

**ANALISIS KINERJA SIMPANG APILL
MENGUNAKAN *SOFTWARE PTV VISSIM*
Studi Kasus Simpang Kaligandu, Jalan. Ayip Usman – Jalan.
Trip Jamaksari, Kota Serang, Banten**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)



Disusun Oleh :

CHANDRA SETIAWAN

3336180006

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut :

Judul : Analisis Kinerja Simpang APILL Menggunakan *Software PTV VISSIM* Studi Kasus Simpang Kaligandu Jalan. Ayip Usman – Jalan. Trip Jamaksari, Kota Serang, Banten)
Nama : Chandra Setiawan
NPM : 3336180006
Fakultas/Jurusan : Teknik/Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar-benar asli karya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 15 Januari 2024



Chandra Setiawan
NPM. 3336180006

SKRIPSI
ANALISIS KINERJA SIMPANG APILL MENGGUNAKAN
SOFTWARE PTV VISSIM

Studi Kasus Simpang Kaligandu Jalan. Ayip Usman–Jalan. Trip Jamaksari,
Kota Serang, Banten

Dipersiapkan dan disusun oleh :

CHANDRA SETIAWAN / 3336180006

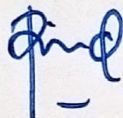
Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 15 Januari 2024

Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

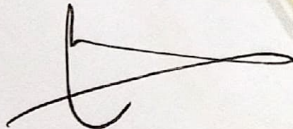


Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T.
NIP. 198212062010122001

Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc.
NIP. 198601242014042001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Dr. Arief Budiman, S.T., M.Eng.
NIP. 197105272005011001

Woelandari/Fathonah, S.T., M.T.
NIP. 199012292019032021

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal : 15 Januari 2024

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T., M.T.
NIP. 198212062010122001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas segala berkat kelimpahan nikmat karunia serta rahmat-Nya yang tiada terkira, Salah satu nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kinerja Simpang APILL menggunakan *Software PTV VISSIM* (Studi kasus Simpang Kaligandu Jalan. Ayip Usman–Jalan. Trip Jamaksari, Kota Serang, Banten)”. Penyusunan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh derajat kesarjanaan Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.

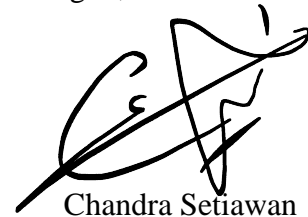
Selama penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan baik kepada penulis selama masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

- 1) Ibu Dr. Rindu Bethary Twidi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I dan Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
- 2) Ibu Dwi Esti Intari, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
- 3) Bapak Dr. Arief Budiman Budiman, S.T., M.T., selaku dosen penguji I yang telah memberikan koreksi serta saran masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
- 4) Ibu Woelandari Fathonah, S.T., M.T., selaku dosen penguji II dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan koreksi serta saran masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
- 5) Bapak Rama Indera Kusuma, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan membantu saya selama masa perkuliahan.
- 6) Seluruh dosen dan *staff* Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.

- 7) Kedua orang tua saya, Alm. Bapak Nedi Kusnaedi dan Ibu Novia Yetti, yang selalu memberikan dukungan dan do'a hingga saat ini.
- 8) Kakak–kakak saya, Bayu Setiadi, Puji Setyawati, dan Alm. Agung Setiawan yang telah memberikan dukungan dan masukkan serta motivasi kepada penulis.
- 9) Keluarga besar Kontrakan Masigit Jaya (KMJ) yang memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan–rekan mahasiswa pada umumnya dan penyusun khususnya.

Cilegon, 15 Januari 2024



Chandra Setiawan

Analisis Kinerja Simpang APILL Menggunakan *Software PTV VISSIM*

(Studi Kasus Simpang Kaligandu, Jalan. Ayip Usman–Jalan. Trip Jamaksari, Kota Serang, Banten)

Chandra Setiawan

INTISARI

Simpang Kaligandu merupakan salah satu simpang APILL yang memiliki empat lengan yang berlokasi di Kota Serang, Banten. Kondisi simpang ini memiliki kapasitas yang terbatas dan pergerakan kendaraan yang cukup tinggi pada jam sibuk, karena kondisi sekitar simpang merupakan akses jalan utama seperti sekolah, area pertokoan, sehingga mengakibatkan kemacetan pada simpang.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi arus lalu lintas, mengetahui kinerja simpang, serta memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja simpang Kaligandu. Perhitungan yang digunakan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014) dan pemodelan menggunakan *software PTV VISSIM 23 Student Version*.

