ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023 DAN *SOFTWARE VISSIM* (STUDI KASUS: JL. SUJADI–JL. RANDAM–JL. DAWAR–JL. ISMAIL, KECAMATAN SANGGAU LEDO KABUPATEN BENGKAYANG)

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil

Oleh:

HERDINA ASTYA ANINDI

NIM. D1011211065

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Herdina Astya Anindi

NIM : D1011211065

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023 dan *Software VISSIM* (Studi Kasus: Jl. Sujadi–Jl. Randam–Jl. Dawar–Jl. Ismail, Kecamatan Sanggau Ledo Kabupaten Bengkayang)" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sejauh yang saya ketahui, tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam karya ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya bersedia menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 25 Mei 2026

Herdina Astya Anindi

NIM D1011211065

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023 DAN *SOFTWARE VISSIM* (STUDI KASUS: JL. SUJADI–JL. RANDAM–JL. DAWAR–JL. ISMAIL, KECAMATAN SANGGAU LEDO KABUPATEN BENGKAYANG)

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

HERDINA ASTYA ANINDI
NIM. D1011211065

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada 25 Mei 2026 dalam sidang akhir dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Heri Azwansyah, S.T., M.T., IPM. NIP. 197311302000121001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ferry Juniardi, S.T., M.T. NIP. 197506171999031003
Dosen Penguji Utama	: Dr. Ir. Eti Sulandari, S.T., M.T NIP. 197107201998022001
Dosen Penguji Kedua	: Ir. S. Nurlaily Kadarini, S.T., M.T., IPM. NIP. 197409221999032001

Pontianak, 25 Mei 2026

Dekan

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Ir. Heri Azwansyah, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197311302000121001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023 dan *Software VISSIM* (Studi Kasus : Jl. Sujadi–Jl. Randam–Jl. Dawar–Jl. Ismail, Kecamatan Sanggau Ledo Kabupaten Bengkayang)" yang diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir Heri Azwansyah, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Ferry Juniardi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang sudah membimbing serta meluangkan waktunya untuk penulis berkonsultasi mengenai skripsi.
2. Ibu Dr. Ir. Eti Sulandari, S.T., M.T. selaku dosen penguji utama dan Ibu Ir. S. Nurlaily Kadarini, S.T., M.T., IPM. selaku dosen penguji kedua.
3. Segenap dosen, staf, dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
4. Orang tua, abang, kakak dan seluruh keluarga yang sudah memberikan dukungan serta doa.
5. Teman –teman penulis yang sangat membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat menghargai kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan agar tugas akhir yang diteliti dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Pontianak, 25 Mei 2026

Herdina Astya Anindi
NIM. D1011211065

ABSTRAK

Persimpangan merupakan titik konflik lalu lintas yang berpotensi menimbulkan tundaan, kemacetan, dan kecelakaan. Simpang empat tak bersinyal pada Jl. Sujadi – Jl. Randam – Jl. Dawar – Jl. Ismail di Kecamatan Sanggau Ledo, Kabupaten Bengkayang merupakan simpang strategis yang perlu dievaluasi kinerjanya pada kondisi eksisting dan proyeksi 5 tahun mendatang.

Analisis kinerja simpang dilakukan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan simulasi lalu lintas menggunakan *software PTV VISSIM*. Data yang digunakan berupa data geometrik simpang, volume lalu lintas, dan kecepatan kendaraan yang diperoleh melalui survei lapangan selama tiga hari (Sabtu, Minggu, dan Senin) pada pukul 06.00–18.00 WIB. Data tersebut kemudian diolah untuk menganalisis kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian, serta tingkat pelayanan simpang.

Hasil analisis menunjukkan, diketahui bahwa jam puncak terjadi pada hari Senin pukul 14.00–15.00 WIB. Pada kondisi eksisting, diperoleh nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,425 (DJ < 0,85) dengan tundaan sebesar 9,55 detik dan tingkat pelayanan LOS A, sedangkan hasil simulasi *PTV VISSIM* menunjukkan tundaan sebesar 9,89 detik dengan LOS A. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja simpang masih sangat baik dan belum memerlukan penanganan khusus. Pada kondisi proyeksi 5 tahun, kinerja simpang mengalami penurunan dengan nilai derajat kejenuhan sebesar 1,077 (DJ > 0,85) dan tundaan sebesar 23,37 detik dengan tingkat pelayanan LOS C, sedangkan hasil simulasi *PTV VISSIM* menunjukkan tundaan sebesar 23,16 detik dengan LOS C. Kondisi ini menunjukkan bahwa simpang telah mendekati bahkan melampaui kapasitas sehingga diperlukan penanganan untuk meningkatkan kinerja. Alternatif penanganan dilakukan melalui beberapa skenario, dan alternatif terbaik adalah alternatif 5 yaitu peralihan ruas kendaraan dan pembatasan jam kendaraan sedang. Selanjutnya pada alternatif 5 juga dilakukan pelebaran Jalan Sujadi dan Jalan randam menjadi 8 meter sedangkan Jalan Dawar dan Jalan Ismail menjadi 7 meter. Dari alternatif ini menghasilkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,847 dan tundaan sebesar 14,39 detik dengan LOS B berdasarkan PKJI 2023, serta tundaan sebesar 14,12 detik dengan LOS B berdasarkan simulasi *PTV VISSIM*. Alternatif ini dinilai paling efektif dalam meningkatkan kinerja simpang pada kondisi proyeksi 5 tahun mendatang.

