

**UPAYA PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL
DENGAN METODE PKJI 2023 DAN PTV VISSIM
(STUDI KASUS : SIMPANG 4 GARDUJATI – SUDIRMAN)**

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH :

NI KOMANG CHINTYA ARYADEWI

2103013

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

2024

**UPAYA PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL
DENGAN METODE PKJI 2023 DAN PTV VISSIM
(STUDI KASUS : SIMPANG 4 GARDUJATI – SUDIRMAN)**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian

Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



DISUSUN OLEH :

NI KOMANG CHINTYA ARYADEWI

2103013

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI

PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**UPAYA PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN
METODE PKJI 2023 DAN PTV VISSIM**

(STUDI KASUS : SIMPANG 4 GARDUJATI – SUDIRMAN)

Disusun Oleh :

NI KOMANG CHINTYA ARYADEWI

2103013

Disetujui untuk diajukan pada

Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib

Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II

Aswin Badarudin Atmajaya. S.,S.T.(TD).M.A.P

NIP. 19900513 201012 1 004

Tanggal :

Ditetapkan di : Tabanan

I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T.,M.T

NIP. 19861221 201902 1 001

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
UPAYA PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN
METODE PKJI 2023 DAN PTV VISSIM
(STUDI KASUS : SIMPANG 4 GARDUJATI – SUDIRMAN)

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

NI KOMANG CHINTYA ARYADEWI

2103013

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 2 AGUSTUS 2024
DAN DINYATAKAN TELAH DILULUSKAN DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji

Ir. Putu Eka Suartawan, S.T.,M.T. NIP. 19820530 200912 1 003	Aswin Badarudin Atmajaya,S.S.T.(TD),M.A.P. NIP. 19900513 201012 1 004
Stefanus Sylvan Ryanto, S.S.,M.M. NIP. 199108162019021002	I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T.,M.T. NIP. 19861221 201902 1 001

Mengetahui,

KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

Ir. Putu Eka Suartawan, S.T.,M.T.
NIP. 19820530 200912 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Ni Komang Chintya Aryadewi, Notar 2103013, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul "Upaya Peningkatan Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Metode PKJI 2023 dan PTV *Vissim* (Studi Kasus : Simpang 4 Gardujati – Sudirman)" merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau kesarjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 2 Agustus 2024

Penulis,

Materai

Ni Komang Chintya Aryadewi

Notar. 2103013

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Ida Shang Hyang Widhi Wasa yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga proposal Kertas Kerja Wajib dengan judul “Upaya Peningkatan Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Metode PKJI 2023 PTV *Vissim* (Studi Kasus : Simpang 4 Gardujati – Sudirman)” dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. I Made Suraharta, S.T.,S.SiT.,M.T., IPM selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
2. Bapak Ir. Putu Eka Suartawan, S.T, M.T selaku Kepala Program Studi Manajemen Transportasi Jalan;
3. Bapak Aswin Badarudin Atmajaya, S.S.T.(TD)., M.A.P selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing
5. Seluruh dosen Program Studi Diploma III ManajemenTransportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama Pendidikan;
6. Seluruh rekan MTJ 3A terkhusus Tim PKL Kota Bandung salah satunya yaitu I Putu Bagus Yudastara yang telah membantu dalam penelitian.

Penulis menyadari bahwa Kertas Kerja Wajib ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan masukan pembaca sangat diharapkan dalam menyempurnakan penulisan laporan ini. Semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat memberikan manfaat dalam peningkatan kinerja transportasi menjadi lebih baik.

Tabanan, 31 Juli 2024

Penulis

NI KOMANG CHINTYA ARYADEWI

2103013



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	3
BAB II.....	5
GAMBARAN UMUM.....	5
2.1 Kondisi Wilayah.....	5
2.2 Kondisi Objek	6
BAB III.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
3.1 Tinjauan Pustaka	9
3.1.1 Persimpangan	9
3.1.2 Tingkat Pelayanan Persimpangan	9
3.1.3 Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal.....	9
3.1.4 Analisis Dengan PTV <i>Vissim</i>	12
3.1.5 Membuat Pemodelan.....	13

