

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kinerja Simpang Rancabango dengan Pendekatan Sistem Dinamik”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu bagian dari kurikulum dalam Program Studi Teknik Sipil Universitas Siliwangi untuk mencapai derajat strata satu (S1).

Harapan yang ingin terwujud menjadi alasan bagi penulis untuk terus bertahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Namun, berkat bimbingan, bantuan, dan doa dari banyak pihak, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara material maupun spritual dan memberikan motivasi sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada:

1. Orang tua, keluarga, dan sahabat yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan doa.
2. Bapak Hendra, Ir., S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
3. Bapak Gary Raya Prima, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
4. Bapak Pengki Irawan, Ir., S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi serta selaku Penguji yang telah mengarahkan dan memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Aripin selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
6. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi atas jasa dan ilmunya yang telah diajarkan.
7. Seluruh rekan-rekan Teknik Sipil Universitas Siliwangi terutama angkatan tahun 2018.
8. Semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sangat membantu demi kesempurnaan penyusunan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tasikmalaya, Oktober 2022

Penulis,

Sayu Apriliani

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR KEASLIAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	2
1.6 Sistem Penulisan .....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Klasifikasi Kendaraan.....	4
2.2 Satuan Kendaraan Ringan.....	4
2.3 Simpang APILL.....	5
2.4 Kondisi Geometrik, Pengaturan Lalu Lintas, dan Lingkungan Simpang APILL .....	5
2.5 Arus Lalu Lintas Simpang APILL.....	6
2.6 Kapasitas Simpang APILL .....	7
2.7 Tundaan Simpang APILL.....	16
2.8 Tingkat Pelayanan.....	21
2.8.1 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan.....	21

2.8.2	Tingkat Pelayanan Simpang .....	22
2.9	Pertumbuhan Arus Lalu Lintas .....	22
2.9.1	Laju Pertumbuhan Arus Lalu Lintas .....	23
2.9.2	Laju Pertumbuhan Penduduk .....	23
2.10	Sistem Dinamik dan Simulasi .....	24
2.11	Powersim <i>Software</i> .....	24
2.11.1	<i>Causal Loop Diagram</i> .....	25
2.11.2	<i>Flow Diagram Modeling</i> .....	26
2.11.3	Validasi Model .....	27
BAB 3 METODE PENELITIAN .....		28
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	28
3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	28
3.2.1	Data Primer .....	28
3.2.2	Data Sekunder .....	29
3.3	Alat Penelitian .....	29
3.4	Analisis Data .....	30
3.4.1	Analisis Evaluasi Kinerja Simpang .....	30
3.4.2	Analisis Model Dinamik .....	30
3.4.3	Analisis Perbaikan Kinerja Simpang .....	30
3.5	Alur Penelitian .....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....		32
4.1	Analisis Evaluasi Kinerja Simpang .....	32
4.1.1	Kondisi Geometrik dan Lingkungan Simpang APILL .....	32
4.1.2	Kondisi Operasional Sinyal APILL .....	35
4.1.3	Kondisi Arus Lalu Lintas Simpang APILL .....	36

4.1.4	Derajat Kejenuhan Simpang APILL dan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan.....	38
4.1.5	Tundaan Simpang APILL dan Tingkat Pelayanan Simpang .....	43
4.2	Analisis Model Dinamik .....	46
4.2.1	<i>Causal Loop Diagram</i> Arus Lalu Lintas .....	46
4.2.2	Laju Pertumbuhan Jumlah Penduduk.....	48
4.2.3	Laju Pertumbuhan Arus Lalu Lintas .....	50
4.2.4	Pemodelan Diagram Alir Pertumbuhan Arus Lalu Lintas .....	53
4.2.5	Validasi Model Simulasi Pertumbuhan Arus Lalu Lintas.....	58
4.3	Analisis Perbaikan Kinerja Simpang .....	61
4.3.1	<i>Causal Loop Diagram</i> Analisis Perbaikan.....	62
4.3.2	Pemodelan Diagram Analisis Perbaikan .....	63
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		67
5.1	Kesimpulan .....	67
5.2	Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....		69
LAMPIRAN.....		71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Padanan klasifikasi jenis kendaraan.....	4
Tabel 2.2 Kondisi geometrik, pengaturan lalu lintas, dan lingkungan simpang APILL.....	5
Tabel 2.3 Ekuivalen Kendaraan Ringan.....	7
Tabel 2.4 Langkah-langkah perhitungan kapasitas simpang APILL.....	8
Tabel 2.5 Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{UK}$ ).....	13
Tabel 2.6 Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan simpang, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor ( $F_{HS}$ ) .....	13
Tabel 2.7 Waktu siklus yang layak .....	16
Tabel 2.8 Langkah-langkah perhitungan tundaan simpang APILL.....	17
Tabel 2.9 Tingkat pelayanan pada ruas.....	21
Tabel 2.10 Tingkat pelayanan pada persimpangan .....	22
Tabel 2.11 Kriteria nilai <i>MAPE</i> .....	27
Tabel 4.1 Data lingkungan Simpang Rancabango .....	32
Tabel 4.2 Data geometrik Simpang Rancabango.....	32
Tabel 4.3 Data operasional sinyal APILL.....	35
Tabel 4.4 Data arus lalu lintas tertinggi Simpang Rancabango .....	36
Tabel 4.5 Volume arus lalu lintas pada Simpang Rancabango.....	38
Tabel 4.6 Nilai arus jenuh disesuaikan Simpang Rancabango .....	40
Tabel 4.7 Nilai kapasitas dan derajat kejenuhan Simpang Rancabango .....	41
Tabel 4.8 Nilai tingkat pelayanan ruas jalan Simpang Rancabango.....	42
Tabel 4.9 Nilai panjang antrian Simpang Rancabango.....	44
Tabel 4.10 Nilai rasio kendaraan terhenti dan tundaan Simpang Rancabango.....	45
Tabel 4.11 Nilai tingkat pelayanan Simpang Rancabango .....	46
Tabel 4.12 Jumlah Penduduk Kota Tasikmalaya.....	49
Tabel 4.13 Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) per minggu.....	50
Tabel 4.14 Angka pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Letnan Harun (H)..	51
Tabel 4.15 Angka pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J1)...	51
Tabel 4.16 Angka pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J2)...	52