Kata kunci: simpang tak bersinyal, PKJI 2023, *PTV VISSIM*, derajat kejenuhan, tundaan, tingkat pelayanan.

ABSTRACT

Intersections are points of traffic conflict that have the potential to cause delays, congestion, and accidents. The unsignalized four-leg intersection at Sujadi Street-Randam Street-Dawar Street -Ismail Street in Sanggau Ledo District, Bengkayang Regency is a strategic intersection that needs to be evaluated to determine its performance under existing conditions and in the next 5 years projection.

The analysis of intersection performance was conducted using the Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 method and traffic simulation using PTV VISSIM software. The data used include intersection geometric data, traffic volume data, and vehicle speed data obtained through field surveys conducted for three days (Saturday, Sunday, and Monday) from 06.00–18.00 WIB. The collected data were then processed to analyze capacity, degree of saturation, delay, queue probability, and level of service of the intersection.

Based on the analysis, it is known that the peak hour occurs on Monday at 14.00–15.00 WIB. Under existing conditions, the degree of saturation (DS) is 0.425 (DS < 0.85) with a delay of 9.55 seconds and a level of service LOS A, while the results of the PTV VISSIM simulation show a delay of 9.89 seconds with LOS A. This indicates that the intersection performance is still very good and does not require special treatment. Under the 5-year projection conditions, the intersection performance decreases with a degree of saturation of 1.077 (DS > 0.85) and a delay of 23.37 seconds with LOS C, while the simulation results show a delay of 23.16 seconds with LOS C. This condition indicates that the intersection is approaching or exceeding its capacity, thus requiring improvement measures to enhance its performance. Several improvement alternatives were evaluated through different scenarios, and the most effective alternative was Alternative 5, which involves traffic diversion and time restrictions for medium-sized vehicles. Furthermore, Alternative 5 includes widening Sujadi Street and Randam Street to 8 meters, while Dawar Street and Ismail Street are widened to 7 meters. The implementation of this alternative resulted in a degree of saturation of 0.847 and an average delay of 14.39 seconds with a Level of Service (LOS) B based on PKJI 2023. Meanwhile, the PTV VISSIM simulation produced an average delay of 14.12 seconds with LOS B. Therefore, this alternative is considered the most effective solution for improving the intersection performance under the projected traffic conditions over the next five years.

***Keywords**: unsignalized intersection, PKJI 2023, PTV VISSIM, degree of saturation, delay, level of service.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
KATA PENGANTAR iii
ABSTRAK iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xvii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Pembatasan Masalah 3
1.6 Sistematika Penulisan 4
BAB II 5
KAJIAN PUSTAKA 5
2. 1 Tinjauan Umum 5
2. 2 Klasifikasi Jalan 5
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi 6
2.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Status 6
2.2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas 7
2. 3 Karakteristik Geometrik Jalan 8
2. 4 Kinerja Lalu Lintas 12
2.4.1 Volume Lalu Lintas 12
2.4.2 Nilai Arus Lalu Lintas 13
2. 5 Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas 14
2.5.1 Perhitungan Proyeksi Lalu Lintas Harian Rata-Rata 15
2.5.2 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk 15
2. 6 Persimpangan 16