3.1.6	Kalibrasi <i>Vissim</i>	13
3.1.7	Validasi <i>Vissim</i>	14
3.1.8	Penelitian Terdahulu.....	14
BAB IV		16
METODE PENELITIAN.....		16
4.1	Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	16
4.1.1	Data Sekunder	16
4.2	Metode Analisis Data	17
4.2.1	Tahap Analisis	17
4.2.2	Tahap Perencanaan.....	17
4.2.3	Tahap Perbandingan.....	17
4.3	Bagan Alir Penelitian	18
4.4	Timeline Kegiatan	23
BAB V.....		24
HASI PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		24
5.1	Pengumpulan Data	24
5.1.1	Data Inventarisasi Simpang.....	24
5.1.2	Data Volume Simpang.....	25
5.1.3	Data Panjang Antrian	25
5.1.4	Data Kecepatan Titik.....	26
5.2	Kinerja Simpang Pada Kondisi Eksisting	27
5.2.1	Fluktuasi Volume Lalu Lintas	27
5.2.2	Proporsi Kendaraan.....	28
5.2.3	<i>Plan</i> Eksisting	28
5.2.4	Diagram <i>Flow</i> Simpang Masing-masing <i>Plan</i>	32

5.3	Perhitungan Waktu Siklus Dengan PKJI 2023.....	35
5.3.1	Penginputan Data CTMC.....	42
5.3.2	Rasio Kendaraan Berbelok.....	43
5.3.3	Arus Jenuh (J)	44
5.3.4	Hasil Perhitungan Kinerja Eksisting Pada Setiap <i>Plan</i>	35
5.4	Kalibrasi dan Validasi <i>Vissim</i>	35
5.4.1	Kalibrasi.....	35
5.5	Analisis Kondisi Eksisting Dengan Pemodelan <i>Vissim</i>	37
5.5.4	<i>Plan</i> 1 (05.00 – 07.00).....	37
5.5.4	<i>Plan</i> 2 (07.00 – 12.00).....	38
5.5.5	<i>Plan</i> 3 (12.00 – 18.00).....	39
5.5.6	<i>Plan</i> 4 (18.00 – 22.00).....	40
5.5.7	<i>Plan</i> 5 (22.00 - 05.00)	41
5.6.6	Analisis Perencanaan Dengan PTV <i>Vissim</i>	45
5.6.1	Analisis Usulan 1	46
BAB VI	65
PENUTUP	65
6.1	Kesimpulan	65
6.1	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nilai EMP Berdasarkan Tipe Pendekat	10
Tabel 4. 1 Timeline Kegiatan	23
Tabel 5. 1 Data Lebar Efektif Setiap Pendekat	24
Tabel 5. 2 Data Panjang Antrian Simpang Gardujati - Sudirman	25
Tabel 5. 3 Proporsi Kendaraan Melintas Selama 24 Jam.....	28
Tabel 5. 4 Parameter Dalam Proses Kalibrasi Vissim.....	36
Tabel 5. 5 Hasil Uji GEH	37
Tabel 5. 6. Tabulasi Hasil Kinerja Eksisting Plan 1 Dengan Vissim.....	38
Tabel 5. 7. Tabulasi Hasil Kinerja Eksisting Plan 2 Dengan Vissim.....	39
Tabel 5. 8. Tabulasi Hasil Kinerja Eksisting Plan 3 Dengan Vissim.....	40
Tabel 5. 9. Tabulasi Hasil Kinerja Eksisting <i>Plan 4</i> Dengan <i>Vissim</i>	41
Tabel 5. 10. Tabulasi Hasil Kinerja Eksisting Plan 5 Dengan Vissim.....	42
Tabel 5. 11 Formulir Penginputan Hasil Survei	43
Tabel 5. 12 Rasio Kendaraan Berbelok.....	43
Tabel 5. 13. Hasil Perhitungan Arus Jenuh Setiap Pendekat.....	45
Tabel 5. 14 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 1.....	47
Tabel 5. 15 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 2.....	47
Tabel 5. 16 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 3.....	48
Tabel 5. 17 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 4.....	49
Tabel 5. 18 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 5.....	50
Tabel 5. 19 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 1.....	51
Tabel 5. 20 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 2.....	52
Tabel 5. 21 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 3.....	53
Tabel 5. 22 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 4.....	54
Tabel 5. 23 Hasil Simulasi Vissim Pada Plan 5.....	55
Tabel 5. 24. Perbandingan Panjang Antrian	55
Tabel 5. 25. Perbandingan Tundaan	59
Tabel 5. 26. Nilai Persentase Perbandingan Kinerja	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Jaringan Jalan dan Persebaran Titik Simpang Di Kota Bandung ...	5
Gambar 2. Tampak Atas Simpang Gardujati – Sudirman	6
Gambar 3. Pendekat Utara (Ruas Jalan Gardujati)	7
Gambar 4. Pendekat Selatan (Ruas Jalan Astana Anyar)	7
Gambar 5. Pendekat Timur Arah Masuk Simpang (Ruas Jalan Jenderal Sudirman II).....	8
Gambar 6. Autocad Simpang Gardujati - Sudirman	24
Gambar 7. Fluktuasi Volume Lalu Lintas Simpang Gardujati – Sudirman	27
Gambar 8. Proporsi Kendaraan Pada Simpang Gardujati – Sudirman	28
Gambar 9. Waktu Siklus Plan 1	29
Gambar 10. Waktu Siklus Plan 2	30
Gambar 11. Waktu Siklus Plan 3.....	30
Gambar 12. Waktu Siklus Plan 4	31
Gambar 13. Waktu Siklus Plan 5	31
Gambar 14. Diagram Arus Simpang Pada Plan 1	32
Gambar 15. Diagram Arus Simpang Pada Plan 2	33
Gambar 16. Diagram Arus Simpang Plan 3	33
Gambar 17. Diagram Arus Simpang Pada Plan 4	34
Gambar 18. Diagram Arus Simpang Pada Plan 5	35
Gambar 19. Simulasi Panjang Antrian Kondisi Eksisting Plan 1	38
Gambar 20. Simulisasi Panjang Antrian Kondisi Eksisting Plan 3.....	40
Gambar 21. Hasil Simulasi Vissim Plan 1	46
Gambar 22. Hasil Simulasi Vissim Plan 2	47
Gambar 23. Hasil Simulasi Vissim Plan 3	48
Gambar 24. Hasil Simulasi Vissim Plan 4	49
Gambar 25. Hasil Simulasi Vissim Plan 5	50
Gambar 27. Hasil Simulasi Vissim Plan 1	51
Gambar 28. Hasil Simulasi Vissim Plan 2	52
Gambar 29. Hasil Simulasi Vissim Plan 3	53
Gambar 30. Hasil Simulasi Vissim Plan 4	54

