

**EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA
LALU LINTAS KAWASAN NIAGA KALIWUNGU
KABUPATEN KENDAL**

SKRIPSI

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Transportasi Darat Sarjana Terapan
Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Sains Terapan



Diajukan Oleh :

MUHAMAD SYAFIUL HANIF

NOTAR 18.01.176

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT
BEKASI
2022**

SKRIPSI
EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA
LALU LINTAS KAWASAN NIAGA KALIWUNGU
KABUPATEN KENDAL

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

MUHAMAD SYAFIUL HANIF
NOTAR 18.01.176

Telah Disetujui Oleh :

PEMBIMBING I



NYIMAS ARNITA APRILIA, M.Sc.
NIP. 19880411 201801 2 001

Tanggal :10 Agustus 2022

PEMBIMBING II



UTUT WIDYANTO, M.Sc.
NIP. 19840408 200604 1 002

Tanggal :10 Agustus 2022

SKRIPSI
EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA
LALU LINTAS KAWASAN NIAGA KALIWUNGU
KABUPATEN KENDAL

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Oleh:

MUHAMAD SYAFIUL HANIF
NOTAR 18.01.176

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 19 JULI 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

PEMBIMBING I



NYIMAS ARNITA APRILIA, M.Sc.
NIP. 19880411 201801 2 001

Tanggal :10 Agustus 2022

PEMBIMBING II



UTUT WIDYANTO, M.Sc.
NIP. 19840408 200604 1 002

Tanggal :10 Agustus 2022

JURUSAN SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
BEKASI, 2022

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA
LALU LINTAS KAWASAN NIAGA KALIWUNGU
KABUPATEN KENDAL

MUHAMAD SYAFIUL HANIF
18.01.176

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Pada Tanggal : 19 JULI 2022

DEWAN PENGUJI

 <u>UTUT WIDYANTO, M.Sc.</u> NIP. 19840408 200604 1 002	 <u>NYIMAS ARNITA APRILIA, M.Sc.</u> NIP. 19880411 201801 2 001
 <u>Dr. dr. FEMMY SOFIE SCHOUTEN, M.M.</u> NIP. 19700302 200312 2 001	

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT


DESSY ANGGA AFERIANTI, M.Sc. MT
NIP. 19880101 200912 2 002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Syafiul Hanif

Notar : 18.01.176

Tanda Tangan : 

Tanggal : 10 Agustus 2022

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMAD SYAFIUL HANIF
Notar : 18.01.176
Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA LALU LINTAS KAWASAN NIAGA KALIWUNGU KABUPATEN KENDAL”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 19 Juli 2022

Yang Menyatakan



MUHAMAD SYAFIUL HANIF

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul "**Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal**" dapat dilaksanakan sebaik mungkin.

Penulis sangat berterimakasih kepada pihak-pihak yang terlibat dan banyak membantu dalam penulisan skripsi ini. Terimakasih kami ucapkan kepada :

1. Bapak Ahmad Yani, ATD., M.T., selaku direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
2. Ibu Dessy Angga Afrianti, M.Sc., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat.
3. Ibu Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc., selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Utut Widyanto, M.Sc., selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi.
5. Orang tua, keluarga, dan rekan taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD yang telah memberikan motivasi dan dukungan.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bekasi, 19 Juli 2022

Penulis,

Muhamad Syafiul Hanif

Notar : 18.01.176

**EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA LALU
LINTAS KAWASAN NIAGA KALIWUNGU
KABUPATEN KENDAL**

OLEH:

MUHAMAD SYAFIUL HANIF

NOTAR: 18.01.176

ABSTRAK

Kawasan Niaga Kaliwungu merupakan suatu kawasan *Central Business District* (CBD) yang memiliki kawasan tarikan perjalanan dengan berbagai jenis kegiatan. Kini kinerja arus lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu telah mengalami suatu penurunan. Penulisan ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu saat ini dan berupaya memberikan rekomendasi guna peningkatan kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu. Penulisan ini menggunakan metode MKJI 1997 dalam melakukan analisis dan menggunakan metode permodelan transportasi menggunakan aplikasi *PTV Vissim* untuk melakukan analisis yang lebih mendalam dan mendetail.

Dari hasil analisis yang telah dilakukan peneliti, didapatkan beberapa upaya untuk meningkatkan kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu. Beberapa upaya tersebut diantaranya adalah pengaturan ulang siklus APILL simpang 4 sekopek, Pelarangan angkutan barang dari Kawasan Industri Kaliwungu untuk melintasi Kawasan Niaga Kaliwungu, pemindahan Sebagian parkir on street kepada parkir off street di alun-alun kaliwungu, pembatasan kecepatan kendaraan, serta relokasi pedagang kaki lima ke Alun Alun Kaliwungu. Setelah dilakukan penerapan rekomendasi upaya peningkatan kinerja lalu lintas didapatkan peningkatan kinerja lalu lintas yang cukup signifikan terlebih lagi pada simpang 4 APILL Sekopek yang pada kondisi eksisting memiliki nilai tingkat pelayanan F dengan tundaan mencapai 219 detik meningkat sehingga memiliki tingkat pelayanan D dengan nilai tundaan 74 detik. Selain terjadi peningkatan kinerja simpang juga terjadi peningkatan kinerja jaringan jalan dibandingkan dengan kondisi eksisting.

Kata Kunci: Kawasan Niaga, Kinerja, Lalu Lintas

EVALUATION AND EFFORTS TO INCREASE TRAFFIC PERFORMANCE IN KALIWUNGU COMMERCIAL AREA KENDAL DISTRICT

By:
MUHAMAD SYAFIUL HANIF

NOTAR: 18.01.176

ABSTRACT

The Kaliwungu Commercial Area is a Central Business District (CBD) area which has a travel attraction area with various types of activities. Now the traffic flow performance of the Kaliwungu Commercial Area has experienced a decline. This writing aims to evaluate the current traffic performance of the Kaliwungu Commercial Area and seeks to provide recommendations to improve the traffic performance of the Kaliwungu Commercial Area. This writing uses the 1997 MKJI method in conducting the analysis and uses the transportation modeling method using the PTV Vissim application to perform a more in-depth and detailed analysis. From the results of the analysis that has been carried out by researchers, there are several efforts to improve the traffic performance of the Kaiwungu Commercial Area. Some of these efforts include rearranging the APILL cycle at the 4-sekopek intersection, prohibiting the transportation of goods from the Kaliwungu Industrial Estate to cross the Kaliwungu Commercial Area, transferring some of the on-street parking to off-street parking in Kaliwungu square, limiting vehicle speed, and relocating street vendors. to Kaliwungu Square. After implementing the recommendations for improving traffic performance, it was found that there was a significant increase in traffic performance, especially at the 4 APILL Sekopek intersection which in existing conditions has a service level value of F with a delay of 219 seconds increasing so that it has a service level D with a degree of saturation value of 74 seconds. In addition to an increase in the performance of the intersection, there is also an increase in the performance of the road network compared to the existing condition.

Keywords: *commercial area, performance, traffic*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR RUMUS	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	3
I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Rumusan Masalah	4
I.5 Batasan Masalah	4
I.6 Keaslian Penelitian	5
I.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II GAMBARAN UMUM.....	9
II.1 Kondisi Geografis.....	9
II.2 Wilayah Administratif	10
II.3 Kondisi Transportasi.....	12
II.4 Kondisi Wilayah Kajian	14
BAB III KAJIAN PUSTAKA	22
III.1 Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas	22
III.2 Jaringan Jalan.....	23
III.3 Kinerja Lalu Lintas	25
III.4 Kinerja Ruas Jalan	25
III.5 Kinerja Simpang Tidak Bersinyal	32
III.6 Kinerja Simpang Bersinyal	35

III.7 Kinerja Jaringan Jalan	40
III.8 Manajemen Pejalan Kaki	41
III.9 Manajemen Parkir.....	44
III.10 Aplikasi Program Komputer.....	48
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	52
IV.1 Desain Penelitian	52
IV.2 Bagan Alir Penelitian	53
IV.3 Sumber Data	55
IV.4 Teknik Pengumpulan Data	55
IV.5 Teknik Analisis Data	58
IV.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian	60
BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH	62
V.1 Kinerja Lalu Lintas Kondisi Eksisting	62
V.2 Analisis Pejalan Kaki	87
V.3 Analisis Parkir	101
V.4 Rekomendasi Peningkatan Kinerja Lalu Lintas.....	112
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	129
VI.1 Kesimpulan.....	129
VI.2 Saran.....	131
DAFTAR PUSTAKA	132
LAMPIRAN.....	134

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Perbandingan Keaslian Penelitian	6
Tabel II.1 Luas Wilayah Kabupaten Kendal Per Kecamatan.....	10
Tabel II.2 Tata Guna Lahan Wilayah Kajian.....	20
Tabel III.1 Strategi dan Teknik Manajemen Rekayasa Lalu Lintas	23
Tabel III.2 Klasifikasi Jalan Menurut UU No. 22 Tahun 2009	24
Tabel III.3 Nilai EMP Jalan Tak Terbagi	28
Tabel III.4 Nilai EMP Jalan Terbagi	28
Tabel III.5 Penentuan Kapasitas Dasar Jalan	29
Tabel III.6 Karakteristik Tingkat Pelayanan.....	32
Tabel III.7 Tingkat Pelayanan Simpang Tidak Bersinyal	35
Tabel III.8 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal	40
Tabel III.9 Nilai Konstanta Trotoar.....	43
Tabel III.10 Rekomendasi Pemilihan Fasilitas Penyebrangan.....	44
Tabel V.1 Rekapitulasi Ruas Jalan Kawasan Niaga Kaliwungu	64
Tabel V.2 Persimpangan Jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu.....	65
Tabel V.3 Kapasitas Ruas Jalan	66
Tabel V.4 Volume Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu	67
Tabel V.5 <i>V/C Ratio</i> Ruas Jalan Pada Kawasan Niaga Kaliwungu	68
Tabel V.6 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan	70
Tabel V.7 Kecepatan Ruas Jalan Pada Kawasan Niaga Kaliwungu	71
Tabel V.8 Kepadatan Ruas Jalan Pada Kawasan Niaga Kaliwungu.....	72
Tabel V.9 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Kawasan Niaga Kaliwungu.....	73
Tabel V.10 Kinerja Simpang Tak Bersinyal Kawasan Niaga Kaliwungu.....	74
Tabel V.11 Kinerja Simpang Bersinyal Kawasan Niaga Kaliwungu	74
Tabel V.12 Pengaturan Nilai Parameter <i>Driving Behavior</i>	77
Tabel V.13 Volume Lalu Lintas Hasil Kalibrasi	79
Tabel V.14 Selisih Volume Hasil Survey dengan Volume Model.....	80
Tabel V.15 Hasil Validasi Ruas Jalan	82
Tabel V.16 Hasil Kinerja Ruas Jalan Berdasarkan Permodelan	84
Tabel V.17 Hasil Kinerja Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Permodelan.....	85

Tabel V.18 Hasil Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan Permodelan	85
Tabel V.19 Kinerja Jaringan Jalan Eksisting	87
Tabel V.20 Rekap Data Pejalan Kaki Kawasan Niaga Kaliwungu	90
Tabel V.21 Lebar Trotoar yang Dibutuhkan Pejalan Kaki.....	92
Tabel V.22 Tabel Perbandingan Lebar Trotoar Eksisting dengan Lebar Usulan.	94
Tabel V.23 Rekomendasi Fasilitas Penyebrangan	95
Tabel V.24 Lokasi Parkir <i>On-Street</i> Kawasan Niaga Kaliwungu	101
Tabel V.25 Kapasitas Statis Parkir <i>On-Street</i>	105
Tabel V.26 Akumulasi Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu.....	105
Tabel V.27 Volume Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu	106
Tabel V.28 Rata-Rata Durasi Parkir.....	107
Tabel V.29 Kapasitas Dinamis Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu	107
Tabel V.30 Tingkat Pergantian Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu	108
Tabel V.31 Indeks Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu.....	108
Tabel V.32 Kebutuhan Ruang Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu	109
Tabel V.33 Rekomendasi untuk Peningkatan Kinerja Lalu Lintas.....	112
Tabel V.34 Diagram Fase Eksisting	115
Tabel V.35 Diagram Fase Rekomendasi	115
Tabel V.36 Perubahan Kinerja Ruas Jalan	126
Tabel V.37 Kinerja Simpang Prioritas Setelah Penerapan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas	127
Tabel V.38 Kinerja Simpang Ber APILL Setelah Penerapan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas	127
Tabel V.39 Kinerja Jaringan Jalan Setelah Penerapan Rekomendasi.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Kendal	11
Gambar II.2 Alun – Alun Kaliwungu	15
Gambar II.3 Pasar Pagi Kaliwungu.....	15
Gambar II.4 Jalan KH. Asy'ari.....	16
Gambar II.5 Jalan Sawahjati	16
Gambar II.6 Jalan Sekopek	17
Gambar II.7 Jalan Pangeran Djuminah.....	17
Gambar II.8 Simpang 4 Sekopek	18
Gambar II.9 Gambar Wilayah Kajian	21
Gambar IV.1 Alur Pikir Penelitian	53
Gambar IV.2 Bagan Alir Penelitian	54
Gambar IV.3 Peta Lokasi Penelitian.....	61
Gambar IV.4 Jadwal Penelitian	61
Gambar V.1 Peta Kodefikasi Jaringan Lalu Lintas	63
Gambar V.2 Model Jaringan Jalan Kawasan Niaga Kaliwungu	76
Gambar V.3 Visualisasi Permodelan Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu	86
Gambar V.4 Lokasi Trotoar Kawasan Niaga Kaliwungu	89
Gambar V.5 Layout Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	97
Gambar V.6 Layout Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	98
Gambar V.7 Layout Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Jalan KH. Asy'ari 1	99
Gambar V.8 Layout Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Jalan KH. Asy'ari 2 dan Pangeran Djuminah	100
Gambar V.9 Layout Lokasi Parkir <i>On-Street</i> di Jalan KH. Asy'ari 1 dan Raya Timur Kaliwungu 3.....	103
Gambar V.10 Layout Lokasi Parkir <i>On-Street</i> di Jalan KH. Asy'ari 2	104
Gambar V.11 Layout Parkir <i>Off Street</i> Alun-Alun Kaliwungu.....	111
Gambar V.12 Layout Rekomendasi Peningkatan Kinerja Lalin	113
Gambar V.13 Bagan Alir Penetapan Batas Kecepatan Jalan Lokal Primer	118

Gambar V.14 Penetapan Batas Kecepatan Jalan Lokal Sekunder.....	119
Gambar V.15 Penetapan Batas Kecepatan Jalan Kolektor Primer	120
Gambar V.16 Layout Lokasi Relokasi Pedagang Kaki Lima.....	124

DAFTAR RUMUS

Rumus III.1 Perhitungan <i>V/C Ratio</i>	26
Rumus III.2 Perhitungan Volume Lalu Lintas.....	27
Rumus III.3 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan	29
Rumus III.4 Perhitungan Kecepatan Rata-Rata.....	30
Rumus III.5 Perhitungan Kecepatan Arus Bebas	31
Rumus III.6 Perhitungan Kepadatan Lalu Lintas	31
Rumus III.7 Perhitungan Kapasitas Simpang Tidak Bersinyal	33
Rumus III.8 Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang Tak Bersinyal.....	33
Rumus III.9 Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Simpang Tidak Bersinyal dengan DS < 0,6.....	34
Rumus III.10 Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Simpang Tidak Bersinyal dengan DS > 0,6.....	34
Rumus III.11 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang Tidak Bersinyal	34
Rumus III.12 Perhitungan Tundaan Simpang Tidak Bersinyal	34
Rumus III.13 Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal.....	35
Rumus III.14 Perhitungan Arus Jenuh Simpang Bersinyal.....	36
Rumus III.15 Perhitungan Waktu Siklus APILL	36
Rumus III.16 Perhitungan Waktu Hijau Tiap Kaki Simpang.....	37
Rumus III.17 Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal.....	37
Rumus III.18 Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal.....	38
Rumus III.19 Perhitungan kendaraan tertinggal pada fase hijau	38
Rumus III.20 Perhitungan kendaraan datang fase merah.....	38
Rumus III.21 Perhitungan Panjang Antrian	39
Rumus III.22 Perhitungan Rasio Henti Simpang	39
Rumus III.23 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang Bersinyal.....	39
Rumus III.24 Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata.....	39
Rumus III.25 Perhitungan Lebar Trotoar yang diperlukan	43
Rumus III.26 Perhitungan Kebutuhan Fasilitas Penyebrangan	43
Rumus III.27 Perhitungan Kapasitas Statis Parkir	45
Rumus III.28 Perhitungan Kapasitas Dinamis Parkir.....	46

Rumus III.30 Perhitungan Durasi Parkir.....	46
Rumus III.31 Perhitungan Rata-Rata Durasi Parkir	47
Rumus III.32 Perhitungan Akumulasi Parkir Pertama	47
Rumus III.33 Perhitungan Akumulasi Parkir Jika Sudah Ada yang Parkir.....	47
Rumus III.34 Perhitungan Tingkat Pergantian Parkir.....	48
Rumus III.35 Perhitungan Indeks Parkir	48
Rumus III.36 Perhitungan Chi-Kuadrat	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Inventarisasi Ruas Jalan.....	134
Lampiran 2 Formulir Survey Inventarisasi Simpang.....	135
Lampiran 3 Formulir Survey <i>Traffic Counting</i>	136
Lampiran 4 Formulir Survey Pejalan Kaki	137
Lampiran 5 Formulir Survey Parkir	138
Lampiran 6 Lembar Revisi Sidang Proposal	139

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pusat niaga merupakan suatu wilayah terpadu yang memiliki fungsi guna lahan untuk usaha perdagangan dan kegiatan komersil lainnya. Melintasnya kendaraan berat dari kawasan industri ke dalam lalu lintas pusat perniagaan dapat menyebabkan berbagai permasalahan, salah satu contohnya adalah masalah kemacetan yang dikarenakan kecepatan kendaraan berat yang relative rendah dan kebutuhan ruang lalu lintas kendaraan berat yang besar sedangkan kapasitas jalan yang tersedia tidak mengalami peningkatan.

