

**PENINGKATAN KINERJA SIMPANG 4 KAHARUDDIN
NASUTION - PASIR PUTIH DENGAN PENDEKATAN
PKJI 2023 DAN VISSIM**

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH:

KADEK CAKRA WISNU MUKTI

2103012

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

2024

**PENINGKATAN KINERJA SIMPANG 4 KAHARUDDIN
NASUTION - PASIR PUTIH DENGAN PENDEKATAN PKJI
2023 DAN VISSIM**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



DISUSUN OLEH:

KADEK CAKRA WISNU MUKTI

2103012

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

KERTAS KERJA WAJIB

**PENINGKATAN KINERJA SIMPANG 4 KAHARUDDIN NASUTION -
PASIR PUTIH DENGAN PENDEKATAN PKJI 2023 DAN VISSIM**

Disusun Oleh:

KADEK CAKRA WISNU MUKTI

2103012

Disetujui untuk diajukan pada
Seminar Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi D-III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui,

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II



Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T.

NIP.19820530 200912 1 003

Tanggal : 22 Juli 2024



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

NIP. 19861221 201902 1 001

Tanggal : 22 Juli 2024

Ditetapkan di : Tabanan

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
PENINGKATAN KINERJA SIMPANG 4 KAHARUDDIN NASUTION -
PASIR PUTIH DENGAN PENDEKATAN PKJI 2023 DAN VISSIM

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

KADEK CAKRA WISNU MUKTI



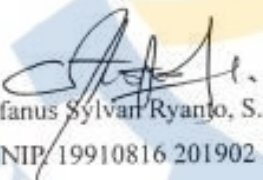

2103012

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 31 Juli 2024

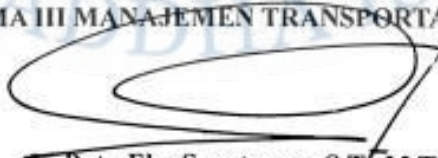
Dan Dinyatakan Telah Lulus Dan Memenuhi Syarat

Tim Penguji

 Aswin Badarudin Amajaya, S.S.T (TD), M.A.P. NIP. 19900513 201012 1 004	 Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T. NIP. 19820530 200912 1 003
 Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M. NIP. 19910816 201902 1 002	 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, Mahasiswa Kadek Cakra Wisnu Mukti, Notar. 2103012, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul **“Peningkatan Kinerja Simpang 4 Kaharuddin Nasution - Pasir Putih Dengan Pendekatan PKJI 2023 dan Vissim”** merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib 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, 31 Juli 2024

Penulis,



KADEK CAKRA WISNU MUKTI

Notar. 2103012

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan rasa syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan berkat dan karunia yang tiada terkira. Salah satu nikmat yang diberikan adalah keberhasilan penulis untuk menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul **“Peningkatan Kinerja Simpang 4 Kaharuddin Nasution - Pasir Putih Dengan Pendekatan PKJI 2023 dan Vissim”** dapat terselesaikan. Banyak pihak yang terlibat dalam membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir I Made Suraharta, S.T., S.Si.T., M.T., IPM. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali beserta jajaran lainnya.
2. Bapak Ir Putu Eka Suartawan, S.T, M.T. selaku Kepala Program Studi D-III Manajemen Transportasi Jalan beserta jajaran dosen yang telah banyak memberikan bimbingan selama pendidikan.
3. Bapak Ir Putu Eka Suartawan, S.T, M.T. dan Bapak I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan penelitian ini.
4. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari Kertas Kerja Wajib ini masih banyak terdapat kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penyusun. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca untuk penyempurnaan laporan ini.

Tabanan, 31 Juli 2024

Penulis



KADEK CAKRA WISNU MUKTI

Notar. 2103012

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM	5
2.1 Kondisi Wilayah.....	5
2.2. Kondisi Objek	6
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	10
3.1 Persimpangan	10
3.1.1 Pengertian Simpang	10
3.1.2 Simpang Bersinyal.....	10

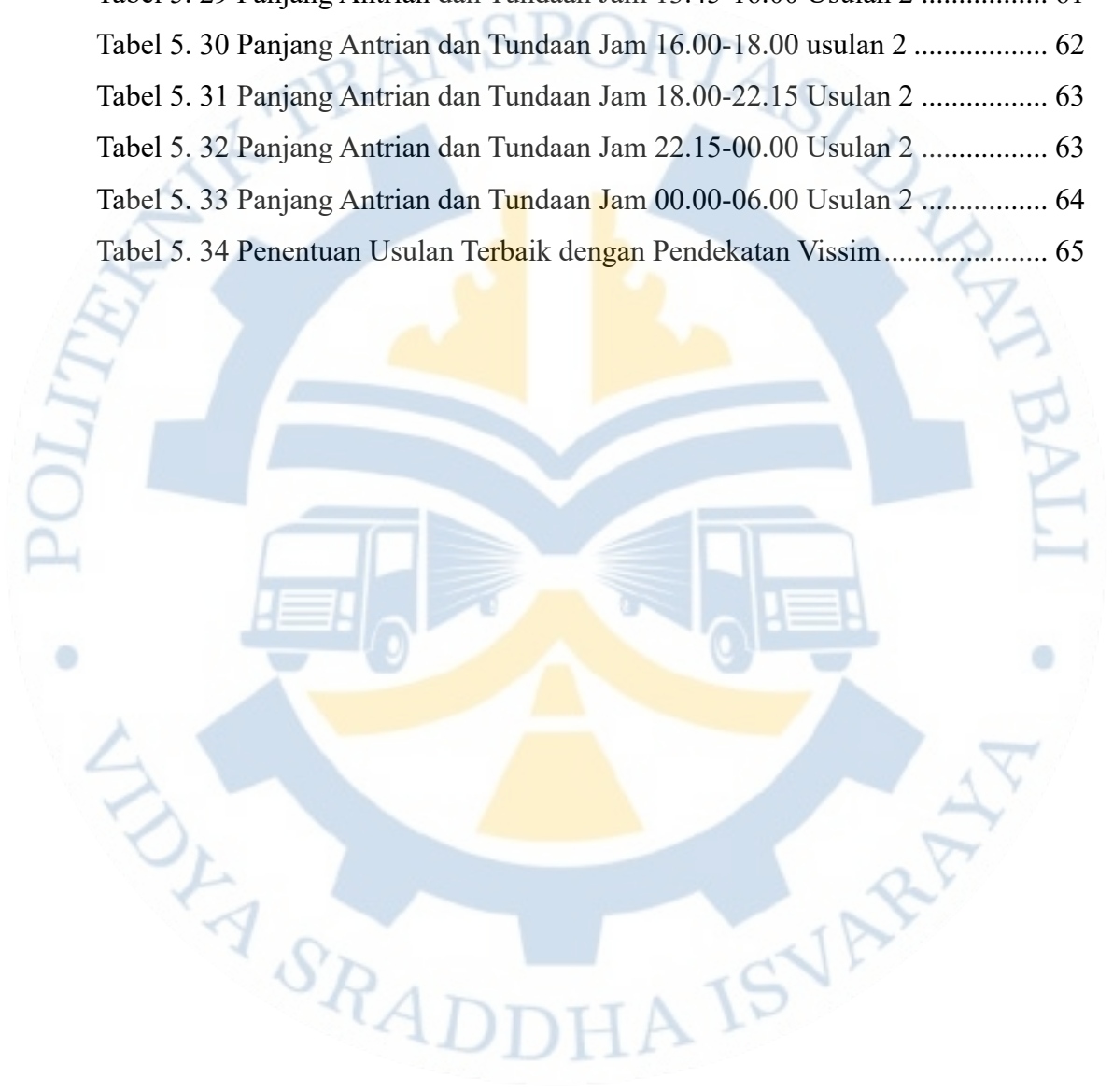
3.2 Analisis Dengan PKJI 2023	10
3.3 Analisis Dengan Vissim	18
3.3.1 Pembuatan Pemodelan	18
3.3.2 Kalibrasi Vissim.....	19
3.3.3 Validasi Vissim.....	20
3.3.4 Output Simulasi Vissim	20
3.3.5 Penelitian Terdahulu/Keaslian Penelitian.....	21
BAB IV METODOLOGI	23
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	23
4.2 Metode Analisis Data	24
4.2.1 Tahap Analisis	24
4.2.2 Tahap Perencanaan.....	25
4.2.3 Tahap Perbandingan.....	25
4.3 Bagan Alir Penelitian.....	26
1.4 Timeline Kegiatan	29
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
5.1 Pengumpulan Data	30
5.1.1 Data Inventarisasi	30
5.1.2 Data Volume Lalu Lintas	32
5.1.3 Data Kecepatan	33
5.1.4 <i>Plan</i> Eksisting	33