2.6.1 Jenis Persimpangan 17
2. 7 Kinerja Simpang 20
2.7.1 Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) 20
2.7.2 Kapasitas Simpang 20
2.7.3 Derajat Kejenuhan (D_J) 30
2.7.4 Tundaan (T) 31
2.7.5 Peluang Antrian 33
2. 8 Tingkat Pelayanan Simpang 34
2. 9 *Software PTV VISSIM* 35
2.9.1 Fitur-Fitur Dalam *PTV VISSIM* 36
2.9.2 Langkah-Langkah dalam Mengoperasikan Simulasi Lalu Lintas 36
2.9.3 *Output* yang Dihasilkan dari Simulasi Lalu Lintas 42
2. 10 Penelitian Terdahulu 43
BAB III 48
METODOLOGI PENELITIAN 48
3.1 Lokasi Penelitian 48
3.2 Metode Pengumpulan Data 52
3.2.1 Pengumpulan Data Primer 52
3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder 52
3.3 Metode Survei 53
3.3.1 Jenis-Jenis Survei 53
3.3.2 Peralatan Survei 55
3.3.3 Waktu Survei 58
3.4 Metode Analisis Data 58
3.4.1 Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 59
3.4.2 *Software PTV VISSIM* 59
3.4 Bagan Alir Rencana Kerja 60
BAB IV 61
PENGUMPULAN DATA 61
4.1 Data Primer 61
4.1.1 Data Geometrik Jalan dan Kondisi Simpang 61

4.1.2 Data Volume Lalu Lintas 62
4.1.3 Data Kecepatan 76
4.2 Data Sekunder 79
4.2.1 Data Jumlah Penduduk 79
4.2.2 Data Jumlah Kendaraan 80
BAB V 81
HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN 81
5.1 Analisis Data Primer 81
5.1.1 Analisis Data Volume Lalu Lintas 81
5.1.2 Analisis Data Kecepatan Kendaraan 100
5.2 Analisis Data Sekunder 104
5.2.1 Data Jumlah Penduduk 104
5.2.2 Data Jumlah kendaraan 107
5.3 Analisis PJKI 2023 Kondisi Eksisting 110
5.3.1 Geometrik Simpang 110
5.3.2 Arus Lalu Lintas 111
5.3.3 Kapasitas 112
5.3.4 Derajat Kejenuhan 117
5.3.5 Tundaan 117
5.3.6 Peluang Antrian 118
5.3.7 Tingkat Pelayanan (*Level of Services*) 119
5.4 Analisis *Software PTV VISSIM* Kondisi Eksisting 121
5.5 Analisis PJKI 2023 Kondisi Proyeksi 5 Tahun 128
5.5.1 Geometrik Simpang 128
5.5.2 Arus Lalu Lintas 129
5.5.3 Kapasitas 129
5.5.4 Derajat Kejenuhan 134
5.5.5 Tundaan 134
5.5.6 Peluang Antrian 136
5.5.7 Tingkat Pelayanan (*Level of Services*) 136
5.6 Analisis Software *PTV VISSIM* Kondisi Proyeksi 5 Tahun 138
5.7 Perbandingan PKJI 2023 dan *Software PTV VISSIM* 145

5.8 Alternatif Penanganan Pada Simpang 147
5.8.1 Alternatif Penanganan Pada Kondisi Proyeksi 5 Tahun 147
5.8.2 Rekap Alternatif PKJI 2023 dan *Software PTV VISSIM* 172
BAB VI 179
PENUTUP 179
6.1 Kesimpulan 179
6.2 Saran 180
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe Alinyemen.....11
Tabel 2.2 Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)..... 20
Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4 (C0)..... 21
Tabel 2.4 Kode Tipe Simpang..... 22
Tabel 2.5 Penentu Jumlah Lajur..... 23
Tabel 2.6 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor (F_M)..... 24
Tabel 2.7 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})..... 25
Tabel 2.8 Tipe Lingkungan Jalan..... 25
Tabel 2.9 Kriteria Kelas Hambatan Samping..... 26
Tabel 2.10 F_{HS} Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan R_{KTB}.... 27
Tabel 2.11 Batas Variasi Data Empiris Untuk Kapasitas Simpang..... 27
Tabel 2.12 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi})..... 29
Tabel 2.13 Kondisi Untuk Pemilihan Tipe Simpang Paling Ekonomis..... 30
Tabel 2. 14 Tingkat Pelayanan Simpang..... 34
Tabel 2.15 Langkah-Langkah dalam Mengoperasikan Simulasi Lalu Lintas..... 36
Tabel 2.16 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu..... 43
Tabel 4.1 Data Umum Simpang..... 61
Tabel 4.2 Arah Lalu Lintas Simpang..... 63
Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Sabtu di Jalan Sujadi .. 64
Tabel 4.4 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Sabtu di Jalan Dawar.. 65
Tabel 4.5 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Sabtu di Jalan Randam 66
Tabel 4.6 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Sabtu di Jalan Ismail... 67
Tabel 4.7 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Minggu di Jalan Sujadi68
Tabel 4.8 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Minggu di Jalan Dawar 69
Tabel 4.9 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Minggu di Jalan Randam 70
Tabel 4.10 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Minggu di Jalan Ismail 71
Tabel 4.11 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Senin di Jalan Sujadi. 72
Tabel 4.12 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Senin di Jalan Dawar 73

