16.56	0.62	0.63	30.68	20.96	34.98	21.1	0.63	0.7	31.67	25.26	35.2	19.52
	B	0.65	0.47	14.89	9.49	40.26	22.1	0.7	0.47	16.54	11.6	41.85	19.47	0.71	0.47	16.9	12.99	42.01	25.95
	S	0.54	0.67	25.22	11.34	33.68	20.27	0.54	0.62	25.53	15.46	33.7	27.1	0.55	0.7	25.48	19.96	33.75	23.15
	T	0.55	0.4	9.07	5.86	38.89	21.56	0.61	0.41	10.37	7.32	40.39	19.04	0.66	0.44	11.43	7.27	41.96	21.62
BTA	U	0.71	0.67	36.55	13.2	45.12	21.3	0.69	0.70	35.3	20.32	44.64	25.21	0.74	0.62	37.96	13.54	45.84	23.79
	B	0.63	0.67	14.15	9.66	52.53	37.62	0.67	0.68	15.31	12.55	53.69	44.97	0.68	0.69	15.83	11.06	53.85	38.83
	S	0.55	0.7	26.52	19.15	41.83	33.52	0.59	0.67	29.09	29.1	42.47	42.48	0.59	0.73	28.91	21.35	42.52	35.04
	T	0.71	0.78	16.06	11.1	55.16	42.08	0.71	0.64	16.32	12.85	55.36	42.25	0.72	0.73	16.4	11.43	55.47	40.48

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari tabel percobaan (*Try Error*) waktu siklus diatas, data waktu siklus yang digunakan untuk analisis selanjutnya yaitu pada percobaan ketiga karena memiliki kinerja simpang yang paling baik diantara percobaan yang lainnya. Dengan waktu siklus pada peak pagi sebesar 87 detik, peak siang 95 detik dan peak sore 96 detik.

5.3.1. Simpang RS Lama

Berikut data waktu siklus dan waktu fase tiap pendekat dari Simpang RS Lama setelah dilakukan koordinasi menggunakan *Software Transyt*.

Tabel V. 21 Waktu Siklus Simpang RS Lama Terkoordinasi *Transyt*

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	26	87	2	3	5
B	2	11				5
S	3	20				5
T	4	10				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	24	95	2	3	5
B	4	10				5
S	3	31				5
T	2	10				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
		DETIK				LT
U	1	26	96	2	3	5
B	2	13				5
S	3	25				5
T	4	12				5

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 21** dapat dilihat bahwa Simpang RS Lama dikendalikan APILL dengan pengaturan 4 fase dan memiliki waktu siklus pada peak pagi yaitu sebesar 87 detik, pada peak siang sebesar 95 detik dan pada peak sore sebesar 96 detik.

Berikut kinerja Simpang RS Lama setelah dikoordinasikan menggunakan *Software Transyt* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel V. 22 Kinerja Simpang RS Lama Terkoordinasi *Transyt*

Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Pahlawan	0.46	0.47	0.56
B	JL. Hasanudin	0.53	0.47	0.61
S	JL. Panglima Sudirman	0.50	0.34	0.46
T	JL. Dr Wahidin Sudiro H	0.52	0.52	0.61
Pendekat	Nama Jalan	Panjang Antrian		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Pahlawan	18.53	19.04	24.76
B	JL. Hasanudin	11.38	9.38	14.76
S	JL. Panglima Sudirman	15.73	12.25	15.84
T	JL. Dr Wahidin Sudiro H	8.27	7.26	10.70
Pendekat	Nama Jalan	Tundaan		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Pahlawan	25.49	30.30	30.57
B	JL. Hasanudin	36.98	41.34	42.22
S	JL. Panglima Sudirman	19.46	13.55	17.99
T	JL. Dr Wahidin Sudiro H	36.84	43.20	42.49

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 22** Simpang RS Lama memiliki derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,50 pada tiap pendekat, kemudian memiliki panjang antrian rata-rata sebesar 13,99 meter dan memiliki tundaan rata-rata sebesar 30,71 det/smp pada tiap pendekatnya.

5.3.2. Simpang Prayit

Berikut data waktu siklus dan waktu fase tiap pendekatan dari Simpang Prayit setelah dilakukan koordinasi menggunakan *Software Transyt*.

Tabel V. 23 Data APILL Simpang Prayit Terkoordinasi *Transyt*

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	26	87	2	3	5
B	3	29				5
S	2	17				5
T	3	29				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	20	95	2	3	5
B	3	40				5
S	2	20				5
T	3	40				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	26	96	2	3	5
B	3	37				5
S	2	18				5
T	3	37				5

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 23** dapat dilihat bahwa Simpang Prayit dikendalikan APILL dengan pengaturan 3 fase dan memiliki waktu siklus pada peak pagi yaitu sebesar 87 detik, pada peak siang sebesar 95 detik dan pada peak sore sebesar 96 detik.

Berikut kinerja Simpang Prayit setelah dikoordinasikan menggunakan *Software Transyt* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel V. 24 Kinerja Simpang Prayit Terkoordinasi *Transyt*

Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Panglima Sudirman	0.49	0.58	0.52
B	JL. KH Agus Salim	0.49	0.41	0.46
S	JL. Panglima Sudirman	0.59	0.61	0.64
T	JL. Urip Sumuharjo	0.42	0.32	0.43
Pendekat	Nama Jalan	Panjang Antrian		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Panglima Sudirman	19.28	18.80	24.76
B	JL. KH Agus Salim	10.50	10.57	14.76
S	JL. Panglima Sudirman	18.45	21.31	15.84
T	JL. Urip Sumuharjo	6.44	6.66	10.70
Pendekat	Nama Jalan	Tundaan		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Panglima Sudirman	21.06	21.10	17.53
B	JL. KH Agus Salim	24.63	19.47	23.20
S	JL. Panglima Sudirman	28.53	27.10	30.58
T	JL. Urip Sumuharjo	24.01	19.04	23.13

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V. 24** Simpang Prayit memiliki derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,50 pada tiap pendekat, kemudian memiliki panjang antrian rata-rata sebesar 14,84 meter dan memiliki tundaan rata-rata sebesar 23,28 det/smp pada tiap pendekatnya.

5.3.3. Simpang BTA

Berikut data waktu siklus dan waktu fase tiap pendekatan dari Simpang BTA setelah dilakukan koordinasi menggunakan *Software Transyt*.

Tabel V. 25 Data APILL Simpang BTA Terkoordinasi *Transyt*

PEAK PAGI						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	21	87	2	3	5
B	4	13				5
S	3	18				5
T	2	15				5
PEAK SIANG						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	23	95	2	3	5
B	4	16				5
S	3	21				5
T	2	15				5
PEAK SORE						
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG
DETIK						LT
U	1	24	96	2	3	5
B	4	15				5
S	2	21				5
T	3	16				5

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 25** dapat dilihat bahwa Simpang BTA dikendalikan APILL dengan pengaturan 4 fase dan memiliki waktu siklus pada peak pagi yaitu sebesar 87 detik, pada peak siang 95 detik dan pada peak sore 96 detik.

Berikut kinerja Simpang BTA setelah dikoordinasikan menggunakan *Software Transyt* dapat dilihat pada tabel dibawah.

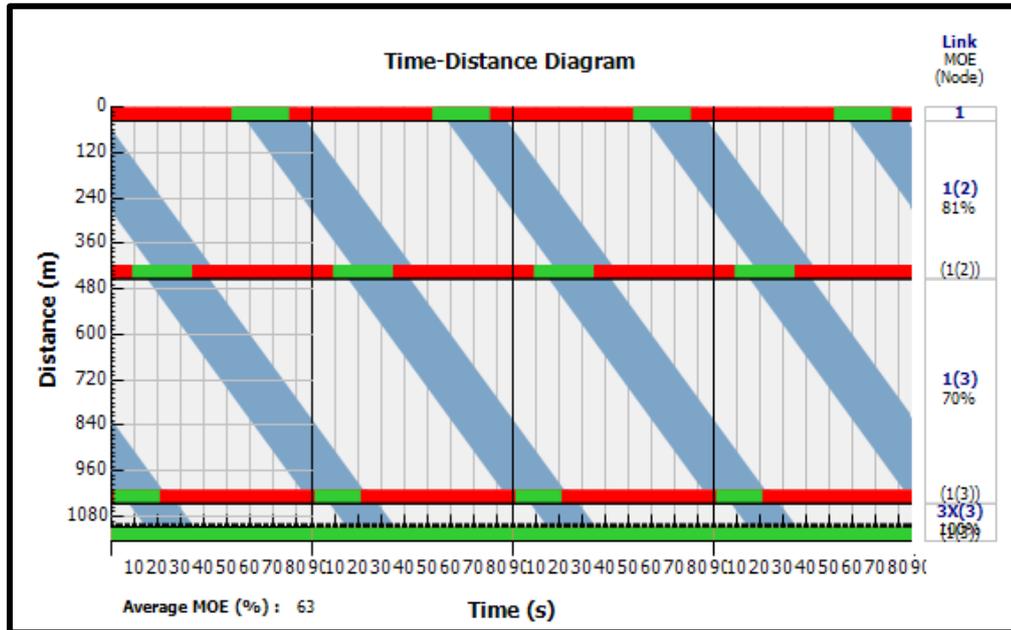
Tabel V. 26 Kinerja Simpang BTA Terkoordinasi *Transyt*

Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Panglima Sudirman	0.58	0.57	0.57
B	JL. Ahmad Yani Timur	0.67	0.68	0.69
S	JL. I Gusti Ngurah Rai	0.60	0.63	0.67
T	JL. Letjend Suprpto	0.70	0.68	0.65
Pendekat	Nama Jalan	Panjang Antrian		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Panglima Sudirman	20.53	22.36	23.11
B	JL. Ahmad Yani Timur	10.25	11.92	12.49
S	JL. I Gusti Ngurah Rai	19.29	22.91	23.43
T	JL. Letjend Suprpto	11.32	12.31	12.25
Pendekat	Nama Jalan	Tundaan		
		Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
U	JL. Panglima Sudirman	23.10	25.77	26.20
B	JL. Ahmad Yani Timur	39.90	42.60	43.55
S	JL. I Gusti Ngurah Rai	31.76	34.97	37.01
T	JL. Letjend Suprpto	39.93	41.74	40.54