Kemacetan lalu lintas merupakan suatu keadaan atau situasi yang terjadi dalam satu atau beberapa ruas lalu lintas, dimana arus kendaraan bergerak sangat lambat bahkan terhenti sehingga mengganggu aktivitas dan pergerakan pemakai jalan (Fitriani, 2014). Kemacetan dapat terjadi disebabkan oleh beberapa hal yang saling berkaitan, beberapa penyebab terjadinya kemacetan adalah tingginya volume lalu lintas angkutan barang yang mencapai 297 kendaraan/jam pada kawasan niaga kaliwungu tetapi terjadi penurunan kinerja jalan yang diakibatkan adanya aktivitas di suatu kawasan yang tidak diatur dengan baik. Aktivitas yang tidak diatur dengan baik ini dapat berakibat pada berkurangnya lebar efektif suatu jalan yang disebabkan adanya parkir di badan jalan, aktivitas pejalan kaki di badan jalan, pedagang yang berjualan di trotoar dan lain sebagainya.

Kawasan Niaga Kaliwungu merupakan suatu kawasan *Central Business District* (CBD) yang memiliki kawasan tarikan perjalanan dengan berbagai jenis kegiatan. Pada kawasan Kaliwungu ini terdapat 3 lokasi pasar, sebuah alun-alun utama yaitu Alun-Alun Kaliwungu, dan terdapat 3 titik kawasan perindustrian sehingga memiliki intensitas pergerakan lalu lintas angkutan barang yang tinggi pada setiap harinya. Kawasan ini memiliki posisi yang strategis karena terhubung langsung oleh jalan nasional dan merupakan akses langsung untuk menuju wilayah Kabupaten Semarang di sisi selatan serta lokasi yang berdekatan dengan Kota Semarang di sisi Timur.

Saat ini telah terjadi penurunan kinerja ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Kinerja ruas jalan merupakan suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Kinerja ruas jalan juga dapat diartikan sebagai kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas atau beban lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut (Susanto, 2021). Penurunan kinerja ruas jalan yang terjadi dapat dilihat berdasarkan pada 3 indikator utama yaitu V/C ratio, kecepatan, dan kepadatan pada beberapa ruas jalan. Sebagai contoh pada ruas Jalan KH. Asy'ari segmen 3 yang memiliki V/C ratio mencapai 0,780 dan kecepatan rata-rata 19,86 km/jam, kepadatan mencapai 84,78 smp/km. Nilai beberapa indikator jalan seperti contoh tersebut telah menunjukkan bahwa kinerja jalan di kawasan tersebut mengalami suatu permasalahan.

Kinerja simpang pada Kawasan Niaga Kaliwungu juga mengalami penurunan. Padahal persimpangan sebagai bagian dari suatu jaringan jalan merupakan daerah yang kritis dalam melayani arus lalu lintas (Gusmulyani, 2020). Penurunan kinerja simpang di Kawasan Niaga Kaliwungu terjadi pada Simpang 4 Bersinyal Sekopek dengan nilai derajat kejenuhan 0,84, panjang antrian 162,31 m, serta lama tundaan mencapai 219,64 det/smp.

Selain kinerja ruas jalan dan simpang yang buruk, fasilitas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu juga buruk. Fasilitas jalan yang buruk dapat dilihat dari banyaknya jalan yang rusak, tidak adanya rambu lalu lintas, tidak adanya marka pada beberapa ruas jalan. Fasilitas jalan yang buruk ini juga menjadi penyebab penurunan kinerja lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu penelitian yang memberikan analisis permasalahan dan upaya peningkatan kinerja lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal. Dengan demikian dalam rangka meningkatkan kinerja lalu lintas dengan memberikan pemecahan masalah yang efisien, guna meninjau kinerja lalu lintas yang akan melancarkan pergerakan lalu lintas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul :

“EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA LALU LINTAS KAWASAN NIAGA KALIWUNGU KABUPATEN KENDAL”

I.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Kinerja ruas yang berkurang karena adanya parkir di badan jalan, aktifitas pejalan kaki dan pedagang yang berjualan di trotoar dan badan jalan, serta banyaknya angkutan yang menunggu penumpang di badan jalan.
2. Pengaturan arus lalu lintas yang belum optimal dari pemerintah.
3. Tingginya pergerakan lalu lintas karena berada di pusat kegiatan ekonomi dan terdapat beberapa kawasan industri di Kaliwungu.
4. Tingginya volume lalu lintas kendaraan berat dan terbatasnya kapasitas jalan yang tersedia mengakibatkan tingginya V/C Ratio pada beberapa ruas jalan di Kawasan Kaliwungu.

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

I.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penulisan skripsi yang berjudul Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal adalah untuk mengidentifikasi kinerja lalu lintas saat ini pada Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal dan memberikan alternatif serta rekomendasi untuk peningkatan kinerja lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu yang menjadi area penelitian ini.

I.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari evaluasi dan upaya peningkatan kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu adalah untuk memberikan rekomendasi solusi dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan jalan, yaitu tersedianya ruas jalan dengan kapasitas dan tingkat pelayanan yang baik, sehingga diharapkan mampu melayani lalu lintas sebagai akibat dari kegiatan pasar dan industri. Skripsi ini juga dimaksudkan untuk mengetahui langkah pemecahan permasalahan lalu lintas yang ada secara tepat untuk meningkatkan kinerja lalu lintas di Kawasan Niaga Kaliwungu. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini antara lain:

1. Mengetahui kinerja lalu lintas kawasan niaga kaliwungu pada saat ini.

2. Merencanakan alternatif yang paling sesuai dalam upaya peningkatan kinerja lalu lintas kawasan niaga kaliwungu.
3. Mengetahui kinerja lalu lintas kawasan niaga kaliwungu setelah diterapkan rekomendasi strategi untuk peningkatan kinerja lalu lintas.

I.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas pada kawasan niaga Kaliwungu saat ini?
2. Apa saja rekomendasi upaya peningkatan kinerja lalu lintas kawasan niaga kaliwungu?
3. Bagaimana kinerja lalu lintas saat penerapan alternatif yang direkomendasikan?

I.5 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penulisan ini dilakukan agar pembahasan dalam penulisan ini tidak terjadi penyimpangan dari tema yang disajikan. Pembatasan masalah juga dilakukan untuk mempersempit wilayah penelitian sehingga permasalahan yang dikaji dapat dilakukan analisis secara mendetail dan strategi pemecahan masalah dapat direncanakan secara sistematis. Adapun batasan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah studi meliputi beberapa ruas jalan dan simpang pada kawasan niaga Kaliwungu.
2. Analisis peningkatan kinerja lalu lintas, penelitian dibatasi dengan menganalisis kinerja ruas jalan, kinerja simpang, kinerja jaringan jalan, menganalisis parkir, serta menganalisis fasilitas pejalan kaki.
3. Evaluasi dilakukan pada lokasi penelitian, yaitu pada jaringan jalan kawasan niaga kaliwungu dengan tahun dasar 2021 yang kemudian membandingkan dengan kinerja jalan sebelum dan setelah dilakukan rekomendasi untuk peningkatan kinerja lalu lintas pada kondisi saat ini.
4. Tidak dilakukan peramalan kinerja lalu lintas pada masa yang akan mendatang.

5. Peningkatan kinerja lalu lintas dilakukan dengan melakukan permodelan menggunakan aplikasi *PTV Vissim*.

I.6 Keaslian Penelitian

Penelitian pada kawasan niaga kaliwungu belum pernah dilakukan, akan tetapi penelitian yang sejenis pernah dilakukan pada lokasi yang berbeda dan terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan yang ada antara penelitian ini dengan penelitian yang sejenis pada lokasi berbeda yang telah dilakukan sebelumnya antara lain:

Tabel I.1 Perbandingan Keaslian Penelitian

NO	PENULIS	JUDUL PENELITIAN	TAHUN	TEKNIK ANALISIS	JENIS KARYA TULIS
1.	Agus Sahri, Edi Purwanto, Anton Budiharjo	Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal	2021	Menganalisis dan meningkatkan kinerja lalu lintas di kawasan CBD Kota Tegal sehingga tercipta kelancaran dan keselamatan lalu lintas jalan. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah dengan menghitung kinerja lalu lintas dikawasan kajian dengan mengacu kepada perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).	Jurnal
2.	Gusmulyani	Optimalisasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga SMKN 1)	2020	Penelitian di fokuskan pada simpang 3 tak bersinyal SMKN 1 Teluk Kuantan. Simpang yang dikaji merupakan simpang yang memiliki arus lalu lintas tinggi dan sering terjadi kecelakaan. Penelitian ini menggunakan metode MKJI 1997 dalam menganalisa secara deskriptif kuantitatif. Tidak dilakukan permodelan menggunakan aplikasi bantuan.	Jurnal
3.	Hasmar Halim, Ismail Mustari, Paulus Ala, Kissan	Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim	2021	Melakukan permodelan pergerakan lalu lintas pada simpang 4 bersinyal KPU Kota Makasar. Pada penelitian ini dilakukan kalibrasi dan validasi antara hasil observasi langsung di lapangan dengan hasil simulasi menggunakan aplikasi Vissim. Parameter yang dianalisa pada penelitian ini adalah panjang antrian rata-rata dan waktu tundaan rata-rata.	Jurnal

NO	PENULIS	JUDUL PENELITIAN	TAHUN	TEKNIK ANALISIS	JENIS KARYA TULIS
4.	Willy Firmansyah, Dicky Nurmayadi, Farhan Sholahudin	Analisis Peningkatan Fungsi Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki (Studi Kasus Jalan KHZ. Mustofa Kota Tasikmalaya)	2021	Melakukan identifikasi karakteristik pejalan kaki dan karakteristik lalu lintas di ruas jalan KHZ. Mustofa Kota Tasikmalaya. Setelah melakukan identifikasi karakteristik pejalan kaki dan lalu lintas, kemudian dilakukan rekomendasi gambaran desain fasilitas pejalan kaki yang dibutuhkan pada ruas jalan KHZ. Mustofa.	Jurnal
5.	Ramadhan Tegar Putra Mahendra	Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Johar - Kota Lama Kota Semarang	2021	Analisis kinerja ruas, analisis kinerja persimpangan, pemodelan dengan menggunakan aplikasi <i>Vissim</i> , Analisis parkir, analisis pejalan kaki, <i>forecasting</i> kinerja lalu lintas 5 tahun kedepan, memberikan 3 skenario pemecahan permasalahan, perbandingan efektivitas kinerja lalu lintas.	Skripsi
6.	Muhamad Syafiul Hanif	Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal	2022	Melakukan analisis kinerja lalu lintas pada kawasan niaga kaliwungu. Analisis yang dilakukan yaitu analisis kinerja ruas dan simpang, analisis parkir, dan analisis pejalan kaki. Kemudian melakukan permodelan dengan menggunakan aplikasi <i>PTV Vissim</i> dan melakukan validasi agar sesuai antara kondisi observasi lapangan dan hasil simulasi. Mengukur karakteristik dan kinerja ruas, simpang, fasilitas parkir, dan fasilitas pejalan kaki pada kawasan niaga kaliwungu. Memberikan skenario pemecahan permasalahan terbaik untuk meningkatkan kinerja lalu lintas kawasan niaga kaliwungu.	Skripsi

sumber: Hasil Analisis 2022

I.7 Sistematika Penulisan

Penulisan ini dibahas dalam 6 (enam) bab, pada setiap bab memiliki keterkaitan dan saling berhubungan antara bab satu dengan bab yang lainnya. Untuk memudahkan dalam penyusunan penulisan dan mempermudah pembaca dalam memahami isi skripsi, maka skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini mencakup pembahasan mengenai latar belakang penelitian, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : GAMBARAN UMUM

Bab ini menguraikan mengenai kondisi secara umum daerah studi, diantaranya mencakup kondisi sekarang seperti geografis, kondisi tata guna lahan, kondisi sosio - ekonomi daerah studi, gambaran umum kondisi transportasi dan lain-lain.

BAB III : KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai teori-teori yang digunakan dalam menganalisis baik secara teknis maupun legalitasnya.

BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai cara pengumpulan data primer maupun sekunder serta alur pikir penelitian.

BAB V : ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

Pada bab ini akan membahas mengenai uraian tentang analisis dan upaya peningkatan kinerja dari jaringan jalan, pemecahan permasalahan serta pemberian rekomendasi pemecahan permasalahan yang merupakan hasil dari analisa data.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan membahas mengenai kesimpulan, serta beberapa arahan rekomendasi studi lanjutan yang dapat dilakukan demi mendukung studi ini berdasarkan analisis yang telah dilaksanakan.

BAB II

GAMBARAN UMUM

II.1 Kondisi Geografis

Kabupaten Kendal adalah kabupaten yang berlokasi di Provinsi Jawa Tengah. Sebagai salah satu dari 35 daerah otonom Jawa Tengah. Kabupaten Kendal memiliki luas wilayah sebesar 1.002,23 km² dan merupakan kabupaten terluas ke-20 di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Kendal memiliki ketinggian wilayah yang bervariasi sehingga Kabupaten Kendal memiliki daerah dataran rendah dan daerah dataran tinggi yang menyebabkan karakteristik yang berbeda beda pada setiap daerah. Kabupaten Kendal memiliki jumlah penduduk yang lumayan padat, berdasarkan sensus penduduk tahun 2020 jumlah penduduk di Kabupaten Kendal sebanyak 1.018.505 jiwa.

Kendal juga memiliki potensi menjadi kota industri yang sangat luas karena dilalui langsung oleh Jalan Nasional Utara Pulau Jawa dan letaknya yang berhimpitan langsung dengan ibu kota Jawa Tengah yaitu Semarang. Saat ini Kabupaten Kendal telah memiliki 4 titik kawasan industri. Kabupaten Kendal termasuk ke dalam wilayah aglomerasi kedungsepur yang merupakan wilayah aglomerasi terbesar ke empat di Indonesia. Wilayah aglomerasi kedungsepur ini terdiri dari Kendal, Ungaran, Semarang, dan Purwodadi sehingga menyebabkan perkembangan Kabupaten Kendal yang mengalami peningkatan secara pesat.

Secara geografis Kabupaten Kendal berada pada 60° 32' - 70° 24' Lintang Selatan dan antara 109° 40' - 110° 18' Bujur Timur. Untuk batas administrasi dari Kabupaten Kendal sendiri adalah sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : Laut Jawa
2. Sebelah Timur : Kota Semarang
3. Sebelah Selatan : Kabupaten Temanggung
4. Sebelah Barat : Kabupaten Batang

Kabupaten Kendal dikenal sebagai Kota Santri karena terdapat ribuan pondok pesantren terutama di Kecamatan Kaliwungu dan dikenal juga sebagai Kota Seni dan Budaya. Kabupaten Kendal juga dilintasi oleh Jalan

Nasional Utara Pulau Jawa yang memanjang dari sisi Barat hingga Timur Kabupaten Kendal. Hal ini menyebabkan Kabupaten Kendal sangat berpotensi untuk menjadi kawasan perindustrian nasional. Jalan Nasional Utara Pulau Jawa yang melintasi Kabupaten Kendal juga melewati pusat Pemerintahan Kabupaten Kendal sehingga pada kawasan ini volume lalu lintas sangat ramai karena dilewati berbagai jenis kendaraan bermotor mulai dari motor, mobil, angkutan umum, bus besar, hingga truk besar. Kabupaten Kendal juga memiliki berbagai objek pariwisata yang tersebar di seluruh wilayah Kabupaten Kendal. Objek pariwisata di Kabupaten Kendal sangat bervariasi mulai dari beberapa wisata pantai pada daerah dataran rendah hingga objek wisata danau dan air terjun pada kawasan dataran tinggi.