Tabel 4.13 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Senin di Jalan Randam 74
Tabel 4.14 Volume Lalu Lintas Kendaraan/Jam pada hari Senin di Jalan Ismail. 75
Tabel 4.15 Data Kecepatan Pada Jalan Sujadi..... 76
Tabel 4.16 Data Kecepatan Pada Jalan Dawar 77
Tabel 4.17 Data Kecepatan Pada Jalan Dawar 77
Tabel 4.18 Data Kecepatan Pada Jalan Ismail..... 78
Tabel 4.19 Data Jumlah Penduduk Kota Pontianak Tahun 2020-2024 79
Tabel 4.20 Data Jumlah Kendaraan Kota Pontianak Tahun 2020-2024..... 80
Tabel 5.1 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Dawar (B)..... 82
Tabel 5.2 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Randam (C)..... 82
Tabel 5.3 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Ismail (D)..... 83
Tabel 5.4 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Randam (C)..... 83
Tabel 5.5 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Ismail (D)..... 84
Tabel 5.6 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Sujadi (A)..... 84
Tabel 5.7 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Ismail (D)..... 85
Tabel 5.8 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Sujadi (A)..... 85
Tabel 5.9 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Dawar (B)..... 86
Tabel 5.10 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Sujadi (A)..... 86
Tabel 5.11 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Dawar (B)..... 87

Tabel 5.12 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Randam (C) 87
Tabel 5.13 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Dawar (B) 88
Tabel 5.14 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Randam (C) 88
Tabel 5.15 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Ismail (D) 89
Tabel 5.16 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Randam (C) 89
Tabel 5.17 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Ismail (D) 90
Tabel 5.18 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Sujadi (A) 90
Tabel 5.19 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Ismail (D) 91
Tabel 5.20 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Sujadi (A) 91
Tabel 5.21 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Dawar (B) 92
Tabel 5.22 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Sujadi (A) 92
Tabel 5.23 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Dawar (B) 93
Tabel 5.24 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Minggu Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Randam (C) 93
Tabel 5.25 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Dawar (B) 94
Tabel 5.26 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Randam (C) 94
Tabel 5.27 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Sujadi (A) ke Jl. Ismail (D) 95

Tabel 5.28 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Randam (C) 95
Tabel 5.29 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Ismail (D) 96
Tabel 5.30 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Dawar (B) ke Jl. Sujadi (A) 96
Tabel 5.31 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Ismail (D) 97
Tabel 5.32 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Sujadi (A) 97
Tabel 5.33 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Randam (C) ke Jl. Dawar (B) 97
Tabel 5.34 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Sujadi (A) 98
Tabel 5.35 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Dawar (B) 98
Tabel 5.36 Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Senin Simpang Jl. Ismail (D) ke Jl. Randam (C) 99
Tabel 5.37 Rekapitulasi Hasil Survei Kendaraan Pada Hari Sabtu, Minggu, Senin 99
Tabel 5.38 Rekapan Kecepatan Kendaraan 101
Tabel 5.39 Hasil Analisis Distribusi Kumulatif Kecepatan Sepeda Motor (SM) 101
Tabel 5.40 Hasil Analisis Distribusi Kumulatif Kecepatan Mobil Penumpang (MP) 102
Tabel 5.41 Hasil Analisis Distribusi Kumulatif Kecepatan Kendaraan Sedang (KS) 103
Tabel 5.42 Laju Pertumbuhan Jumlah Penduduk Pertahun Kabupaten Bengkayang 105
Tabel 5.43 Proyeksi Jumlah Penduduk kabupaten Bengkayang Tahun 2020-2030 107
Tabel 5.44 Laju Pertumbuhan Jumlah Kendaraan Pertahun Kabupaten Bengkayang 108