Berdasarkan hasil penelitian kondisi eksisting simpang menghasilkan derajat kejenuhan pada pendekatan Utara, Selatan, Timur, dan Barat masing-masing sebesar 1,028, 0,918, 0,600, dan 0,879. Kinerja simpang menggunakan PKJI 2014 menghasilkan panjang antrian terbesar yaitu 170 m, tundaan rata-rata sebesar 102,568 det/skr dengan tingkat pelayanan (*LOS*) termasuk pada tingkat F (buruk sekali). Untuk kinerja simpang menggunakan *software PTV VISSIM* menghasilkan panjang antrian terbesar yaitu 112,538 m, nilai tundaan sebesar 90,707 det, dan tingkat pelayanan simpang yaitu F (sangat buruk). Alternatif terbaik yang digunakan untuk meningkatkan kinerja simpang Kaligandu yaitu dengan melakukan kombinasi pengaturan ulang waktu sinyal, perubahan fase, dan pelebaran geometrik sehingga menghasilkan tingkat pelayanan simpang meningkat menjadi C (sedang).

Kata Kunci : simpang APILL, kinerja simpang, derajat kejenuhan, *PTV VISSIM*

Performance Analysis of Signalized Intersection using PTV VISSIM Software

(Case Study of Kaligandu Intersection, Ayip Usman Road – Trip Jamaksari Road, Serang City, Banten)

Chandra Setiawan

ABSTRACT

Kaligandu intersection is an signalized intersection that has four arms located in Serang City, Banten. This intersection condition has limited capacity and vehicle movement is quite high during rush hour, because the conditions around the intersection are access to main roads such as schools and shopping areas, resulting in traffic congestion at the intersection.

The purpose of this study is to determine traffic flow conditions, determine the performance of the intersection, and provide alternative solutions to improve the performance of the Kaligandu intersection. The calculations used refer to the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI, 2014) and modeling using PTV VISSIM 23 Student Version software.

Based on research results, the existing conditions of the intersection produce a degree of saturation on the North, South, East and West approaches of 1.028, 0.918, 0.600 and 0.879 respectively. Intersection performance using PKJI 2014 resulted in the largest queue length is 170 m, an average delay of 102,568 sec/skr with a level of service (LOS) including level F (very bad). For intersection performance using PTV VISSIM software, produces the largest queue length is 112,538 m, a delay value of 90,707 sec, and the level of service is F (very bad). The best alternative used to improve the performance of the Kaligandu intersection is to use combination of re-setting traffic signal, phase changes, and geometric widening so the intersection level of service increases to C (medium).

Keywords : *APILL intersection, intersection performance, degreed of saturation, PTV VISSIM*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	5
2.2 Keterkaitan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu	11
BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1 Transportasi	12
3.2 Simpang	12
3.3 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)	13
3.4 Klasifikasi Kendaraan	14
3.5 Konflik Persimpangan dan penentuan fase	15
3.6 Penentuan waktu APILL	16
3.7 Kapasitas Simpang APILL (C)	25
3.8 Derajat Kejenuhan (D_j)	26
3.9 Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL	26

3.10 <i>Software PTV VISSIM</i>	29
---------------------------------------	----

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian	37
4.2 Penentuan Lokasi Penelitian	38
4.3 Waktu Pengumpulan Data	38
4.4 Peralatan Penelitian	39
4.5 Pengumpulan Data Penelitian	40
4.6 Teknis Pelaksanaan Survei	41
4.7 Proses Analisis Data	42
4.8 Proses Pemodelan menggunakan <i>Software PTV VISSIM</i>	43
4.9 Jadwal Penelitian	45

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Wilayah Persimpangan	46
5.2 Analisis Data Karakteristik Arus Lalu Lintas Persimpangan	51
5.3 Analisis Kinerja Simpang APILL Kaligandu	53
5.4 Dokumentasi Kondisi Eksisting di Lapangan pada Simpang Bersinyal Kaligandu	63
5.5 Rekomendasi Alternatif Solusi Penanganan Masalah di Simpang Bersinyal Kaligandu	63
5.6 Perbandingan Kinerja Simpang Kaligandu pada Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif	95
5.7 Pemodelan Menggunakan <i>Software PTV VISSIM 23 Student Version</i>	96