II.2 Wilayah Administratif

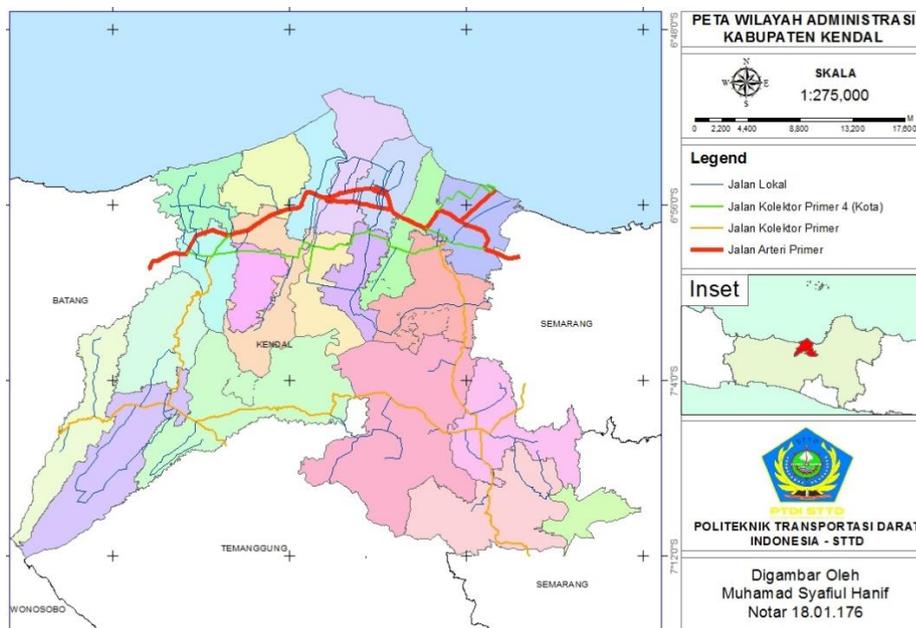
Kabupaten Kendal mempunyai luas wilayah administratif 1.002,23 km² atau 3.08% dari luas wilayah Provinsi Jawa Tengah. Luas kecamatan yang terbesar adalah Kecamatan Singorojo, yaitu seluas 119,32 km² atau 11,91% dari luas Kabupaten Kendal secara keseluruhan. Sedangkan luas wilayah terendah adalah Kecamatan Ringinarum, luas wilayahnya sebesar 23,50 km² atau 2,34 % dari luas Kabupaten Kendal secara keseluruhan. Secara administrasi, Kabupaten Kendal terbagi dalam 20 kecamatan dan 285 desa/kelurahan dengan pembagian luas wilayah tiap tiap kecamatan sebagai berikut:

Tabel II.1 Luas Wilayah Kabupaten Kendal Per Kecamatan

NO	KECAMATAN	LUAS WILAYAH (km ²)	PERSENTASE (%)
1	Plantungan	48,2	4,809
2	Sukorejo	76,01	7,584
3	Pageruyung	51,43	5,132
4	Patean	92,94	9,273
5	Singorojo	119,32	11,905
6	Limbangan	71,72	7,156
7	Boja	64,09	6,395
8	Kaliwungu	47,73	4,762
9	Kaliwungu Selatan	65,19	6,504
10	Brangsong	34,54	3,446
11	Pegandon	31,12	3,105
12	Ngampel	33,88	3,380

NO	KECAMATAN	LUAS WILAYAH (km ²)	PERSENTASE (%)
13	Gemuh	38,17	3,809
14	Ringinarum	23,5	2,345
15	Weleri	30,38	3,031
16	Rowosari	32,64	3,257
17	Kangkung	38,98	3,889
18	Cepiring	30,08	3,001
19	Patebon	44,3	4,420
20	Kendal	27,49	2,743
Kabupaten Kendal		1002,23	100

sumber: Badan Pusat Stasitik Kabupaten Kendal, 2020



Sumber: Hasil Analisis PKL Kabupaten Kendal, 2021

Gambar II.1 Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Kendal

II.3 Kondisi Transportasi

Transportasi merupakan salah satu elemen dasar pendukung yang sangat mempengaruhi perkembangan suatu wilayah. Transportasi dipercaya sebagai salah satu faktor utama yang sangat berperan dalam mendorong pertumbuhan perekonomian. Jaringan jalan merupakan urat nadi perekonomian yang sangat bergantung pada sistem transportasi yang handal dan efisien sehingga dapat memfasilitasi pergerakan barang dan orang dengan baik pada suatu wilayah. Prasarana transportasi yang baik akan memperlancar dalam pembangunan suatu daerah, serta dapat memangkas biaya tambahan yang diperlukan dalam pembangunan suatu daerah. Terdapat berbagai jenis prasarana transportasi yang telah disediakan pemerintah, diantaranya adalah prasarana jalan, jembatan, simpul transportasi, fasilitas pelengkapan jalan, serta fasilitas bagi pejalan kaki. Jalan merupakan prasarana utama untuk menunjang terwujudnya sistem transportasi yang baik. Selain berbagai prasarana transportasi, karakteristik sarana yang berlalu lintas juga memiliki peran penting dalam kinerja lalu lintas pada suatu kawasan.

II.3.1 Karakteristik Prasarana Transportasi

Dilihat dari karakteristik jaringan jalannya, Kabupaten Kendal mempunyai pola jaringan jalan radial, dimana jaringan jalan tersebut mempunyai aksesibilitas yang cukup tinggi, sehingga alternatif pilihan jalan yang dilalui akan semakin banyak. Jaringan jalan menurut status jalan di Kabupaten Kendal terdiri dari jalan Nasional, Provinsi, dan Kota.

Dilihat dari karakteristiknya, Kabupaten Kendal ini memiliki pola jaringan jalan berbentuk Linier/radial. Dari pola jaringan jalan linier/radial ini, menunjukkan bentuk jalan perkotaan ini berkembang sebagai hasil keadaan topografi lokal yang terbentuk sepanjang jalur. Jalur jalan penyalur kemudian dihubungkan ke jalan utama. Lalu lintas bervolume besar dan lalu lintas lokal sekarang dapat menggunakan jalan yang sama dan mudah terbebani melebihi rencana dan begitu

saja berkembang. Sehingga pada dapat berdampak juga pada *Central Bussines District (CBD)* di Kabupaten Kendal.

Untuk fasilitas perlengkapan jalan diantaranya rambu, marka dan lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Kendal baik menurut fungsi jalan maupun kawasan yang memiliki perbedaan. Pada jalan arteri di pusat-pusat kota pada umumnya baik rambu dan marka tersedia dalam kondisi baik. Begitu pula dengan ketersediaan lampu penerangan jalan umum di jalan arteri pusat kota sudah baik. Namun pada jalan yang cukup jauh dari pusat kota ini terdapat jalan yang tidak tersedia penerangan jalan serta rambu yang memadai .

Untuk fasilitas pejalan kaki di Kabupaten Kendal diantaranya zebra cross dan trotoar sudah tersedia pada kawasan *Central Bussines District (CBD)* dalam kondisi baik. Fasilitas penyebrangan pada simpang ditandai dengan adanya zebra cross pada setiap simpang maupun pusat kegiatan seperti kawasan pendidikan, perkantoran maupun perbelanjaan dalam kondisi sudah baik. Sedangkan, untuk trotoar sebagian besar pada daerah perkotaan di Kabupaten Kendal sudah memadai dan dalam kondisi baik.

II.3.2 Karakteristik Sarana Transportasi

Karakteristik sarana pada Kabupaten Kendal meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan berbagai jenis. Karakteristik sarana angkutan umum di Kabupaten Kendal terdapat jenis yaitu Angkutan Umum Penumpang (kapasitas 12 orang), Mini Bus (kapasitas 22 orang), Bus Sedang (kapasitas 42 orang) serta Bus Besar (kapasitas 84 orang). Setiap angkutan umum yang melayani jalur trayek yang beragam. Karakteristik khusus transportasi pada Kabupaten Kendal yakni pelayanan transportasi di pusat kota yang dilayani oleh AUP (Angkutan Umum Penumpang) serta Bus sedang. Sedangkan sarana angkutan umum Mini Bus melayani jalur trayek yang ada di pinggir kota dan Bus dengan kapasitas besar melayani antarkota. Pada Kabupaten Kendal juga terdapat angkutan umum massal Kereta Api, serta Kapal Penyebrangan.

II.4 Kondisi Wilayah Kajian

Kecamatan Kaliwungu merupakan suatu kecamatan di Kabupaten Kendal yang memiliki fungsi guna lahan bervariasi mulai dari permukiman, pertokoan, pendidikan hingga perindustrian. Kabupaten Kendal sendiri sering disebut sebagai Kota Santri dikarenakan terdapat ratusan pondok pesantren dan terdapat beberapa sekolah madrasah yang tersebar di Kecamatan Kaliwungu.

Kawasan Niaga Kaliwungu merupakan suatu kawasan *Central Business District* (CBD) yang memiliki kawasan tarikan perjalanan dengan berbagai jenis kegiatan. Pada kawasan Kaliwungu ini terdapat 3 lokasi pasar, sebuah alun-alun utama yaitu Alun-Alun Kaliwungu, dan terdapat 3 titik kawasan perindustrian sehingga memiliki intensitas pergerakan lalu lintas yang tinggi pada setiap harinya. Banyak masyarakat dari dalam kota maupun dari luar kota yang datang ke kawasan ini dengan berbagai tujuan ada yang hendak bekerja, belanja, maupun berwisata. Kawasan ini memiliki posisi yang strategis karena terhubung langsung oleh jalan nasional dan merupakan akses langsung untuk menuju wilayah Kabupaten Semarang di sisi selatan serta lokasi yang berdekatan dengan Kota Semarang di sisi Timur. Aktivitas transportasi di kawasan ini didominasi oleh pedagang, pembeli, pekerja industri, angkutan umum, serta kendaraan industri setiap harinya. Tingginya pergerakan lalu lintas di sekitar kawasan ini ditambah tingginya hambatan samping seperti adanya parkir di badan jalan, pedagang kaki lima, kendaraan bongkar muat, aktifitas pejalan kaki di pinggir jalan menyebabkan berbagai permasalahan lalu lintas yang mengakibatkan menurunnya kinerja suatu ruas jalan.

Kawasan niaga Kaliwungu memiliki lokasi yang sangat strategis sebagai simpul perekonomian di Kabupaten Kendal. Hal ini karena seluruh penduduk dari Wilayah Kabupaten Semarang yang hendak ke Kabupaten Kendal harus melalui jalur utama di Kecamatan Kaliwungu. Selain itu angkutan umum dari Kota Semarang yang akan menuju Kabupaten Kendal juga harus melewati kawasan niaga kaliwungu karena tarikan penumpang angkutan umum dari kawasan ini cukup tinggi. Angkutan barang dan

kendaraan pekerja pada kawasan industri juga melewati kawasan niaga kaliwungu. Tingginya pergerakan lalu lintas ini yang menjadi salah satu penyebab menurunnya kinerja lalu lintas pada kawasan niaga kaliwungu.

Alun-Alun Kaliwungu dan Pasar Pagi Kaliwungu berada pada jalan utama yang berupa jalan kolektor primer yaitu Jalan Raya Timur Kaliwungu. Tingginya aktivitas lalu lintas dan kegiatan jual beli menyebabkan beberapa ruas di sekitar Alun-Alun Kaliwungu dan Pasar Pagi Kaliwungu ikut terdampak.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.2 Alun – Alun Kaliwungu



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.3 Pasar Pagi Kaliwungu

Tingginya aktivitas angkutan barang di kawasan niaga kaliwungu mengakibatkan pemerintah Kabupaten Kendal mengambil kebijakan untuk menerapkan pengaturan rute angkutan barang. Pengaturan rute angkutan barang tersebut di terapkan pada ruas jalan KH. Asy'ari, Sawahjati, dan Pandean. Diterapkannya kebijakan ini bertujuan untuk mengurangi volume kendaraan yang akan menuju ke arah Kabupaten Semarang melalui ruas jalan KH. Asy'ari dikarenakan pada ruas jalan KH. Asy'ari terdapat sebuah pasar yang sangat ramai dan di sepanjang ruas Jalan KH. Asy'ari di dominasi oleh pertokoan ataupun ruko sehingga hambatan samping di ruas KH. Asy'ari sangatlah tinggi. Sedangkan pada ruas Jalan Sawahjati dan Pandean, kendaraan berat dilarang melintas dikarenakan lebar jalan yang tidak mendukung untuk dilewati kendaraan berat.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.4 Jalan KH. Asy'ari



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.5 Jalan Sawahjati

Seluruh kendaraan berat dari arah Kabupaten Semarang yang akan menuju ke Jalan Raya Timur Kaliwungu diatur hanya bisa melalui Jalan Sekopek dan Jalan Pangeran Djuminah. Lebar Jalan Sekopek dan Jalan Pangeran Djuminah memang cukup lebar dan hambatan samping yang ada tidak sebesar Jalan KH. Asy'ari, akan tetapi dikarenakan adanya beberapa area tambang pasir dari arah Kaliwungu Selatan maka volume lalu lintas kendaraan berat pada ruas jalan ini menjadi sangat besar terlebih lagi sehingga kerap kali menimbulkan kemacetan pada ruas Jalan Sekopek dan Jalan Pangeran Djuminah.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.6 Jalan Sekopek



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.7 Jalan Pangeran Djuminah

Selain tingginya aktivitas lalu lintas yang terjadi, tingginya hambatan samping berupa pedagang kaki lima dan parkir di badan jalan menyebabkan penurunan kinerja lalu lintas yang tak bisa dihindarkan pada kawasan niaga kaliwungu. Penurunan kinerja lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan, juga berakibat pada penurunan kinerja lalu lintas pada simpang di kawasan niaga kaliwungu. Sebagai contoh pada simpang sekopek yang mengalami penurunan kinerja simpang karena tingginya volume kendaraan berat dari arah Jalan Raya Timur Kaliwungu dan dari arah Jalan Sekopek. Selain itu terjadi pengaturan siklus waktu hijau yang kurang optimal pada simpang sekopek sehingga menimbulkan nilai derajat kejenuhan yang begitu tinggi, tundaan serta panjang antrian yang panjang.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Gambar II.8 Simpang 4 Sekopek

Pada penelitian ini telah dilakukan beberapa evaluasi terkait kondisi lalu lintas di Kawasan Niaga Kaliwungu. Beberapa evaluasi yang telah dilakukan antara lain evaluasi mengenai kinerja lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu, evaluasi mengenai kondisi parkir *on street* yang ada pada Kawasan Niaga Kaliwungu, evaluasi mengenai fasilitas pejalan kaki yang terdapat pada Kawasan Niaga Kaliwungu, evaluasi pengaturan lalu lintas yang telah diterapkan pada Kawasan Niaga Kaliwungu, serta evaluasi

mengenai daerah strategis yang dapat dijadikan sebagai daerah parkir agar tidak mengganggu lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Berdasarkan dari beberapa evaluasi yang dilakukan terdapat beberapa permasalahan yang terjadi, diantaranya yaitu rendahnya kinerja lalu lintas karena banyak kendaraan dan angkutan parkir di badan jalan serta banyaknya pedagang kaki lima di bahu jalan, kinerja lalu lintas yang menurun dikarenakan tingginya volume kendaraan berat, terdapat pengaturan lalu lintas yang kurang optimal dari pemerintah, serta fasilitas pejalan kaki yang belum ada pada beberapa titik.

Dikarenakan terjadi beberapa permasalahan dari kegiatan evaluasi yang telah dilakukan, maka diperlukan upaya untuk peningkatan kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu. Beberapa upaya yang akan direkomendasikan pada penelitian ini guna meningkatkan kinerja lalu lintas antara lain rekomendasi penerapan sistem satu arah pada beberapa ruas jalan, pengaturan beberapa simpang agar lebih optimal, rekomendasi penyediaan parkir untuk angkutan umum agar tidak mengganggu lalu lintas, melakukan mobilisasi pedagang kaki lima ke Alun-Alun Kaliwungu agar tidak mengganggu lalu lintas, serta penyediaan fasilitas pejalan kaki guna menunjang kenyamanan. Beberapa upaya yang dilakukan akan dianalisa lebih lanjut dan dievaluasi kembali apakah dengan dilakukan upaya tersebut dapat meningkatkan kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu secara efektif.