5.1.5 Proporsi Kendaraan.....	34
5.1.6 Diagram Arus Simpang.....	35
5.2 Perencanaan Plan.....	39
5.4 Analisis Kinerja Eksisting Dengan Vissim	40
5.4.1 Kalibrasi Vissim.....	40
5.4.2 Validasi Vissim.....	41
5.4.3 Analisis Kinerja Simpang Eksisting Dengan Vissim	41
5.3 Analisis Rencana Pengaturan Sinyal Dengan PKJI 2023	48
5.3.1 Perencanaan Waktu Siklus	48
5.3.2 Perencanaan Waktu Siklus Pada Perubahan 3 Fase.....	51
5.6 Analisis Kinerja Perencanaan Dengan Vissim	53
5.6.1 Analisis Usulan 1 Vissim	53
5.6.2 Analisis Usulan 2 Vissim	59
5.7 Penentuan Perencanaan Terbaik.....	64
BAB IV PENUTUP.....	66
6.1 Kesimpulan	66
6.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Nilai EMP	11
Tabel 3. 2 Tabel Faktor Koreksi Ukuran Kota	14
Tabel 3. 3 Tabel Faktor penyesuaian hambatan samping	14
Tabel 3. 4 Waktu Siklus Yang Disarankan	17
Tabel 3. 5 Tabel Waktu Antar Hijau	18
Tabel 3. 6 Keaslian Penelitian	21
Tabel 4. 1 Rencana Kegiatan Penelitian	29
Tabel 5. 1 Efektif Simpang	32
Tabel 5. 2 Jumlah Kendaraan Terklasifikasi	34
Tabel 5. 3 Nilai Parameter Kalibrasi Vissim	40
Tabel 5. 4 Nilai Parameter Kalibrasi Vissim	41
Tabel 5. 5 Hasil Validasi Vissim	41
Tabel 5. 6 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 06.00-08.45	42
Tabel 5. 7 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 08.45-11.30	43
Tabel 5. 8 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 11.30-13.45	44
Tabel 5. 9 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 13.45-16.00	44
Tabel 5. 10 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 16.00-18.00	45
Tabel 5. 11 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 18.00-22.15	46
Tabel 5. 12 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 22.15-00.00	46
Tabel 5. 13 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 00.00-06.00	47
Tabel 5. 14 Formulir SA-II 4 fase <i>Plan 1</i>	48
Tabel 5. 15 Plan 1	49
Tabel 5. 16 Waktu Siklus dan Waktu Hijau Usulan 1	50
Tabel 5. 17 Nilai Arus Jenuh Dasar Pendekat Terlawan <i>Plan 1</i>	51
Tabel 5. 18 Waktu Siklus Usulan 2	52
Tabel 5. 19 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 06.00-08.45 Usulan 1	53
Tabel 5. 20 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 08.45-11.30 Usulan 1	54
Tabel 5. 21 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 11.30-13.45 Usulan 1	55
Tabel 5. 22 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 13.45-16.00 Usulan 1	56
Tabel 5. 23 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 16.00-18.00 Usulan 1	56

Tabel 5. 24 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 22.15-00.00 Usulan 1	58
Tabel 5. 25 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 00.00-06.00 Usulan 1	58
Tabel 5. 26 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 06.00-08.45 Usulan 2	59
Tabel 5. 27 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 08.45-11.30 Usulan 2.....	60
Tabel 5. 28 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 11.30-13.45 Usulan 2.....	61
Tabel 5. 29 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 13.45-16.00 Usulan 2	61
Tabel 5. 30 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 16.00-18.00 usulan 2	62
Tabel 5. 31 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 18.00-22.15 Usulan 2	63
Tabel 5. 32 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 22.15-00.00 Usulan 2	63
Tabel 5. 33 Panjang Antrian dan Tundaan Jam 00.00-06.00 Usulan 2	64
Tabel 5. 34 Penentuan Usulan Terbaik dengan Pendekatan Vissim.....	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Persebaran Simpang Bersinyal Kota Pekanbaru	5
Gambar 2. Tampak Atas Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih.....	6
Gambar 3. Data Fase Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih.....	7
Gambar 4. Pendekat Utara Jalan Kaharuddin Nasution segmen 3.....	7
Gambar 5. Pendekat Barat Jalan Gang Lampu Merah Kaharuddin Nasution.....	8
Gambar 6. Pendekat Timur Jalan Pasir Putih.....	8
Gambar 7. Pendekat Selatan Jalan Kaharuddin Nasution 4.....	9
Gambar 8. Visualisasi Lebar Efektif	11
Gambar 9. Grafik Penentuan Arus Jenuh Dasar Terlawan.....	13
Gambar 10. Faktor Koreksi Akibat Kelandaian	15
Gambar 11. Faktor Koreksi Akibat Adanya Parkir	15
Gambar 12. Faktor Koreksi Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kiri	16
Gambar 13. Faktor Koreksi Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kanan	16
Gambar 14. Bagan Alir Penelitian.....	27
Gambar 15. Inventarisasi Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih	31
Gambar 16. Volume Lalu Lintas 24 jam	32
Gambar 17. Pembagian Periode Waktu Pada Volume Lalu Lintas 24 jam	33
Gambar 18. Data waktu siklus eksisting	33
Gambar 19. Persentase Proporsi Kendaraan	34
Gambar 20. Diagram Arus Plan 1	35
Gambar 21. Diagram Arus Plan 2	36
Gambar 22. Diagram Arus Plan 3	36
Gambar 23. Diagram Arus Plan 4	37
Gambar 24. Diagram Arus Plan 5	38
Gambar 25. Diagram Arus Plan 6	38
Gambar 26. Fluktuasi Volume Lalu Lintas Plan Simpang 4 Pasir Putih.....	39
Gambar 27. Pengaturan Waktu Sinyal Eksisting.....	42
Gambar 28. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 06.00-08.45.....	43
Gambar 29. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 08.45-11.30.....	43
Gambar 30. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 11.30-13.45.....	44