BAB 6 KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan	111
6.2 Saran	113

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.	Diagram <i>Venn</i> Keterkaitan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu	11
Gambar 3.1	Konflik Primer dan Konflik Sekunder Simpang APILL empat Lengan	15
Gambar 3.2	Pengaturan Fase APILL Simpang 4 dengan 4 fase, khususnya izin Jalan masing-masing untuk setiap lengan	15
Gambar 3.3	Penentuan Tipe Pendekat	16
Gambar 3.4	Lebar Pendekat dengan Pulau (a) dan Lebar Pendekat Tanpa Pulau Lalu Lintas	17
Gambar 3.5	Arus Jenuh Dasar untuk Tipe Pendekat Terlindung (P)	19
Gambar 3.6	Arus Jenuh Dasar untuk Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah	19
Gambar 3.7	Arus Jenuh Dasar untuk Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) yang dilengkapi Lajur Belok Kanan Terpisah	20
Gambar 3.8	Faktor Koreksi <i>Gradient</i> (F_G)	21
Gambar 3.9	Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir	22
Gambar 3.10	Faktor Penyesuaian untuk Belok Kanan (F_{BKa})	23
Gambar 3.11	Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Belok Kiri (F_{BKl}) untuk Pendekat Tipe Terlindung (P), tanpa B_{KlJT} dan L_E ditentukan oleh L_M	23
Gambar 3.12	Penetapan Waktu Siklus sebelum Penyesuaian Cbp	25
Gambar 3.13	Jumlah Kendaraan Tersisa (s_{kr}) dari Sisa Fase Sebelumnya	27
Gambar 3.14	Jumah Antrian Maksimum (N_{QMAX}) s_{kr} , sesuai dengan Peluang untuk Beban Lebih (P_{OL}) dan N_Q	27
Gambar 3.15	Tampilan Utama <i>PTV VISIM 23 Student Version</i>	30
Gambar 4.1	Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 4.2	Peta Lokasi Penelitian	38
Gambar 4.3	Aplikasi Alat <i>Counter</i>	39
Gambar 4.4	Meteran	39
Gambar 4.5	<i>Stopwatch</i>	40
Gambar 4.6	Peta Lokasi Jaringan Simpang Kaligandu	41

Gambar 4.7	Diagram Alir Proses Analisis Data.....	43
Gambar 4.8	Diagram Alir Proses Pemodelan <i>PTV VISSIM</i>	44
Gambar 5.1	Kondisi Geometrik Simpang APILL Kaligandu.....	46
Gambar 5.2	Karakteristik Tata Guna Lahan Simpang Kaligandu Pada Pendekat Utara.....	48
Gambar 5.3	Karakteristik Tata Guna Lahan Simpang Kaligandu Pada Pendekat Timur.....	49
Gambar 5.4	Karakteristik Tata Guna Lahan Simpang Kaligandu Pada Pendekat Selatan.....	49
Gambar 5.5	Karakteristik Tata Guna Lahan Simpang Kaligandu Pada Pendekat Barat.....	50
Gambar 5.6	Pengaturan Fase Simpang Kaligandu Kondisi Eksisting.....	51
Gambar 5.7	Grafik Volume Jam Puncak.....	52
Gambar 5.8	Jumah Antrian Maksimum (N_{QMAX}) skr, sesuai dengan Peluang untuk Beban Lebih (P_{OL}) dan N_Q	58
Gambar 5.9	Dokumentasi Kondisi Eksisting Simpang Kaligandu pada Jamb Puncak Sore Hari (16.00 – 18.00 WIB).....	63
Gambar 5.10	Penerapan Pola 3 Fase pada Simpang APILL Kaligandu Kondisi Alternatif II.....	69
Gambar 5.11	Kondisi Geometrik Simpang APILL Kaligandu Kondisi Sebelum Pelebaran Geometrik (Alternatif II).....	75
Gambar 5.12	Kondisi Geometrik Simpang APILL Kaligandu Kondisi Setelah Pelebaran Geometrik (Alternatif II).....	76
Gambar 5.13	Kondisi Geometrik Simpang APILL Kaligandu pada Kondisi Alternatif IV.....	81
Gambar 5.14	Kondisi Geometrik Simpang APILL Kaligandu pada Kondisi Alternatif V.....	85
Gambar 5.15	Penerapan Pola 3 Fase pada Simpang APILL Kaligandu Kondisi Alternatif V.....	85
Gambar 5.16	Kondisi Geometrik Simpang APILL Kaligandu pada Kondisi Alternatif VI.....	90