Gambar 31. Hasil Simulasi Vissim Plan 555



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Survei Inventaris.....	70
Lampiran 2. Formulir Survei Spot Speed	71
Lampiran 3. Formulir Survei CTMC	73



INTISARI
UPAYA PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL
DENGAN METODE PKJI 2023 DAN PTV VISSIM
(STUDI KASUS : SIMPANG 4 GARDUJATI – SUDIRMAN)

Oleh

Ni Komang Chintya Aryadewi

2103013

Simpang Gardujati – Sudirman merupakan salah satu simpang di Kota Bandung. Berdasarkan hasil analisis Tim PKL Kota Bandung didapatkan bahwa Simpang Gardujati – Sudirman memiliki derajat kejenuhan melebihi 1 dengan panjang antrian yaitu 400 meter. Sehingga tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi kinerja simpang serta melakukan optimalisasi sehingga mampu meningkatkan kinerja Simpang Gardujati – Sudirman menjadi lebih baik. Metode yang digunakan dalam penelitian kali ini yaitu PKJI 2023 dan PTV Vissim. PKJI 2023 hanya digunakan dalam menentukan waktu siklus dan distribusi waktu hijau yang optimal pada simpang sedangkan Vissim digunakan dalam mencari panjang antrian serta tundaan dari hasil simulasi perencanaan yang dilakukan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian kali ini yaitu pada plan harian yang telah diterapkan masih belum optimal karena memiliki panjang antrian mencapai 495 meter dengan tundaan 223,7 detik. Setelah dilakukannya simulasi pada Vissim didapatkan bahwa optimalisasi kinerja terbaik pada Simpang dapat dilakukan dengan penyesuaian waktu siklus pada simpang karena terbukti menurunkan panjang antrian serta tundaan di simpang.

Kata Kunci : PTV *Vissim*, Panjang Antrian, Tundaan

ABSTRACT

EFFORTS TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF SIGNALLED INTERCTIONS USING THE PKJI 2023 AND PTV VISSIM METHOD

(CASE STUDY: SIMPANG 4 GARDUJATI – SUDIRMAN)

By

Ni Komang Chintya Aryadewi

2103013

Simpang Gardujati – Sudirman is one of the intersections in Bandung City which has a degree of saturation exceeding 1 with a queue length of 400 meters. So that the purpose of this study is to evaluate the performance of the intersection and carry out optimization so as to improve the performance of the Simpang Gardujati - Sudirman for the better. The methods used in this research are PKJI 2023 and PTV Vissim. PKJI 2023 is only used in determining the optimal cycle time and green time distribution at the intersection while Vissim is used in finding the queue length and delay from the planning simulation results.

The results obtained from this research are that the daily plan that has been implemented is still not optimal because it has a queue length of 495 meters with a delay of 223.7 seconds. After simulation on Vissim, it is found that the best performance optimization at the intersection can be done by adjusting the cycle time at the intersection because it is proven to reduce the queue length and delay at the intersection.