Sumber: Hasil Analisis, 2022

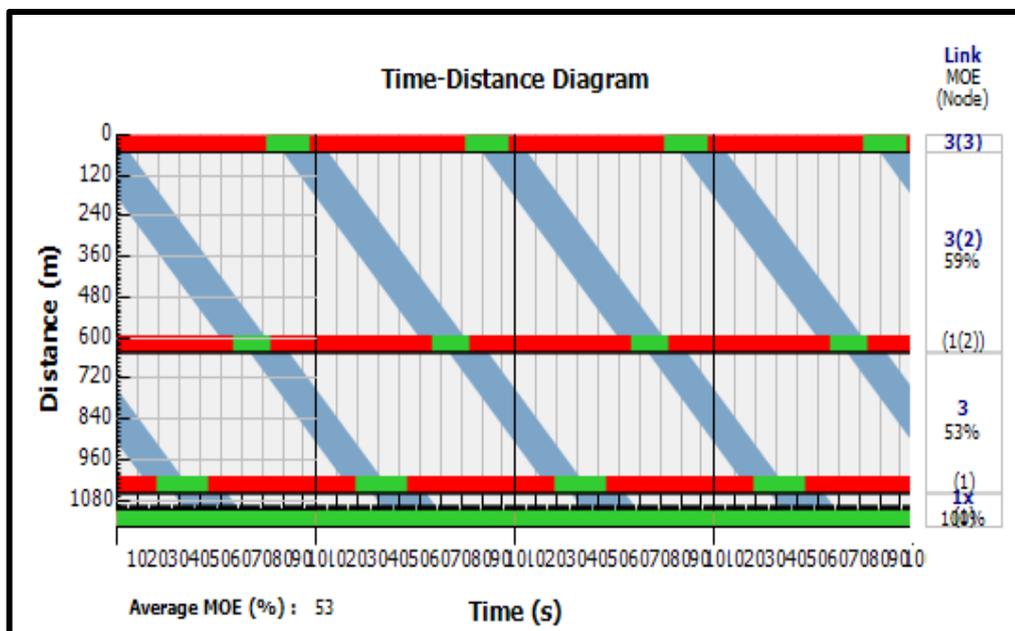
Berdasarkan **Tabel V. 26** Simpang BTA memiliki derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,64 pada tiap pendekat, kemudian memiliki panjang antrian rata-rata sebesar 16,85 meter dan memiliki tundaan rata-rata sebesar 35,59 det/smp pada tiap pendekatnya. Setelah diketahui kinerja simpang terkoordinasi dengan mengoptimalkan waktu siklus dan waktu fase masing-masing pendekat simpang, maka didapat diagram *offset*, yaitu pengaturan perubahan waktu hijau pendekat antara simpang pertama dengan simpang berikutnya.

Berikut merupakan gambar diagram *offset* pada tiap-tiap jam sibuk, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



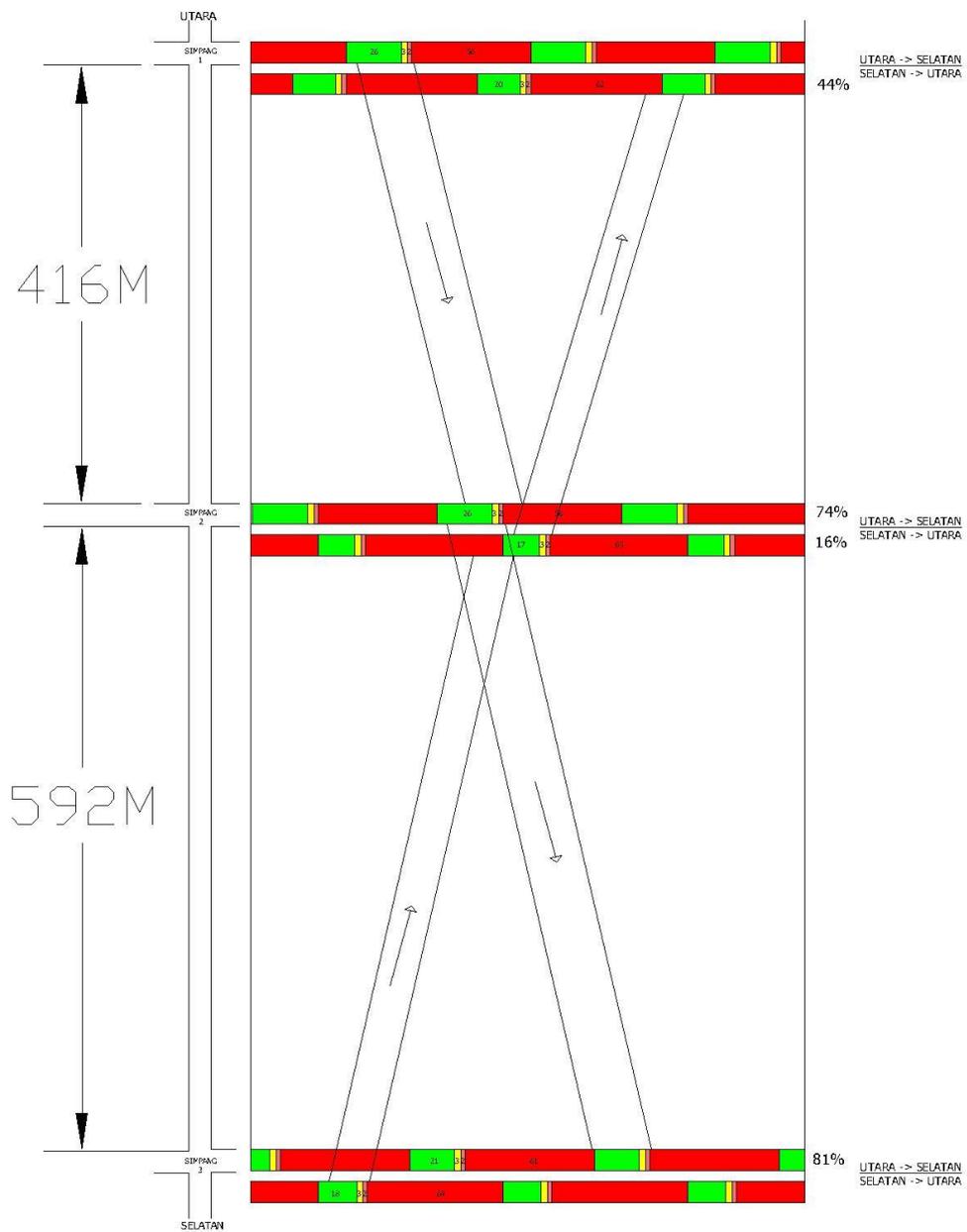
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 19 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Pagi (U-S)



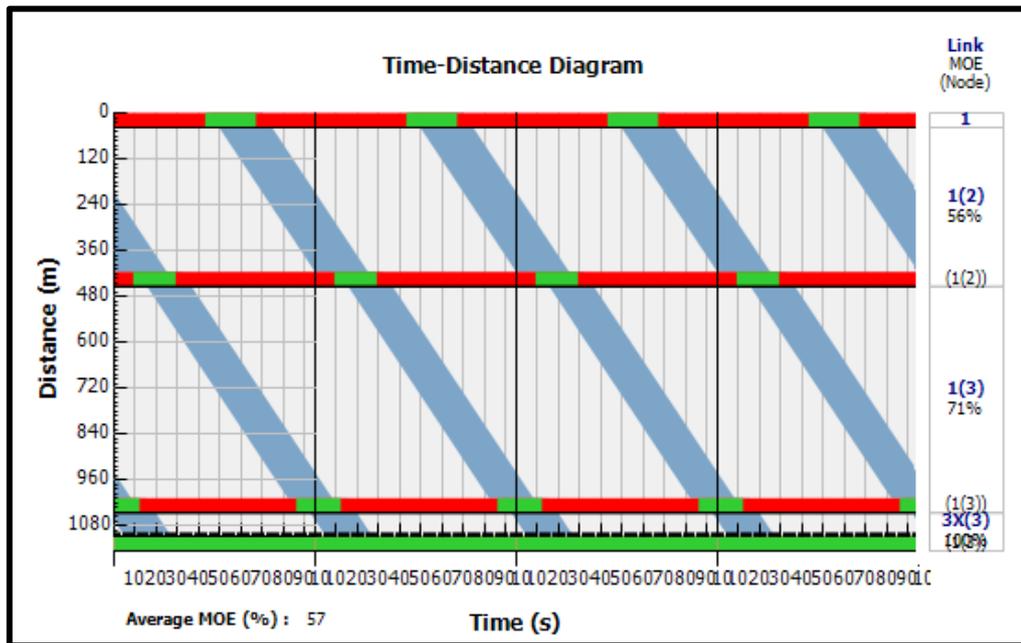
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 20 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Pagi (S-U)



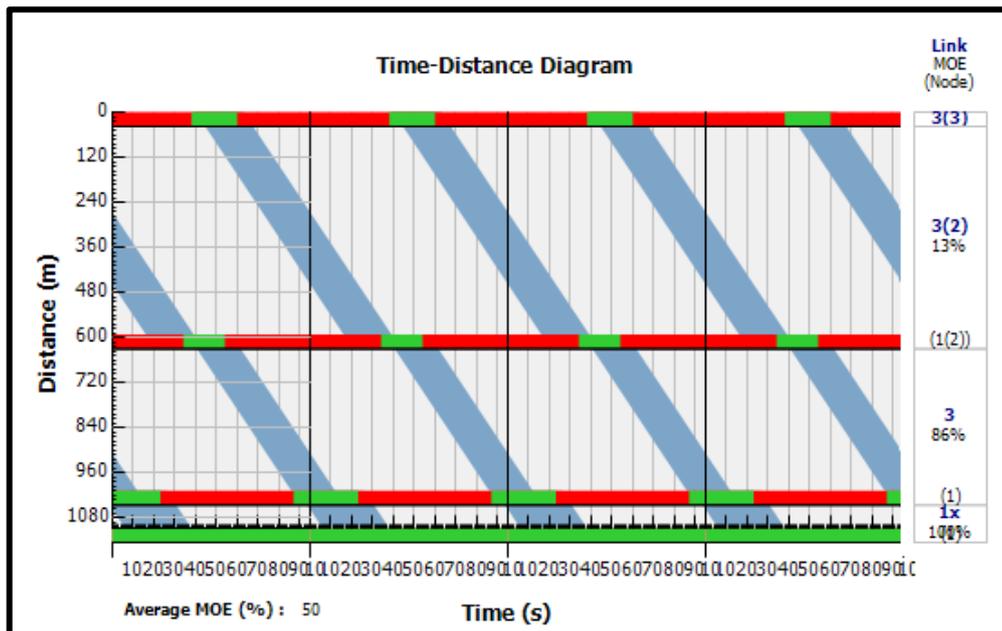
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 21 Diagram Offset Gabungan Pada Jam Sibuk Pagi