Gambar 5.17	Penerapan Pola 3 Fase pada Simpang APILL Kaligandu Kondisi Alternatif VI.....	90
Gambar 5.18	Tampilan <i>Input Background</i> Lokasi Pemodelan Simpang.....	97
Gambar 5.19	Mengatur Skala Gambar Lokasi Simpang Kaligandu.....	97
Gambar 5.20	Membuat Jaringan (<i>Link</i>) Jalan dan <i>Connector</i>	97
Gambar 5.21	Mengatur <i>Input</i> Jenis Kendaraan yang akan dimodelkan.....	97
Gambar 5.22	Mengatur <i>Input 2D/3D Distributions</i>	98
Gambar 5.23	Mengatur <i>Input Vehicle Types</i>	98
Gambar 5.24	Mengatur Kecepatan Kendaraan.....	99
Gambar 5.25	Mengatur Volume Kendaraan	99
Gambar 5.26	Mengatur Rute Kendaraan.....	100
Gambar 5.27	Mengatur Waktu Siklus.....	100
Gambar 5.28	Tampilan <i>Menu Save As</i>	100
Gambar 5.29	Tampilan <i>Menu Simulation</i>	101
Gambar 5.30	Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu Menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Eksisting.....	101
Gambar 5.31	Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu Menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif I.....	103
Gambar 5.32	Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu Menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif II.....	104
Gambar 5.33	Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu Menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif III.....	105
Gambar 5.34	Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu Menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif IV.....	106
Gambar 5.35	Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu Menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif V.....	108
Gambar 5.36	Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu Menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif VI.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.	Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3.1	Ekivalen kendaraan Ringan.....	14
Tabel 3.2	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{UK}).....	20
Tabel 3.3	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{HS}).....	21
Tabel 3.4	Waktu Siklus yang Layak.....	25
Tabel 3.5	Tingkat Pelayanan berdasarkan Tundaan (T).....	29
Tabel 3.6	<i>Menu File PTV VISSIM 23 Student Version</i>	31
Tabel 3.7	<i>Menu Edit PTV VISSIM 23 Student Version</i>	31
Tabel 3.8	<i>Menu View PTV VISSIM 23 Student Version</i>	32
Tabel 3.9	<i>Menu List PTV VISSIM 23 Student Version</i>	33
Tabel 3.10	<i>Menu Base Data PTV VISSIM 23 Student Version</i>	33
Tabel 3.11	<i>Menu Traffic PTV VISSIM 23 Student Version</i>	34
Tabel 3.12	<i>Menu Signal Controll PTV VISSIM 23 Student Version</i>	34
Tabel 3.13	<i>Menu Simulation PTV VISSIM 23 Student Version</i>	34
Tabel 3.14	<i>Menu Evaluation PTV VISSIM 23 Student Version</i>	35
Tabel 3.15	<i>Menu Presentation PTV VISSIM 23 Student Version</i>	35
Tabel 3.16	<i>Menu Help PTV VISSIM 23 Student Version</i>	35
Tabel 3.17	Parameter <i>Output PTV VISSIM 23 Student Version</i>	36
Tabel 4.	Estimasi Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	45
Tabel 5.1	Data Geometrik Simpang Kaligandu.....	47
Tabel 5.2	Data Tipe, Fungsi, dan Status Jalan pada Simpang Kaligandu.....	47
Tabel 5.3	Data Karakteristik Tipe Lingkungan Jalan Simpang Kaligandu.....	48
Tabel 5.4	Kondisi Sinyal dan Tipe Pendekat Simpang Kaligandu.....	49
Tabel 5.5	Data Karakteristik Arus Lalu Lintas Penelitian Pada Jam Puncak (kend/jam).....	52
Tabel 5.6	Data Karakteristik Arus Lalu Lintas Penelitian Pada Jam Puncak (skr/jam).....	53
Tabel 5.7	Nilai Arus Jenuh (S) Simpang Kondisi Eksisting.....	55
Tabel 5.8	Rekapitulasi Kapasitas (C) Simpang Kondisi Eksisting.....	56
Tabel 5.9	Rekapitulasi Derajat Kejenuhan (D_J) Simpang Kondisi Eksisting.....	57