Tabel 5.45 Rekap Volume Lalu Lintas Hari Senin Pukul 14.00-15.00 Tahun 2025 109
Tabel 5.46 Volume Lalu Lintas Hari Senin Pukul 14.00-15.00 Proyeksi 5 Tahun Kedepan.....110
Tabel 5.47 Perhitungan Arus Lalu Lintas Kondisi Eksisting Menggunakan Formulir S-1 PKJI 2023 112
Tabel 5.48 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4 Kondisi Eksisting.....113
Tabel 5.49 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor Kondisi Eksisting.....114
Tabel 5.50 Faktor Ukuran Kota (F_{UK}) Kondisi Eksisting.....114
Tabel 5.51 F_{HS} Untuk Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, dan R_{KTB} Untuk Kondisi Eksisting 115
Tabel 5.52 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (Fmi) kondisi Eksisting.....116
Tabel 5.53 Tingkat Pelayanan Simpang Kondisi Eksisting.....119
Tabel 5.54 Perhitungan Kapasitas Simpang dan Kinerja Lalu Lintas Kondisi Eksisting Menggunakan Formulir S-II PKJI 2023..... 120
Tabel 5.55 Tingkat Pelayanan (Level of Services) Berdasarkan PTV VISSIM Kondisi eksisting..... 127
Tabel 5.56 Perhitungan Arus Lalu Lintas Kondisi Proyeksi 5 Tahun Menggunakan Formulir S-1 PKJI 2023 129
Tabel 5.57 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4 Kondisi Eksisting..... 130
Tabel 5.58 Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor Kondisi Proyeksi..... 131
Tabel 5.59 Faktor Ukuran Kota (F_{UK}) Kondisi Proyeksi 5 Tahun..... 132
Tabel 5.60 F_{HS} Untuk Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, dan R_{KTB} Untuk Kondisi Proyeksi 5 tahun 132
Tabel 5.61 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (Fmi) kondisi Proyeksi 5 Tahun 133
Tabel 5.62 Tingkat Pelayanan Simpang Kondisi proyeksi 5 Tahun 136
Tabel 5.63 Perhitungan Kapasitas Simpang dan Kinerja Lalu Lintas Kondisi Proyeksi 5 Tahun Menggunakan Formulir S-II PKJI 2023..... 137
Tabel 5.64 Tingkat Pelayanan (Level of Services) Berdasarkan PTV VISSIM Kondisi eksisting..... 144
Tabel 5.65 Hasil Analisis PKJI 2023 Kondisi Eksisting 145

Tabel 5. 66 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Kondisi Eksisting 145
Tabel 5.67 Hasil Analisis PKJI 2023 Kondisi 5 Tahun 146
Tabel 5.68 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Kondisi Proyeksi 5 tahun 146
Tabel 5.69 S-I PJKI 2023 Alternatif 1 148
Tabel 5.70 S-II PKJI 2023 Alternatif 1 149
Tabel 5.71 S-I PJKI 2023 Alternatif 2 151
Tabel 5.72 S-II PKJI 2023 Alternatif 2 152
Tabel 5.73 S-I PJKI 2023 Alternatif 3 154
Tabel 5.74 S-II PKJI 2023 Alternatif 3 155
Tabel 5.75 S-I PJKI 2023 Alternatif 4 157
Tabel 5.76 S-II PKJI 2023 Alternatif 4 158
Tabel 5.77 S-I PJKI 2023 Alternatif 5 160
Tabel 5.78 S-II PKJI 2023 Alternatif 5 161
Tabel 5.79 Data Arus Lalu Lintas 163
Tabel 5.80 Perencanaan Waktu Sinyal Kondisi Proyeksi 5 Tahun Alternatif 6 .. 163
Tabel 5.81 Perhitungan Kapasitas (C) Kondisi Proyeksi 5 Tahun Alternatif 6 .. 165
Tabel 5.82 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_J) Kondisi Proyeksi 5 Tahun alternatif 6 165
Tabel 5.83 Perhitungan Panjang Antrian Kondisi Proyeksi 5 Tahun Alternatif 6 167
Tabel 5.84 Perhitungan Kendaraan Henti Kondisi Proyeksi 5 Tahun Alternatif 6 169
Tabel 5.85 Perhitungan Tundaan Kondisi Proyeksi 5 Tahun Alternatif 6 170
Tabel 5.86 Perhitungan Tundaan Total Kondisi Proyeksi 5 Tahun..... 171
Tabel 5.87 Hasil Analisis PKJI 2023 Alternatif 1 172
Tabel 5. 88 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Alternatif 1 173
Tabel 5.89 Hasil Analisis PKJI 2023 Alternatif 2 173
Tabel 5.90 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Alternatif 2 173
Tabel 5.91 Hasil Analisis PKJI 2023 Alternatif 3 174
Tabel 5.92 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Alternatif 3 174
Tabel 5.93 Hasil Analisis PKJI 2023 Alternatif 4 175
Tabel 5.94 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Alternatif 4 175

Tabel 5.95 Hasil Analisis PKJI 2023 Alternatif 5 176
Tabel 5.96 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Alternatif 5 176
Tabel 5.97 Hasil Analisis PKJI 2023 Alternatif 6 176
Tabel 5.98 Hasil Analisis Software PTV VISSIM Alternatif 6 177
Tabel 5.99 Rekapan Hasil Analisis Alternatif Proyeksi 5 Tahun dengan Metode PKJI 2023 dan PTV VISSIM 178