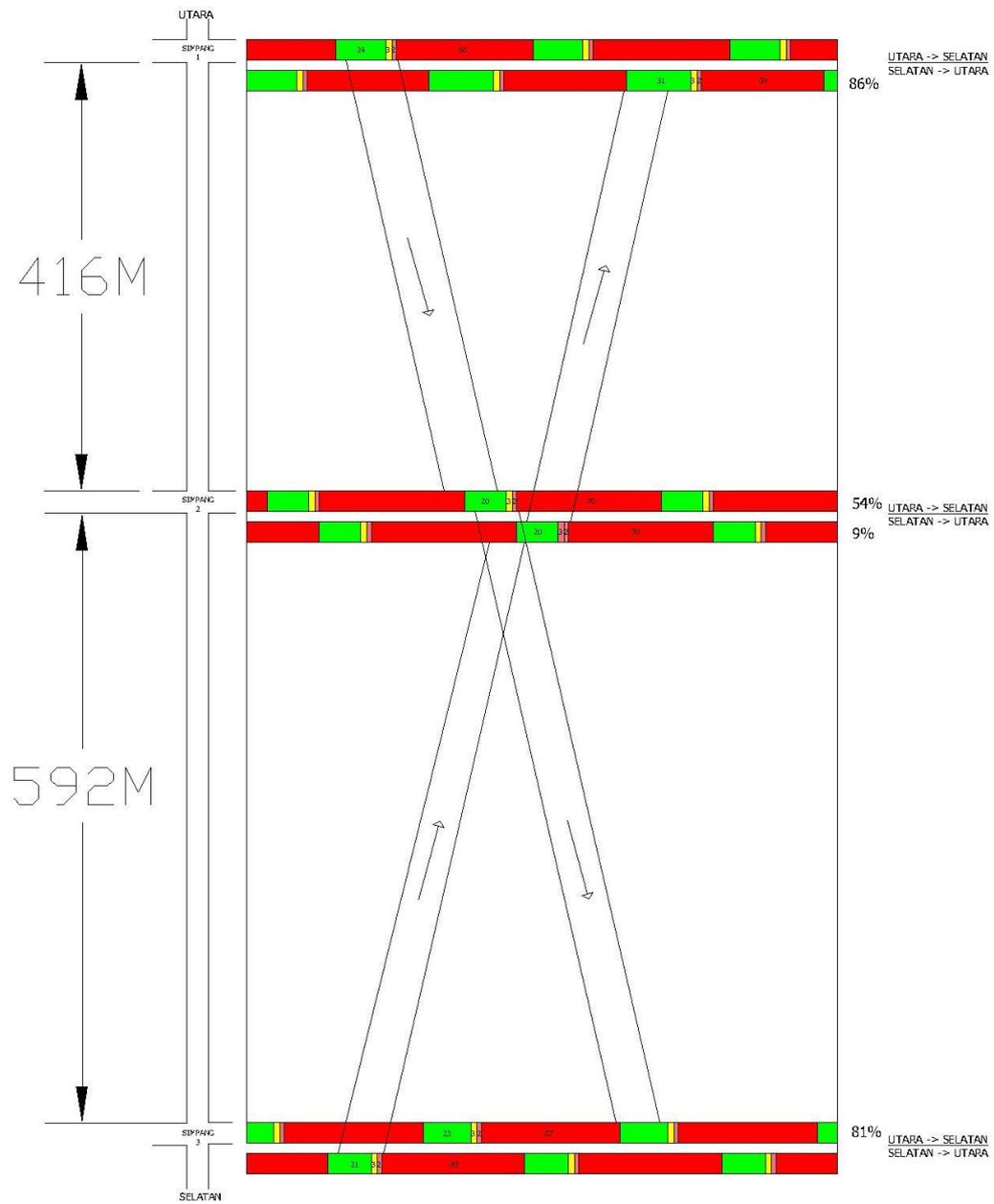
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 22 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Siang (U-S)



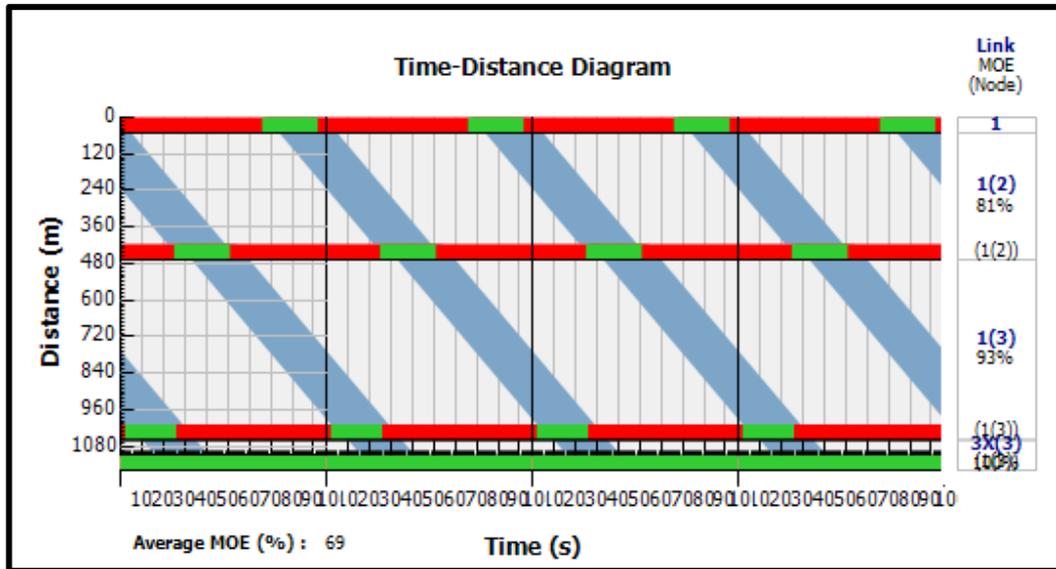
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 23 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Siang (S-U)



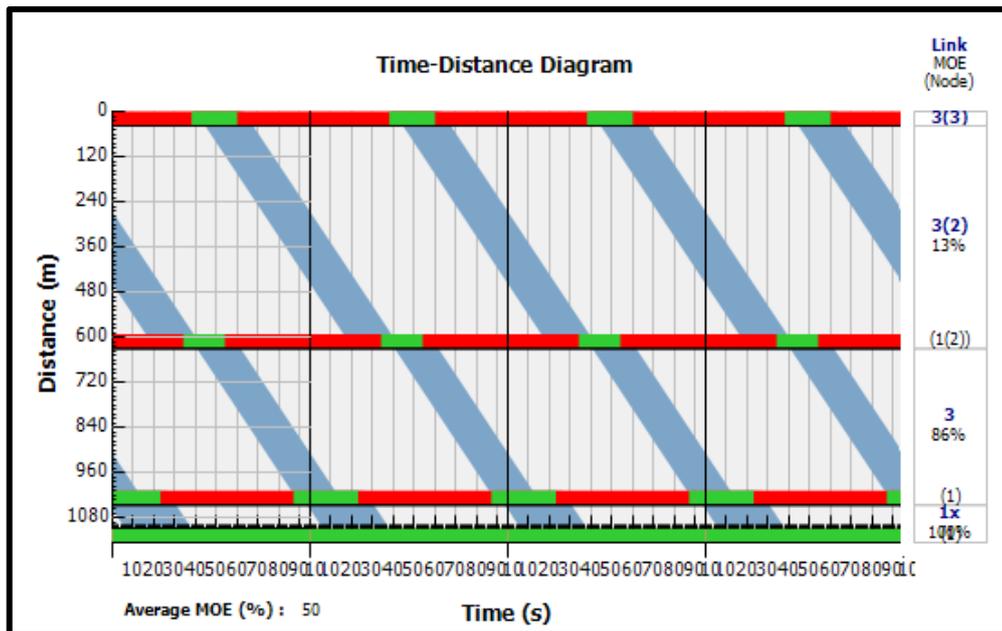
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 24 Diagram Offset Gabungan Pada Jam Sibuk Siang



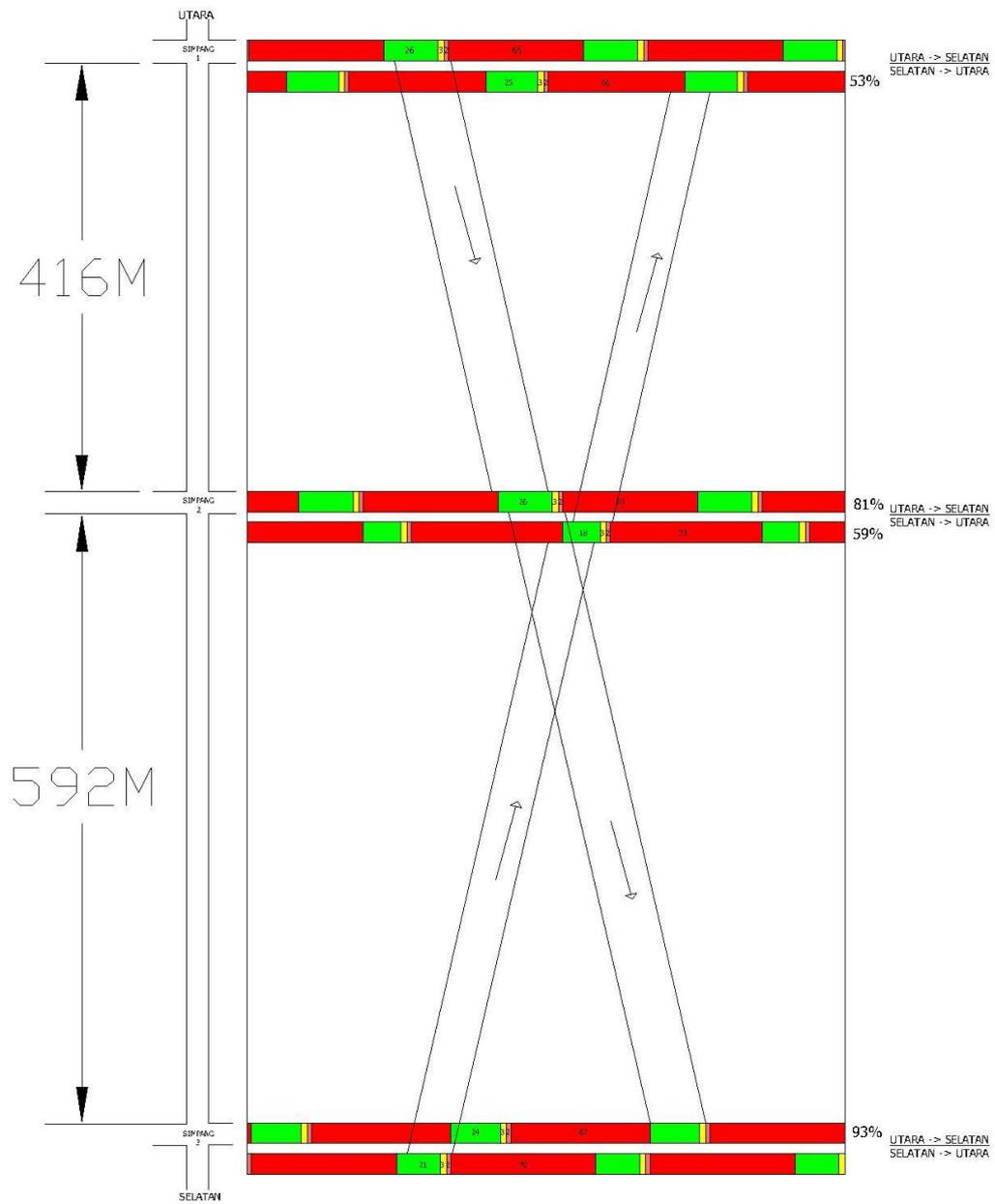
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 25 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Sore (U-S)



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 26 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Sore (S-U)



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 27 Diagram Offset Gabungan Pada Jam Sibuk Sore

Pada gambar diatas menunjukkan koordinasi pada tiap-tiap jam sibuk secara berurutan antara 3 persimpangan dengan urutan 1 (Simpang RS Lama), urutan 2 (Simpang Prayit) dan urutan 3 (Simpang BTA). Sebagai contoh apabila iring-iringan kendaraan dari simpang RS Lama mendapatkan hijau maka iring-iringan kendaraan tersebut akan mendapatkan hijau juga pada 2 simpang selanjutnya atau yang dinamakan Teori *Platoon Dispersion*.