Keywords: PTV Vissim, Queue Length, Delay

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kota Bandung merupakan ibu kota Provinsi Jawa Barat dan sering disebut sebagai salah satu kota dengan pertumbuhan jumlah kendaraan yang pesat serta infrastruktur jalan yang terbatas sehingga sering terjadi kemacetan pada setiap ruas jalan di Kota Bandung terutama pada persimpangan (Rinaldo et al., 2021). Persimpangan jalan merupakan merupakan daerah atau tempat dimana dua atau lebih jalan raya yang berpisah (*diverging*), bergabung (*merging*), bersilang (*crossing*) dan berpotongan (*weaving*) termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah itu (Beltsazar et al., 2015).

Pembentukan simpang bersinyal didasarkan pada beberapa faktor yang menyebabkan perlu dilakukannya pengendalian atau pengaturan lalu lintas pada simpang tersebut seperti pesatnya pertumbuhan kendaraan yang mengakibatkan meningkatnya volume lalu lintas dan potensi terjadinya konflik. Konflik lalu lintas pada simpang merupakan situasi dimana seorang pengguna jalan atau lebih yang saling mendekati atau mendekati obyek lain pada ruang dan waktu dengan sedemikian rupa sehingga menyebabkan risiko tabrakan jika pergerakan tidak dapat dirubah (Natalia, 2008). Apabila pengaturan atau pengendalian pada suatu simpang tidak efektif maka dapat menimbulkan adanya potensi terjadi konflik maupun panjang antrian.

Simpang Gardujati – Sudirman merupakan salah satu simpang 4 bersinyal dengan tipe simpang 422 yang di Kota Bandung. Yang artinya simpang tersebut memiliki 4 lengan persimpangan terdiri dari 2 lajur jalan mayor dan 2 lajur jalan minor tanpa median. Simpang Gardujati – Sudirman merupakan simpang yang terhubung menuju akses keluar CBD dengan tata guna lahan berupa pertokoan pada setiap pendekatan simpang.

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang yang dilakukan oleh Tim PKL Kota Bandung Tahun 2024 dengan menggunakan pendekatan PKJI 2023 menyatakan bahwa Simpang Gardujati – Sudirman berada pada urutan 10 besar simpang dengan derajat kejenuhan rata-rata yang melebihi nilai 1. Yang mana derajat kejenuhan tertinggi berada pada lengan Utara yaitu pada ruas Jalan Gardujati. Pada ruas Jalan Gardujati tersebut memiliki panjang antrian sepanjang 150 meter dengan panjang antrian tertinggi berada pada ruas Jalan Sudirman arah Timur yaitu sepanjang 495,6 meter dan tundaan terlama sebesar 278 detik yang berarti sesuai dengan tingkat pelayanan pada simpang berdasarkan tundaan maka masuk kedalam F dikarenakan tundaan yang dimiliki melebihi 60 detik.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kinerja simpang yaitu dengan melakukan evaluasi pada penyesuaian *plan* siklus yang telah diterapkan pada simpang tersebut (Wulandari & Muchlisin, 2021). Penyesuaian *plan* siklus diharapkan mampu mengurangi panjang antrian dan tundaan pada setiap pendekatan. Penyesuaian *plan* siklus yang optimal dapat dilakukan dengan pendekatan PKJI 2023 dalam penentuan waktu siklus serta PTV *Vissim*.

PTV *Vissim* mampu melakukan simulasi mikro yang sesuai dengan kondisi di lapangan menggunakan indikator panjang antrian dan tundaan (Wahyu Hidayat et al., 2023). Selain itu, *Vissim* juga digunakan dalam melakukan evaluasi dan perencanaan berbagai macam alternatif rekayasa transportasi yang efektif pada simpang (Tazliman, 2015).

Berdasarkan gambaran kondisi diatas penulis mengambil judul “UPAYA PENINGKATAN KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN METODE

PKJI 2023 DAN PTV VISSIM (STUDI KASUS : SIMPANG 4 GARDUJATI – SUDIRMAN)” dengan tujuan dapat memberikan rekomendasi kepada Dinas Perhubungan Kota Bandung dalam melaksanakan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Kota Bandung.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan hal diatas, permasalahan yang terdapat pada Simpang Gardujati – Sudirman antara lain :

1. Bagaimanakah kinerja eksisting *plan* siklus pada Simpang Gardujati – Sudirman dengan pendekatan PTV *Vissim*?
2. Bagaimana alternatif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kinerja Simpang Gardujati - Sudirman?
3. Bagaimanakah kinerja *plan* siklus Simpang Gardujati – Sudirman setelah diberlakukannya optimalisasi *plan*?
4. Bagaimanakah perbandingan kinerja sebelum dan sesudah dilakukannya optimalisasi?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui dan mengevaluasi kinerja Simpang Gardujati – Sudirman pada kondisi eksisting dengan pendekatan PTV *Vissim*.
2. Untuk mengetahui alternatif yang dapat diterapkan pada Simpang Gardujati – Sudirman.
3. Mengetahui kinerja Simpang Gardujati – Sudirman setelah diberlakukannya manajemen rekayasa lalu lintas berupa pembaruan *plan* siklus.
4. Untuk mengetahui perbandingan kinerja sebelum dan sesudah dilakukannya optimalisasi *plan*.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menemukan solusi dari permasalahan yang terjadi pada Simpang Gardujati – Sudirman.