Gambar 31. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 13.45-16.00.....	45
Gambar 32. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 16.00-18.00.....	45
Gambar 33. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 18.00-22.15.....	46
Gambar 34. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 22.15-00.00.....	47
Gambar 35. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 00.00-06.00.....	47
Gambar 36. Panjang Antrian Pada Vissim Usulan 1 Jam 06.00-08.45	54
Gambar 37. Panjang Antrian Pada Vissim Usulan 1 Jam 08.45-11.30	55
Gambar 38. Panjang Antrian Pada Vissim Usulan 1 Jam 11.30-13.45	55
Gambar 39. Panjang Antrian Pada Vissim Usulan 1 Jam 13.45-16.00	56
Gambar 40. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 16.00-18.00 Usulan 1	57
Gambar 41. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 18.00-22.15 Usulan 1	57
Gambar 42. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 22.15-00.00 Usulan 1	58
Gambar 43. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 00.00-06.00 Usulan 1	59
Gambar 44. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 06.00-08.45 Usulan 2	60
Gambar 45. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 08.45-11.30 Usulan 2	60
Gambar 46. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 11.30-13.45 Usulan 2	61
Gambar 47. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 13.45-16.00 Usulan 2	62
Gambar 48. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 16.00-18.00 Usulan 2	62
Gambar 49. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 18.00-22.15 Usulan 2	63
Gambar 50. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 22.15-00.00 Usulan 2	64
Gambar 51. Panjang Antrian Pada Vissim Jam 00.00-06.00 Usulan 2	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data CTMC Simpang 4 Pasir Putih Arah Utara	74
Lampiran 2 Data CTMC Simpang 4 Pasir Putih Arah Selatan	81
Lampiran 3 Data CTMC Simpang 4 Pasir Putih Arah Timur	88
Lampiran 4 Data CTMC Simpang 4 Pasir Putih Arah Barat	95
Lampiran 5 Asistensi Bimbingan	103
Lampiran 6 Dokumentasi Asistensi Bimbingan.....	105



INTISARI

Peningkatan Kinerja Simpang 4 Kaharuddin Nasution - Pasir Putih Dengan Pendekatan PKJI 2023 dan Vissim

Oleh

KADEK CAKRA WISNU MUKTI

2103012

Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih adalah simpang bersinyal yang berada di wilayah Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya. Berdasarkan analisis Tim PKL Kota Pekanbaru memiliki kinerja yang kurang optimal dengan derajat kejenuhan mencapai 0,93. Tujuan penelitian ini adalah melakukan optimalisasi kinerja simpang dengan melakukan pengaturan ulang siklus dan perubahan fase menggunakan PKJI 2023 dan Vissim. Indikator yang digunakan pada PKJI 2023 adalah derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Indikator yang digunakan pada Vissim adalah panjang antrian dan tundaan Hasil dari penelitian ini diperoleh kinerja eksisting, kinerja dengan usulan pengaturan waktu siklus dan kinerja dengan usulan perubahan fase. Adapun fluktuasi volume lalu lintas dibagi menjadi 3 *plan* yaitu *Plan 1* diterapkan pada dua periode waktu yaitu pada pukul 06.00-09.00 dan 18.00-21.00, *Plan 2* diterapkan pada dua periode waktu yaitu pada pukul 09.00-16.00 dan 21.00-06.00, *Plan 3* diterapkan diterapkan pada pukul 16.00-18.00. Diperoleh hasil perencanaan yang paling optimal adalah perubahan menjadi 3 fase menggunakan metode Vissim.

Kata Kunci : PKJI 2023, Vissim, Peningkatan Kinerja

ABSTRACT

Evaluation of Road Equipment Facilities and Performance Improvement of Simpang 4 Kaharuddin Nasution - Sand White

By

KADEK CAKRA WISNU MUKTI

2103012

Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih is a signal boundary located in the region of Kelurahan Water Dining, Bukit Raya. Based on the analysis of the PKL Team Kota Pekanbaru has a less optimal performance with a saturation degree of 0.93. Besides, there is still a shortage of roadside equipment on this bench. The objective of this research is to optimize the performance of the bridge by performing cycle adjustments and phase changes using PKJI 2023 and Vissim as well as performing evaluations of road equipment facilities. The indicators used in PKJI 2023 are the degree of saturation, the length of the pendulum and the delay. The results of this study obtained existing performance, performance with cycle timing proposals and performance with phase change proposals. As for the fluctuation of traffic volumes, it is divided into three plans, namely Plan 1 is implemented in two time periods of 06.00-09.00 and 18.00-21.00, Plan 2 is applied in two times of 09.00-16.00 and 21.00-05.00, Plan 3 applied from 16.00-18.00. Obtained the most optimal planning results is the change to 3 phases either using the method Vissim.

Keywords: PKJI 2023, Vissim, Performance Improvement

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Pekanbaru adalah ibu kota provinsi dengan kepemilikan jumlah penduduk tertinggi di Provinsi Riau. Penduduk di Kota Pekanbaru mengalami peningkatan dari tahun 2022 berjumlah sebanyak 994,585 jiwa menjadi 1.123.348 jiwa pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru, 2024). Tingginya pertumbuhan jumlah penduduk berpengaruh kepada berkembang pesatnya pertumbuhan kota dan pergerakan manusia. Oleh sebab itu, permintaan akan transportasi juga ikut meningkat, tingkat efisiensi dalam bidang lalu lintas dan angkutan jalan sangat diperlukan untuk memenuhi lalu lintas yang lancar aman, serta tertib (Ronald Merza Saputra, 2014).

Terjadinya peningkatan jumlah penduduk Kota Pekanbaru mengakibatkan peningkatan permintaan transportasi dalam menunjang tingginya mobilitas penduduk. Pergerakan penduduk yang terjadi tidak hanya antar wilayah di dalam Kota Pekanbaru, tetapi juga terdapat pergerakan penduduk dari dalam kota menuju luar kota ataupun sebaliknya. Selain itu, terdapat pergerakan antar kota dan antar provinsi yang melewati wilayah kota menjadikan semakin tingginya pergerakan penduduk yang terjadi di Kota Pekanbaru.

Tingginya mobilitas penduduk berdampak pada sistem transportasi di Kota Pekanbaru. Dampak yang ditimbulkan yaitu permasalahan transportasi yakni berupa kemacetan lalu lintas. Salah satu permasalahan yang terjadi Kota Pekanbaru adalah kemacetan lalu lintas yang terjadi pada persimpangan. Persimpangan merupakan daerah bertemunya dua atau lebih ruas jalan baik berupa simpang sebidang tidak bersinyal atau simpang bersinyal atau bundaran atau simpang tidak sebidang (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023). Kemampuan kinerja persimpangan yang optimal sebagai salah satu faktor penting dalam terwujudnya sistem prasarana transportasi yang baik. Persimpangan dapat menjadi titik sumber terjadinya konflik lalu lintas yang menjadi salah satu penyebab munculnya permasalahan lalu lintas. Dalam mengurangi konflik pada persimpangan dapat

dilakukan pemasangan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL). Namun, pada kondisi arus lalu lintas yang meningkat, upaya pemasangan APILL tidak dapat dipertahankan begitu saja tanpa adanya pengaturan waktu sinyal (Garini et al., 2023). Salah satu simpang yang bermasalah di Kota Pekanbaru adalah Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih.

Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih adalah simpang bersinyal yang berada di wilayah Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya. Berdasarkan hasil analisis Tim PKL Kota Pekanbaru Tahun 2024, Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih memiliki 4 pendekat simpang dengan pendekat utara, timur, dan selatan memiliki volume lalu lintas tinggi khususnya pada jam sibuk hingga diperoleh derajat kejenuhan tertinggi yaitu sebesar 0,93, panjang antrian sebesar 107 meter, dan tundaan sebesar 70 detik/smp. Berdasarkan (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023), simpang dengan nilai derajat kejenuhan di atas 0,85 maka perlu adanya upaya penanganan. Selain itu, menurut (Tamin, 2000), simpang dengan tundaan >60 detik termasuk simpang dengan tingkat pelayanan F yaitu arus lalu lintas sering terhenti dan menimbulkan antrian kendaraan yang panjang. Berdasarkan data inventarisasi, Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih tidak memiliki pengaturan waktu siklus berupa *plan* harian yang menyesuaikan fluktuasi volume lalu lintas. Oleh sebab itu, diperlukan pengaturan sinyal sebagai bentuk pengendalian persimpangan sesuai dengan fluktuasi lalu lintas yang aktual dalam rangka meningkatkan kinerja dan keselamatan pada area persimpangan (Iqbal Fazlurrahman dan Hartanto Susilo, 2019).

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan adanya studi pengaturan sinyal untuk meningkatkan kinerja Simpang Kaharuddin Nasution-Pasir Putih. Pada hasil penelitian (Suartawan et al., 2023) melalui jurnal “*Optimization Of Interception Coordination On Ir Road. Soekarno, Kediri, Tabanan Through A Microsimulation Approach*”, disebutkan bahwa metode Vissim mampu digunakan untuk menggambarkan kondisi lalu lintas aktual. Selain penggunaan metode vissim, diperlukan adanya metode yang digunakan dalam perencanaan pengaturan waktu sinyal APILL. Berdasarkan hasil penelitian (Atmajaya et al., 2024) pada jurnal Pengaruh Geometri Dan Konfigurasi Sinyal Terhadap Kinerja Simpang Dengan Pendekatan PKJI 2023 Dan PTV Vissim (Studi Kasus: Simpang Tugu Wisnu Kota

Surakarta), penggunaan metode PKJI 2023 mampu menghasilkan perencanaan waktu sinyal untuk meningkatkan kinerja simpang APILL. Oleh sebab itu, penelitian ini menggunakan metode pendekatan vissim untuk menguji perencanaan perbaikan lalu lintas serta visualisasinya dan metode pendekatan PKJI 2023 digunakan sebagai penentuan waktu siklus. Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian terhadap permasalahan pada Simpang Kaharuddin Nasution-Pasir Putih dengan judul **“Peningkatan Kinerja Simpang 4 Kaharuddin Nasution - Pasir Putih Dengan Pendekatan PKJI 2023 dan Vissim”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah pada Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja eksisting Simpang 4 Kaharuddin Nasution Pasir Putih berdasarkan periode waktu perencanaan *plan*?
2. Bagaimana desain rekayasa lalu lintas yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja Simpang 4 Kaharuddin Nasution Pasir Putih?
3. Bagaimana kinerja dari usulan rekayasa lalu lintas yang akan diterapkan?
4. Bagaimana perbandingan antara kinerja simpang eksisting dan kinerja simpang setelah dilakukannya upaya peningkatan kinerja simpang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kinerja eksisting Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih berdasarkan periode waktu perencanaan *plan*
2. Untuk mengetahui desain rekayasa lalu lintas yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja Simpang 4 Kaharuddin Nasution Pasir Putih
3. Untuk mengetahui kinerja kinerja dari usulan rekayasa lalu lintas yang akan diterapkan
4. Untuk mengetahui perbandingan antara kinerja simpang eksisting dan kinerja simpang setelah dilakukannya upaya peningkatan kinerja simpang

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi upaya dalam peningkatan kinerja harian Simpang 4 K.H Nasution-Pasir Putih melalui hasil pengaturan APILL yang efisien dan optimal.
2. Menjadi masukan atau pertimbangan bagi Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru untuk melakukan pengaturan sinyal APILL di Simpang 4 K.H Nasution-Pasir Putih.

1.5 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian ini, terdapat batasan masalah yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

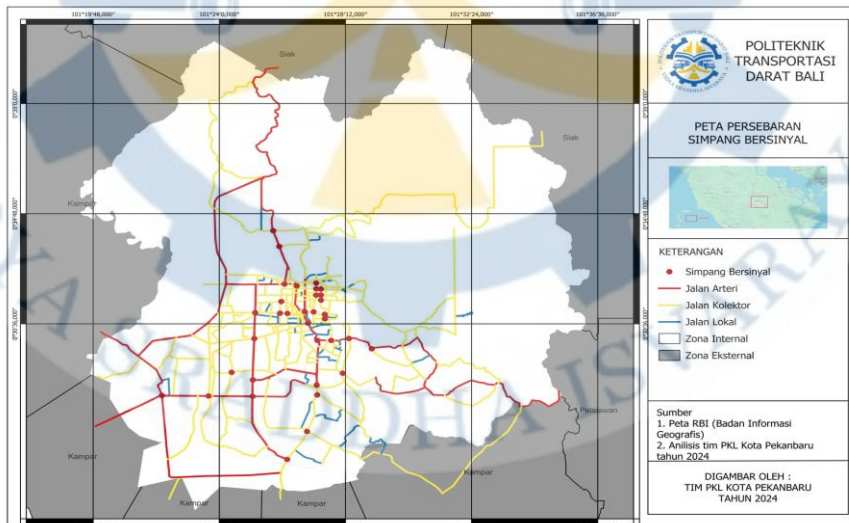
1. Lokasi penelitian terfokus pada Simpang 4 K.H Nasution-Pasir Putih
2. Data volume kendaraan diambil selama 24 jam melalui *server* kamera ATCS yang dilaksanakan saat 1 hari kerja
3. Analisis dilakukan 24 jam sesuai dengan pola volume lalu lintas
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan PKJI 2023 dan Vissim.
5. Metode PKJI 2023 digunakan untuk perencanaan waktu siklus simpang
6. Menggunakan aplikasi pemodelan Vissim untuk analisis kinerja simpang dengan parameter kinerja yaitu panjang antrian serta tundaan. Selain itu, untuk visualisasi saat diberlakukan usulan pengaturan sinyal APILL.
7. Kalibrasi pemodelan Vissim menggunakan parameter *driving behavior*. Validasi pemodelan Vissim menggunakan parameter volume kendaraan dengan uji statistik menggunakan metode *Geoffrey E. Havers* (GEH)

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah

Kota Pekanbaru adalah ibukota Provinsi Riau yang memiliki luas wilayah 632,26 km² (Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru, 2024). Lokasi Kota Pekanbaru yang strategis yakni terletak pada bagian tengah Pulau Sumatera menjadikan kota ini salah satu induk perekonomian di Pulau Sumatera. Berdasarkan analisis Tim PKL Kota Pekanbaru Tahun 2024, Kota Pekanbaru memiliki 2 (dua) *Central Business District* (CBD) yaitu pada Kecamatan Pekanbaru Kota dan Kecamatan Bindawidya. Hal tersebut dikarenakan di dalam Kota Pekanbaru sendiri pertumbuhan dan perkembangan pembangunan sudah mulai merata sehingga ada beberapa wilayah yang sudah memenuhi syarat untuk dijadikan *Central Business District* (CBD). Ditinjau dari jaringan jalannya, Kota Pekanbaru memiliki banyak jalan alternatif untuk menjadi pilihan sehingga terdapat cukup banyak persimpangan. Berdasarkan analisis Tim PKL Kota Pekanbaru, terdapat 34 simpang bersinyal di wilayah Kota Pekanbaru. Berikut merupakan peta titik persebaran simpang bersinyal Kota Pekanbaru.