5. 4. Perbandingan Kinerja Simbang Eksisting dan Koordinasi

Perbandingan dilakukan terhadap kinerja persimpangan yaitu Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian dan Tundaan Persimpangan. Dimana perbandingan yang dilakukan antara kinerja persimpangan model eksisting dengan kinerja persimpangan koordinasi dari *Software Transyt*.

Tabel V. 27 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi Jam Sibuk Pagi

Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian		Tundaan	
			Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi
RS Lama	U	JL. Pahlawan	0.67	0.46	25.84	18.53	40.99	25.49
	B	JL. Hasanudin	0.36	0.53	12.44	11.38	36.46	36.98
	S	JL. Panglima Sudirman	0.52	0.5	17.89	15.73	38.46	19.46
	T	JL. Dr Wahidin Sudiro H	0.38	0.52	9.02	8.27	37.06	36.84
Prayit	U	JL. Panglima Sudirman	0.63	0.49	30.86	19.28	35.1	21.06
	B	JL. KH Agus Salim	0.65	0.49	14.89	10.5	40.26	24.63
	S	JL. Panglima Sudirman	0.54	0.59	25.22	18.45	33.68	28.53
	T	JL. Urip Sumuharjo	0.55	0.42	9.07	6.44	38.89	24.01
Bta	U	JL. Panglima Sudirman	0.71	0.58	36.55	20.53	45.12	23.1
	B	JL. Ahmad Yani Timur	0.63	0.67	14.15	10.25	52.53	39.9
	S	JL. I Gusti Ngurah Rai	0.55	0.6	26.52	19.29	41.83	31.76
	T	JL. Letjend Suprpto	0.71	0.7	16.06	11.32	55.16	39.93

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Pada **Tabel V. 27** merupakan perbandingan antara kinerja simpang eksisting dengan kinerja simpang setelah dikoordinasikan pada jam sibuk pagi, dimana menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja persimpangan yang dapat dilihat dari rata-rata pada indikator derajat kejenuhan yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,57 menjadi 0,54 pada kondisi setelah di koordinasikan. Kemudian rata-rata pada indikator panjang antrian yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata panjang antrian sebesar 19,87 meter menjadi 14,16 meter pada kondisi setelah di koordinasikan. Dan rata-rata pada indikator tundaan yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata tundaan sebesar 41,29 det/smp menjadi 29,30 det/smp.

Tabel V. 28 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi Jam Sibuk Siang

Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian		Tundaan	
			Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi
RS Lama	U	JL. Pahlawan	0.61	0.47	22.88	19.04	39.8	30.3
	B	JL. Hasanudin	0.25	0.47	8.38	9.38	35.34	41.34
	S	JL. Panglima Sudirman	0.5	0.34	17.37	12.25	38.22	13.55
	T	JL. Dr Wahidin Sudiro H	0.25	0.52	5.65	7.26	35.51	43.2
Prayit	U	JL. Panglima Sudirman	0.62	0.58	30.68	18.8	34.98	21.1
	B	JL. KH Agus Salim	0.7	0.41	16.54	10.57	41.85	19.47
	S	JL. Panglima Sudirman	0.54	0.61	25.53	21.31	33.7	27.1
	T	JL. Urip Sumuharjo	0.61	0.32	10.37	6.66	40.39	19.04
Bta	U	JL. Panglima Sudirman	0.69	0.57	35.3	22.36	44.64	25.77
	B	JL. Ahmad Yani Timur	0.67	0.68	15.31	11.92	53.69	42.6
	S	JL. I Gusti Ngurah Rai	0.59	0.63	29.09	22.91	42.47	34.97
	T	JL. Letjend Suprpto	0.71	0.68	16.32	12.31	55.36	41.74

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Pada **Tabel V. 28** merupakan perbandingan antara kinerja simpang eksisting dengan kinerja simpang setelah dikoordinasikan pada jam sibuk siang, dimana menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja persimpangan yang dapat dilihat dari rata-rata pada indikator derajat kejenuhan yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,56 menjadi 0,52 pada kondisi setelah di koordinasikan. Kemudian rata-rata pada indikator panjang antrian yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata panjang antrian sebesar 19,45 meter menjadi 14,56 meter pada kondisi setelah di koordinasikan. Dan rata-rata pada indikator tundaan yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata tundaan sebesar 41,32 det/smp menjadi 30,01 det/smp.

Tabel V. 29 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi Jam Sibuk Sore

Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian		Tundaan	
			Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi
RS Lama	U	JL. Pahlawan	0.78	0.56	30.86	24.76	43.67	30.57
	B	JL. Hasanudin	0.41	0.61	14.42	14.76	37.05	42.22
	S	JL. Panglima Sudirman	0.56	0.46	19.63	15.84	39.09	17.99
	T	JL. Dr Wahidin Sudiro H	0.44	0.61	10.64	10.7	37.84	42.49
Prayit	U	JL. Panglima Sudirman	0.63	0.52	31.67	21.01	35.2	17.53
	B	JL. KH Agus Salim	0.71	0.46	16.9	11.83	42.01	23.2
	S	JL. Panglima Sudirman	0.55	0.64	25.48	20.92	33.75	30.58
	T	JL. Urip Sumuharjo	0.66	0.43	11.43	8.03	41.96	23.13
Bta	U	JL. Panglima Sudirman	0.74	0.57	37.96	23.11	45.84	26.2
	B	JL. Ahmad Yani Timur	0.68	0.69	15.83	12.49	53.85	43.55
	S	JL. I Gusti Ngurah Rai	0.59	0.67	28.91	23.43	42.52	37.01
	T	JL. Letjend Suprpto	0.72	0.65	16.4	12.25	55.47	40.54

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Pada **Tabel V. 29** merupakan perbandingan antara kinerja simpang eksisting dengan kinerja simpang setelah dikoordinasikan pada jam sibuk sore, dimana menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja persimpangan yang dapat dilihat dari rata-rata pada indikator derajat kejenuhan yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,62 menjadi 0,57 pada kondisi setelah di koordinasikan. Kemudian rata-rata pada indikator panjang antrian yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata panjang antrian sebesar 21,67 meter menjadi 16,59 meter pada kondisi setelah di koordinasikan. Dan rata-rata pada indikator tundaan yang semula pada kondisi eksisting memiliki rata-rata tundaan sebesar 42,35 det/smp menjadi 31,25 det/smp.

5. 5. Analisis Kinerja Jaringan Eksisting dan Koordinasi

Tahap selanjutnya setelah dilakukan koordinasi persimpangan menggunakan *Software Transyt* antara Simpang RS Lama, Simpang Prayit dan Simpang BTA yang terletak pada koridor jalan Panglima Sudirman dengan dasar pemilihan ketiga simpang yakni jarak antar simpang yang terlalu dekat berkisar 400-600 meter, kinerja persimpangan yang buruk dan arus lalu lintas yang tinggi. Selanjutnya jalan-jalan antara ketiga simpang tersebut, disebut sebagai jaringan. Karena dalam hal koordinasi simpang parameter kinerja simpang menjadi satu kesatuan jaringan.

5.5.1. Analisis kinerja jaringan eksisting

Analisis kinerja jaringan ketiga simpang dengan kondisi eksisting dilakukan menggunakan *software Transyt*, dimana ada beberapa indikator penilaian terhadap kinerja jaringan dari ketiga simpang yakni panjang perjalanan, waktu perjalanan, waktu tundaan, total waktu perjalanan dan kecepatan rata-rata perjalanan.

Tabel V. 30 Kinerja Jaringan Kondisi Eksisting Pada Peak Pagi

PEAK PAGI							
Nama Jalan	Pendekat	Panjang perjalanan	Waktu Tundaan	Waktu perjalanan	Total waktu perjalanan	Kendaraan berhenti	Kecepatan rata-rata
		(smp-km/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-henti/jam)	(Km/jam)
JL. Pahlawan	U	170.60	10.74	16.43	27.17	848.70	18.36
JL. Hasanudin	B	76.90	5.05	6.28	11.33	404.19	18.63
JL. Panglima Sudirman	S	146.40	7.35	12.25	19.60	543.52	18.52
JL. Dr Wahidin Sudiro H	T	104.30	3.70	8.54	12.24	323.10	18.69
JL. Panglima Sudirman	U	193.60	11.45	17.91	29.36	1,080.08	18.78
JL. KH Agus Salim	B	102.40	5.99	7.12	13.11	514.56	18.19
JL. Panglima Sudirman	S	182.30	9.22	15.30	24.52	788.00	18.89
JL. Urip Sumuharjo	T	128.30	3.65	10.30	13.95	331.24	18.25
JL. Panglima Sudirman	U	186.90	14.25	20.49	34.74	977.82	18.11
JL. Ahmad Yani Timur	B	114.70	6.22	11.01	17.23	336.54	17.56
JL. I Gusti Ngurah Rai	S	166.90	10.24	15.81	26.05	607.89	18.30

JL. Letjend Suprpto	T	113.90	7.17	10.04	17.21	341.64	17.67
		1,687.20	95.02	151.48	246.50	7,097.28	18.33

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 31 Kinerja Jaringan Kondisi Eksisting Pada Peak Siang