2. Mempelajari dan mengembangkan pemahaman terkait manajemen rekayasa lalu lintas dengan melakukan pembaruan pada *plan* fase di Simpang Gardujati – Sudirman.
3. Memberikan beberapa usulan optimalisasi kinerja pada Simpang Gardujati – Sudirman.

1.5 BATASAN MASALAH

Agar pembahasan pada penelitian ini tidak menyimpang dari judul maka penulis membuat batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Data volume yang digunakan adalah dilakukan selama 24 jam pada jam untuk mengetahui fluktuasi kendaraan terpadat pada pukul berapa beserta *plan* fase yang telah diterapkan pada simpang tersebut.
2. Perhitungan analisis kinerja simpang hanya dilakukan dengan menggunakan PTV *Vissim* dengan indikator kerja berupa panjang antrian dan tundaan.
3. Dalam penelitian ini, metode PKJI 2023 digunakan dalam membantu penentuan waktu siklus maupun waktu hijau yang optimal pada Simpang Gardujati – Sudirman.
4. Indikator yang digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan *plan* fase yang optimal digunakan pada simpang tersebut yaitu panjang antrian dan tundaan.

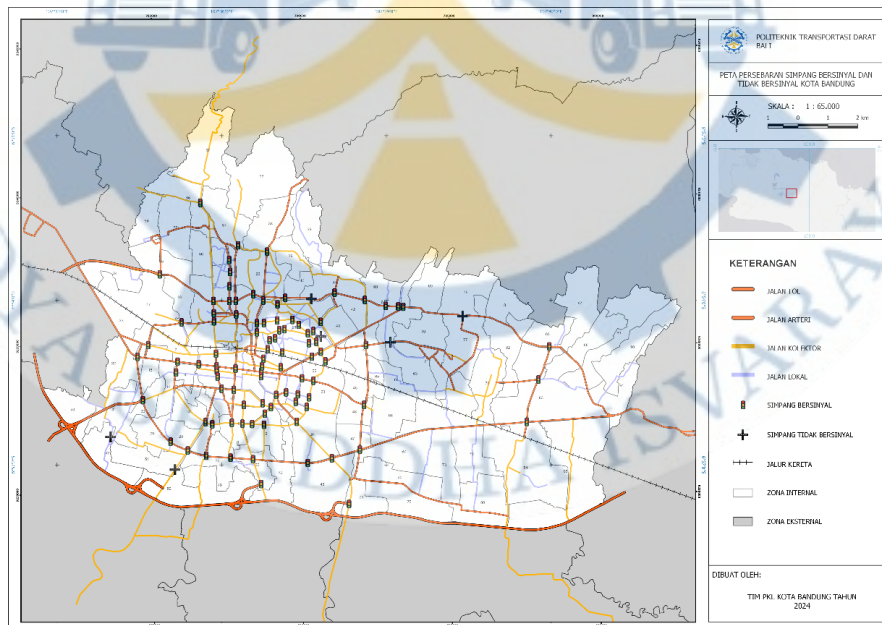
BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

Kota Bandung merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Jawa Barat dengan luas wilayah sebesar $167,31 \text{ km}^2$. Berdasarkan data dari keputusan Gubernur Jawa Barat terkait panjang ruas jalan di Kota Bandung, didapatkan bahwa ruas jalan di Kota Bandung sepanjang 296,3 km dengan total 625 segmen jalan yang terdiri dari 74 ruas jalan Arteri, 79 ruas jalan Kolektor, dan 976 ruas jalan Lokal.

Kota Bandung memiliki 101 Simpang terdiri dari 95 simpang bersinyal dan 6 simpang tak bersinyal. Jaringan jalan pada ruas jalan perkotaan di Kota Bandung memiliki pola jaringan jalan *grid* terutama pada wilayah perkotaan yang ditandai dengan jalur yang berbentuk paralel dan terhubung dengan jalur-jalur lainnya yang memiliki karakteristik yang hampir mirip. Berikut merupakan titik persebaran simpang serta jaringan jalan di wilayah Kota Bandung.