Berdasarkan uraian di atas, beberapa ruas jalan yang mengalami penurunan kinerja di Kawasan Niaga Kaliwungu antara lain:

1. Jalan KH. Asy'ari Segmen 1
2. Jalan KH. Asy'ari Segmen 2
3. Jalan KH. Asy'ari Segmen 3
4. Jalan Pangeran Djuminah
5. Jalan Sekopek Segmen 1
6. Jalan Sekopek Segmen 2
7. Jalan Raya Timur Kaliwungu Segmen 3

Untuk simpang yang terpengaruh dengan adanya aktivitas pasar dan kendaraan berat industri dan tambang antara lain:

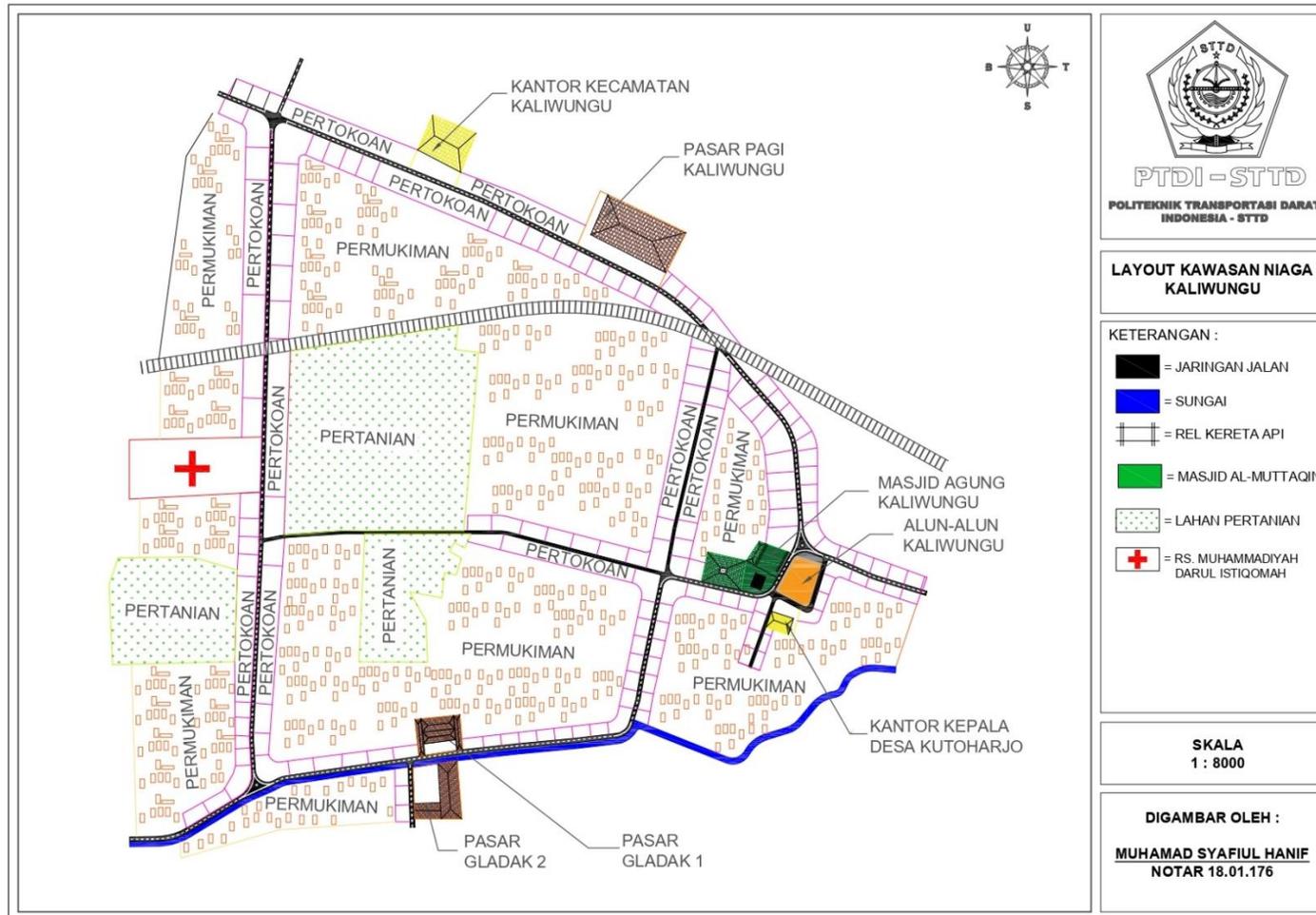
1. Simpang 4 APILL Sekopek
2. Simpang 3 Alun-Alun Kaliwungu
3. Simpang 3 Pasar Gladak

Tata guna lahan kawasan niaga kaliwungu cukup variative antara lain yaitu tempat ibadah, pertokoan, permukiman, pendidikan, hingga penginapan/hotel. Terdapat juga sebuah rumah sakit yang cukup besar yaitu Rumah Sakit Muhammadiyah Darul Istiqomah di ruas Jalan Sekopek. Secara umum fungsi sebaran penggunaan lahan di kawasan niaga kaliwungu adalah sebagai berikut:

Tabel II.2 Tata Guna Lahan Wilayah Kajian

No	Tata Guna Lahan	Nama Jalan
1.	Pertokoan/ruko	Jl. Raya Timur Kaliwungu 3, Jl. Raya Timur Kaliwungu 4, Jl. KH. Asy'ari 1, Jl. KH. Asy'ari 2, Jl. KH. Asy'ari 3, Jl. Pandean
2.	Permukiman	Jl. Sawahjati, Jl. Pandean
3.	Pendidikan	Jl. Sawahjati, Jl. Sekopek, Jl. Pangeran Djuminah
4.	Hotel	Jl. Raya Timur Kaliwungung 3, Jl. Raya Timur Kaliwungu 4, Jl. Raya Timur Kaliwungu 5
5.	Peribadatan	Jl. Raya Timur Kaliwungu 3, Jl. KH. Asy'ari 1

Sumber: Hasil Analisis PKL Kabupaten Kendal, 2021



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar II.9 Gambar Wilayah Kajian

BAB III KAJIAN PUSTAKA

III.1 Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada untuk memberikan kemudahan kepada lalu lintas secara efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar sistem pergerakan (Tamin 2008). Sedangkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2011 dijelaskan bahwa manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas. Manajemen rekayasa lalu lintas dilakukan untuk memenuhi kebutuhan transportasi, baik saat ini maupun di masa mendatang, dengan mengefisiensikan pergerakan orang/kendaraan dan mengidentifikasi perbaikan-perbaikan yang diperlukan di bidang teknik lalu lintas, angkutan umum, perundang-undangan, dan operasional dari sistem transportasi yang ada.

Terdapat tiga strategi manajemen lalu lintas secara umum yang dapat dikombinasikan sebagai bagian dari rencana manajemen lalu lintas. Teknik-teknik tersebut adalah manajemen kapasitas, manajemen prioritas, dan manajemen demand (Prasetiyo et al. 2014). Penjelasan lebih lanjut mengenai tiga strategi manajemen lalu lintas tersebut yaitu:

1. Manajemen Kapasitas, yaitu dengan melakukan tindakan pengelolaan lalu lintas untuk meningkatkan kapasitas prasarana jalan dan persimpangan.
2. Manajemen Prioritas, adalah dengan memberikan prioritas bagi lalu lintas tertentu yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari keselamatan.
3. Manajemen permintaan, berkaitan dengan tindakan pengelolaan lalu lintas untuk pembatasan dan pengendalian arus lalu lintas.

Dari ketiga strategi di atas, dapat diaplikasikan ke dalam teknik-teknik manajemen lalu lintas yang dapat dilihat pada **Tabel III.1** berikut ini:

Tabel III.1 Strategi dan Teknik Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

No	Strategi	Teknik
1	Manajemen Kapasitas	1) Perbaikan persimpangan
		2) Manajemen ruas jalan:
		- Pemisahan tipe kendaraan
		- Kontrol " <i>on-street parking</i> " (tempat,waktu)
		- Pelebaran jalan
		3) <i>Area traffic control</i>
		- Batasan tempat membelok
		- Sistem jalan satu arah
		- Koordinasi lampu lalu lintas
2	Manajemen Prioritas	Prioritas bus, misal jalur khusus bus
		Akses angkutan barang, bongkar muat
		Daerah pejalan kaki
		Rute sepeda
		Kontrol daerah parkir
3	Manajemen <i>Demand (restraint)</i>	Kebijakan parkir
		Penutupan jalan
		<i>Area and cordon licensing</i>
		Batasan fisik

Sumber: Tamin, 2008

III.2 Jaringan Jalan

Berdasarkan Undang – Undang Nomor 22 tahun 2009, Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Simpang adalah suatu area yang kritis pada suatu jalan raya yang merupakan tempat titik konflik dan tempat yang sangat rawan terjadinya kemacetan karena merupakan lokasi bertemunya dua ruas jalan atau lebih.

Jaringan jalan merupakan rangkaian ruas-ruas jalan yang dihubungkan dengan beberapa simpang. Simpang merepresentasikan pertemuan antar ruas-ruas jalan yang ada pada satu titik temu. Jaringan jalan mempunyai peranan penting dalam pengembangan wilayah dan melayani aktifitas kawasan.

Dalam UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 19, prasarana jalan dibagi dalam beberapa kelas berdasarkan:

1. Fungsi dan intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan
2. Daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor

Terkait dengan klasifikasi kelas jalan menurut UU No. 22 Tahun 2009 dapat dilihat pada **Tabel III.2** berikut:

Tabel III.2 Klasifikasi Jalan Menurut UU No. 22 Tahun 2009

No	Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan			MST (ton)
			Lebar (mm)	Panjang (mm)	Tinggi (mm)	
1	I	Arteri, Kolektor	≤ 2500	≤ 18000	≤ 4200	10
2	II	Arteri, Kolektor, Lokal	≤ 2500	≤ 12000	≤ 4200	8
3	III	Arteri, Kolektor, Lokal	≤ 2100	≤ 9000	≤ 3500	8
4	Khusus	Arteri	> 2500	> 18000	≤ 4200	> 10

Sumber: UU No. 22 Tahun 2009

Dalam Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 dijelaskan bahwa tingkat pelayanan jalan minimal pada ruas jalan disesuaikan menurut fungsinya, meliputi:

1. Jalan arteri primer
Tingkat pelayanan sekurang – kurangnya B
2. Jalan arteri sekunder
tingkat pelayanan sekurang – kurangnya C
3. Jalan kolektor primer
Tingkat pelayanan sekurang – kurangnya B
4. Jalan kolektor sekunder

- Tingkat pelayanan sekurang – kurangnya C
- 5. Jalan lokal primer
 - Tingkat pelayanan sekurang – kurangnya C
- 6. Jalan lokal sekunder
 - Tingkat pelayanan sekurang – kurangnya D
- 7. Jalan tol
 - Tingkat pelayanan sekurang – kurangnya B
- 8. Jalan lingkungan
 - Tingkat pelayanan sekurang – kurangnya D

III.3 Kinerja Lalu Lintas

Pengukuran kinerja lalu lintas jaringan jalan yang dilakukan di dalam penelitian ini diambil berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997). Kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan indikator lalu lintas sebagai berikut:

1. Untuk ruas jalan, dapat berupa V/C Ratio, kecepatan dan kepadatan lalu lintas.
2. Untuk persimpangan dapat berupa Derajat Kejenuhan, tundaan dan panjang antrian.

III.4 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan merupakan suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Kinerja ruas jalan juga dapat diartikan sebagai kemampuan suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas atau beban lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut (Susanto 2021). Terdapat 3 indikator kinerja ruas jalan untuk mengetahui tingkat pelayanan pada suatu jalan antara lain yaitu perbandingan volume per kapasitas (*V/C Ratio*), kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Penjelasan untuk masing-masing indikator dijelaskan sebagai berikut:

III.4.1 *V/C Ratio*

V/C Ratio merupakan pembagian antara volume lalu lintas dengan kapasitas. Persamaan dasar untuk menentukan *V/C ratio* adalah sebagai berikut:

Rumus III.1 Perhitungan *V/C Ratio*

$$\mathbf{V/C\ ratio = \frac{Volume\ lalu\ lintas}{Kapasitas\ ruas} \dots\dots\dots III.1}$$

Sumber: MKJI, 1997

1) Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu tertentu. Volume digunakan sebagai pengukur arus lalu lintas pada suatu ruas jalan. Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas yang rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudikan kendarannya pada kecepatan yang lebih tinggi. Volume lalu lintas pada ruas jalan dapat bervariasi tergantung pada volume total dua arah, arah lalu lintas, volume harian, bulanan, dan tahunan. Pada penelitian ini, jumlah gerakan yang dihitung pada perhitungan volume ruas jalan meliputi kelompok campuran moda lalu lintas yang terdiri dari pejalan kaki, kendaraan tidak bermotor, motor, kendaraan ringan, atau serta kendaraan berat. Berikut merupakan rumus perhitungan dari volume lalu lintas:

Rumus III.2 Perhitungan Volume Lalu Lintas

$$Q = \frac{n}{t} \dots\dots\dots \text{III.2}$$

Sumber: MKJI 1997

Keterangan:

Q = Volume Lalu Lintas

n = jumlah kendaraan

t = waktu

Pada saat proses pengumpulan data melalui survey, satuan data volume yang didapatkan masih dengan satuan kendaraan/jam. Sedangkan pada penelitian ini satuan volume yang digunakan untuk perhitungan selanjutnya adalah satuan smp/jam. Oleh karena itu, data yang telah didapatkan dari survey harus diolah kembali agar mendapatkan hasil volume dengan satuan yang telah ditentukan. Data hasil survey volume lalu lintas harus diklasifikasikan terlebih dahulu berdasarkan jenis kendaraan, yang kemudian dikalikan dengan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) sesuai dengan jenis kendaraan yang telah diklasifikasikan sehingga didapatkan satuan (smp/jam). Setelah ditemukan volume lalu lintas sesuai jenis kendaraan, kemudian volume setiap jenis kendaraan dijumlahkan untuk mendapatkan volume lalu lintas ruas jalan dengan satuan smp/jam. Nilai EMP pada setiap jenis kendaraan berbeda beda, berdasarkan MKJI 1997 nilai EMP pada setiap jenis kendaraan adalah sebagai berikut:

Tabel III.3 Nilai EMP Jalan Tak Terbagi

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (Kend/jam)	emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
			≤ 6	>6
2 lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	1,50	1,40
	≥1800	1,2	0,35	0,25
4 lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥3700	1,2	0,25	

Sumber: MKJI 1997

Tabel III.4 Nilai EMP Jalan Terbagi

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (Kend/jam)	emp	
		HV	MC
2 lajur 1 arah (2/1) Dan 4 lajur terbagi (4/2 D)	0	1,3	0,40
	≥1050	1,2	0,25
3 lajur 1 arah (3/1) Dan 6 lajur terbagi (6/2 D)	0	1,3	0,40
	≥1100	1,2	0,25

Sumber: MKJI 1997

2) Kapasitas Jalan

Berdasarkan Pedoman Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, menyatakan bahwa kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah, komposisi lalu lintas, dan faktor lingkungan). Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Kapasitas ruas jalan dibedakan untuk jalan perkotaan, jalan luar kota, dan jalan bebas hambatan. Selain itu, ada dua faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas suatu ruas jalan yaitu faktor jalan dan faktor lalu lintas. Faktor jalan yang dimaksud berupa lebar lajur, kebebasan samping, jalur tambahan atau bahu jalan, keadaan permukaan, alinyemen dan kelandaian

jalan. Faktor lalu lintas yang dimaksud adalah banyaknya pengaruh berbagai tipe kendaraan terhadap seluruh kendaraan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan. Satuan dalam perhitungan kapasitas adalah satuan mobil penumpang (smp).

Nilai kapasitas dasar yaitu kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya (ideal). Untuk menentukan nilai kapasitas dasar (C_0), dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel III.5 Penentuan Kapasitas Dasar Jalan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per Lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per Lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total Dua Arah

Sumber: MKJI 1997

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas ruas adalah sebagai berikut:

Rumus III.3 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots \dots \dots \text{III.3}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

III.4.2 Kecepatan

Sesuai dengan Pedoman Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, kecepatan didefinisikan dalam beberapa hal salah satunya kecepatan tempuh. Terdapat berbagai jenis kecepatan dalam suatu penelitian diantaranya yaitu kecepatan arus bebas, kecepatan titik, serta kecepatan tempuh. Berbagai jenis kecepatan yang ada dipergunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian tentang keselamatan berlalu lintas biasa digunakan kecepatan titik untuk mengetahui kecepatan kendaraan pada titik rawan kecelakaan. Sedangkan pada penelitian tentang manajemen rekayasa lalu lintas erat hubungannya dengan kecepatan arus bebas dan kecepatan tempuh untuk melakukan analisa kinerja ruas jalan.

Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam) pada arus lalu lintas ruas jalan dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Kecepatan tempuh digunakan sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Persamaan yang digunakan untuk menentukan kecepatan tempuh adalah sebagai berikut:

Rumus III.4 Perhitungan Kecepatan Rata-Rata

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots \text{III.4}$$

Sumber: MKJI, 1997

Dengan:

V = Kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan (km/jam)

L = Panjang Segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan (jam)

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan rata-rata teoritis lalu lintas pada kerapatan nol, atau dapat diartikan sebagai kecepatan

rata-rata kendaraan pada kondisi tidak ada kendaraan yang lewat dan yang tidak dipengaruhi kendaraan lain, dimana pengendara merasakan perjalanan yang nyaman. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut:

Rumus III.5 Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

$$FV = (Fvo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs \dots\dots\dots \text{III.5}$$

Sumber: MKJI,1997

Keterangan:

- FV = Kecepatan arus bebas pada kondisi lapangan (km/jam)
- Fvo = Kecepatan arus bebas dasar pada jalan yang diamati (km/jam)
- FVw = Faktor penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan
- FFVsf = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar Bahu atau jarak kerb penghalang
- FFVcs = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

III.4.3 Kepadatan / Kerapatan

Kepadatan merupakan jumlah kendaraan rata – rata dalam ruang (Tamin 2008). Satuan dari kepadatan adalah kendaraan per km atau kendaraan-km per jam. Kepadatan memiliki kaitan yang erat dalam penentuan kebutuhan penyediaan jumlah lajur jalan. Kepadatan dapat dinyatakan dengan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kecepatan. Hubungan ketiga variabel tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

Rumus III.6 Perhitungan Kepadatan Lalu Lintas

$$D = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots \text{III.6}$$

Sumber: Tamin, 2008

Keterangan:

- D = Kerapatan lalu lintas (kend/km atau smp/km)
- Q = Arus lalu lintas (kend/jam atau smp/jam)
- V = Kecepatan ruang rata-rata (km/jam)

III.4.4 Tingkat Pelayanan

Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun) (Tamin 2008). Penentuan tingkat pelayanan atau *level of service* pada penelitian ini berdasarkan pada *Highway Capacity Manual 2016*.

Parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan dalam penelitian ini didasarkan pada perbandingan antara kecepatan arus bebas dengan kecepatan perjalanan pada ruas jalan. Kriteria penentuan tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel III.6 Karakteristik Tingkat Pelayanan

LOS	Travel Speed Threshold by Base Free-Flow Speed (mi/h)							Volume-to-Capacity Ratio ^a
	55	50	45	40	35	30	25	
A	>44	>40	>36	>32	>28	>24	>20	≤ 1.0
B	>37	>34	>30	>27	>23	>20	>17	
C	>28	>25	>23	>20	>18	>15	>13	
D	>22	>20	>18	>16	>14	>12	>10	
E	>17	>15	>14	>12	>11	>9	>8	
F	≤17	≤15	≤14	≤12	≤11	≤9	≤8	
F	Any							> 1.0

Sumber: *Highway Capacity Manual, 2016*

III.5 Kinerja Simpang Tidak Bersinyal

Sesuai Pedoman Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 komponen kinerja persimpangan tidak berlampu lalu lintas terdiri dari kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

III.5.1 Kapasitas Simpang Tidak Bersinyal

Kapasitas simpang (kapasitas total untuk seluruh lengan simpang) adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas. Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan rumus:

Rumus III.7 Perhitungan Kapasitas Simpang Tidak Bersinyal

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \dots \dots \dots \text{III.7}$$

Sumber: MKJI, 1997

Dimana:

- C = Kapasitas
- C_o = Nilai Kapasitas Dasar
- F_w = Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat
- F_m = Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama
- F_{cs} = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
- F_{rsu} = Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor
- F_{lt} = Faktor Penyesuaian Belok Kiri
- F_{rt} = Faktor Penyesuaian Belok Kanan
- F_{mi} = Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

III.5.2 Derajat Kejenuhan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), derajat kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. Derajat kejenuhan simpang tak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

Rumus III.8 Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang Tak Bersinyal

$$DS = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots \text{III.8}$$

Sumber: MKJI, 1997

Dimana:

- DS = Derajat kejenuhan
- Q = Arus total sesungguhnya (smp/jam)
- C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

III.5.3 Tundaan

1. Tundaan Lalu Lintas Simpang Tidak Bersinyal

Tundaan lalu lintas simpang (DT₁) adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Tundaan lalu lintas simpang (DT_1) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

Rumus III.9 Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Simpang Tidak Bersinyal dengan $DS < 0,6$

- Untuk $DS < 0,6$

$$DT_1 = 2 + 8,2078^{DS} - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{III.9}$$

Rumus III.10 Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Simpang Tidak Bersinyal dengan $DS > 0,6$

- Untuk $D > 0,6$

$$DT_1 = \frac{1.0504}{(0.2742 - 0.2042)^{DS}} - (1 - DS)^2 \dots\dots\dots \text{III.10}$$

Sumber: MKJI, 1997

2. Tundaan Geometrik Simpang Tidak Bersinyal

Tundaan Geometrik Simpang (DG) adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan Geometrik (DG) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

Rumus III.11 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang Tidak Bersinyal

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3 + DS \times 4) \dots\dots \text{III.11}$$

Sumber: MKJI, 1997

Dimana:

DG= Tundaan Geometrik Simpang

DS= Derajat Kejenuhan

P_T = Rasio Belok Total

3. Tundaan Simpang Tidak Bersinyal

Tundaan Simpang (D) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

Rumus III.12 Perhitungan Tundaan Simpang Tidak Bersinyal

$$D = DG + DT_1 \dots\dots\dots \text{III.12}$$

Sumber: MKJI, 1997

Dimana:

DG = Tundaan Geometrik Simpang

DT₁ = Tundaan Lalu Lintas Simpang

III.5.4 Tingkat Pelayanan Simpang Tidak Bersinyal

Tingkat pelayanan pada persimpangan tidak bersinyal mempertimbangkan faktor tundaan. Terkait dengan tingkat pelayanan pada persimpangan tidak bersinyal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel III.7 Tingkat Pelayanan Simpang Tidak Bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)
A	< 5
B	5-15
C	15-25
D	25-40
E	40-60
F	> 60

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015

III.6 Kinerja Simpang Bersinyal

III.6.1 Kapasitas Simpang Bersinyal

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut:

Rumus III.13 Perhitungan Kapasitas Simpang Bersinyal

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots \text{III.13}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus Jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

g = Waktu hijau (det)

c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal

yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama)

III.6.2 Arus Jenuh

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S₀) yaitu arus jenuh pada keadaan standar, dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi (ideal) yang telah ditetapkan sebelumnya. Persamaannya sebagai berikut:

Rumus III.14 Perhitungan Arus Jenuh Simpang Bersinyal

$$S = S_0 \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{lt} \times F_{rt} \dots\dots\dots \text{III.14}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- So = Arus jenuh dasar (smp/jam)
- Fcs = faktor koreksi ukuran kota
- Fsf = faktor penyesuaian hambatan samping
- Fg = faktor penyesuaian kelandaian
- Fp = faktor penyesuaian parkir
- F_{lt} = faktor koreksi prosentase belok kiri
- F_{rt} = faktor koreksi prosentase belok kanan

III.6.3 Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama). Persamaannya sebagai berikut:

Rumus III.15 Perhitungan Waktu Siklus APILL

$$C = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \sum FR_{crit}) \dots\dots\dots \text{III.15}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- c = Waktu siklus sinyal (detik)
- LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)
- FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)
- FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat

pada suatu fase sinyal.

ΣFR_{crit} = Rasio arus simpang = jumlah FR_{crit} dari semua fase pada siklus tersebut.

III.6.4 Waktu Hijau

Untuk melakukan perhitungan waktu hijau pada setiap kaki simpang agar efektif dan sesuai dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus III.16 Perhitungan Waktu Hijau Tiap Kaki Simpang

$$g = (c - LTI) \times FR_{crit} / \Sigma(FR_{crit}) \dots\dots\dots \text{III.16}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- g = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)
- LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)
- FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)
- FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semua pendekatan yang berangkat pada suatu fase sinyal.
- ΣFR_{crit} = Rasio arus simpang = jumlah FR_{crit} dari semua fase pada siklus tersebut.

III.6.5 Derajat Kejenuhan (*Degree Of Saturation*)

Derajat kejenuhan diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

Rumus III.17 Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal

$$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \dots\dots\dots \text{III.17}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- DS = Derajat Kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)
- S = Arus Jenuh
- g = Waktu Hijau

III.6.6 Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ₁) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ₂). Dimana NQ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Rumus III.18 Perhitungan Panjang Antrian Simpang Bersinyal

$$\mathbf{NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots III.18}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- NQ = Panjang antrian
- NQ₁ = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya.
- NQ₂ = Jumlah smp yang datang selama fase merah.

Sedangkan rumus NQ₁ dan NQ₂ adalah sebagai berikut:

- Jika, DS < 0,5; NQ₁ = 0
- Jika DS > 0,5, maka menggunakan rumus

Rumus III.19 Perhitungan kendaraan tertinggal pada fase hijau

$$\mathbf{NQ_1 = 0,25 \times C [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}}] \dots III.19}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.20 Perhitungan kendaraan datang fase merah

$$\mathbf{NQ_2 = C \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots III.20}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- NQ₁ = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya.
- NQ₂ = jumlah smp yang datang selama fase merah.
- DS = derajat kejenuhan
- GR = rasio hijau
- c = waktu siklus (det)
- C = kapasitas (smp/jam) = arus jenuh kali rasio hijau (S × GR)
- Q = arus lalu-lintas pada pendekat tersebut (smp/det)

Kemudian mencari panjang antrian (m) (Queue Length):

Rumus III.21 Perhitungan Panjang Antrian

$$QL = NQ_{max} \times \frac{20}{W_e} \dots\dots\dots \text{III.21}$$

Sumber: MKJI, 1997

Kemudian mencari NS yaitu angka henti seluruh simpang:

Rumus III.22 Perhitungan Rasio Henti Simpang

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots \text{III.22}$$

Sumber: MKJI, 1997

III.6.7 Tundaan

Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal yaitu tundaan lalu lintas (*Delay of Traffic*) karena interaksi lalu-lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang dan tundaan geometri (*Delay of Geometric*) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah. Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j dihitung sebagai berikut:

Rumus III.23 Perhitungan Tundaan Rata-Rata Simpang Bersinyal

$$D_j = DT_j + DG_j \dots\dots\dots \text{III.23}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

- D_j = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)
- DT_j = Tundaan lalu-lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)
- DG_j = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

Tundaan lalu-lintas rata-rata pada suatu pendekat j dapat ditentukan dari rumus berikut:

Rumus III.24 Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata

$$DT_j = C \times \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \dots\dots\dots \text{III.24}$$

Sumber: MKJI, 1997

Keterangan:

DTj = Tundaan lalu-lintas rata-rata pada pendekat j (det/smp)

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

III.6.8 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal

Penentuan tingkat pelayanan simpang bersinyal pada penelitian ini berdasarkan pada *Highway Capacity Manual 2016*. Tingkat pelayanan pada persimpangan bersinyal mempertimbangkan faktor tundaan. Terkait dengan tingkat pelayanan pada persimpangan bersinyal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel III.8 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal

Control Delay (s/veh)	LOS by Volume-to-Capacity Ratio ^a	
	≤1.0	>1.0
≤10	A	F
>10–20	B	F
>20–35	C	F
>35–55	D	F
>55–80	E	F
>80	F	F

Sumber: *Highway Capacity Manual, 2016*

III.7 Kinerja Jaringan Jalan

Kinerja jaringan jalan merupakan kinerja dari suatu jaringan jalan yang terdiri dari beberapa ruas jalan dan simpang. Nilai kinerja jaringan jalan didapatkan dari aplikasi *PTV Vissim* yang dapat digunakan untuk perhitungan kinerja lalu lintas jaringan jalan, perhitungan tingkat penggunaan bahan bakar, dan perhitungan tingkat polusi yang ditimbulkan dari lalu lintas. Terdapat 4 indikator kinerja jaringan jalan yang dilakukan analisa pada penelitian ini yang berfokus pada perhitungan kinerja lalu lintas jaringan jalan. Indikator kinerja jaringan jalan ini meliputi panjang total perjalanan dalam jaringan atau jarak tempuh total, kinerja total waktu tundaan dalam

jaringan, total waktu tempuh perjalanan, dan kecepatan rata-rata dalam jaringan. Panjang total perjalanan dalam jaringan atau jarak tempuh total adalah jarak tempuh total seluruh kendaraan yang melintasi jaringan jalan. Semakin banyak kendaraan yang melintas dan semakin kecil tundaan yang terjadi maka jarak tempuh total akan semakin meningkat. Kinerja total waktu tundaan dalam jaringan adalah jumlah waktu tundaan yang terjadi pada suatu jaringan. Semakin banyak terjadinya kemacetan pada suatu jaringan jalan maka total waktu tundaan semakin besar. Total waktu tempuh perjalanan adalah total waktu semua perjalanan yang terjadi pada suatu jaringan jalan. Apabila nilai tundaan terlalu tinggi maka total waktu semua perjalanan pada suatu jaringan jalan akan semakin besar. Kecepatan rata-rata dalam jaringan adalah kecepatan rata-rata semua kendaraan pada jaringan jalan.

III.8 Manajemen Pejalan Kaki

Pejalan kaki adalah setiap orang yang berjalan di ruang lalu lintas jalan. Jalur pejalan kaki (*pedestrian line*) termasuk fasilitas pendukung yaitu fasilitas yang disediakan untuk mendukung kegiatan lalu lintas angkutan jalan baik yang berada di badan jalan ataupun yang berada di luar badan jalan, dalam rangka keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta memberikan kemudahan bagi pemakai jalan.

Fasilitas pejalan kaki dapat dipasang dengan kriteria sebagai berikut :

1. Fasilitas pejalan kaki harus dipasang pada lokasi-lokasi dimana pemasangan fasilitas tersebut memberikan manfaat yang maksimal, baik dari segi keamanan, kenyamanan, ataupun kelancaran pejalan kaki bagi pemakainya.
2. Tingkat kepadatan pejalan kaki ataupun jumlah konflik dengan kendaraan dan jumlah kecelakaan harus digunakan sebagai faktor dasar dalam pemilihan fasilitas pejalan kaki yang memadai.
3. Pada lokasi-lokasi/kawasan yang terdapat sarana dan prasarana umum.
4. Fasilitas pejalan kaki dapat ditempatkan disepanjang jalan atau pada suatu kawasan yang akan mengakibatkan pertumbuhan pejalan kaki dan biasanya diikuti oleh peningkatan arus lalu lintas serta memenuhi syarat

atau ketentuan pemenuhan untuk pembuatan fasilitas tersebut. Tempat-tempat tersebut antara lain:

- a. Daerah-daerah pusat industri
- b. Pusat perbelanjaan
- c. Pusat perkantoran
- d. Sekolah
- e. Terminal bus
- f. Perumahan
- g. Pusat hiburan
- h. Tempat ibadah

Fasilitas pejalan kaki yang formal terdiri dari beberapa jenis di antaranya :

1. Jalur pejalan kaki terdiri dari :
 - a. Trotoar
 - b. Jembatan penyeberangan
 - c. *Zebra cross*
 - d. *Pelican crossing*
 - e. Terowongan
2. Perlengkapan jalur pejalan kaki terdiri dari :
 - a. Halte
 - b. Rambu
 - c. Marka
 - d. Lampu lalu lintas
 - e. Bangunan pelengkap
 - f. Fasilitas untuk kaum disabilitas

Terdapat dua pergerakan yang dilakukan pejalan kaki, meliputi pergerakan menyusuri sepanjang kiri kanan jalan dan pergerakan memotong jalan pada ruas jalan (menyeberang jalan).

III.8.1 Pergerakan Menyusuri

1. Kriteria penyediaan lebar minimum trotoar

Berdasarkan Surat Edaran Menteri PUPR nomor 02/SE/M/2018 Tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki telah dijelaskan bahwa ebarminimum trotoar adalah 150 cm. pada

peraturan tersebut menyebutkan bahwa Lebar efektif lajur pejalan kaki berdasarkan kebutuhan satu orang adalah 60 cm dengan lebar ruang gerak tambahan 15 cm untuk bergerak tanpa membawa barang, sehingga kebutuhan total lajur untuk dua orang pejalan kaki bergandengan atau dua orang pejalan kaki berpapasan tanpa terjadi persinggungan sekurang-kurangnya 150 cm.