PEAK SIANG							
Nama Jalan	Pendekat	Panjang perjalanan (smp-km/jam)	Waktu Tundaan (smp-jam/jam)	Waktu perjalanan (smp-jam/jam)	Total waktu perjalanan (smp-jam/jam)	Kendaraan berhenti (smp-henti/jam)	Kecepatan rata-rata (Km/jam)
JL. Pahlawan	U	148.00	9.49	14.43	23.92	780.78	18.45
JL. Hasanudin	B	58.70	3.39	4.25	7.64	282.90	18.75
JL. Panglima Sudirman	S	131.20	7.11	11.50	18.61	589.60	18.55
JL. Dr Wahidin Sudiro H	T	82.90	2.29	6.16	8.45	192.56	18.78
JL. Panglima Sudirman	U	193.10	11.35	17.79	29.14	1,004.48	18.79
JL. KH Agus Salim	B	110.40	6.72	7.95	14.67	537.54	18.06
JL. Panglima Sudirman	S	182.70	9.33	15.44	24.77	827.51	18.89
JL. Urip Sumuharjo	T	137.30	4.21	11.34	15.55	337.50	18.13
JL. Panglima Sudirman	U	186.70	13.76	19.99	33.75	1,010.10	18.14
JL. Ahmad Yani Timur	B	120.80	6.77	11.35	18.12	435.84	17.54
JL. I Gusti Ngurah Rai	S	172.50	11.17	16.93	28.10	823.89	18.26
JL. Letjend Suprpto	T	117.10	7.30	10.69	17.99	465.50	17.62
		1,641.40	92.89	147.82	240.71	7,288.20	18.33

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 32 Kinerja Jaringan Kondisi Eksisting Pada Peak Sore

PEAK SORE							
Nama Jalan	Pendekat	Panjang perjalanan (smp-km/jam)	Waktu Tundaan (smp-jam/jam)	Waktu perjalanan (smp-jam/jam)	Total waktu perjalanan (smp-jam/jam)	Kendaraan berhenti (smp-henti/jam)	Kecepatan rata-rata (Km/jam)
JL. Pahlawan	U	191.40	13.16	19.55	32.71	1,052.45	18.19
JL. Hasanudin	B	88.50	5.88	7.31	13.19	491.06	18.56
JL. Panglima Sudirman	S	163.60	8.10	13.57	21.67	663.94	18.47
JL. Dr Wahidin Sudiro H	T	119.70	4.35	9.87	14.22	360.18	18.64

JL. Panglima Sudirman	U	200.80	11.66	18.36	30.02	1,025.12	18.77
JL. KH Agus Salim	B	102.30	6.88	8.17	15.05	548.70	18.04
JL. Panglima Sudirman	S	195.20	9.33	15.84	25.17	825.85	18.88
JL. Urip Sumuharjo	T	138.00	4.72	11.49	16.21	372.60	18.29
JL. Panglima Sudirman	U	198.20	14.99	21.60	36.59	1,082.84	18.06
JL. Ahmad Yani Timur	B	114.10	7.02	11.17	18.19	450.24	17.56
JL. I Gusti Ngurah Rai	S	181.00	11.11	17.16	28.27	818.67	18.25
JL. Letjend Suprpto	T	119.60	7.35	11.02	18.37	467.46	17.62
		1,812.40	104.55	165.11	269.66	8,159.11	18.27

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan kinerja perjalanan total dalam jaringan sebagai berikut:

- a. Total Panjang Perjalanan = 1.687,20 Smp-Km/jam (Peak Pagi)
= 1.641,40 Smp-Km/jam (Peak Siang)
= 1.812,40 Smp-Km/jam (Peak Sore)
- b. Total Waktu Tundaan = 95,02 Smp-jam/jam (Peak Pagi)
= 92,89 Smp-jam/jam (Peak Pagi)
= 104,55 Smp-jam/jam (Peak Pagi)
- c. Total Waktu Perjalanan = 301,10 Smp-jam/jam (Peak Pagi)
= 240,71 Smp-jam/jam (Peak Siang)
= 269,66 Smp-jam/jam (Peak Sore)
- d. Total Kendaraan Berhenti= 7.097,28 Smp-henti/jam (Peak Pagi)
= 7.288,20 Smp-henti/jam (Peak Siang)
= 8.159,11 Smp-henti/jam (Peak Sore)

5.5.2. Analisis Kinerja Jaringan Koordinasi

Setelah diketahui kinerja jaringan dari kondisi eksisting, dilanjutkan dengan melaukan analisis jaringan kondisi koordinasi dari persimpangan, berikut merupakan kinerja jaringan dari kondisi koordinasi persimpangan.

Tabel V. 33 Kinerja Jaringan Kondisi Koordinasi Pada Peak Pagi

PEAK PAGI							
Nama Jalan	Pendekat	Panjang perjalanan	Waktu Tundaan	Waktu perjalanan	Total waktu perjalanan	Kendaraan berhenti	Kecepatan rata-rata
		(smp-km/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-henti/jam)	(Km/jam)
JL. Pahlawan	U	170.60	6.68	12.37	19.05	744.97	19.76
JL. Hasanudin	B	76.90	5.13	6.25	11.38	464.07	18.64
JL. Panglima Sudirman	S	146.40	3.72	14.68	18.40	564.16	21.59
JL. Dr Wahidin Sudiro H	T	104.30	3.67	8.61	12.28	333.87	18.65
JL. Panglima Sudirman	U	193.60	6.87	19.62	26.49	903.98	21.10
JL. KH Agus Salim	B	102.40	3.67	5.72	9.39	423.44	19.65
JL. Panglima Sudirman	S	182.30	7.81	22.46	30.27	906.20	21.40
JL. Urip Sumuharjo	T	128.30	2.25	7.97	10.22	260.26	19.72
JL. Panglima Sudirman	U	186.90	7.30	24.53	31.83	1,000.56	22.64
JL. Ahmad Yani Timur	B	114.70	4.72	9.03	13.75	417.48	18.35
JL. I Gusti Ngurah Rai	S	166.90	7.77	13.35	21.12	784.09	19.07
JL. Letjend Suprpto	T	113.90	5.19	8.54	13.73	458.64	18.35
		1,687.20	64.77	153.13	217.90	7,261.72	19.91

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 34 Kinerja Jaringan Kondisi Koordinasi Pada Peak Siang

PEAK SIANG							
Nama Jalan	Pendekat	Panjang perjalanan	Waktu Tundaan	Waktu perjalanan	Total waktu perjalanan	Kendaraan berhenti	Kecepatan rata-rata
		(smp-km/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-henti/jam)	(Km/jam)
JL. Pahlawan	U	148.00	7.22	12.16	19.38	703.56	19.23
JL. Hasanudin	B	58.70	3.96	5.51	9.47	320.85	18.22
JL. Panglima Sudirman	S	131.20	2.52	13.45	15.97	381.90	23.60
JL. Dr Wahidin Sudiro H	T	82.90	2.78	7.18	9.96	222.72	18.35
JL. Panglima Sudirman	U	193.10	6.85	16.61	23.46	946.08	21.09
JL. KH Agus Salim	B	110.40	3.13	4.68	7.81	387.26	20.61
JL. Panglima Sudirman	S	182.70	7.51	23.36	30.87	917.24	21.72
JL. Urip Sumuharjo	T	137.30	1.98	6.85	8.83	243.75	20.59

JL. Panglima Sudirman	U	186.70	7.95	25.01	32.96	987.90	22.02
JL. Ahmad Yani Timur	B	120.80	5.37	9.55	14.92	440.38	18.22
JL. I Gusti Ngurah rai	S	172.50	9.20	14.96	24.16	852.30	18.78
JL. Letjend Suprpto	T	117.10	5.51	9.30	14.81	456.00	18.17
		1,641.40	63.97	148.62	212.59	6,859.94	20.05

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 35 Kinerja Jaringan Kondisi Koordinasi Pada Peak Sore

PEAK SORE							
Nama Jalan	Pendekat	Panjang perjalanan	Waktu Tundaan	Waktu perjalanan	Total waktu perjalanan	Kendaraan berhenti	Kecepatan rata-rata
		(smp-km/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-jam/jam)	(smp-henti/jam)	(Km/jam)
JL. Pahlawan	U	191.40	9.21	15.60	24.81	911.40	19.19
JL. Hasanudin	B	88.50	6.70	7.85	14.55	542.45	18.25
JL. Panglima Sudirman	S	163.60	3.73	15.39	19.12	522.20	22.05
JL. Dr Wahidin Sudiro H	T	119.70	4.89	10.69	15.58	393.30	18.29
JL. Panglima Sudirman	U	200.80	5.80	18.55	24.35	905.92	22.20
JL. KH Agus Salim	B	102.30	3.80	6.05	9.85	430.70	19.83
JL. Panglima Sudirman	S	195.20	8.45	22.72	31.17	955.20	20.97
JL. Urip Sumuharjo	T	138.00	2.60	8.41	11.01	291.60	20.07
JL. Panglima Sudirman	U	198.20	8.57	25.85	34.42	1,035.76	21.92
JL. Ahmad Yani Timur	B	114.10	5.67	9.19	14.86	459.62	18.31
JL. I Gusti Ngurah rai	S	181.00	9.67	15.72	25.39	865.72	18.62
JL. Letjend Suprpto	T	119.60	5.37	9.68	15.05	448.38	18.12
		1,812.40	74.47	165.70	240.17	7,762.25	19.82

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan kinerja perjalanan total dalam jaringan sebagai berikut:

- a. Total Panjang Perjalanan = 1.687,20 Smp-Km/jam (Peak Pagi)
= 1.641,40 Smp-Km/jam (Peak Siang)
= 1.812,40 Smp-Km/jam (Peak Sore)
- b. Total Waktu Tundaan = 64,77 Smp-jam/jam (Peak Pagi)
= 63,97 Smp-jam/jam (Peak Siang)

- = 74,47 Smp-jam/jam (Peak Sore)
- c. Total Waktu Perjalanan = 217,90 Smp-jam/jam (Peak Pagi)
 - = 212,59 Smp-jam/jam (Peak Siang)
 - = 240,17 Smp-jam/jam (Peak Sore)
- d. Total Kendaraan Berhenti= 7.261,72 Smp-henti/jam (Peak Pagi)
 - = 6.859,94 Smp-henti/jam (Peak Siang)
 - = 7.762,25 Smp-henti/jam (Peak Sore)

5.5.3. Analisis Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar diukur dalam 3 kondisi perjalanan, yakni kondisi pada saat kecepatan normal, kondisi pada saat tundaan dan kondisi pada saat berhenti.