(Sumber : Analisis Tim PKL Kota Pekanbaru)

Gambar 1. Peta Persebaran Simpang Bersinyal Kota Pekanbaru

2.2. Kondisi Objek


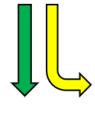
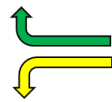

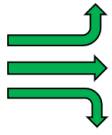
Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih merupakan simpang bersinyal yang memiliki 4 kaki simpang berlokasi di Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau.



(Sumber : Google Earth)

Gambar 2. Tampak Atas Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih

Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih terdiri dari 4 kaki simpang dengan tipe 424. Pendekat utara adalah Jalan Kaharuddin Nasution segmen 3 dengan tipe jalan 4/2 terpisah. Pendekat selatan adalah Jalan Kaharuddin Nasution segmen 4 dengan tipe jalan 4/2 terpisah. Pendekat timur adalah Jalan Pasir Putih dengan tipe jalan 2/2 tidak terpisah. Pendekat barat adalah Jalan Gang Lampu Merah Kaharuddin Nasution yang merupakan jalan satu arah dengan tipe jalan 2/1 tidak terpisah. Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih termasuk ke dalam rute angkutan umum Trans Metro Pekanbaru koridor 01 dan juga termasuk rute angkutan barang Kota Pekanbaru berdasarkan Keputusan Walikota Pekanbaru Nomor 649 Tahun 2019 Tentang Jalur Angkutan Barang Kota Pekanbaru. Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih memiliki 4 fase dengan pendekat utara dan timur terdapat LTOR dan semua kaki simpangnya terlindungi. Berikut adalah data pengaturan fase Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih.

Kaki Utara Simpang		Kaki Timur Simpang		Kaki Selatan Simpang		Kaki Barat Simpang			
								Waktu Siklus (detik)	140
Hijau	36	Hijau	30	Hijau	36	Hijau	18	Waktu	
Red all	3	Red all	3	Red all	3	Red all	3	Hilang Total (detik)	20
Amber	2	Amber	2	Amber	2	Amber	2		
Merah	99	Merah	105	Merah	99	Merah	117		

(Sumber : Analisis Tim PKL Kota Pekanbaru 2024)

Gambar 3. Data Fase Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih

Tata guna lahan yang terdapat di area Simpang 4 Kaharuddin Nasution-Pasir Putih dapat mempengaruhi mobilitas dan hambatan samping pada simpang. Pada pendekatan utara yaitu Jalan Kaharuddin Nasution segmen 3 dengan tipe jalan 4/2 terpisah merupakan kawasan pertokoan dengan hambatan samping adanya Marpoyan Swalayan, Indomaret, dan Bank BRI Unit Marpoyan. Pada pendekatan utara ini merupakan akses menuju Bandara Sultan Syarif Kasim II dan menuju *Central Business District* (CBD) pertama yaitu di Kecamatan Pekanbaru Kota.



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4. Pendekat Utara Jalan Kaharuddin Nasution segmen 3

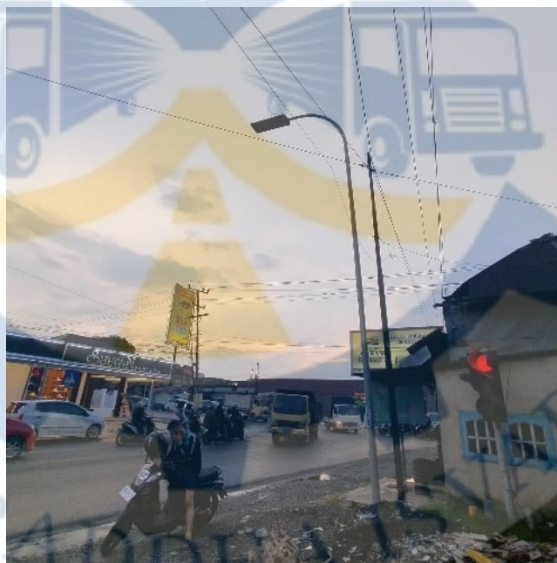
Pada pendekatan barat yaitu Jalan Gang Lampu Merah Kaharuddin Nasution yang merupakan jalan satu arah dengan tipe jalan 2/1 tidak terpisah, memiliki hambatan samping yang tergolong rendah dikarenakan tidak adanya aktivitas di sekitar pendekatan barat sehingga tidak terdapat hambatan samping yang mengganggu mobilitas kendaraan. Namun akses pada pendekatan barat ini tetap mempengaruhi lalu lintas pada simpang kajian dikarenakan menjadi akses masyarakat dari Jalan Kartama untuk menuju ke Kelurahan Air Dingin.



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 5. Pendekat Barat Jalan Gang Lampu Merah Kaharuddin Nasution

Pada pendekat timur yaitu Jalan Pasir Putih dengan tipe jalan 2/2 tidak terpisah memiliki tata guna lahan komersil atau pertokoan dengan hambatan samping yaitu keberadaan toko-toko di sekitar mulut simpang. Pendekat timur merupakan akses menuju kawasan Perumahan Pandau dan menuju Kabupaten Kampar.



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 6. Pendekat Timur Jalan Pasir Putih

Pada pendekat selatan yaitu Jalan Kaharuddin Nasution segmen 3 dengan tipe jalan tipe jalan 4/2 terpisah merupakan kawasan komersil pertokoan. Pendekat

selatan merupakan akses menuju kawasan Arengka, Kubang, Bangkinang maupun Panam sebagai *Central Business District* (CBD) kedua di Kota Pekanbaru.



(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 7. Pendekat Selatan Jalan Kaharuddin Nasution 4



BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Persimpangan

3.1.1 Pengertian Simpang

Persimpangan adalah daerah yang terdiri dari dua atau lebih ruas jalan yang bergabung atau bersimpangan termasuk fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas yang ada (Bryan,2003.). Lalu lintas yang terjadi pada tiap kaki simpang memanfaatkan ruang jalan secara Bersama dengan lalu lintas lainnya. Oleh karena itu, persimpangan menjadi factor penting dalam penentuan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan khusus pada daerah perkotaan (Budiman et al., 2016)

3.1.2 Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal adalah simpang yang memiliki pengaturan menggunakan sistem lampu lalu lintas sebagai petunjuk kepada pengguna jalan sebagai pengatur arus lalu lintas. Kendaraan dilarang untuk belok kiri secara langsung pada simpang yang memiliki Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), kecuali terdapat rambu lalu lintas atau sinyal yang mengaturnya (UU Nomor 22 Tahun 2009).