2. Kriteria Penyediaan Trotoar Menurut Banyaknya Pejalan Kaki
 Kriteria Penyediaan Trotoar Menurut Banyaknya Pejalan Kaki dengan menggunakan rumus:

Rumus III.25 Perhitungan Lebar Trotoar yang diperlukan

$$W = \frac{V}{35} + N \dots\dots\dots \text{III.25}$$

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR nomor 02/SE/M/2018

Keterangan:

- W = Lebar Trotoar Yang Dibutuhkan (meter)
- V = Arus Pejalan Kaki (orang/menit)
- N = Nilai Konstanta

Nilai konstanta (N) tergantung pada aktivitas daerah sekitarnya, terkait dengan besarnya nilai konstanta tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel III.9 Nilai Konstanta Trotoar

No	N (m)	Jenis Jalan
1	1.5	Jalan di daerah pasar
2	1.0	Jalan daerah perbelanjaan bukan pasar
3	0.5	Jalan di daerah lain

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR nomor 02/SE/M/2018

III.8.2 Pergerakan Memotong Jalan pada Ruas Jalan

Untuk penyediaan fasilitas penyebrangan jalan yaitu dengan menggunakan metode pendekatan:

Rumus III.26 Perhitungan Kebutuhan Fasilitas Penyebrangan

$$PV^2 = P \times V^2 \dots\dots\dots \text{III.26}$$

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR nomor 02/SE/M/2018

Keterangan:

P = Jumlah Pejalan Kaki yang Menyeberang (orang/jam)

V = Volume Lalu Lintas (kendaraan/jam)

Rekomendasi jenis penyeberangan sesuai dengan metode di atas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel III.10 Rekomendasi Pemilihan Fasilitas Penyebrangan

PV²	P	V	Rekomendasi Awal
> 10 ⁸	50 – 1100	300 – 500	<i>Zebra Cross</i>
> 2 x 10 ⁸	50 – 1100	400 – 750	<i>Zebra Cross Dengan Pelindung</i>
> 10 ⁸	50 – 1100	> 500	Pelikan
> 10 ⁸	> 1100	> 500	Pelikan
> 2 x 10 ⁸	50 – 1100	> 700	Pelikan Dengan Pelindung
> 2 x 10 ⁸	> 1100	> 400	Pelikan Dengan Pelindung

Sumber: Surat Edaran Menteri PUPR nomor 02/SE/M/2018

III.9 Manajemen Parkir

Parkir merupakan salah satu bagian dari sistem transportasi dan juga merupakan suatu kebutuhan. Oleh karena itu perlu suatu penataan parkir yang baik, agar area parkir dapat digunakan secara efisien dan tidak menimbulkan masalah bagi kegiatan yang lain. Menurut Undang – undang nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dijelaskan bahwa parkir adalah keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya.

Menurut UU No 22 tahun 2009 pasal 43 ayat (3) fasilitas parkir di dalam ruang milik jalan hanya dapat diselenggarakan pada jalan kabupaten, jalan desa, atau jalan kota. Untuk penyediaan fasilitas parkir untuk umum di luar ruang milik jalan harus sesuai izin yang diberikan seperti dijelaskan pada UU No 22 tahun 2009 pasal 43 ayat (1). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2013 diatur bahwa fasilitas parkir untuk umum di luar ruang milik jalan dapat berupa taman parkir dan atau gedung parkir. Ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam pengembangan parkir di gedung parkir yaitu :

1. Tersedianya tata guna lahan

2. Memenuhi persyaratan konstruksi dan perundang-undangan yang berlaku
3. Tidak menimbulkan pencemaran lingkungan
4. Memberikan kemudahan bagi pengguna jasa.

Pada dasarnya, penyediaan fasilitas parkir untuk umum dapat diselenggarakan di ruang milik jalan sesuai dengan izin yang diberikan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada parkir di badan jalan adalah sebagai berikut:

1. Lebar jalan
2. Volume lalu lintas pada jalan yang bersangkutan
3. Karakteristik kecepatan
4. Dimensi kendaraan
5. Sifat peruntukan lahan sekitarnya dan peranan jalan yang bersangkutan

Sebelum melakukan penataan parkir, perlu adanya analisis terhadap permasalahan parkir untuk kemudian ditentukan pemecahannya. Berikut merupakan aspek teknis dalam manajemen parkir:

III.9.1 Kapasitas Statis

Kapasitas statis adalah jumlah ruang yang disediakan atau tersedia untuk parkir. Kapasitas Statis dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus III.27 Perhitungan Kapasitas Statis Parkir

$$KS = \frac{L}{X} \dots\dots\dots \text{III.27}$$

Sumber: Munawar, 2004

Keterangan:

- KS = Kapasitas statis atau jumlah ruang parkir yang ada
- L = Panjang jalan efektif yang dipergunakan untuk parkir
- X = Panjang dan lebar ruang parkir yang dipergunakan

III.9.2 Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis adalah kapasitas yang di ukur berdasarkan daya tampung untuk satuan waktu, jadi tidak hanya didasarkan

pada daya tampung luasan parkir namun juga perputaran dan durasi parkir. Kapasitas dinamis dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Rumus III.28 Perhitungan Kapasitas Dinamis Parkir

$$KD = \frac{KS \times P}{D} \dots\dots\dots \text{III.28}$$

Sumber: Munawar, 2004

Keterangan:

KD = kapasitas parkir dalam kendaraan/jam survei

KS = jumlah ruang parkir yang ada

P = lamanya survei

D = rata – rata durasi (jam)

III.9.3 Volume parkir

Merupakan total jumlah kendaraan yang telah menggunakan ruang parkir pada suatu lokasi pada suatu lokasi parkir dalam satu satuan waktu tertentu (hari).

III.9.4 Kebutuhan parkir

Setelah dilakukan beberapa analisis parkir sebelumnya, maka dapat diperhitungkan kebutuhan parkir pada lokasi studi. Penentuan kebutuhan ruang parkir menggunakan nilai akumulasi tertinggi dari hasil survey patroli. Dikarenakan nilai akumulasi maksimal menunjukkan jumlah keterisian parkir tertinggi pada wilayah studi.

III.9.5 Durasi parkir

Durasi parkir adalah rentang waktu sebuah kendaraan parkir di suatu tempat (dalam satuan menit atau jam). Nilai durasi parkir diperoleh dengan persamaan:

Rumus III.29 Perhitungan Durasi Parkir

$$\text{Durasi} = \text{Extime} - \text{Entime} \dots\dots\dots \text{III.30}$$

Sumber: Munawar, 2004

Keterangan:

Extime = Waktu Saat Kendaraan Keluar Dari Lokasi Parkir

Entime = Waktu Saat Kendaraan Masuk Ke Lokasi Parkir

III.9.6 Rata – rata durasi parkir

Untuk rata – rata durasi parkir dapat dihitung sebagai berikut:

Rumus III.30 Perhitungan Rata-Rata Durasi Parkir

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \dots\dots\dots \mathbf{III.31}$$

Sumber: Munawar, 2004

Keterangan:

D = rata – rata durasi parkir kendaraan

d_i = durasi kendaraan ke – i (i dari kendaraan ke – 1 sampai ke – n)

III.9.7 Akumulasi parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang diparkir di suatu tempat pada waktu tertentu, dan dapat dibagi sesuai dengan kategori jenis maksud perjalanan. Perhitungan akumulasi parkir dapat menggunakan persamaan:

Rumus III.31 Perhitungan Akumulasi Parkir Pertama

$$\mathbf{Akumulasi = E_i - E_x \dots\dots\dots \mathbf{III.32}$$

Sumber: Munawar, 2004

Bila sebelum pengamatan sudah terdapat kendaraan yang parkir, maka persamaan di atas menjadi:

Rumus III.32 Perhitungan Akumulasi Parkir Jika Sudah Ada yang Parkir

$$\mathbf{Akumulasi = E_i - E_x + X \dots\dots\dots \mathbf{III.33}$$

Sumber: Munawar, 2004

Keterangan:

E_i = Entry (Kendaraan yang Masuk Lokasi)

E_x = Exit (Kendaraan yang Keluar Lokasi)

X = jumlah kendaraan yang telah parkir sebelum pengamatan

III.9.8 Pergantian Parkir (Turn Over)

Pergantian Parkir (turnover parking) adalah tingkat penggunaan ruang parkir dan diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang-ruang parkir untuk satu periode tertentu. Besarnya turnover parkir dapat diperoleh dengan persamaan:

Rumus III.33 Perhitungan Tingkat Pergantian Parkir

$$\text{Tingkat Turnover} = \frac{\text{Volume Parkir}}{\text{Ruang Parkir Tersedia}} \dots\dots\dots \text{III.34}$$

Sumber: Munawar, 2004

III.9.9 Indeks parkir

Indeks parkir adalah ukuran untuk menyatakan penggunaan panjang jalan dan dinyatakan dalam persentase ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir. Besarnya indeks parkir diperoleh dengan persamaan:

Rumus III.34 Perhitungan Indeks Parkir

$$\text{Indeks Parkir} = \frac{\text{Akumulasi Parkir} \times 100\%}{\text{Ruang Parkir Tersedia}} \dots\dots\dots \text{III.35}$$

Sumber: Munawar, 2004

III.10 Aplikasi Program Komputer

PTV Vissim merupakan salah satu dari aplikasi transportasi darat yang dapat memodelkan simulasi mikroskopis berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk model lalu lintas perkotaan. Pemodelan dan simulasi sistem transportasi kini semakin diminati karena kemudahannya dalam proses pergantian berbagai skenario dengan tetap melihat potensi yang dapat diimplementasikan di lapangan. Salah satu keunggulan software ini adalah dapat mensimulasikan menyerupai kondisi transportasi di lapangan, memiliki parameter yang cukup lengkap, seperti kalibrasi pada driving behavior yang dapat menyerupai karakteristik pengendara di setiap daerah (Halim et al. 2021). Program ini dapat digunakan untuk menganalisa operasi lalu lintas dibawah batasan konfigurasi garis jalan, komposisi lalu lintas, sinyal lalu lintas, dan lain-lain. Sehingga aplikasi ini dapat membantu untuk mensimulasikan berbagai alternatif rekayasa transportasi darat dan tingkat perencanaan yang paling efektif. Tidak hanya berkaitan terhadap jaringan jalan, tetapi juga simpang, angkutan umum, serta pedestrian.

Kebutuhan data untuk membangun suatu model menggunakan VISSIM yaitu:

1. Data geometrik
2. *Traffic data*
3. Karakteristik kendaraan

Secara sederhana, pembuatan model menggunakan VISSIM dibagi menjadi 5 tahap:

1. Identifikasi ruang lingkup wilayah yang akan di modelkan
2. Pengumpulan data
3. *Network coding*
4. *Error checking*
5. Kalibrasi dan validasi model

III.10.1 Kalibrasi

Kalibrasi adalah proses menyesuaikan parameter untuk mendapatkan kesesuaian antara nilai simulasi dan data yang diamati. Data lalu lintas yang digunakan sebagai perbandingan dalam proses kalibrasi adalah jumlah arus lalu lintas di kaki-kaki simpang baik yang masuk ke simpang maupun keluar dari simpang. Proses kalibrasi dilakukan secara trial and error dengan mempertimbangkan perilaku pengemudi yang agresif sehingga menyerupai kondisi di Indonesia (Irawan and Putri 2015).

Terdapat dua variabel yang diamati kesesuaiannya, yaitu jumlah volume lalu lintas yang dibangkitkan, dan panjang antrian di masing-masing lengan simpang untuk setiap siklusnya. Parameter-parameter yang perlu dikalibrasi adalah perilaku pengemudi yang dapat menyiap kendaraan lain (overtaking), sudut belok kendaraan saat keluar dari pendekat simpang (turning movement), dan jarak antara kendaraan baik pada saat berhenti maupun pada saat memasuki pendekat simpang (distance standing, distance driving, average standstill distance, additive part of safety distance, dan multiplicative part of safety distance).

III.10.2 Validasi

Chi Kuadrat (X^2) suatu sampel adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dua data yang dihasilkan oleh model dan dari hasil observasi. Hasil dari model selanjutnya dibandingkan dengan data volume lalu lintas hasil survei. Untuk menilai baik atau tidaknya model jaringan yang telah dibuat perlu dilakukan validasi dengan uji statistik. Uji statistik yang digunakan untuk menguji apakah hasil pemodelan yang dihasilkan dapat diterima atau tidak adalah Uji Chi-kuadrat ruas jalan di wilayah studi. Berikut adalah langkah-langkah validasi model dengan hasil survei lalu lintas:

Menentukan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya yaitu:

H_0 : hasil survei (O_i) = hasil model (E_i)

H_1 : hasil survei (O_i) \neq hasil model (E_i)

Tingkat signifikan yang dipakai adalah 95% atau $\alpha = 0.05$

Derajat kebebasan = Jumlah data – 1

H_0 diterima jika X^2 hasil hitungan < X^2 hasil tabel

H_1 diterima jika X^2 hasil hitungan > X^2 hasil tabel

Menghitung Chi-kuadrat tiap link berdasarkan volume hasil survei dan volume hasil model, dengan rumus :

Rumus III.35 Perhitungan Chi-Kuadrat

$$X^2 = (F_o - F_h)^2 / F_h \dots\dots\dots \text{III.36}$$

Sumber : Tamin, 2008

Keterangan :

X^2 = Chi Kuadrat

F_o = Frekuensi hasil observasi

F_h = Frekuensi hasil model

III.10.3 R Square (R^2)

R^2 atau sering disebut sebagai uji koefisien determinasi dan ditampilkan dalam bentuk diagram *scatter plot* digunakan untuk melihat persebaran nilai volume lalu lintas model apakah hasilnya

mendekati, atau menjauhi garis diagram data volume survei. Dalam penelitian ini menggunakan *Microsoft Excel* untuk membantu dalam proses validasi dengan metode R^2 .

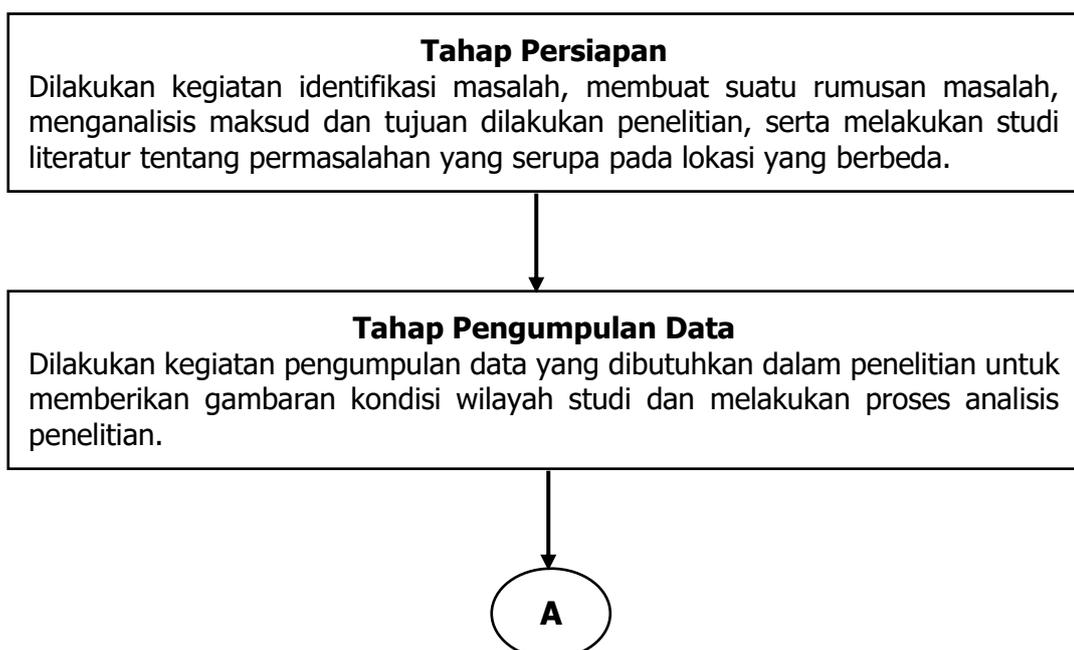
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

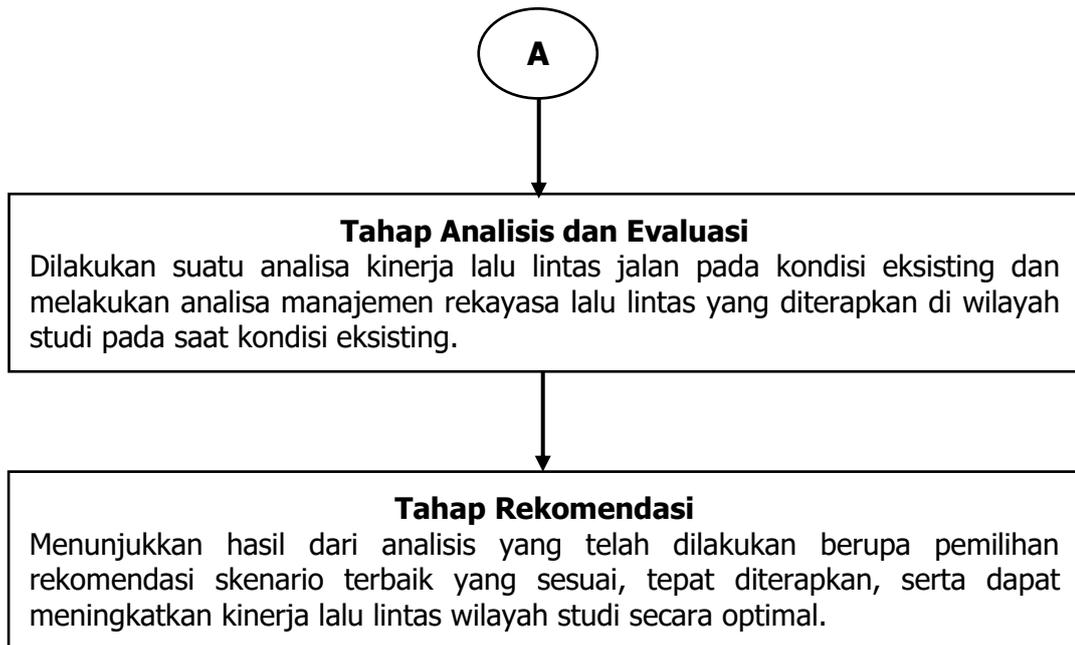
IV.1 Desain Penelitian

Manajemen rekayasa dan lalu lintas merupakan salah satu contoh dari jenis penelitian kausal komparatif. Dimana kegiatan penelitian diawali dari mengidentifikasi pengaruh variable satu terhadap variable lainnya, kemudian dibuatkan variable penyebabnya. Contoh penerapan dalam Manajemen dan rekayasa lalu lintas di kawasan Niaga Kaliwungu adalah pada proses awal penelitian dilakukan proses identifikasi permasalahan di kawasan studi, kemudian dikaitkan dengan variable – variable penyebab masalah tersebut, dan pada akhirnya diberikan solusi berupa rekomendasi untuk memecahkan permasalahan.