- a. Konsumsi bahan bakar pada saat kecepatan normal

Berikut merupakan contoh perhitungan konsumsi bahan bakar saat kecepatan normal pada jam sibuk pagi.

$$\begin{aligned}
 F1 &= 14 - 0,455V + 0,0049V^2 \\
 &= 14 - (0,455 \times 18,33) + (0,0049 \times 18,33^2) \\
 &= 7,31 \text{ liter/100 smp/km} \\
 &= 0,073 \text{ liter/smp-km} \times 1.687,20 \text{ km/jam} \\
 &= 123,26 \text{ liter/jam}
 \end{aligned}$$

- b. Konsumsi bahan bakar pada saat tundaan

Berikut merupakan contoh perhitungan konsumsi bahan bakar saat tundaan pada jam sibuk pagi.

$$\begin{aligned}
 F2 &= 1,4 \text{ (liter/smp-jam)} \times D \text{ (smp-jam/jam)} \\
 &= 1,4 \text{ liter/smp-jam} \times 95,02 \text{ smp-jam/jam} \\
 &= 133,03 \text{ liter/jam}
 \end{aligned}$$

- c. Konsumsi bahan bakar pada saat berhenti

Berikut merupakan contoh perhitungan konsumsi bahan bakar saat berhenti pada jam sibuk pagi.

$$\begin{aligned}
 F3 &= 770 \times 10^{-8}V^2 \times NS \text{ (liter/smp-henti)} \\
 &= 770 \times 18,33^2 \times 10^{-8} \\
 &= 0,002586 \text{ liter/smp-henti} \\
 &= 0,002586 \text{ liter/smp-henti} \times 7.097,28 \text{ smp-henti/jam}
 \end{aligned}$$

= 18,35 liter/jam

Total konsumsi bahan bakar = kondisi kecepatan normal +
kondisi saat tundaan + kondisi saat berhenti

Total konsumsi bahan bakar = 123,26 + 133,03 + 18,35
= 274,63 liter/jam

Berikut hasil dari perhitungan konsumsi bahan bakar pada jam
sibuk persimpangan pada kondisi eksisting dan koordinasi,
dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 36 Konsumsi Bahan Bakar Pada Kinerja Jaringan Eksisting

KONDISI EKSISTING			
Konsumsi Bahan Bakar	Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
	(liter/jam)	(liter/jam)	(liter/jam)
Kecepatan Normal	123.26	119.92	132.73
Pada Saat Tundaan	133.03	130.05	146.36
Pada Saat Berhenti	18.35	18.85	20.98
Total	274.63	268.82	300.07

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 37 Konsumsi Bahan Bakar Pada Kinerja Jaringan Koordinasi

KONDISI KOORDINASI			
Konsumsi Bahan Bakar	Peak Pagi	Peak Siang	Peak Sore
	(liter/jam)	(liter/jam)	(liter/jam)
Kecepatan Normal	116.13	112.39	125.17
Pada Saat Tundaan	90.68	89.56	104.26
Pada Saat Berhenti	22.16	21.23	23.47
Total	228.97	223.18	252.90

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel diatas merupakan perhitungan konsumsi bahan bakar dari kinerja jaringan eksisting dan koordinasi yang mana perhitungan dilakukan pada 3 waktu sibuk persimpangan yaitu pada peak pagi, peak siang dan peak sore agar didapatkan konsumsi bahan bakar rata-rata dari tiap kondisi persimpangan.

5. 6. Perbandingan Kinerja Jaringan Eksisting dan Koordinasi

Selanjutnya akan ditentukan jenis pengendalian mana yang terbaik untuk diterapkan kepada ketiga simpang tersebut. Terdapat beberapa parameter penilaian kinerja suatu jaringan yang didapatkan dari analisis kinerja menggunakan *software Transyt*, antara lain:

- a. Total panjang perjalanan (smp-km/jam)
- b. Waktu total perjalanan (smp-jam/jam)
- c. Kecepatan perjalanan (km/jam)
- d. Tundaan perjalanan (smp-km/jam)
- e. Konsumsi bahan bakar (liter/jam)

Hasil perbandingan kinerja jaringan antara kondisi eksisting dengan terkoordinasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel V. 38 Perbandingan Kinerja Jaringan Eksisting dan Terkoordinasi

Indikator Kinerja	Peak Pagi		Peak Siang		Peak Sore	
	Eksisting	Terkoordinasi	Eksisting	Terkoordinasi	Eksisting	Terkoordinasi
Total Panjang Perjalanan (smp-km/jam)	1687.20	1687.20	1641.40	1641.40	1812.40	1812.40
Waktu Total Perjalanan (smp-km/jam)	246.50	217.90	240.71	212.59	269.66	240.17
Kecepatan Perjalanan (km/jam)	18.33	19.91	18.33	20.05	18.27	19.82
Tundaan Perjalanan (smp-km/jam)	95.02	64.77	92.89	63.97	104.55	74.47
Penggunaan Bahan Bakar (liter/jam)	274.63	228.97	268.82	223.18	300.07	252.90

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V. 38**, menunjukkan kinerja yang lebih baik pada kondisi yang terkoordinasi, dibandingkan dengan kondisi kinerja eksisting dari ketiga simpang kajian.

Dari hasil perbandingan diatas secara kinerja jaringan dari ketiga simpang mengalami perbaikan atau peningkatan dengan penerapan pengendalian simpang secara terkoordinasi, antara lain:

- a. Peningkatan kecepatan dalam jaringan
- b. Penurunan waktu perjalanan dalam jaringan
- c. Penurunan waktu tundaan dalam jaringan
- d. Penurunan konsumsi bahan bakar dalam jaringan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6. 1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa dari penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dari hasil analisa perhitungan kondisi eksisting ketiga simpang yang berada pada satu ruas jalan Panglima Sudirman dengan jarak antar simpang yang berdekatan, serta kinerja persimpangan yang buruk dengan indikator derajat kejenuhan, panjang antrian serta tundaan, kemudian dilakukan peningkatan kinerja simpang secara koordinasi sinyal antara simpang RS Lama, simpang Prayit dan simpang BTA.
2. Hasil dari peningkatan kinerja persimpangan yang dilakukan pada ketiga simpang dengan koordinasi sinyal menggunakan *software Transyt*, menunjukkan bahwa mampu meningkatkan kinerja persimpangan, dapat dilihat pada penurunan angka derajat kejenuhan simpang, penurunan panjang antrian dan tundaan. Pada simpang RS Lama semula memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,81 menjadi 0,61, antrian semula sebesar 38,10 meter menjadi 24,76 meter dan tundaan semula sebesar 47,62 smp/det (E) menjadi 42,49 smp/det (E). Pada simpang Prayit semula memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,73 menjadi 0,64 , antrian semula sebesar 36,17 meter menjadi 21,01 meter dan tundaan semula sebesar 44,92 smp/det (E) menjadi 30,58 smp/det (D). Kemudian pada simpang BTA semula memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,76 menjadi 0,69 , antrian semula sebesar 52,00 meter menjadi 23,43 meter dan tundaan semula sebesar 60,23 smp/det (F) menjadi 43,55 smp/det (E).
3. Hasil kinerja persimpangan juga dapat dilihat dari indikator secara jaringan yaitu, jika diterapkan secara koordinasi dari segi waktu tundaan perjalanan pada peak pagi yang awalnya 95,02 smp-km/jam turun menjadi 64,77 smp-km/jam, pada peak siang yang awalnya

92,89 smp-km/jam turun menjadi 63,97 smp-km/jam dan pada peak sore yang awalnya 104,55 smp-km/jam menjadi 74,47 smp-km/jam. Kemudian pada segi keceotan juga mengalami peningkatan kinerja yaitu pada peak pagi yang awalnya 18,33 km/jam menjadi 19,91 km/jam, pada peak siang yang awalnya 18,33 km/jam menjadi 20,05 km/jam dan pada peak sore yang awalnya 18,27 km/jam menjadi 19,82 km/jam. Selain itu juga pada segi konsumsi bahan bakar juga mengalami penurunan pada peak pagi yang semula 274,63 liter/jam menjadi 228,97 liter/jam, pada peak siang yang semula 268,82 liter/jam menjadi 223,18 liter/jam dan peak sore yang semula 300,07 liter/jam menjadi 252,90 liter/jam.

6. 2. Saran

Setelah dilakukan penelitian, ada beberapa saran dan masukan, antara lain:

1. Melakukan penerapan sistem koordinasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada simpang RS Lama, simpang Prayit dan simpang BTA.
2. Sebagai masukan kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Tulungagung untuk dilakukan penelitian terkait koordinasi persinyalan antar simpang, mengingat banyaknya jumlah simpang di Kabupaten Tulungagung serta memiliki jarak yang berdekatan.
3. Diharapkan dengan adanya penelitian terkait koordinasi sinyal antar simpang di Kabupaten Tulungagung ini dapat menjadi dasar penyelesaian masalah simpang ber-APILL di Kabupaten Tulungagung.
4. Adanya penelitian lebih dalam terkait konsumsi bahan bakar dalam jaringan secara langsung dilapangan kemudian dihitung berdasarkan jenis kendaraan agar lebih terperinci, akurat dan didapat angka dalam rupiah terkait konsumsi bahan bakar dalam jaringan untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. (1993). *Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- _____. (2009). *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- _____. (2011). *Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- _____. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Departemen Perhubungan
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Kabupaten Tulungagung Dalam Angka 2021*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tuluangagung.
- Kirono, J. C., Puspasari, N., & Handayani, N. (2018). Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Jalan Rajawali-Tingan dan Jalan Rajawali-Garuda). *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 6(1), 109–123.
- Munawar, A. (2006). *Dasar-Dasar Teknik Transportasi*. Beta Offset.
- Prayoga. (2017). Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Z.A Pagar Alam. *Skripsi S1 Teknik Sipil Universitas Lampung*, 20(2), 51–53.
- Rizki Wahyu. (2016). Koordinasi Simpang Jalan Patimura Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman, Kota Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*.
- Tim PKL Kabupaten Tulungagung. (2021). *Pola Umum Transportasi Darat Kabupaten Tulungagung*.
- Widodo, A., Maryunani, W. P., & Yuwana, D. S. A. (2018). Evaluasi Dan Pengaturan Simpang Bersinyal Terkoordinasi Dengan Metode Mkji 1997 Dan Transyt 14.1 Di Jalan Brigjen Katamso Kota Parakan. *Word of Civil and Environmental Engineering*, 01, 9–14.

Zainuri, A. (2018). Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta. *Skripsi S1 Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia*.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA	Dosen Pembimbing : <u>YUDI KARYANTO, ATD, M.SC</u>
Notar : 1801192	
Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT	
Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI</u> <u>NGURAH RAI KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Tanggal Asistensi : SABTU, 7 MEI 2022
	Asistensi Ke-1

No	Evaluasi	Revisi
1	Penentuan judul proposal dari dosen pembimbing. Memperkuat mengenai penjelasan penelitian dan memahami tentang koordinasi simpang.	Memperkuat penelitian dan pemahaman tentang koordinasi simpang.