3.2 Analisis Dengan PKJI 2023

1. Arus Lalu Lintas dan Nilai EMP

Arus lalu lintas dalam satu atau lebih periode dinyatakan melalui SMP/jam. SMP/jam merupakan hasil konversi dari kend/jam dari arus lalu lintas yang disesuaikan dengan tiap tipe pendekatan yaitu antara terlindung dan terlawan.

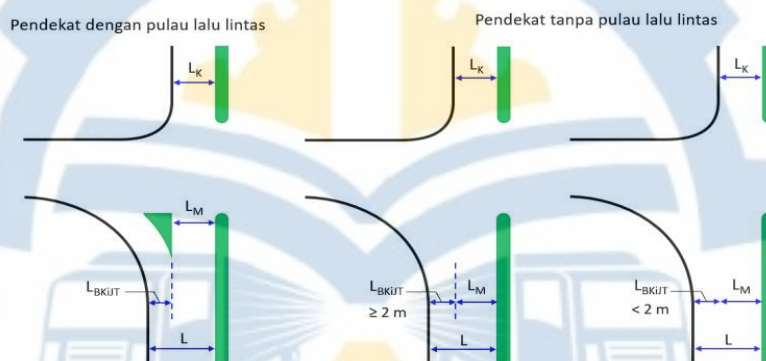
Tabel 3. 1 Tabel Nilai EMP

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

(Sumber : PKJI 2023)

2. Penentuan Lebar Efektif Simpang

Penentuan lebar pendekat efektif berdasar pada beberapa parameter yaitu lebar ruas pendekat awal (L), lebar masuk (L_M), dan lebar keluar (L_K). Berikut adalah visualisasi penentuan lebar efektif simpang.



Sumber : PKJI 2023

Gambar 8. Visualisasi Lebar Efektif

3. Perhitungan Arus Jenuh

Rumus perhitungan arus jenuh untuk tipe pendekat terlindung adalah sebagai berikut :

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a}$$

(3.1)

Keterangan :

J_0 = Arus Jenuh Dasar

F_{UK} = Faktor Koreksi Ukuran Kota

F_{HS} = Faktor Koreksi Hambatan Samping

F_G = Faktor Koreksi Kelandaian

F_P = Faktor Koreksi Parkir

F_{BKa} = Faktor Koreksi Belok Kanan

F_{BKl} = Faktor Koreksi Belok Kiri

a. Arus Jenus Dasar (J_0)

Arus jenuh dasar terlindung berdasarkan pada PKJI 2023, dapat dirumuskan sebagai berikut :

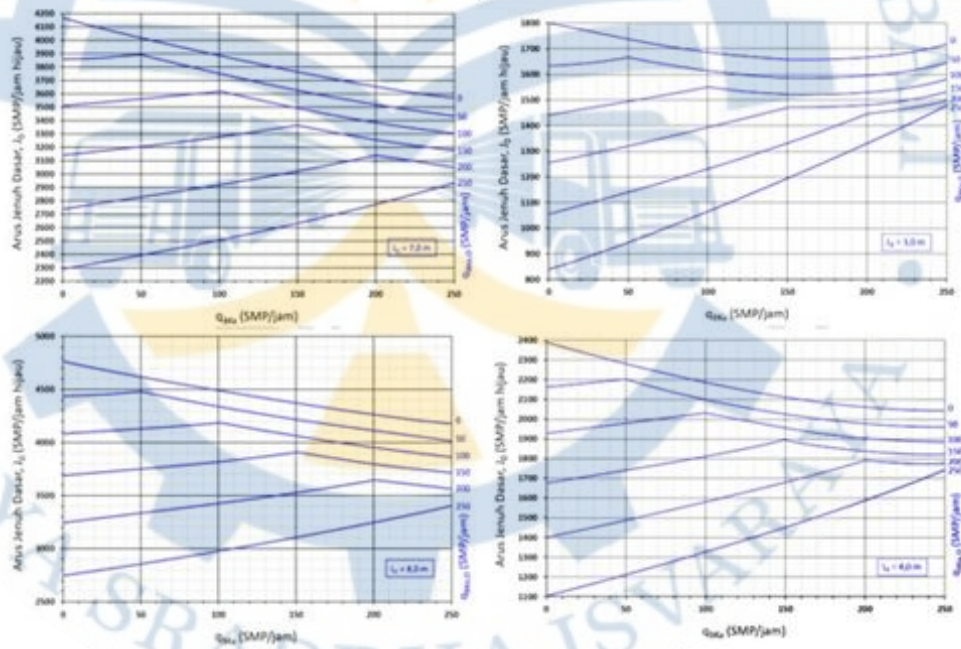
$$J_0 = 600 \times L_e \quad (3.2)$$

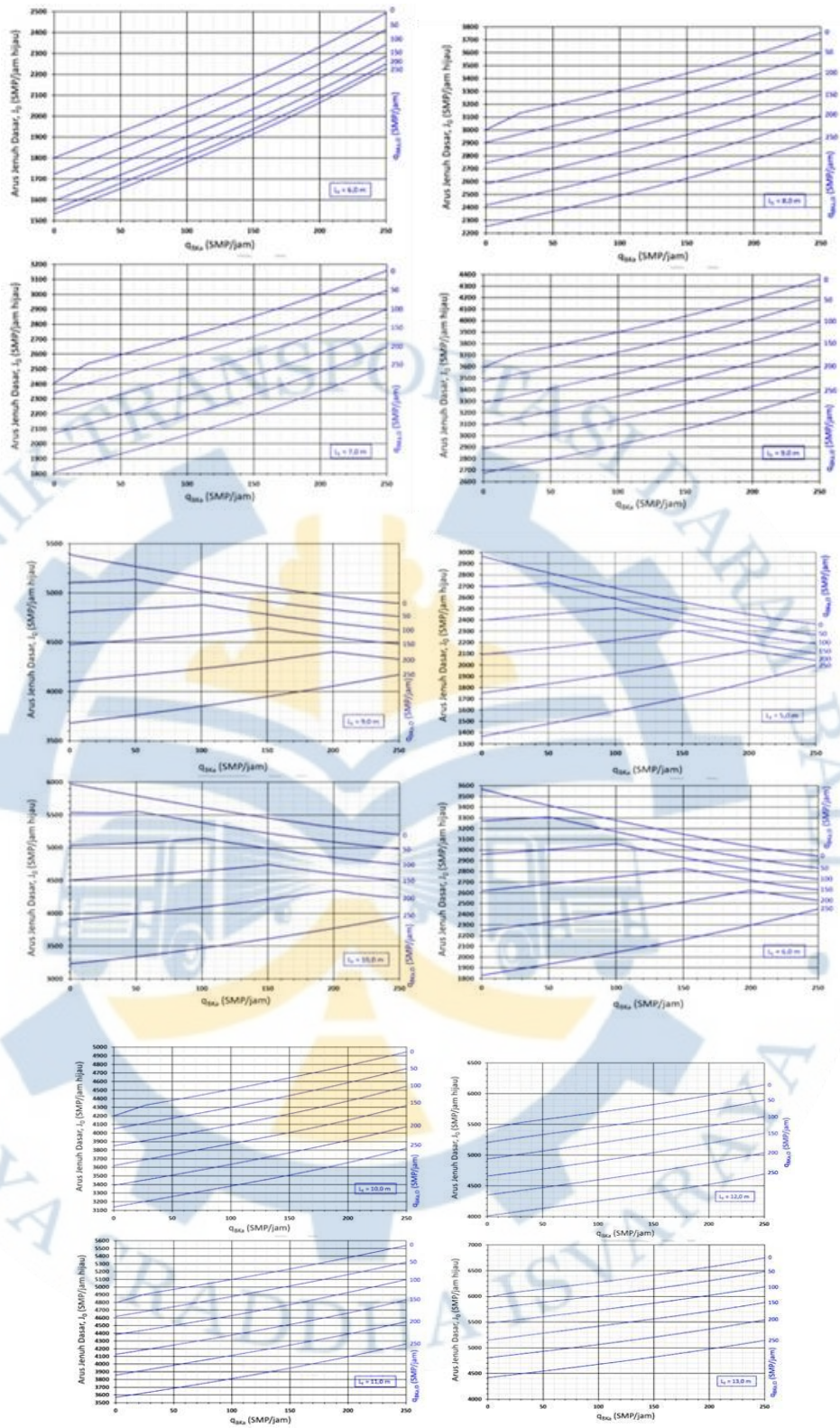
Keterangan :