Sumber: Hasil Analisis Tim PKL Kota Bandung Tahun 2024

Gambar 1. Peta Jaringan Jalan dan Persebaran Titik Simpang Di Kota Bandung

2.2 Kondisi Objek

Lokasi wilayah studi berada di tengah Kota Bandung tepatnya di Kelurahan Karanganyar, Kecamatan Astana Anyar, Kota Bandung dengan titik koordinat $6^{\circ}55'12.5''S$ $107^{\circ}35'54.1''E$. Simpang Gardujati – Sudirman merupakan simpang dengan tipe 422 yang memiliki 4 kaki simpang, kaki simpang utara merupakan Jalan Gardujati, kaki simpang selatan merupakan Jalan Astana Anyar, kaki simpang barat merupakan Jalan Jend Sudirman I, dan kaki simpang timur merupakan Jalan Jend Sudirman II.

Lokasinya yang dekat dengan salah satu area perbelanjaan yaitu Paskal *Hyper Square*, menyebabkan volume kendaraan yang melintas pada persimpangan ini cukup tinggi sehingga menyebabkan antrian yang cukup panjang.



Sumber: Google Earth

Gambar 2. Tampak Atas Simpang Gardujati – Sudirman

Adapun pada lengan utara yaitu Jalan Gardujati merupakan jalan 2/2 TT yaitu jalan dengan 2 lajur 2 jalur (arah) tanpa median. Lengan selatan ini memiliki tata guna lahan berupa pertokoan dengan tingkat pengunjung yang cukup ramai dan terdapat sekolah dengan hambatan samping yang tergolong tinggi.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 3. Pendekat Utara (Ruas Jalan Gardujati)

Pada lengan selatan yaitu Jalan Astana Anyar merupakan jalan 2/2 TT yaitu ruas jalan dengan 2 lajur 2 jalur (arah) tanpa median. Lengan ini memiliki tata guna lahan berupa pertokoan yang cukup ramai dan menjadi jalur masuk menuju CBD (*Central Bussines Distric*) sehingga terdapat beberapa jenis kendaraan yang melintas arah lengan selatan menuju lengan utara pada lengan juga memiliki hambatan samping yang tergolong tinggi.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 4. Pendekat Selatan (Ruas Jalan Astana Anyar)

Lengan timur yaitu Jalan Jenderal Sudirman II merupakan jalan satu arah masuk simpang. Pada lengan ini memiliki tata guna lahan pertokoan serta tempat makan dengan hambatan samping yang tergolong tinggi.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 5. Pendekat Timur Arah Masuk Simpang (Ruas Jalan Jenderal Sudirman II)

Lalu lalang barat merupakan Jalan Jenderal Sudirman I yang juga merupakan ruas jalan satu arah menuju keluar simpang. Pada ruas jalan Jenderal Sudirman tersebut memiliki tata guna lahan berupa pertokoan dengan hambatan samping yang tergolong tinggi.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Tinjauan Pustaka

3.1.1 Persimpangan

Persimpangan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau persimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk digunakan dalam melakukan pergerakan lalu lintas di dalamnya.

Menurut PKJI dijelaskan bahwa persimpangan merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan, yang dimana dapat berupa simpang atau simpang APILL atau bundaran atau simpang tidak bersinyal.

3.1.2 Tingkat Pelayanan Persimpangan

Berdasarkan (PM 96 Tahun 2015, 2015) Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas (PM 96 Tahun 2015), berikut merupakan penggolongan tingkat pelayanan pada persimpangan dilihat dari nilai tundaan yang diberikan yaitu :

- a. Tingkat Pelayanan A, dengan tundaan < 5 detik per kendaraan;
- b. Tingkat Pelayanan B, dengan tundaan $5 - 15$ detik per kendaraan;
- c. Tingkat Pelayanan C, dengan tundaan $15 - 25$ detik per kendaraan;
- d. Tingkat Pelayanan D, dengan tundaan $25 - 40$ detik per kendaraan;
- e. Tingkat Pelayanan E, dengan tundaan $40 - 60$ detik per kendaraan;
- f. Tingkat Pelayanan F, dengan tundaan > 60 detik per kendaraan.