Tabel 5.10 Rekapitulasi Panjang Antrian (PA) Simpang Kondisi Eksisting.....	59
Tabel 5.11 Rekapitulasi Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH}) Kondisi Eksisting.....	60
Tabel 5.12 Rekapitulasi Tundaan Kendaraan Kondisi Eksisting.....	62
Tabel 5.13 Waktu Siklus yang disesuaikan (c) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif I.....	66
Tabel 5.14 Rekapitulasi Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (D_J) Simpang Kondisi Alternatif I.....	67
Tabel 5.15 Rekapitulasi Panjang Antrian (PA), Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH}), dan Tundaan (T) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif I.....	67
Tabel 5.16 Perbandingan Tingkat Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif I.....	68
Tabel 5.17 Waktu Siklus yang disesuaikan (c) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif II.....	70
Tabel 5.18 Nilai Arus Jenuh Dasar (S_0) Simpang Kondisi Eksting dan Kondisi Alternatif II.....	71
Tabel 5.19 Arus Lalu Lintas (Q) Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif I.....	72
Tabel 5.20 Rekapitulasi Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (D_J) Simpang Kondisi Alternatif II.....	72
Tabel 5.21 Rekapitulasi Panjang Antrian (PA), Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH}), dan Tundaan (T) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif II.....	73
Tabel 5.22 Perbandingan Tingkat Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif II.....	74
Tabel 5.23 Data Geometrik Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif III.....	76
Tabel 5.24 Nilai Arus Jenuh Dasar (S_0) Simpang Kondisi Eksting dan Kondisi Alternatif III.....	77
Tabel 5.25 Nilai Arus Jenuh (S) Simpang Kondisi Alternatif III.....	77
Tabel 5.26 Rekapitulasi Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (D_J) Simpang Kondisi Alternatif III.....	78
Tabel 5.27 Rekapitulasi Panjang Antrian (PA), Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH}), dan Tundaan (T) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif III.....	78
Tabel 5.28 Perbandingan Tingkat Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif III.....	79

Tabel 5.29 Data Geometrik Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif IV.....	81
Tabel 5.30 Waktu Siklus yang disesuaikan (c) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif IV.....	82
Tabel 5.31 Rekapitulasi Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (D_j) Simpang Kondisi Alternatif IV.....	82
Tabel 5.32 Rekapitulasi Panjang Antrian (PA), Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH}), dan Tundaan (T) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif IV.....	83
Tabel 5.33 Perbandingan Tingkat Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif IV.....	84
Tabel 5.34 Waktu Siklus yang disesuaikan (c) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif V.....	86
Tabel 5.35 Nilai Arus Jenuh Dasar (S_0) Simpang Kondisi Eksting dan Kondisi Alternatif V.....	86
Tabel 5.36 Rekapitulasi Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (D_j) Simpang Kondisi Alternatif V.....	87
Tabel 5.37 Rekapitulasi Panjang Antrian (PA), Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH}), dan Tundaan (T) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif V.....	87
Tabel 5.38 Perbandingan Tingkat Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif V.....	89
Tabel 5.39 Waktu Siklus yang disesuaikan (c) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif VI.....	91
Tabel 5.40 Rekapitulasi Panjang Antrian (PA), Rasio Kendaraan Terhenti (R_{KH}), dan Tundaan (T) pada Simpang Kaligandu Kondisi Alternatif VI.....	92
Tabel 5.41 Perbandingan Tingkat Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif VI.....	94
Tabel 5.42 Perbandingan Tingkat Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Alternatif.....	95
Tabel 5.43 Hasil Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Eksisting.....	102
Tabel 5.44 Hasil Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu menggunakan <i>PTV VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif I.....	103

Tabel 5.45 Hasil Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu menggunakan <i>PTV</i> <i>VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif II.....	104
Tabel 5.46 Hasil Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu menggunakan <i>PTV</i> <i>VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif III.....	105
Tabel 5.47 Hasil Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu menggunakan <i>PTV</i> <i>VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif IV.....	107
Tabel 5.48 Hasil Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu menggunakan <i>PTV</i> <i>VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif V.....	108
Tabel 5.49 Hasil Pemodelan Simpang Bersinyal Kaligandu menggunakan <i>PTV</i> <i>VISSIM 23 Student Version</i> Kondisi Alternatif VI.....	109

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Administrasi

Lampiran 2 Formulir Survei

Lampiran 3 Dokumentasi Survei

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan transportasi berupa kemacetan, tundaan, serta polusi udara dan suara yang sering ditemui setiap hari di beberapa kota besar di Indonesia ada yang sudah berada pada tahap yang sangat kritis. Sebelum menentukan cara yang terbaik untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, hal pertama yang perlu dilakukan adalah mempelajari dan mengerti secara terinci faktor-faktor apa saja yang saling terkait sehingga menimbulkan masalah tersebut. (Wikayanti *et al.*, 2014)

Kemacetan merupakan dampak negatif yang paling dirasakan bagi para pengguna jalan, dan selain itu bagi para pengguna jalan, dan selain itu juga bisa memicu timbulnya masalah-masalah lainnya. Masalah-masalah tersebut antara lain meningkatnya biaya operasi kendaraan, meningkatnya polusi udara dan suara dari kendaraan bermotor, hingga stres dan penurunan produktivitas dalam beraktivitas (Windarto, 2016).