Tabel 4.17 Angka pertumbuhan arus lalu lintas.....	53
Tabel 4.18 Pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Letnan Harun (H) dengan Powersim.....	55
Tabel 4.19 Pertumbuhan arus lalu lintas pendekat pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J1) dengan Powersim .....	56
Tabel 4.20 Pertumbuhan arus lalu lintas pendekat pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J2) dengan Powersim .....	57
Tabel 4.21 Pertumbuhan jumlah penduduk Kota Tasikmalaya dengan Powersim .....	58
Tabel 4.22 Nilai MAPE hasil simulasi pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Letnan Harun (H) .....	59
Tabel 4.23 Nilai MAPE hasil simulasi pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J1).....	59
Tabel 4.24 Nilai MAPE hasil simulasi pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J2).....	60
Tabel 4.25 Nilai MAPE hasil simulasi pertumbuhan arus lalu lintas .....	61
Tabel 26. Perubahan nilai derajat kejenuhan pendekat Jl. Letnan Harun (H).....	64
Tabel 27. Perubahan nilai derajat kejenuhan pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J1) .....	65
Tabel 28. Perubahan nilai derajat kejenuhan pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J2) .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arus jenuh dasar untuk pendekat terlindung (tipe P).....	10
Gambar 2.2 Arus jenuh untuk pendekat tak terlindung (tipe O) tanpa lajur belok kanan terpisah.....	11
Gambar 2.3 Arus jenuh untuk pendekat tak terlindung (tipe O) yang dilengkapi lajur belok kanan terpisah.....	12
Gambar 2.4 Faktor penyesuaian untuk kelandaian ( $F_G$ ) .....	14
Gambar 2.5 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir ( $F_P$ ).....	14
Gambar 2.6 Faktor penyesuaian untuk belok kanan ( $F_{BKa}$ ), pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.....	15
Gambar 2.7 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri ( $F_{BKl}$ ) untuk pendekat tipe P, tanpa $B_{KlJT}$ , dan $L_e$ ditentukan oleh $L_M$ .....	15
Gambar 2.8 Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian, $c_{bp}$ .....	16
Gambar 2.9 Jumlah kendaraan tersisa ( $skr$ ) dari sisa fase sebelumnya .....	18
Gambar 2.10 Jumlah kendaraan yang datang kemudian antri pada fase merah ...	19
Gambar 2.11 Jumlah antrian maksimum ( $N_{QMAX}$ ), $skr$ , sesuai dengan peluang untuk beban lebih ( $P_{OL}$ ) dan $N_Q$ .....	20
Gambar 2.12 Penentuan rasio kendaraan terhenti, $R_{KH}$ .....	20
Gambar 2.13 Tampilan awal Powersim <i>Software</i> .....	24
Gambar 2.14 <i>Loop</i> Positif dan <i>Loop</i> Negatif .....	25
Gambar 2.15 Simbol <i>Level</i> .....	26
Gambar 2.16 Simbol <i>Rate</i> .....	26
Gambar 2.17 Simbol <i>Auxillary</i> .....	26
Gambar 2.18 Simbol <i>Constant</i> .....	26
Gambar 2.19 Simbol <i>Link</i> dan <i>Delayed Link</i> .....	27
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	28
Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data.....	31
Gambar 4.1 Kondisi geometrik Simpang Rancabango .....	33
Gambar 4.2 Titik konflik Simpang Rancabango.....	34



Gambar 4.3 Grafik volume lalu lintas Simpang Rancabango.....	37
Gambar 4.4 <i>Causal Loop Diagram</i> model arus lalu lintas .....	47
Gambar 5. Grafik regresi linier LHR pendekat Jl. Letnan Harun (H) .....	51
Gambar 6. Grafik regresi linier LHR pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J1) .....	52
Gambar 7. Grafik regresi linier LHR pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J2) .....	53
Gambar 4.8 Pemodelan diagram alir model arus lalu lintas .....	54
Gambar 4.9 Grafik pertumbuhan arus lalu lintas pendekat Jl. Letnan Harun (H) dengan Powersim .....	55
Gambar 4.10 Grafik pertumbuhan arus lalu lintas pendekat pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J1) dengan Powersim .....	56
Gambar 4.11 Grafik pertumbuhan arus lalu lintas pendekat pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J2) dengan Powersim .....	57
Gambar 4.12 Grafik pertumbuhan jumlah penduduk Kota Tasikmalaya dengan Powersim .....	58
Gambar 13. Grafik perbandingan data LHR pendekat Jl. Letnan Harun (H) .....	59
Gambar 14. Grafik perbandingan data LHR pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J1) .....	60
Gambar 15. Grafik perbandingan data LHR pendekat Jl. Ir. H. Juanda (J2) .....	60
Gambar 4.16 <i>Causal Loop Diagram</i> model arus lalu lintas pada alternatif perbaikan .....	62
Gambar 4.17 Pemodelan diagram alir model arus lalu lintas pada alternatif perbaikan .....	63
Gambar 18. Grafik perubahan nilai derajat kejenuhan .....	66