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jalan Dua Lajur Dua Arah Tak Terbagi (2/2 UD) 8
Gambar 2.2 Jalan Dua Lajur Dua Arah Terbagi Dengan Mendian (4/2 UD) 9
Gambar 2.3 Jalan Empat Lajur Tak Terbagi, Tanpa Median (4/2 UD)..... 9
Gambar 2.4 Jalan Enam Lajur Dua Arah Terbagi (6/2 D) 9
Gambar 2.5 Jalan Satu Arah (1-3/1) 9
Gambar 2.6 Potongan Melintang Jalan.....11
Gambar 2.7 Sketsa Arus Lalu Lintas 14
Gambar 2.8 Grafik BSH Pemilihan Jenis Simpang..... 17
Gambar 2.9 Pesimpangan Jalan Sebidang..... 18
Gambar 2.10 Persimpangan Jalan Tak Sebidang..... 19
Gambar 2.11 Konflik Antar Pengemudi 19
Gambar 2.12 Bentuk Simpang dan Kode Simpang..... 21
Gambar 2.13 Pemilihan Tipe Simpang 4 Paling Ekonomis 22
Gambar 2.14 Penentuan Jumlah Lajur 23
Gambar 2.15 Faktor koreksi Lebar Pendekat (F_{LP}) 24
Gambar 2.16 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{BKi}) 28
Gambar 2.17 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{BKa})..... 29
Gambar 2.18 Grafik Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi}) 30
Gambar 2.19 Tundaan Lalu Lintas sebagai Fungsi dari D_J 32
Gambar 2.20 Tundaan Jalan Mayor Vs Derajat Kejenuhan 32
Gambar 2.21 Peluang Antrian Vs D_J 33
Gambar 3.1 Detail Lokasi Penelitian..... 48
Gambar 3.2 Layout Lokasi Penelitian 51
Gambar 3.3 Kondisi Simpang 51
Gambar 3.4 Geometrik Simpang..... 52
Gambar 3.5 Formulir Pencacahan Kendaraan..... 54
Gambar 3.6 CCTV..... 55
Gambar 3 7 Roll meter 56
Gambar 3.8 Leptop..... 56
Gambar 3.9 Aplikasi Traffic Counter 57

Gambar 3.10 Speed Gun 57
Gambar 3.11 Formulir Survei dan Alat Tulis 58
Gambar 3.12 Bagan Alir Rencana Kerja 60
Gambar 4. 1 Geometrik Simpang 62
Gambar 5.1 Grafik Volume Kendaraan Pada Persimpangan Jl. Sujadi-Jl. Dawar-Jl. Randam-Jl. Ismail Hari Sabtu, Minggu, Senin 100
Gambar 5.2 Grafik Distribusi Kumulatif Kecepatan Sepeda Motor (SM) 102
Gambar 5.3 Grafik Distribusi Kumulatif Kecepatan Mobil Penumpang (MP) . 103
Gambar 5.4 Grafik Distribusi Kumulatif Kecepatan Kendaraan Sedang (KS) . 104
Gambar 5.5 Volume Lalu Lintas dan Geometrik Simpang Pada Kondisi Eksisting 111
Gambar 5.6 Dimensi Jalan Sujadi Lajur Kanan 121
Gambar 5.7 Dimensi Jalan Sujadi Lajur Kiri 121
Gambar 5.8 Dimensi Jalan Dawar Lajur Kanan 121
Gambar 5.9 Dimensi Jalan Dawar Lajur Kiri 122
Gambar 5.10 Dimensi Jalan Randam Lajur Kanan 122
Gambar 5.11 Dimensi Jalan Randam Lajur Kiri 122
Gambar 5.12 Dimensi Jalan Ismail Lajur Kanan 122
Gambar 5.13 Dimensi Jalan Ismail Jalur Kiri 123
Gambar 5.14 Kecepatan Kendaraan Sepeda Motor 123
Gambar 5.15 Kecepatan Kendaraan Mobil Penumpang 123
Gambar 5.16 Kecepatan Kendaraan Sedang 124
Gambar 5.17 Rute Kendaraan Pada Jalan Sujadi 124
Gambar 5.18 Rute Kendaraan Pada Jalan Dawar 124
Gambar 5.19 Rute Kendaraan Pada Jalan Randam 124
Gambar 5.20 Rute Kendaraan Pada Jalan Ismail 125
Gambar 5.21 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Sujadi 125
Gambar 5.22 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Dawar 125
Gambar 5.23 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Randam 125
Gambar 5.24 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Ismail 126
Gambar 5.25 Jumlah Kendaraan yang Masuk Simpang 126
Gambar 5.26 Simulasi Lalu Lintas 3D Pada Persimpangan Kondisi Eksisting 126