Kota Serang mengalami pertumbuhan yang cukup pesat tiap tahunnya, terutama pada jumlah penduduk dan kendaraan, terlihat dengan banyaknya pembangunan perumahan, *mall*, tempat kuliner dan restoran cepat saji di Kota Serang. Jumlah penduduk Kota Serang pada tahun 2022 mencapai 720.362 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk Kota Serang sebesar 2.647 jiwa/km² (BPS Kota Serang, 2023). Namun, semakin meningkatnya jumlah kendaraan yang melintas, sering kali tidak diimbangi dengan meningkatnya kapasitas jalan, sehingga akan berdampak pada mempengaruhi kinerja pada simpang jalan tersebut (Nindita, 2020)

Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) merupakan alat yang mengatur arus lalu lintas menggunakan 3 isyarat lampu yang baku, yaitu merah, kuning, dan hijau. Penggunaan 3 warna tersebut bertujuan memisahkan lintasan arus lalu lintas yang saling konflik dalam bentuk pemisahan waktu berjalan (Kementerian Pekerjaan Umum PKJI, 2014). Simpang APILL merupakan simpang yang memiliki lampu pengaturan lalu lintas, jadi pengguna jalan dapat melalui simpang dengan cara menunggu isyarat lalu lintas (Fazlurahman, 2019). Salah satu simpang yang

memiliki volume kendaraan yang besar dan kapasitas yang terbatas yaitu Simpang Kaligandu. Simpang Kaligandu merupakan salah satu simpang yang ada di Kota Serang, Banten. Pergerakan kendaraan di simpang ini cukup tinggi terutama pada jam-jam sibuk, karena merupakan akses utama seperti sekolah, restoran cepat saji, kantor, dan pertokoan, sehingga pada simpang tersebut akan berpengaruh terhadap tingginya volume lalu lintas. Tingginya pergerakan kendaraan di kawasan ini menyebabkan kemacetan, tundaan, dan antrian yang cukup tinggi. Disisi lain, perilaku pengendara (*Driving Behavior*) terutama pengendara bermotor yang seringkali menerobos waktu merah sehingga makin memperparah kemacetan.

Untuk meningkatkan pelayanan pada simpang tersebut, perlu dilakukannya analisis, evaluasi, dan melakukan permodelan simulasi pada simpang tersebut. Model simulasi lalu lintas merupakan sebuah pendekatan yang efektif untuk menganalisis operasi lalu lintas yang dapat menghasilkan *output* yang mendekati kondisi nyata. Model mikro simulasi banyak digunakan karena dapat membantu penggunaannya dalam menentukan perencanaan dan alternatif solusi terbaik yang dapat diterapkan di lapangan. (Romadhona *et al.*, 2019)

Dalam penelitian ini digunakan simulasi lalu lintas pada Simpang Kaligandu dengan bantuan *Software PTV VISSIM 23 (Student)*. Pengguna *software* ini dapat memodelkan segala jenis konfigurasi geometrik ataupun perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi. Sehingga, *output* dari *software PTV VISSIM* dapat berupa hasil analisis secara keseluruhan sistem kinerja lalu lintas dalam bentuk simulasi lalu lintas 2D dan 3D (PTV Group, 2015). Parameter-parameter yang digunakan dalam permodelan lalu lintas menggunakan *software VISSIM* ini yaitu *Link*, *Vehicle Input*, *Vehicle Route*, *Desire Speed*, *Reduce Speed*, dan *Evaluation*. Untuk konfigurasi evaluasi dipilih *Queue Counter* untuk mengetahui nilai panjang antrian, *Delay* untuk mengetahui nilai tundaan, dan *Level of Service (LOS)* untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan (Milenia & Farida, 2022).

Agar hasil sesuai dengan realita di lapangan, maka perlu dilakukannya proses kalibrasi dan validasi model mikro simulasi. Proses kalibrasi dan validasi model perlu dilakukan agar adanya keyakinan bahwa model yang dibuat itu valid, yaitu hasil *output* model mendekati hasil observasi. Nilai parameter perilaku pengemudi