J_0 = Arus Jenuh Dasar (smp/jam)

L_e = Lebar Efektif (meter)

Apabila suatu pendekat terdapat fase terlawan, maka gunakan grafik di bawah untuk menentukan arus jenuh dasar dari simpang tersebut.





(Sumber : PKJI 2023)

Gambar 9. Grafik Penentuan Arus Jenuh Dasar Terlawan

b. Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Tabel 3. 2 Tabel Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran Kota	Penduduk (Juta)	Faktor Koreksi Ukuran Kota
Sangat Kecil	< 0,1	0.82
Kecil	0,1 - 0,5	0.88
Sedang	0,5 - 1.0	0.94
Besar	1,0 - 3,0	1.00
Sangat Besar	> 3,0	1.05

(Sumber : PKJI 2023)

c. Faktor Koreksi untuk Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})

Berikut adalah tabel faktor koreksi atau penyesuaian hambatan samping yang penggunaannya harus memperhatikan jenis lingkungan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor.

Tabel 3. 3 Tabel Faktor penyesuaian hambatan samping

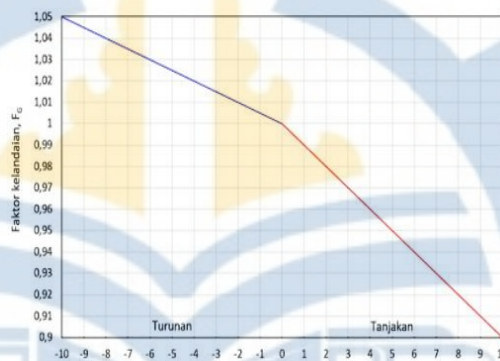
Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74

Linkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses terbatas (RA)	Tinggi/sedang/rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

(Sumber : PKJI 2023)

d. Faktor Koreksi untuk Kelandaian (F_G)

Berikut adalah gambar grafik faktor koreksi akibat kelandaian:



(Sumber : PKJI 2023)

Gambar 10. Faktor Koreksi Akibat Kelandaian

e. Faktor koreksi untuk pengaruh Parkir (F_P)

Berikut adalah gambar grafik faktor koreksi akibat parkir:

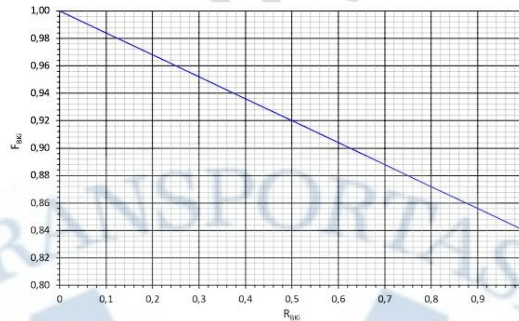


(Sumber : PKJI 2023)

Gambar 11. Faktor Koreksi Akibat Adanya Parkir

f. Faktor Koreksi Akibat Arus Lalu Lintas Yang Belok Kiri

Berikut ini adalah gambar grafik koreksi akibat arus lalu lintas belok kiri:

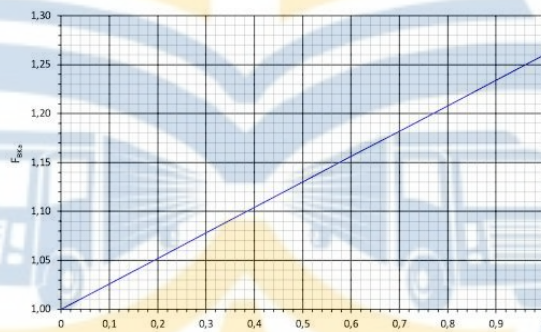


(Sumber : PKJI 2023)

Gambar 12. Faktor Koreksi Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kiri

g. Faktor Koreksi Akibat Arus Lalu Lintas Yang Belok Kanan

Berikut ini adalah gambar grafik koreksi akibat arus lalu lintas belok kanan:



(Sumber : PKJI 2023)

Gambar 13. Faktor Koreksi Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kanan

4. Rasio Arus

Rasio arus tiap pendekatan dapat dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$R_{Q/J} = Q/J \tag{3.3}$$

Dengan :

R_{Q/J} = Rasio arus tiap pendekatan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

J = Arus Jenuh

Rasio Arus Sempang (IFR) adalah jumlah dari keseluruhan rasio dari tiap pendekatan. Apabila pada satu pendekatan didapatkan lebih dari satu rasio, maka yang paling tinggi yang terpilih (FR_{crit})

5. Rasio Fase

Rasio fase tiap pendekatan dapat dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$PR = Ras/IFR \quad (3.4)$$

6. Waktu Siklus

Berikut adalah tabel waktu siklus yang layak berdasarkan PKJI 2023

Tabel 3. 4 Waktu Siklus Yang Disarankan

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus yang Layak (det)
Pengaturan 2 fase	40 - 80
Pengaturan 3 fase	50 - 100
Pengaturan 4 fase	80-130

(Sumber : PKJI 2023)

a. Waktu Siklus Pra Penyesuaian

Waktu siklus pra penyesuaian atau waktu siklus perencanaan yang dapat diperoleh melalui rumus:

$$s = (1,5 \times W_{HH} + 5) / (1 - Rq/J \text{ kritis}) \quad (3.5)$$

Keterangan :

s = Waktu siklus sebelum penyesuaian

WHH = Waktu hilang total per siklus (det)

Rq/J = Rasio arus simpang

b. Waktu Siklus Disesuaikan

Waktu siklus yang disesuaikan merupakan waktu siklus yang diperoleh saat melaksanakan survei inventarisasi. Adapun untuk menghitung waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasarkan rumus di bawah ini