3.1.3 Perhitungan Kinerja Simpang Bersinyal

Berikut merupakan perhitungan kinerja simpang bersinyal yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan PKJI 2023 sebagai berikut :

1. Data Masukan Simpang

Data masukan lalu lintas digunakan sebagai data arus lalu lintas eksisting dan sebagai data arus lalu lintas rencana. Data arus lalu lintas eksisting digunakan untuk menentukan evaluasi maupun optimalisasi

kinerja lalu lintas pada jam tertentu. Data arus lalu lintas dalam satuan kend/jam dikonversikan menjadi smp/jam dengan nilai EMP yang menyesuaikan dengan masing-masing tipe pendekat terlindung atau terlawan. Berikut merupakan tipe pendekat pada setiap jenis kendaraannya :

Tabel 3. 1 Nilai EMP Berdasarkan Tipe Pendekat

Jenis Kendaraan	EMP untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
MP	1	1
KS	1,3	1,3
SM	0,15	0,4

Sumber: PKJI 2023

2. Data Geometrik Simpang

Dalam perhitungan kinerja simpang bersinyal data geometrik yang digunakan berupa lebar efektif jalan yang kemudian digunakan dalam perhitungan kapasitas pada simpang tersebut.

3. Menghitung Arus Jenuh

Arus jenuh merupakan hasil perhitungan yang didapatkan dengan mengalikan nilai arus jenuh dasar (J_0) dengan beberapa faktor koreksi untuk penyimpangan pada kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. Arus jenuh dasar (J_0) merupakan arus jenuh (J) ketika kondisi arus lalu lintas dan geometri dalam keadaan ideal sehingga faktor koreksi untuk arus jenuh dasar (J_0) adalah satu (Nuzulia, 1967). Maka arus jenuh (J) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

Ketika kondisi arus lalu lintas dan geometri dalam keadaan ideal sehingga faktor koreksi untuk arus jenuh dasar (J_0) adalah satu. Maka arus jenuh (J) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \quad (3.1)$$

Sumber: PKJI 2023

Keterangan :

F_{HS} : faktor koreksi J_0 akibat hambatan samping lingkungan jalan

F_{UK} : faktor koreksi J_0 terkait ukuran kota

F_G : faktor koreksi J_0 akibat kelandaian memanjang pendekat

F_P : faktor koreksi J_0 akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama

F_{BKl} : faktor koreksi J_0 akibat arus lalu lintas yang membelok ke kiri dengan ketentuan tertentu

F_{BKk} : faktor koreksi J_0 akibat arus lalu lintas yang membelok ke kanan dengan ketentuan tertentu.

4. Rasio Arus Sempang (RAS)

Rasio arus sempang merupakan jumlah dari seluruh Ras (Rasio Arus Sempang) pada setiap pendekat yang mana apabila terdapat lebih dari satu Ras pada satu pendekat maka digunakan Ras dengan nilai tertinggi. Perhitungan rasio arus sempang setiap pendekat dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$RAS = \frac{\text{Arus Lalu Lintas}}{\text{Arus Jenuh Yang Disesuaikan}} \quad (3.2)$$

Sumber: PKJI 2023

Setelah dilakukan perhitungan pada rasio arus sempang, lalu dilakukan perhitungan rasio fase (R_F) pada masing-masing fase sebagai rasio antara $R_{q/J \text{ kritis}}$ dan R_{AS} dengan menggunakan persamaan dibawah ini :

$$R_F = \frac{R_{q/J \text{ kritis}}}{R_{AS}} \quad (3.3)$$

Sumber: PKJI 2023

5. Waktu Isyarat APILL

- a. Waktu Merah Semua (Wms) dan Waktu Hijau Hilang Total (*Lost Time*)

Waktu merah semua merupakan waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk mengosongkan area konflik yang terjadi pada simpang ber APILL. Waktu ini diberikan bagi pengendara agar dapat melewati garis henti pada akhir isyarat kuning hingga meninggalkan titik konflik. Apabila nilai W_{MS} atau nilai waktu merah semua telah ditentukan, maka nilai waktu hijau hilang total dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut :

$$W_{HH} = \sum_i (W_{MS} + W_K)i \quad (3.4)$$

Sumber: PKJI 2023

Keterangan :

W_{MS} : waktu merah semua pada fase i

W_K : waktu kuning pada fase i

6. Tundaan

a. Tundaan Lalu Lintas

Menurut PKJI 2023 menyatakan tundaan lalu lintas merupakan waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu persimpangan apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa persimpangan yang disebabkan oleh interaksi antara gerak arus lalu lintas yang berlawanan.

b. Tundaan Geometri

Tundaan geometri merupakan waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu persimpangan apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa persimpangan yang disebabkan oleh perlambatan dan atau percepatan arus lalu lintas yang membelok di persimpangan.

3.1.4 Analisis Dengan PTV *Vissim*

Aplikasi PTV *Vissim* dapat diartikan sebagai sebuah aplikasi permodelan simulasi lalu lintas dalam kota yang merupakan program simulasi mikroskopik dalam permodelan transportasi multimoda (Ahmad et al., 2023). Dengan visualisasi 3D, *Vissim* mampu menampilkan sebuah animasi yang realistis dari simulasi yang

dibuat dan tentunya penggunaan *Vissim* akan mengurangi biaya dari perancangan yang dibuat secara nyata. Dengan menerapkan simulasi manajemen rekayasa yang akan dilakukan pada suatu simpang ke dalam *Vissim* maka akan terlihat kondisi seperti pada keadaan di lokasi studi di lapangan.