(*driving behavior*) dalam model diubah sesuai dengan perkiraan kondisi yang ada di lapangan (Risky et al., 2022).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis dapat mengambil kesimpulan untuk melakukan penelitian berlokasikan simpang empat APILL menggunakan acuan PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) 2014 dan simulasi dengan *software PTV VISSIM Student Version 23*, waktu pengamatan dilakukan pada 1 hari kerja dengan pembagian 3 zona waktu, yaitu pukul 07.00–09.00, 12.00–14.00, dan 16.00–18.00 WIB.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi arus lalu lintas pada Simpang Kaligandu Jalan Ayip Usman – Jalan Trip Jamaksari?
2. Bagaimana kinerja lalu lintas pada simpang Kaligandu dengan menggunakan *software PTV VISSIM 23 Student Version*?
3. Alternatif apa yang akan digunakan untuk meningkatkan kinerja Simpang Kaligandu?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi arus lalu lintas pada Simpang Kaligandu Jalan Ayip Usman – Jalan Trip Jamaksari.
2. Mengetahui kinerja lalu lintas pada simpang Kaligandu dengan menggunakan *software PTV VISSIM 23 Student Version*.
3. Memberikan alternatif solusi terbaik yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja Simpang Kaligandu.

1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, agar penelitian dapat terfokus pada tujuan yang ingin dicapai maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada simpang APILL Kaligandu (Jalan Ayip Usman – Jalan Trip Jamaksari), Kota Serang, Banten.
2. Metode pengumpulan data dilakukan dengan manual, yaitu menggunakan metode *traffic counting* atau pencacahan lalu lintas.
3. Kendaraan–kendaraan yang ditinjau antara adalah kendaraan berat (KB), kendaraan ringan (KR), sepeda motor (SM), dan kendaraan tak bermotor (KTB).
4. Menganalisis kinerja simpang sesuai dengan syarat teknis simpang APILL menurut PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) 2014.
5. Survei dilakukan pada hari dan jam kerja dengan mengambil sampel data saat tiap-tiap jam puncak pukul (07.00 – 09.00), (12.00 – 14.00), dan (16.00 – 18.00) WIB.
6. Pemodelan untuk penelitian kinerja Simpang Kaligandu menggunakan *software PTV VISSIM 23 Student Version* kondisi eksisting dan alternatif, yang masih memiliki keterbatasan dalam penggunaan dan kemampuannya, yaitu cakupan wilayah hanya 1 km² dan proses simulasi hanya berdurasi 10 menit.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Dapat memberikan informasi mengenai perbandingan hasil analisis kinerja simpang APILL dengan menggunakan PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) 2014 dan *software PTV VISSIM 23 Student Version*.
2. Dapat memberikan masukan kepada pihak-pihak instansi terkait untuk meningkatkan pelayanan lalu lintas.
3. Dapat menjadikan referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan kinerja lalu lintas APILL dengan menggunakan *software PTV VISSIM*.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai analisis kinerja simpang APILL menggunakan *software PTV VISSIM* studi kasus Simpang Kaligandu, Jl. Ayip Usman–Jl. Trip Jamaksari, Kota Serang, Banten belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga penelitian ini asli tanpa adanya unsur plagiarisme dari penelitian terdahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, I., Yani, A., & Sutiono, E. (1995). Menuju lalu lintas dan angkutan jalan yang tertib. *Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta*.
- Ahmad, M. I. C. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode MKJI 1997 Dan PTV Vissim. *Jurnal Fondasi*, 21(83), 1–17.
- Al Akbar, Z. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software PTV Vissim (Studi Kasus: Simpang Menukan, Yogyakarta). *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*, 1–12.
- Alfariztsi, L. (2022). *Peningkatan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Ketitanglor Di Kabuapten Pekalongan*.
- Andika, R. (2022). *ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL UNTUK MENINGKATKAN DI SIMPANG EMPAT MAYA KOTA TEGAL Kota Tegal merupakan salah satu wilayah di Propinsi Jawa Tengah yang berada di ujung barat dan terletak di pantai utara (Pantura) pulau Jawa . Dengan pertumbuhan pend. 1(2), 84–95*.
- Andryani, F., Hamduwibawa, R. B., & Gunasti, A. (2022). *Jurnal Smart Teknologi Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal dan Solusi Alternatif Menggunakan Vissim pada Simpang Tiga Pakem , Kabupaten Jember. 4(1), 126–138*.
- Aryandi, R. D., & Munawar, A. (2014). Penggunaan Software VISSIM untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta). *FSTPT International Symposium, August*, 1–10.
- BPS Kota Serang. (2023). Kota Serang dalam Angka. *Kota Serang Dalam Angka*, 260.
<https://serangkota.bps.go.id/publication/2023/02/28/cf2cba6c867f4c5196c92718/kota-serang-dalam-angka-2023.html>
- Budiman, A., & Intari, D. E. (2016). Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pada

Simpang Boru Kota Serang. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 5(2).
<https://doi.org/10.36055/jft.v5i2.1252>

Fazlurahman, I. (2019). ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS PADA SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang Ir. H. Juanda – Raya Bogor). *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 1(1), 284–289.
<https://doi.org/10.25105/psia.v1i1.5962>

Febrianda, Y., & Mahmudah, Noor, M. (2014). Pemodelan Lalu Lintas Menggunakan PKJI 2014 Dan Software Vissim 9 Pada Simpang APILL Madukismo, Ring Road Selatan, Yogyakarta. *Jurnal Naskah Seminar*, 5–7.