Untuk mempermudah dalam memahami proses – proses pengerjaan penelitian ini maka perlu dibuat alur pikir penelitian. Pada alur pikir penelitian ini akan dijelaskan proses–proses penelitian ini mulai dari meng-*input* sampai dengan didapatkan *output*-nya:

1. Tahap Persiapan
2. Tahap Pengumpulan Data
3. Tahap Analisis dan Evaluasi
4. Tahap Rekomendasi



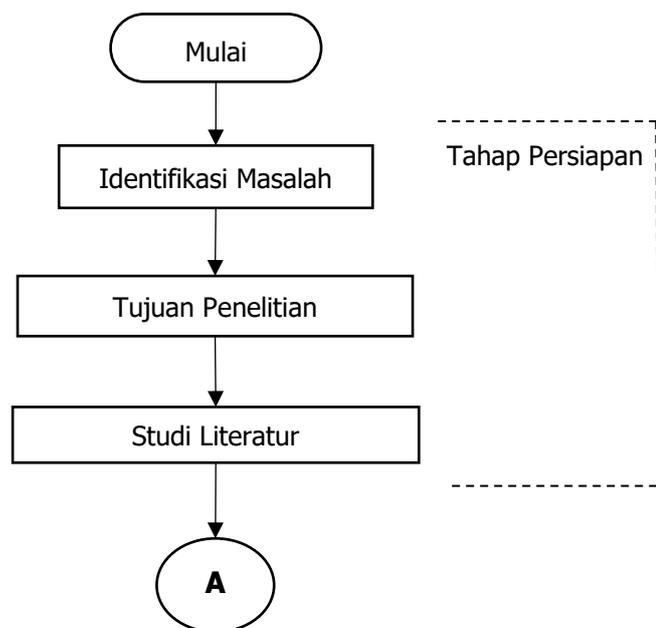


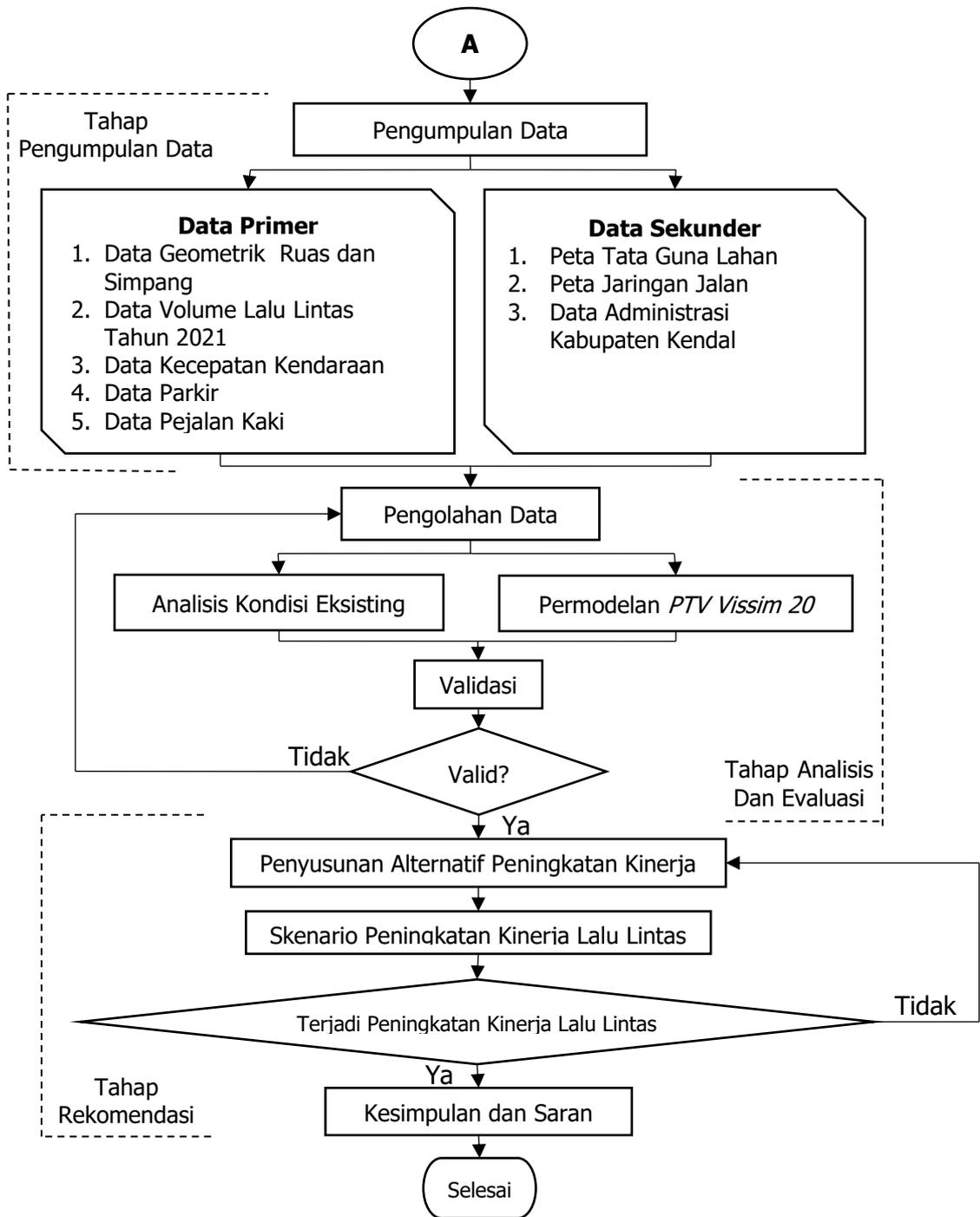
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar IV.1 Alur Pikir Penelitian

IV.2 Bagan Alir Penelitian

Berdasarkan alur pikir yang telah dijelaskan di atas, maka dapat disusun suatu bagan alir penelitian. Bagan alir penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:





Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar IV.2 Bagan Alir Penelitian

IV.3 Sumber Data

Data-data yang digunakan diperoleh dari instansi-instansi terkait yang ruang lingkup tugasnya berhubungan dengan lalu lintas dan angkutan jalan serta dari hasil penelitian langsung ke lapangan, sumber data tersebut meliputi:

1. Kondisi wilayah studi diperoleh melalui Bappeda Kabupaten Kendal
2. Data jaringan jalan wilayah studi diperoleh dari Bina Marga Kabupaten Kendal serta dari Dinas PU Kabupaten Kendal.
3. Data Kependudukan diperoleh dari BPS, yaitu data Kabupaten Kendal dalam Angka.
4. Data primer yang diperoleh dari berbagai survey lapangan.

IV.4 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat dua cara dalam pengumpulan data dalam penelitian ini. Penelitian ini melakukan cara pengumpulan data sekunder dan pengumpulan data primer. Penjelasan lebih terinci mengenai teknik pengumpulan data akan dijelaskan sebagai berikut:

IV.4.1 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait yang ruang lingkup tugasnya berhubungan dengan lalu lintas dan angkutan jalan, yang meliputi data:

1. Peta tata guna lahan

Peta tata guna lahan digunakan untuk mengetahui kondisi penggunaan lahan di wilayah kajian, peta ini didapat dari Bappeda Kabupaten Kendal.

2. Jaringan jalan

Data jaringan jalan wilayah studi digunakan untuk memberikan informasi kondisi jaringan jalan berupa panjang dan lebar luas jalan, jenis perkerasan, jenis penggunaan lahan di daerah milik jalan, dan klasifikasi jalan menurut kewenangan pembinaan. Data tersebut untuk identifikasi dan kodifikasi jaringan jalan. Data

tersebut diperoleh dari Bina Marga Kabupaten Kendal dan Dinas PU Kabupaten Kendal.

3. Peta administrasi

Peta administrasi digunakan untuk memberikan informasi awal secara umum kondisi wilayah studi berupa letak geografis, luas wilayah, dan batas administrasi. Peta administrasi diperoleh melalui Bappeda Kabupaten Kendal.

4. Data kependudukan

Data kependudukan di gunakan untuk memberikan informasi mengenai karakteristik penduduk di Kabupaten Kendal. Data tersebut meliputi pertumbuhan jumlah penduduk, jumlah rumah tangga, klasifikasi penduduk menurut usia, mata pencaharian, dan kepadatan penduduk. Data tersebut dapat diperoleh dari Biro Pusat Statistik, yaitu data Kabupaten Kendal Dalam Angka.

IV.4.2 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan melalui beberapa jenis survei untuk mendapatkan data langsung dari kondisi yang ada. Adapun penggunaan data tersebut dapat digunakan dalam melakukan validasi terhadap data sekunder yang telah didapatkan, survei – survei yang dilakukan antara lain:

1. Survei inventarisasi ruas jalan dan simpang

Data inventarisasi jalan dan simpang menunjukkan kondisi jalan dan simpang saat ini (*existing*). Data inventarisasi diperoleh langsung dari lapangan meliputi panjang jalan, lebar jalan, hambatan samping rambu lalu lintas, marka jalan, kondisi persimpangan dan aksesibilitas, fasilitas pelengkap jalan dan sistem arah serta tipe parkir. Hasil survei ini dapat dipakai sebagai dasar untuk menentukan kapasitas jalan maupun simpang. Kemudian dapat digunakan untuk menganalisis kinerja jaringan jalan. Dari survei ini diperoleh data inventarisasi ruas

dan simpang. Dalam survei inventarisasi dilakukan oleh 4 orang yang disebar di sekitar kawasan niaga kaliwungu.

2. Survei gerakan membelok terklasifikasi (survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi di persimpangan)

Survei ini dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pencacahan langsung pada setiap kaki simpang dalam periode waktu tertentu. Pencacahan dilakukan untuk arus yang belok maupun lurus dengan didasarkan pada masing – masing jenis kendaraan yang ada. Dari survei ini diperoleh data volume lalu lintas pada simpang.

3. Survei pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi di ruas jalan
Survei volume lalu lintas terklasifikasi dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas pada ruas jalan berdasarkan volume lalu lintas terklasifikasi, arah arus lalu lintas, jenis kendaraan dalam satuan waktu tertentu yang dilakukan dengan pengamatan dan pencacahan langsung di lapangan. Tujuan pelaksanaan survei ini adalah untuk mengetahui periode jam sibuk pada masing masing titik survei. Dari survei ini diperoleh data volume lalu lintas pada ruas jalan

4. Survei kecepatan

Survei ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kecepatan dan hambatan di ruas jalan serta penyebab kemacetannya. Metode yang digunakan untuk pelaksanaan survei adalah *Survey Moving Car Observer (MCO)*. Peneliti mengendarai kendaraan mobil kemudian melakukan perjalanan pada setiap ruas di Kawasan Niaga Kaliwungu. Kemudian peneliti menghitung waktu perjalanan kendaraan yang telah dilalui.

5. Survei pejalan kaki

Survei ini dilakukan untuk mengetahui besarnya arus pejalan kaki yang bergerak, baik pergerakan menyusuri kanan-kiri jalan maupun pergerakan menyeberang jalan. Hasil survei ini nantinya

akan digunakan dalam menentukan kebutuhan fasilitas pejalan kaki di kawasan Niaga Kaliwungu.

6. Survei parkir

Survei parkir dilakukan untuk mengetahui jumlah kebutuhan ruang parkir pada lokasi studi. Survei parkir terdiri atas survei inventarisasi parkir dan survei permintaan parkir. Survei inventarisasi parkir dilakukan mengamati dan mencatat kondisi prasarana parkir di daerah studi seperti kapasitas parkir, panjang lokasi parkir, lebar lokasi parkir, serta keberadaan rambu dan marka parkir. Sedangkan survei permintaan parkir dilakukan dengan menghitung jumlah parkir sebenarnya baik parkir off street maupun parkir on street untuk kemudian dijadikan dasar penentuan kebutuhan ruang parkir.

IV.5 Teknik Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

IV.5.1 Analisis Kinerja Lalu Lintas

Melakukan analisis kondisi geometrik jalan dan simpang, volume lalu lintas pada setiap ruas jalan dan simpang, kecepatan tempuh ruas jalan, serta waktu siklus pada simpang bersinyal untuk mengetahui kinerja lalu lintas kawasan Niaga Kaliwungu, untuk di modelkan dan diberikan solusi penanganan.

IV.5.2 Melakukan Pemodelan Dengan Software

Metode yang dilakukan adalah dengan pemodelan permintaan perjalanan di lokasi studi yang dilakukan dengan menggunakan alat bantu berupa software transportasi. Dan pada penelitian ini jenis software pembebanan jalan yang digunakan adalah merupakan software yang bersifat mikro. Pada jenis software ini, penomoran untuk tiap link yang ada dibagi menjadi per arah dan lebih detail. Kelebihan dari penggunaan software pembebanan jalan secara mikro ini adalah:

- a. Volume masing-masing arah pada satu lajur di suatu ruas jalan dapat diketahui.
- b. Hasil dari model yang dibuat dapat lebih baik dan mendekati dengan kondisi transportasi yang ada di lapangan.
- c. Terdapat simulasi kondisi lalu lintas.

IV.5.3 Validasi model dengan Chi-Square

Chi Kuadrat (χ^2) suatu sampel adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dua data yang dihasilkan oleh model dan dari hasil observasi. Hasil dari model selanjutnya dibandingkan dengan data volume lalu lintas hasil survei. Untuk menilai baik atau tidaknya model jaringan yang telah dibuat perlu dilakukan validasi dengan uji statistik. Uji statistik yang digunakan untuk menguji apakah hasil pemodelan yang dihasilkan dapat diterima atau tidak adalah Uji Chi-kuadrat ruas jalan di wilayah studi.

IV.5.4 Kinerja jaringan Jalan Eksisting Model

Setelah mengetahui permasalahan transportasi yang ada di Kawasan Niaga Kaliwungu maka dapat dibuat beberapa gambaran alternatif pemecahan masalah tersebut yaitu peningkatan kinerja jaringan jalan kawasan Niaga Kaliwungu dengan menggunakan beberapa skenario. Dari usulan penanganan penyelesaian masalah yang dilakukan kemudian disimulasikan kedalam model transportasi, sehingga didapatkan kinerja lalu lintas setelah usulan penanganan.

IV.5.5 Analisis Pejalan Kaki

Analisis pejalan kaki merupakan kelanjutan dari survei pejalan kaki. Proses analisis pejalan kaki adalah sebagai berikut:

1. Analisis Pergerakan Menyusuri Jalan

Pergerakan menyusuri jalan di analisis dengan cara hasil survei pergerakan menyusuri setiap 15 menit diubah menjadi 1 jam. Selain itu dilakukan identifikasi terhadap tata guna lahan kanan dan kiri jalan untuk mendapatkan nilai faktor N. Kemudian ditentukan lebar trotoar yang dibutuhkan. Dengan demikian akan

didapatkan hasil analisis berupa lebar trotoar yang sesuai dengan kebutuhan pejalan kaki.

2. Analisis Pergerakan Menyebrang Jalan

Untuk pergerakan menyebrang jalan maka analisis yang dilakukan adalah dengan mengalikan jumlah pergerakan menyebrangan jalan total (P) dan volume arus lalu lintas ruas jalan (V) yang dikuadratkan. Nilai dari PV^2 ini kemudian dijadikan dasar untuk melakukan pemilihan fasilitas penyebrangan sesuai dengan standar.