Dosen Pembimbing,

YUDI KARYANTO, ATD, M.SC

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI NGURAH RAI KABUPATEN TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>YUDI KARYANTO, ATD, M.SC</u> Tanggal Asistensi : SELASA, 17 MEI 2022 Asistensi Ke-2
--	---

No	Evaluasi	Revisi
1	Pemaparan judul proposal kemudian membuat presentasi dari bagan alir penelitian yang akan digunakan pada proposal mengenai koordinasi simpang di kabupaten tulungagung.	Memahami dan mempelajari teori-teori tentang koordinasi simpang dan mencari tahu mengapa optimalisasi simpang dengan menggunakan sistem koordinasi bisa lebih efisien

Dosen Pembimbing,

YUDI KARYANTO, ATD, M.SC

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA	Dosen Pembimbing :
Notar : 1801192	<u>YUDI KARYANTO, ATD, M.SC</u>
Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT	Tanggal Asistensi :
Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u>	KAMIS, 26 MEI 2022
<u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u>	Asistensi Ke-3
<u>PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI</u>	
<u>NGURAH RAI KABUPATEN</u>	
<u>TULUNGAGUNG</u>	

No	Evaluasi	Revisi
1	Dibuatkan kerangka alur pikir penelitian atau <i>flowchart</i> oleh dosen pembimbing kepada masing-masing taruna sesuai dengan judul yang akan diambil.	Menyesuaikan pemahaman kerangka pikir yang diberikan oleh dosen pembimbing dengan kerangka pikir yang telah dibuat sendiri oleh taruna mengenai penelitian yang akan digunakan pada proposal skripsi.

Dosen Pembimbing,

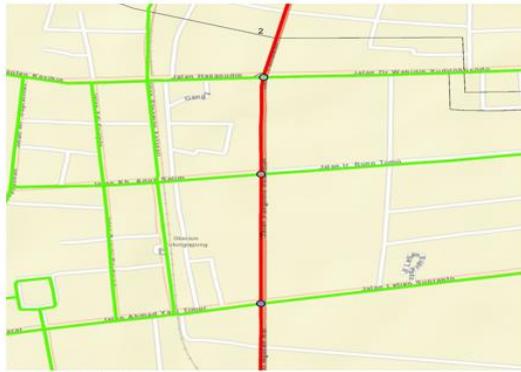
YUDI KARYANTO, ATD, M.SC

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA	Dosen Pembimbing : <u>YUDI KARYANTO , ATD, M.SC</u>
Notar : 1801192	Tanggal Asistensi : JUMAT, 15 JULI
Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT	Asistensi Ke-1
Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	

No	Evaluasi	Revisi
1	Halaman : Mengubah peta titik simpang kajian dan menghilangkan border	Telah dirubah menjadi  <small>Sumber: Hasil Analisis, 2021</small> Gambar II. 1 Peta Titik Simpang Kajian

Dosen Pembimbing,

YUDI KARYANTO , ATD, M.SC

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>YUDI KARYANTO , ATD, M.SC</u> Tanggal Asistensi : Jumat, 15 Juli Asistensi Ke-2
---	---

No	Evaluasi	Revisi																																																																																																																								
1	Halaman : Mengubah format tabel menjadi lebih simpel	Telah dirubah menjadi <div style="text-align: center;"> <p>Tabel V. 1 Data APILL Simpang RS Lama Eksisting</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">PEAK PAGI</th> </tr> <tr> <th>KAKI PENDEKAT</th> <th>HIJAU DALAM FASE</th> <th>WAKTU HIJAU</th> <th>WAKTU SIKLUS</th> <th>SEMUA MERAH</th> <th>KUNING</th> <th>WAKTU HILANG</th> </tr> <tr> <td colspan="6">DETIK</td> <td>LT</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U</td> <td>1</td> <td>32</td> <td rowspan="4">108</td> <td rowspan="4">3</td> <td rowspan="4">3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td>26</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>2</td> <td>26</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th colspan="7">PEAK SIANG</th> </tr> <tr> <th>KAKI PENDEKAT</th> <th>HIJAU DALAM FASE</th> <th>WAKTU HIJAU</th> <th>WAKTU SIKLUS</th> <th>SEMUA MERAH</th> <th>KUNING</th> <th>WAKTU HILANG</th> </tr> <tr> <td colspan="6">DETIK</td> <td>LT</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>1</td> <td>32</td> <td rowspan="4">108</td> <td rowspan="4">3</td> <td rowspan="4">3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td>26</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>2</td> <td>26</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th colspan="7">PEAK SORE</th> </tr> <tr> <th>KAKI PENDEKAT</th> <th>HIJAU DALAM FASE</th> <th>WAKTU HIJAU</th> <th>WAKTU SIKLUS</th> <th>SEMUA MERAH</th> <th>KUNING</th> <th>WAKTU HILANG</th> </tr> <tr> <td colspan="6">DETIK</td> <td>LT</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>1</td> <td>32</td> <td rowspan="4">108</td> <td rowspan="4">3</td> <td rowspan="4">3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td> <td>26</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>2</td> <td>26</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Sumber: Hasil Analisis, 2022</small></p> </div>	PEAK PAGI							KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG	DETIK						LT	U	1	32	108	3	3	6	B	2	26	6	S	3	32	6	T	2	26	6	PEAK SIANG							KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG	DETIK						LT	U	1	32	108	3	3	6	B	2	26	6	S	3	32	6	T	2	26	6	PEAK SORE							KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG	DETIK						LT	U	1	32	108	3	3	6	B	2	26	6	S	3	32	6	T	2	26	6
PEAK PAGI																																																																																																																										
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG																																																																																																																				
DETIK						LT																																																																																																																				
U	1	32	108	3	3	6																																																																																																																				
B	2	26				6																																																																																																																				
S	3	32				6																																																																																																																				
T	2	26				6																																																																																																																				
PEAK SIANG																																																																																																																										
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG																																																																																																																				
DETIK						LT																																																																																																																				
U	1	32	108	3	3	6																																																																																																																				
B	2	26				6																																																																																																																				
S	3	32				6																																																																																																																				
T	2	26				6																																																																																																																				
PEAK SORE																																																																																																																										
KAKI PENDEKAT	HIJAU DALAM FASE	WAKTU HIJAU	WAKTU SIKLUS	SEMUA MERAH	KUNING	WAKTU HILANG																																																																																																																				
DETIK						LT																																																																																																																				
U	1	32	108	3	3	6																																																																																																																				
B	2	26				6																																																																																																																				
S	3	32				6																																																																																																																				
T	2	26				6																																																																																																																				

Dosen Pembimbing,

YUDI KARYANTO , ATD, M.SC

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI</u> <u>NGURAH RAI KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>YUDI KARYANTO , ATD, M.SC</u> Tanggal Asistensi : Jum'at, 15 Juli Asistensi Ke-3
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1	Halaman : Menambahkan visualisasi Diagram Offset arah sebaliknya dan gabungan dua arah.	Telah dirubah menjadi Sumber: <i>Kamil Abdullah, 2022</i> Gambar V. 25 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Sore (U-S) Gambar V. 26 Diagram Offset Pada Jam Sibuk Sore (L-R) Gambar V. 27 Diagram Offset Gabungan Pada Jam Sibuk Sore

Dosen Pembimbing,

YUDI KARYANTO , ATD, M.SC

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI</u> <u>NGURAH RAI KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>YUDI KARYANTO , ATD, M.SC</u> Tanggal Asistensi : Jum'at, 15 Juli Asistensi Ke-4
--	--

No	Evaluasi	Revisi																																																																																																																			
1	Halaman : Menambahkan keterangan mengenai naik atau turunnya kinerja pada tabel perbandingan kinerja	Telah dirubah menjadi <div style="text-align: center;"> <p>Tabel V. 22 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dan Koordinasi Jam Sibuk Pagi</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Simpang</th> <th rowspan="2">Pendekat</th> <th rowspan="2">Nama Jalan</th> <th colspan="2">Derajat Kejenuhan</th> <th colspan="2">Panjang Antrian</th> <th colspan="2">Tundaan</th> </tr> <tr> <th>Eksisting</th> <th>Koordinasi</th> <th>Eksisting</th> <th>Koordinasi</th> <th>Eksisting</th> <th>Koordinasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">RS Lama</td> <td>U</td> <td>Jl. Pahlawan</td> <td>0.67</td> <td>0.46</td> <td>25.84</td> <td>18.53</td> <td>40.99</td> <td>25.49</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Jl. Hasanudin</td> <td>0.36</td> <td>0.53</td> <td>12.44</td> <td>11.38</td> <td>36.46</td> <td>36.98</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>Jl. Panglima Sudirman</td> <td>0.52</td> <td>0.5</td> <td>17.89</td> <td>15.73</td> <td>38.46</td> <td>19.46</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Prayit</td> <td>T</td> <td>Jl. Dr Wahidin Sudiro H</td> <td>0.38</td> <td>0.52</td> <td>9.02</td> <td>8.27</td> <td>37.06</td> <td>36.84</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>Jl. Panglima Sudirman</td> <td>0.63</td> <td>0.49</td> <td>30.86</td> <td>19.28</td> <td>35.1</td> <td>21.06</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Jl. KH Agus Salim</td> <td>0.65</td> <td>0.49</td> <td>14.89</td> <td>10.5</td> <td>40.26</td> <td>24.63</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Bta</td> <td>S</td> <td>Jl. Panglima Sudirman</td> <td>0.54</td> <td>0.59</td> <td>25.22</td> <td>18.45</td> <td>33.68</td> <td>28.53</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>Jl. Urip Sumuharjo</td> <td>0.55</td> <td>0.42</td> <td>9.07</td> <td>6.44</td> <td>38.89</td> <td>24.01</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>Jl. Panglima Sudirman</td> <td>0.71</td> <td>0.58</td> <td>36.55</td> <td>20.53</td> <td>45.12</td> <td>23.1</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Jl. Ahmad Yani Timur</td> <td>0.63</td> <td>0.67</td> <td>14.15</td> <td>10.25</td> <td>52.53</td> <td>39.9</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">T</td> <td>S</td> <td>Jl. I Gusti Ngurah Rai</td> <td>0.55</td> <td>0.6</td> <td>26.52</td> <td>19.29</td> <td>41.83</td> <td>31.76</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>Jl. Letjend Suprpto</td> <td>0.71</td> <td>0.7</td> <td>16.06</td> <td>11.32</td> <td>55.16</td> <td>39.93</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Sumber: Hasil Analisis, 2022</small></p> </div>	Simpang	Pendekat	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian		Tundaan		Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	RS Lama	U	Jl. Pahlawan	0.67	0.46	25.84	18.53	40.99	25.49	B	Jl. Hasanudin	0.36	0.53	12.44	11.38	36.46	36.98	S	Jl. Panglima Sudirman	0.52	0.5	17.89	15.73	38.46	19.46	Prayit	T	Jl. Dr Wahidin Sudiro H	0.38	0.52	9.02	8.27	37.06	36.84	U	Jl. Panglima Sudirman	0.63	0.49	30.86	19.28	35.1	21.06	B	Jl. KH Agus Salim	0.65	0.49	14.89	10.5	40.26	24.63	Bta	S	Jl. Panglima Sudirman	0.54	0.59	25.22	18.45	33.68	28.53	T	Jl. Urip Sumuharjo	0.55	0.42	9.07	6.44	38.89	24.01	U	Jl. Panglima Sudirman	0.71	0.58	36.55	20.53	45.12	23.1	B	Jl. Ahmad Yani Timur	0.63	0.67	14.15	10.25	52.53	39.9	T	S	Jl. I Gusti Ngurah Rai	0.55	0.6	26.52	19.29	41.83	31.76	T	Jl. Letjend Suprpto	0.71	0.7	16.06	11.32	55.16	39.93
Simpang	Pendekat	Nama Jalan				Derajat Kejenuhan		Panjang Antrian		Tundaan																																																																																																											
			Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi																																																																																																													
RS Lama	U	Jl. Pahlawan	0.67	0.46	25.84	18.53	40.99	25.49																																																																																																													
	B	Jl. Hasanudin	0.36	0.53	12.44	11.38	36.46	36.98																																																																																																													
	S	Jl. Panglima Sudirman	0.52	0.5	17.89	15.73	38.46	19.46																																																																																																													
Prayit	T	Jl. Dr Wahidin Sudiro H	0.38	0.52	9.02	8.27	37.06	36.84																																																																																																													
	U	Jl. Panglima Sudirman	0.63	0.49	30.86	19.28	35.1	21.06																																																																																																													
	B	Jl. KH Agus Salim	0.65	0.49	14.89	10.5	40.26	24.63																																																																																																													
Bta	S	Jl. Panglima Sudirman	0.54	0.59	25.22	18.45	33.68	28.53																																																																																																													
	T	Jl. Urip Sumuharjo	0.55	0.42	9.07	6.44	38.89	24.01																																																																																																													
	U	Jl. Panglima Sudirman	0.71	0.58	36.55	20.53	45.12	23.1																																																																																																													
	B	Jl. Ahmad Yani Timur	0.63	0.67	14.15	10.25	52.53	39.9																																																																																																													
T	S	Jl. I Gusti Ngurah Rai	0.55	0.6	26.52	19.29	41.83	31.76																																																																																																													
	T	Jl. Letjend Suprpto	0.71	0.7	16.06	11.32	55.16	39.93																																																																																																													