Gambar 5.27 Hasil Analisis Kondisi Eksisting Menggunakan PTV VISSIM... 127
Gambar 5.28 Volume Lalu Lintas dan Geometrik Simpang Pada Kondisi Proyeksi 5 Tahun 128
Gambar 5.29 Dimensi Jalan Sujadi Jalur Kanan 138
Gambar 5.30 Dimensi Jalan Sujadi ke Jalur Kiri 138
Gambar 5.31 Dimensi Jalan Dawar Jalur Kanan 138
Gambar 5.32 Dimensi Jalan Dawar Jalur Kiri 139
Gambar 5.33 Dimensi Jalan Randam Jalur Kanan 139
Gambar 5.34 Dimensi Jalan Randam Jalur Kiri 139
Gambar 5.35 Dimensi Jalan Ismail Jalur Kanan 139
Gambar 5.36 Dimensi Jalan Ismail Jalur Kiri 140
Gambar 5.37 Kecepatan Kendaraan Sepeda Motor 140
Gambar 5.38 Kecepatan Kendaraan Mobil Penumpang 140
Gambar 5.39 Kecepatan Kendaraan Sedang 141
Gambar 5.40 Rute Kendaraan Pada Jalan Sujadi 141
Gambar 5.41 Rute Kendaraan Pada Jalan Dawar 141
Gambar 5.42 Rute Kendaraan Pada Jalan Randam 141
Gambar 5.43 Rute Kendaraan Pada Jalan Ismail 142
Gambar 5.44 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Sujadi 142
Gambar 5.45 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Dawar 142
Gambar 5.46 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Randam 142
Gambar 5.47 Komposisi Kendaraan Pada Jalan Ismail 143
Gambar 5.48 Jumlah Kendaraan yang Masuk Simpang 143
Gambar 5.49 Simulasi Lalu Lintas 3D Pada Persimpangan Kondisi Proyeksi 5 Tahun 143
Gambar 5.50 Hasil Analisis Kondisi Eksisting Menggunakan PTV VISSIM... 144
Gambar 5.51 Simulasi Lalu Lintas 3D Alternatif 1 149
Gambar 5.52 Hasil Analisis Alternatif 1 Menggunakan PTV VISSIM 150
Gambar 5.53 Simulasi Lalu Lintas 3D Alternatif 2 152
Gambar 5.54 Hasil Analisis Alternatif 2 Menggunakan PTV VISSIM 153
Gambar 5.55 Simulasi Lalu Lintas 3D Alternatif 155
Gambar 5.56 Hasil Analisis Alternatif 3 Menggunakan PTV VISSIM 156

Gambar 5.57 Simulasi Lalu Lintas 3D Alternatif 2 158
Gambar 5.58 Hasil Analisis Alternatif 4 Menggunakan PTV VISSIM 159
Gambar 5.59 Simulasi Lalu Lintas 3D Alternatif 5 161
Gambar 5.60 Hasil Analisis Alternatif 5 Menggunakan PTV VISSIM 162
Gambar 5.61 Perencanaan Diagram Waktu Sinyal Lalu Lintas Kondisi Proyeksi 5 Tahun 164
Gambar 5.62 Simulasi Lalu Lintas 3D Alternatif 6 171
Gambar 5.63 Hasil Analisis Alternatif 6 menggunakan PTV VISSIM 172

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persimpangan merupakan komponen utama dalam sistem jaringan jalan yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan volume lalu lintas. Pada jalan raya persimpangan adalah titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemunya dua arus jalan atau lebih yang dapat mengakibatkan hambatan, penurunan kecepatan, tundaan, dan terbentuknya antrian kendaraan. Di daerah pedesaan yang lalu lintasnya tidak sepadat di kota, simpang empat tetap menjadi lokasi strategis yang digunakan oleh petani dan pedagang untuk mengangkut hasil bumi ke pasar atau mengakses layanan penting. Oleh karena itu, keberadaan simpang empat memengaruhi efisiensi dan produktivitas masyarakat yang bergantung pada kelancaran transportasi.

Pada Jl. Sujadi–Jl. Randam–Jl. Dawar–Jl. Ismail yang berada di Kecamatan Sanggau Ledo, Kabupaten Bengkayang merupakan salah satu elemen infrastruktur transportasi yang sangat vital bagi kelancaran mobilitas masyarakat dan distribusi barang di wilayah tersebut. Simpang ini dikenal sebagai jalur strategis yang mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Serta menghubungkan berbagai kawasan penting mulai dari daerah perkotaan hingga pedesaan, akses menuju destinasi wisata, serta menjadi akses utama menuju kawasan perbatasan dengan negara tetangga yaitu Malaysia.