Gayo, M. N. D., Wesli, & Zulhazli. (2017). PROYEKSI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL TERMINAL LAMA KOTA TAKENGON SAMPAI TAHUN 2027. *TERAS JURNAL*, 7(2), 253–262.

Hidayati, R., Slamet, W., & Sumiyattinah. (2018). Penggunaan Software Vissim Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jl. Sultan Hamid – Jl. Tanjung Raya I – Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Tanjung Raya II Pontianak). *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5.3, 1, 102–152.

Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan dan teknik lalu lintas*. Penerbit Gadjah Mada University Press.

Jurusan Teknik Sipil. (2021). *Pedoman Penulisan Skripsi*.

Kementerian Pekerjaan Umum PKJI. (2014). Kapasitas Simpang APILL. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 95.

Kementrian PUPR. (2015). Keputusan Menteri PUPR No.248 2015 tentang Fungsi Jalan. *Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat*, 58.

Kumalawati, A., Sir, T. M. W., & Woda, D. (2022). Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Empat Di Kota Ende. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(1), 41–48.

Milenia, E. D., & Farida, I. (2022). Pengaruh Simpang Bersinyal Terhadap Kinerja Lalu Lintas. *Jurnal Konstruksi*, 19(2), 351–361.

<https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-2.997>

- Miro, F. (2005). Perencanaan transportasi untuk Mahasiswa. *Perencanaan Dan Praktisi, Erlangga, Jakarta*.
- Morlok, E. K. (1994). *Pengantar teknik dan perencanaan transportasi*. Erlangga.
- Nadia, S. (2022). *Studi Evaluasi Kinerja Simpang Empat Bersinyal Kebonagung Kota Pasuruan Dengan Menggunakan Metode Pkji 2014 Dan Software Vissim*. 12(1), 13–22.
- Nindita, F. A. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus: Simpang Ngabean Yogyakarta). *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 1–140.
- Nugroho, U., & Dwiatmaja, G. C. (2020). Bantuan Perangkat Lunak Vissim Student Version. (Studi Kasus : Simpang Sompok , Candisari , Semarang). *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 1–21.
- Pradana, F., Budiman, A., & Robekha, N. (2016). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Ciruas Serang. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 12(2), 375. <https://doi.org/10.36055/tjst.v12i2.6602>
- Prayitno, E. A., Abidin, Z., & Huda, M. (2019). Analisis Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Raya Nginden - Jl. Raya Panjang Jiwo Menggunakan PKJI 2014. *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 2(1), 23–28. <https://doi.org/10.25139/jprs.v2i1.1491>
- PTV Group. (2015). *Training PTV VISSIM Basic Course*. 57.
- PTV Group. (2018). *PTV VISSIM 10 User Manual*. 1155.
- Risky, M. R. I., Kadir, Y., & Desei, F. L. (2022). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim Pada Perpotongan Jalan Prof. Dr. Hb Jassin Dan Jalan Jenderal Sudirman. *Composite Journal*, 2(1), 37–46. <https://ejurnal.ung.ac.id/composite/issue/archive>
- Romadhona, J. P., Ikhsan, T. N., & Prasetyo, D. (2019). *Aplikasi Permodelan*

Lalu Lintas PTV VISSIM 9.0. UII Press Yogyakarta.

- Susanti, A. (2015). Evaluasi Kinerja Simpang Lima Krian Dan Upaya Penanganannya Di Kabupaten Sidoarjo. *Rekayasa Teknik Sipil*, 1, 9–20.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/10071/4093>
- Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- Wikayanti, N., Azwansyah, H., & Kadarini, S. N. (2014). Penggunaan Software VISSIM untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Sultan Hamid II - Jalan Gusti Situt Mahmud - Jalan 28 Oktober - Jalan Selat Panjang). *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 5(3), 338–347.
http://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian/76537
- Windarto, P. C. (2016). *Tugas akhir analisis simpang bersinyal menggunakan software vissim*.