Dosen Pembimbing,

YUDI KARYANTO , ATD, M.SC

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI NGURAH RAI KABUPATEN TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT</u> Tanggal Asistensi : RABU, 18 MEI Asistensi Ke-1
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1	Halaman : BIMBINGAN REVISI PADA DRAFT A. LATAR BELAKANG B. RUMUSAN MASALAH C. MAKSUD DAN TUJUAN D. METODE PENELITIAN E. ANALISIS	Telah dirubah menjadi A. MENGHILANGKAN PENOMORAN DAN DI UBAH MENJADI KALIMAT NARASI B. MENGGANTI RUMUSAN MASALAH "BAGAIMANA KONDISI EKSTING SIMPANG" MENJADI "INDIKATOR APA SAJA YANG DAPAT MEMPENGARUHI KINERJA SIMPANG PADA OPTIMASLISASI SECARA KOORDINASI". C. MENGGANTI TUJUAN DENGAN MENYESUAIKAN RUMUSAN MASALAH D. MENAMBAHAKAN ALUR PIKIR PENELITIAN & MENGUBAH BAGAN ALIR E. ANALISIS TERFOKUS KEPADA KOORDINASI SIMPANG

Dosen Pembimbing,

GUNTORO ZAIN MA'RIF, MT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI</u> <u>NGURAH RAI KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT</u> Tanggal Asistensi : MINGGU, 22 MEI Asistensi Ke-2
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1	Halaman : BIMBINGAN REVISI PADA METODE ANALISIS	Telah dirubah menjadi METODE ANALISIS YANG SEMULA MENGGUNAKAN OPTIMASI KINERJA SIMPANG SECARA ISOLASI DAN KOORDINASI, DIUBAH MENJADI METODE ANALISIS KOORDINASI SAJA.

Dosen Pembimbing,

GUNTORO ZAIN MA'RIF, MT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI</u> <u>NGURAH RAI KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT</u> Tanggal Asistensi : RABU, 25 MEI Asistensi Ke-3
--	--

No	Evaluasi	Revisi
1	Halaman : BIMBINGAN MENGENAI JUDUL	Telah dirubah menjadi MENGANTI JUDUL SESUAI DENGAN HASIL DISKUSI BIMBINGAN YANG SEMULA BERJUDUL "OPTIMASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI NGURAH RAI KABUPATEN TULUNGANAGUNG" MENJADI "KOORDINASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI NGURAH RAI KABUPATEN TULUNGANAGUNG".

Dosen Pembimbing,

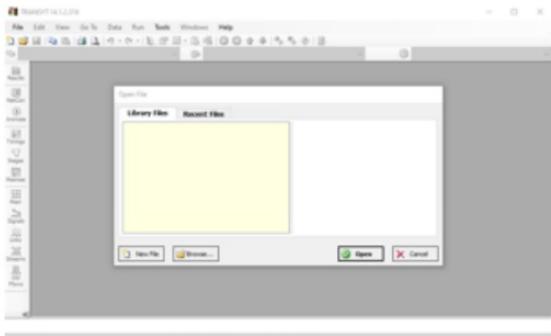
GUNTORO ZAIN MA'RIF, MT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

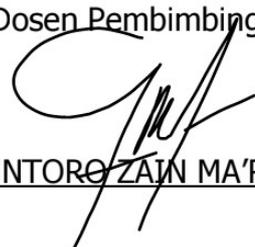


KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT</u> Tanggal Asistensi : RABU, 13 JULI Asistensi Ke-1
---	---

No	Evaluasi	Revisi
1	Halaman : Menambahkan tahapan input data dan running pada <i>Trasnyt</i>	Telah dirubah menjadi lapangan. Adapun tahapan dalam membuat model pada <i>Transyt</i> adalah sebagai berikut: a. Buka aplikasi <i>Transyt</i> , kemudian klik <i>new file</i> .  Gambar V. 7 Tahap Pertama Membuat Model Pada <i>Transyt</i> b. Klik <i>file description</i> , kemudian isi judul <i>nama file</i> , pilih <i>left</i> pada bagian <i>driving side</i> dan isi data lainnya.

Dosen Pembimbing,


GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT</u> Tanggal Asistensi : Kamis, 14 Juli Asistensi Ke-2
---	--

No	Evaluasi	Revisi																																																																				
1	Halaman : Membuat tabel keaslian penelitian agar terlihat komparasinya	Telah dirubah menjadi <div style="text-align: center;"> <p>Tabel L. 1 Keaslian Penelitian</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kriteria</th> <th rowspan="2">Indikator</th> <th>Prayoga (2017)</th> <th>Risky wahyu (2016)</th> <th>Albar zainuri (2018)</th> <th>Penulis</th> </tr> <tr> <th>Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam</th> <th>Koordinasi Simpang Jalan Patimuna Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang</th> <th>Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta</th> <th>Koordinasi Persimpangan Koridor Jalan Panglima Sudirman Kabupaten Tulungagung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Data</td> <td>Inventarisasi simpang</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Geometrik persimpangan</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Kecapatan ruas</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Waktu siklus</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Tahap analisis</td> <td>Kondisi eksisting persimpangan</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Kinerja persimpangan</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Optimasi kinerja persimpangan</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Tahap analisis</td> <td>Koordinasi persimpangan</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Konsumsi bahan bakar</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Validasi model</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Perbandingan kinerja</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Kriteria	Indikator	Prayoga (2017)	Risky wahyu (2016)	Albar zainuri (2018)	Penulis	Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam	Koordinasi Simpang Jalan Patimuna Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang	Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta	Koordinasi Persimpangan Koridor Jalan Panglima Sudirman Kabupaten Tulungagung	Data	Inventarisasi simpang	✓	✓	✓	✓	Geometrik persimpangan	✓	✓	✓	✓	Kecapatan ruas	✓				Waktu siklus	✓	✓	✓	✓	Tahap analisis	Kondisi eksisting persimpangan	✓	✓	✓	✓	Kinerja persimpangan	✓	✓	✓	✓	Optimasi kinerja persimpangan				✓	Tahap analisis	Koordinasi persimpangan	✓	✓	✓	✓	Konsumsi bahan bakar				✓	Validasi model				✓	Perbandingan kinerja	✓	✓	✓	✓
Kriteria	Indikator	Prayoga (2017)			Risky wahyu (2016)	Albar zainuri (2018)	Penulis																																																															
		Koordinasi Sinyal Antar Simpang Pada Ruas Jalan Zainal Abidin Pagar Alam	Koordinasi Simpang Jalan Patimuna Dengan Simpang Jalan Panglima Sudirman Kota Malang	Koordinasi Sinyal Antar Simpang BPK dan Simpang Badran Yogyakarta	Koordinasi Persimpangan Koridor Jalan Panglima Sudirman Kabupaten Tulungagung																																																																	
Data	Inventarisasi simpang	✓	✓	✓	✓																																																																	
	Geometrik persimpangan	✓	✓	✓	✓																																																																	
	Kecapatan ruas	✓																																																																				
	Waktu siklus	✓	✓	✓	✓																																																																	
Tahap analisis	Kondisi eksisting persimpangan	✓	✓	✓	✓																																																																	
	Kinerja persimpangan	✓	✓	✓	✓																																																																	
	Optimasi kinerja persimpangan				✓																																																																	
Tahap analisis	Koordinasi persimpangan	✓	✓	✓	✓																																																																	
	Konsumsi bahan bakar				✓																																																																	
	Validasi model				✓																																																																	
	Perbandingan kinerja	✓	✓	✓	✓																																																																	

Dosen Pembimbing,

GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : MUHAMMAD FAHREZA Notar : 1801192 Prodi : D-IV TRANSPORTASI DARAT Judul Skripsi : <u>KOORDINASI</u> <u>PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN</u> <u>PANGLIMA SUDIRMAN DAN I GUSTI</u> <u>NGURAH RAI KABUPATEN</u> <u>TULUNGAGUNG</u>	Dosen Pembimbing : <u>GUNTORO ZAIN MA'ARIF, MT</u> Tanggal Asistensi : Jum'at, 15 Juli Asistensi Ke-3
--	---

No	Evaluasi	Revisi
1	Halaman : Menambahkan tampilan laporan hasil running <i>transyt</i>	Telah dirubah menjadi  <p>Gambar V. 18 Laporan Kinerja Hasil Permodelan Aplikasi <i>Transyt</i></p> <p>Setelah membuat model kemudian hasil data kinerja permodelan tersebut digunakan untuk melakukan validasi. Dibawah ini merupakan tabel hasil validasi derajat kejenuhan dan tundaan:</p>

Dosen Pembimbing,

GUNTORO ZAIN MA'RIF, MT