Fenomena tak terduga terkait perilaku dalam berlalu lintas kerap kali mewarnai aktivitas pada persimpangan jalan ini. Sebagai contoh, terjadi kekacauan akibat pengendara lain saling mendahului dan tidak mau mengalah. Perilaku tersebut memperbesar potensi kemacetan, tundaan, hingga rawan mengalami kecelakaan baik itu kecelakaan lalu lintas tunggal maupun kecelakaan lalu lintas beruntun. Perlu pengamatan kembali terhadap pengaturan arus lalu lintas yang baik agar didapat kelayakan pada persimpangan tersebut.

Untuk meningkatkan pelayanan simpang diperlukan analisis kinerja dan penanganan pada persimpangan Jl. Sujadi – Jl. Randam – Jl. Dawar – Jl. Ismail agar dapat menangani kendala lalu lintas pada persimpangan jalan tersebut sebelum merealisasikan perencanaan secara langsung. Penelitian ini menggunakan Pedoman

Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 sebagai perhitungan volume lalu lintas, arus jenuh, kapasitas dan derajat kejenuhan, waktu sinyal, dan parameter lain. Kemudian *software VISSIM* sebagai simulasi lalu lintas.

Berikut penelitian mengenai upaya menangani masalah dan menganalisis kinerja simpang tak bersinyal:

1. Silaban (2022) yang meneliti tentang Analisa Kinerja Lalu Lintas Simpang Tiga Tidak Bersinyal Studi Kasus Jalan K.H. Ismail Malik – Jalan Raden Syahbudin Kota Jambi dengan hasil bahwa alternatif penanganan terbaik adalah perlu dilakukan perubahan desain pelebaran jalan.
2. Ningsih dkk. (2022) yang meneliti tentang Analisis Kinerja Simpang Dan Model Simulasi Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Menggunakan *Software VISSIM* di Persimpangan Jl. Komodor Yos Sudarso – Jl. Re Martadinata, Kota Pontianak dengan hasil bahwa alternatif penanganan terbaik pada proyeksi 10 tahun ke depan yang dapat meningkatkan kinerja simpang dan memperoleh hasil terbaik adalah pelebaran jalan mayor dan minor.
3. Marfiratun Nisa (2024) yang meneliti tentang Analisa Kinerja dan Alternatif Penanganan Pada persimpangan Jalan Gusti Situt Mahmud – Jalan Parit Pangeran Kota Pontianak menggunakan metode PJKI 2023 dan *Software VISSIM* dengan penanganan peningkatan kinerja persimpangan yaitu alternatif pelebaran jalan mayor, penambahan lajur dan median sehingga menghasilkan tundaan sebesar 2,50 detik dan LOS A.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang didapat berdasarkan latar belakang dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja persimpangan pada kondisi eksisting dan proyeksi 5 tahun mendatang di Jl. Sujadi–Jl. Randam–Jl. Dawar–Jl. Ismail berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan penggunaan *software VISSIM*?
2. Bagaimana alternatif penanganan lalu lintas untuk meningkatkan kinerja pada simpang tak bersinyal Jl. Sujadi–Jl. Randam–Jl. Dawar–Jl. Ismail?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini berdasarkan perumusan masalah yang diteliti adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja simpang pada kondisi eksisting dan kondisi proyeksi 5 tahun kedepan dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan penggunaan *software VISSIM*.
2. Memberikan alternatif penanganan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan pada simpang tak bersinyal Jl. Sujadi–Jl. Randam–Jl. Dawar–Jl. Ismail.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan penulis terhadap penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai:

1. Mendapatkan gambaran kinerja persimpangan dan solusi penanganannya sebagai masukan bagi instansi terkait dan pengambil kebijakan.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan di bidang transportasi khususnya persimpangan.

1.5 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan sesuai dengan fokus yang ditetapkan, maka batas ruang lingkupnya adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dilakukan pada persimpangan Jl. Sujadi – Jl. Randam – Jl. Dawar – Jl. Ismail.
2. Kendaraan yang termasuk dalam pengamatan adalah Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Besar (TB).
3. Metode dan alat bantu analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan *software VISSIM*.
4. Perencanaan tidak membahas dari segi konstruksi.
5. Perencanaan tidak membahas dari segi analisis biaya

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai bab-bab yang akan dibahas. Berikut adalah sistematika penulisan dalam penelitian ini:

1. BAB I PENDAHULUAN

   Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.