3.1.5 Membuat Pemodelan

Dalam memulai pembuatan pemodelan pada *Vissim* terdapat beberapa parameter perhitungan yang digunakan diantaranya yaitu :

1. *Link and Connector*
2. *2D/3D Models*
3. *Vehicle Types, Class and Category*
4. *Vehicle Types*
5. *Vehicle Input*
6. *Vehicle Composition*
7. *Desire Speed Distribution*
8. *Signal Control*

3.1.6 Kalibrasi *Vissim*

Proses kalibrasi pada *Vissim* dilakukan dengan tujuan memberikan atau menampilkan sebuah pemodelan yang memiliki tampilan yang serupa dan mirip dengan kondisi di lapangan sehingga nilai yang dihasilkan dalam pemodelan memiliki nilai yang hampir sama (Wahyu Hidayat et al., 2023).

Dalam kalibrasi *Vissim*, terdapat beberapa parameter pada *driving behavior* yang disesuaikan dengan parameter yang menggambarkan kebiasaan pengemudi di Indonesia pada umumnya. Berikut merupakan beberapa parameter yang telah disesuaikan yaitu :

1. *Average Standstill Distance* : digunakan untuk menentukan jarak aman
2. *Additive Part Of Safety* : parameter penentu jarak aman
3. *Multiplic Part Of Safety* : parameter penentu jarak aman
4. *Desire Position At FreeFlow* : lokasi atau posisi kendaraan pada lajur
5. *Overtake On Same Line* : perilaku pengemudi yang ingin melakukan kegiatan menyalip pada lajur yang sama dari sisi kanan maupun sisi kiri

6. *Distance Standing* : jarak antar pengemudi secara berdampingan saat berhenti
7. *Distance Driving* : jarak antar pengemudi secara berdampingan saat berjalan
8. *Signal Control* : perilaku pengemudi ketika melewati *amber* dan *red all*

3.1.7 Validasi *Vissim*

Validasi *Vissim* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pemodelan yang dibuat sudah sesuai dengan kondisi di lapangan dengan menggunakan volume dan panjang antrian. Dalam melakukan validasi *Vissim* uji statistik yang digunakan yaitu menggunakan GEH (*Geoffery E.Havers*) dengan persamaan rumus sebagai berikut :

$$GEH = \sqrt{\frac{(Q \text{ Simulated} - Q \text{ Observed})^2}{0,5 \times (Q \text{ Simulated} + Q \text{ Observed})}} \quad (3.5)$$

Dari persamaan rumus tersebut didapatkan bahwa Q merupakan arus lalu lintas (kend/jam). Apabila nilai GEH yang didapatkan kurang dari 5 maka dapat dikatakan bahwa pemodelan tersebut valid.

3.1.8 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian kali ini penelitian terdahulu dilakukan dengan tujuan sebagai pembanding maupun acuan dalam melakukan penelitian dengan menggunakan PKJI 2023 dan PTV *Vissim*.

No	Judul	Nama Penulis	Tentang	Persamaan dan Perbedaan
1	Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI Dan Metode PTV <i>Vissim</i> (Studi Kasus: Jl. Sam Ratulangi – Jl.	Muhammad I. C. Ahmad, Lucia I.R. Lefrandt,	Melakukan analisis terhadap kinerja simpang bersinyal di	Persamaan : Meneliti lokasi studi dengan menggunakan PKJI dan

	Babe Palar, Kota Manado)		Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar menggunakan metode PKJI 2014 yang kemudian disimulasikan ke dalam aplikasi PTV <i>Vissim</i> .	dilakukan simulasi pada PTV <i>Vissim</i> Perbedaan: Lokasi penelitian yang berbeda
2	Evaluasi Efektifitas Pengaturan Sinyal Pada Simpang Balapan Untuk Meningkatkan Kinerja Simpang Dengan Pendekatan PKJI 2023 dan <i>Vissim</i>	Aswin Badarudin Atmajaya, Dwi Wahyu Hidayat, Putu Eka Suartawan, I Kadek Arta Bawa	Melakukan evaluasi dan optimalisasi dengan menggunakan metode pendekatan PKJI 2023 dan <i>Vissim</i>	Persamaan: Mengevaluasi evaluasi dan optimalisasi kinerja simpang dengan menggunakan metode pendekatan PKJI 2023 dan <i>Vissim</i>