7. Waktu Antar Hijau

$$c = \sum Wh + W_{HH} \quad (3.6)$$

Selain menggunakan rumus di atas, nilai waktu antar hijau juga dapat ditentukan melalui tabel seperti di bawah:

Tabel 3. 5 Tabel Waktu Antar Hijau

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata (m)	Nilai Normal WAH
Kecil	6 sampai kurang dari 10	4
Sedang	10 sampai kurang dari 15	5
Besar	lebih dari atau sama dengan 15	≥ 6

Sumber : PKJI 2023

8. Waktu Hijau Pra Penyesuaian

Berikut adalah rumus perhitungan waktu hijau untuk masing-masing fase :

$$W_{Hi} = (s - W_{HH}) \times \frac{R_{q/J \text{ kritis}}}{\sum_i (R_{q/J \text{ kritis}})_i} \quad (3.7)$$

Keterangan :

s = Waktu siklus sebelum penyesuaian

W_{HH} = Waktu hilang total per siklus (det)

PR_i = Rasio Fase

W_{Hi} = Tampilan waktu hijau pada fase i (det)

9. Waktu Isyarat APILL

3.3 Analisis Dengan Vissim

3.3.1 Pembuatan Pemodelan

Adapun langkah-langkah secara umum membangun pemodelan Vissim adalah sebagai berikut :

1. Membuat *link* dan *connector* untuk membuat jalan dan simpang
2. Membuat *2D/3D model* dari masing-masing kendaraan dalam pemodelan
3. Mengatur klasifikasi kendaraan dengan *vehicle class* dan *vehicle type*
4. Mengatur komposisi jenis kendaraan dengan *vehicle composition*

5. Mengatur kecepatan setiap jenis kendaraan dengan *desired speed distribution*
6. Memasukkan jumlah kendaraan dengan menggunakan *vehicle input*
7. Mengatur jumlah kendaraan yang berbelok dan lurus dengan *static vehicle routing decisions*
8. Memasang pengaturan sinyal (APILL) dengan menggunakan *signal control*
9. Mengatur *driving behaviour* untuk menyesuaikan perilaku pengemudi agar seperti keadaan sebenarnya
10. Menggunakan *evaluation* untuk mendapatkan output seperti volume kendaraan yang digunakan sebagai dasar parameter untuk validasinya
11. Melakukan validasi volume kendaraan eksisting dengan hasil simulasi di Vissim. Dalam hal ini menggunakan *data collection measurement*
12. Setelah pemodelan valid, maka simulasi dapat dijalankan
13. Mengatur parameter output yang diinginkan dengan menggunakan *nodes*, dimana *nodes* tersebut dapat menghitung seperti panjang antrian, dan tundaan

3.3.2 Kalibrasi Vissim

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 : Adapun parameter tersebut antara lain :

1. Penentuan jarak aman antar kendaraan dengan pengaturan *Average standstill distance, Additive part of safety distance* atau *Multiplic. Part of safety distance*
2. Keberadaan atau posisi kendaraan pada lajur dengan pengaturan *Desire position at free flow*
3. Perilaku pengemudi yang menyalip pada lajur yang sama baik itu dari kiri maupun kanan kendaraan yang diatur dengan pengaturan *Overtake on same line*
4. Jarak antar kendaraan yang berdampingan saat berhenti diatur dengan pengaturan *Distance standing*

5. Jarak antar kendaraan yang berdampingan saat berjalan diatur dengan pengaturan *Distance driving*
6. Perilaku kendaraan saat melewati *red all* dan *amber*

3.3.3 Validasi Vissim

Proses validasi model Vissim dilakukan untuk menguji kesesuaian model simulasi sehingga dapat mencerminkan kondisi aktual di lapangan. Adapun indikator yang digunakan pada proses validasi Vissim adalah volume kendaraan. Dalam proses validasi menggunakan uji statistik untuk mengukur kesesuaian model yakni dengan uji *Geoffrey E. Havers* (GEH). Berikut adalah rumus uji *Geoffrey E. Havers* (GEH).

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}} \quad (3.14)$$

Dari persamaan rumus tersebut didapatkan bahwa q merupakan arus lalu lintas (kend/jam). Apabila hasil uji statistik *Geoffrey E. Havers* (GEH) adalah $GEH < 5$ maka hasil diterima, namun apabila $GEH > 10$ maka hasil ditolak. Apabila $5 < GEH < 10$ peringatan kemungkinan *error*.

3.3.4 Output Simulasi Vissim

Evaluation merupakan suatu proses melakukan evaluasi dari hasil pemodelan sehingga didapatkan *output* yang diinginkan dari pemodelan yang telah dibuat. Proses *Evaluation* merupakan proses dalam melakukan pemeriksaan yang telah dibuat supaya nantinya tidak terjadi *error* ketika sedang melakukan proses *evaluation*. Adapun parameter yang nantinya digunakan pada proses *Evaluation* ini adalah *Nodes* digunakan untuk mencari *stop delay* (tundaan) serta *qlen* (panjang antrian).

3.3.5 Penelitian Terdahulu/Keaslian Penelitian

Tabel 3. 6 Keaslian Penelitian

No	Judul dan Tahun	Penulis dan Tahun	Ringkasan	Pembeda
1	Analisis Kapasitas Dan Tingkat Kinerja Simpang Bersinyal Lampu Lalulintas Pada Persimpangan Jalan Pasir Putih Jalan Kaharuddin Nasution Kota Pekanbaru	(Mubarak, 2016)	Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja simpang bersinyal dan menentukan apakah simpang bersinyal tersebut memenuhi standar kinerja yang diharapkan.	Walaupun memiliki lokasi penelitian yang sama, tetapi pembahasan pada jurnal hanya sampai perhitungan kinerja Simpang 4 Kaharuddin Nasution – Pasir Putih
2	Evaluasi Kinerja Dan Usulan Perbaikan Simpang Bersinyal Pogung (<i>Performance Evaluation And Proposed Improvements Of Pogung Intersection</i>)	(Rizky,2021)	Evaluasi kinerja dengan beberapa usulan perbaikan meliputi penyesuaian waktu hijau, penambahan jalur lalu lintas: Penambahan jalur lalu lintas Perbaikan geometrik, dan Penggunaan teknologi: Penggunaan teknologi, seperti sistem pengawasan lalu lintas	Perbedaan terdapat pada metode yang digunakan yaitu PKJI 2014 dan visiim. Usulan perbaikan yang terfokus pada pengaturan waktu sinyal dan perbaikan geometri

No	Judul dan Tahun	Penulis dan Tahun	Ringkasan	Pembeda
4	Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI Dan Metode PTV VISSIM (Studi Kasus: Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar, Kota Manado)	(Ahmad Fadk., 2023)	Menganalisis karakteristik dan kinerja simpang bersinyal di Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar menggunakan metode PKJI 2014 dan di simulasikan menggunakan aplikasi PTV Vissim.	Perbedaan pada metode yang menggunakan PKJI 2014. Usulan optimalisasi yang diberikan terdapat perubahan geometri simpang
5	Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta)	(Muhammad Zudhy Irawan dan Nurjannah Haryanti Putri, 2015)	Berisikan penyesuaian atau kalibrasi vissim dengan <i>driving behaviour</i> pada simpang	Hanya berfokus pada kalibrasi vissim