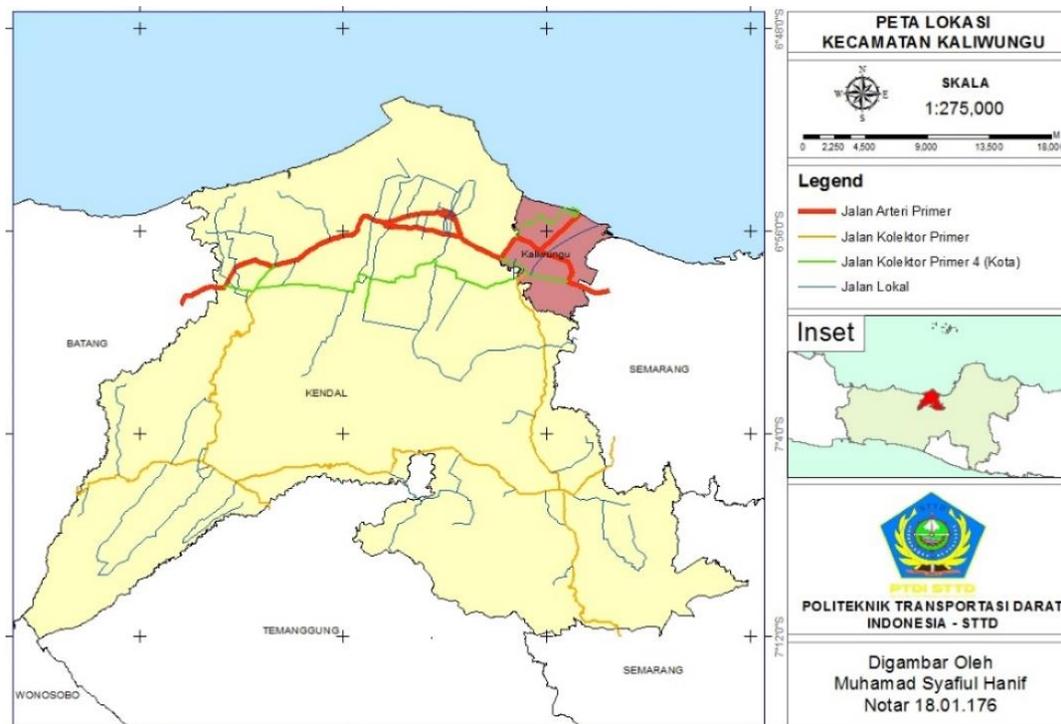
IV.5.6 Analisis Parkir

Analisis parkir dilakukan dengan penghitungan kebutuhan ruang parkir, durasi parkir, kapasitas parkir, akumulasi, pergantian parkir, volume parkir, dan indeks parkir. Setelah mendapatkan perhitungan tersebut maka akan dilakukan relokasi dari parkir pada badan jalan (on street) ke parkir diluar badan jalan (off street) dengan memberikan analisis rekomendasi kebutuhan ruang parkir.

IV.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

IV.6.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah. Berikut merupakan peta lokasi penelitian:



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar IV.3 Peta Lokasi Penelitian

IV.6.2 Jadwal Penelitian

Agar penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan target yang akan dicapai maka perlu dibuat jadwal rencana kegiatan agar setiap kegiatan terselesaikan secara tepat waktu dan selesai sesuai dengan jadwal yang ditetapkan, maka disusunlah tabel jadwal pelaksanaan penelitian berikut:

No	Kegiatan	Bulan															
		April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pemilihan Judul Skripsi	■	■	■													
2	Penyusunan Proposal Skripsi				■	■	■	■									
3	Bimbingan Proposal Skripsi				■	■	■	■									
4	Pengumpulan Draft Proposal							■									
5	Seminar Proposal Skripsi								■								
6	Penyusunan Skripsi									■	■	■					
7	Permodelan Vissim											■					
8	Analisis																
9	Bimbingan Skripsi									■	■	■					
10	Pengumpulan Draft Progres											■					
11	Sidang Progress												■				
12	Penyelesaian Skripsi													■	■	■	
13	Bimbingan Skripsi													■	■	■	
14	Pengumpulan Draft Skripsi														■	■	
15	Sidang Akhir Skripsi															■	
16	Pengumpulan Skripsi Akhir																■

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar IV.4 Jadwal Penelitian

BAB V

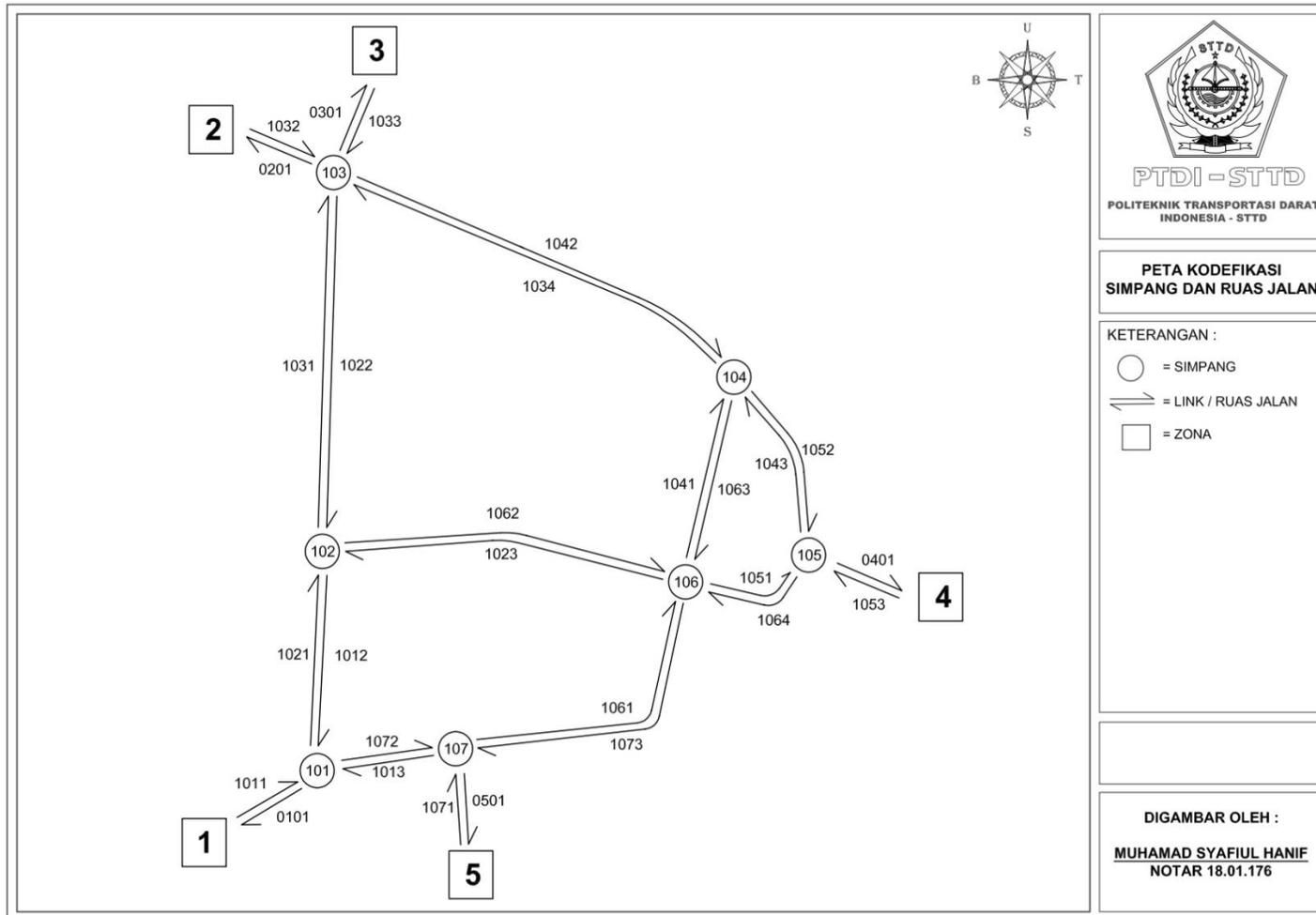
ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

V.1 Kinerja Lalu Lintas Kondisi Eksisting

V.1.1 Inventarisasi Ruas dan Simpang

Kawasan Niaga Kaliwungu merupakan pusat perdagangan di Kecamatan Kaliwungu dan Kaliwungu Selatan yang dilewati oleh jalur utama kendaraan industri. Cakupan wilayah studi pada penelitian ini meliputi beberapa ruas jalan dan simpang yang berada di sekitar Kawasan Niaga Kaliwungu. Ruas-ruas jalan yang menjadi cakupan studi kemudian dibagi menjadi beberapa segmen dan analisis kinerja lalu lintas yang dilakukan mempertimbangkan karakteristik pergerakan per arah lalu lintas pada setiap ruas jalan.

Sebelum melakukan penelitian perlu dilakukan rekapitulasi dan analisis mengenai ruas jalan dan simpang mana saja yang terdampak dengan adanya aktivitas pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Selanjutnya dilakukan beberapa jenis survei untuk mengetahui kondisi lalu lintas pada wilayah studi dan mendapatkan data dukung untuk melakukan analisis dan menentukan upaya peningkatan kinerja. Beberapa survei yang dilakukan untuk mendapatkan data dukung penelitian antara lain survey inventarisasi ruas dan simpang untuk mengetahui kondisi geometrik ruas dan simpang, survei pencacahan lalu lintas untuk mengetahui volume lalu lintas pada ruas dan simpang, serta survei *moving car observer* untuk mengetahui rata-rata kecepatan kendaraan pada setiap ruas jalan. Jaringan lalu lintas jalan juga perlu dilakukan kodefikasi pada setiap ruas dan simpang untuk mempermudah proses analisis. Berikut merupakan peta kodefikasi jaringan lalu lintas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu:



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.1 Peta Kodefikasi Jaringan Lalu Lintas

Jaringan lalu lintas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu terdiri dari 8 ruas jalan yang dibagi menjadi 14 segmen jalan. Selanjutnya ruas jalan yang akan dikaji pada penelitian ini dilakukan rekapitulasi agar mempermudah melakukan penelitian. Rekapitulasi ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu adalah sebagai berikut:

Tabel V.1 Rekapitulasi Ruas Jalan Kawasan Niaga Kaliwungu

No.	Nama Segmen	Arah	Link	Fungsi Jalan	Panjang Segmen (m)	Tipe Lajur Jalan
1	Jalan Raya Plantaran	Masuk	1011	Kolektor	3710	2/2 UD
		Keluar	0101			
2	Jalan Sekopek 1	Masuk	1012	Kolektor	407	2/2 UD
		Keluar	1021			
3	Jalan Sekopek 2	Masuk	1022	Kolektor	695	2/2 UD
		Keluar	1031			
4	Jalan Sawahjati	Masuk	1062	Lokal	677	2/2 UD
		Keluar	1023			
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	Masuk	1053	Kolektor	313	2/2 UD
		Keluar	0401			
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	Masuk	1052	Kolektor	362	2/2 UD
		Keluar	1043			
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	Masuk	1042	Kolektor	837	2/2 UD
		Keluar	1034			
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	Masuk	1032	Kolektor	1090	2/2 UD
		Keluar	0201			
9	Jalan Karina Raya	Masuk	1033	Lokal	688	2/2 UD
		Keluar	0301			
10	Jalan KH. Asy'ari 1	Masuk	1064	Lokal	284	2/2 UD
		Keluar	1051			
11	Jalan KH. Asy'ari 2	Masuk	1061	Lokal	624	2/2 UD
		Keluar	1073			
12	Jalan KH. Asy'ari 3	Masuk	1072	Loka	264	2/2 UD
		Keluar	1013			
13	Jalan Pandean	Masuk	1063	Lokal	392	2/2 UD
		Keluar	1041			
14	Jalan Pangeran Djuminah	Masuk	1071	Kolektor	5730	2/2 UD
		Keluar	0501			

Sumber: Hasil Analisis dan Lapum Tim PKL Kabupaten Kendal, 2022

Ruas-ruas jalan di atas merupakan akses utama yang sering digunakan untuk keluar masuk kawasan niaga kaliwungu. Ruas-ruas jalan tersebut memiliki karakteristik prasarana jalan yang berbeda-

beda. Karakteristik prasarana jalan ini meliputi lebar jalur, lebar bahu jalan dan karakteristik hambatan samping yang datanya dapat diperoleh melalui survei inventarisasi ruas jalan.

Selain terdapat ruas jalan, pada jaringan lalu lintas jalan kawasan niaga kaliwungu juga terdapat beberapa persimpangan. Pada wilayah penelitian terdapat 7 persimpangan yang terdiri dari 1 simpang 4 ber-APILL, 5 titik simpang 3 tak bersinyal dan 1 titik simpang 4 tak bersinyal. Persimpangan yang terdapat pada wilayah studi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V.2 Persimpangan Jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Simpang	Tipe Pengendali	Kode Pendekat	Nama Kaki Simpang
1	Simpang 3 Sekopek 1-Plantaran	Prioritas	U	Jl. Sekopek 1
			T	Jl. KH. Asy'ari 3
			B	Jl. Raya Plantaran
2	Simpang 3 Sawahjati - Sekopek	Prioritas	U	Jl. Sekopek 1
			T	Jl. Sawahjati
			S	Jl. Sekopek 2
3	Simpang 4 Ber-APILL Sekopek	APILL	U	Jl. Karina Raya
			T	Jl. Raya Timur Kaliwungu 5
			S	Jl. Sekopek 2
			B	Jl. Raya Timur Kaliwungu 6
4	Simpang 3 Pandean – Perlintasan Sebidang	Prioritas	T	Jl. Raya Timur Kaliwungu 4
			S	Jl. Pandean
			B	Jl. Raya Timur Kaliwungu 5
5	Simpang 3 Alun – Alun Kalwiungu	Prioritas	T	Jl. Raya Timur Kaliwungu 3
			S	Jl. KH. Asy'ari 1
			B	Jl. Raya Timur Kaliwungu 4
6	Simpang 4 Sawahjati-Pandean	Prioritas	U	Jl. Pandean
			T	Jl. KH. Asy'ari 1
			S	Jl. KH. Asy'ari 2
			B	Jl. Sawahjati
7	Simpang 3 Pasar Gladak	Prioritas	T	Jl. KH. Asy'ari 2
			S	Jl. Pangeran Djuminah
			B	Jl. KH. Asy'ari 3

Sumber: Hasil Analisis, 2022

V.1.2 Penilaian Kinerja Ruas Jalan

1. Kapasitas Ruas Jalan

Untuk melakukan perhitungan kapasitas ruas jalan dilakukan pengumpulan data mengenai tipe jalan, lebar efektif jalan, kelas hambatan samping, presentase lebar lajur per arah, jumlah penduduk total untuk penentuan faktor penyesuaian ukuran kota. Data ini dapat diperoleh melalui survey inventarisasi ruas jalan. Berikut merupakan data kapasitas ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.3 Kapasitas Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Tipe Jalan	Kapasitas Dasar	Lebar Jalur Efektif (m)	Kelas Hambatan Samping	Kapasitas Total Ruas
						(smp/jam)
1	Jalan Raya Plantaran	2/2 UD	2900	6	L	2371,62
2	Jalan Sekopek 1	2/2 UD	2900	6	M	2321,16
3	Jalan Sekopek 2	2/2 UD	2900	6	M	2321,16
4	Jalan Sawahjati	2/2 UD	2900	5	M	1494,08
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	2/2 UD	2900	7	VH	2639,00
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	2/2 UD	2900	7	VH	2639,00
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	2/2 UD	2900	7	H	2755,00
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	2/2 UD	2900	7	M	2842,00
9	Jalan Karina Raya	2/2 UD	2900	5	L	1526,56
10	Jalan KH. Asy'ari 1	2/2 UD	2900	6	VH	2144,50
11	Jalan KH. Asy'ari 2	2/2 UD	2900	6	VH	2144,50
12	Jalan KH. Asy'ari 3	2/2 UD	2900	6	VH	2144,50
13	Jalan Pandean	2/2 UD	2900	5	H	1494,08
14	Jalan Pangeran Djuminah	2/2 UD	2900	7	M	2755

Sumber: *Lapum Tim PKL Kabupaten Kendal, 2022*

Berdasarkan tabel V.3 dapat diketahui bahwa kapasitas ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu berbeda beda. Perbedaan kapasitas

pada ruas jalan sangat dipengaruhi oleh lebar jalan, dan jenis hambatan samping yang ada. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, kapasitas jalan tertinggi pada Kawasan Niaga Kaliwungu terdapat pada Jalan Raya Timur Kaliwungu 6 yaitu sebesar 2842 smp/jam. Sedangkan ruas jalan dengan kapasitas terendah terdapat pada ruas Jalan Sawahjati dan Pandean dengan kapasitas jalan sebesar 1494,08 smp/jam.

2. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu didapatkan dari hasil survey pencacahan lalu lintas (*traffic counting*). Dari survey yang dilakukan maka dapat diketahui jam tersibuk pada Kawasan Niaga Kaliwungu dan volume lalu lintas pada jam sibuk. Volume lalu lintas pada jam sibuk inilah yang digunakan dalam melakukan analisis kinerja ruas jalan. Volume lalu lintas ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu adalah sebagai berikut:

Tabel V.4 Volume Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu

No.	Segmen	Arah	Volume (Kend/Jam)	Total Volume (Kend/Jam)	Total Volume (smp/Jam)
1	Jalan Raya Plantaran	Masuk	1660	3317	1662,6
		Keluar	1657		
2	Jalan Sekopek 1	Masuk	1649	3157	1623,8
		Keluar	1508		
3	Jalan Sekopek 2	Masuk	1510	2995	1555,1
		Keluar	1485		
4	Jalan Sawahjati	Masuk	126	390	172,20
		Keluar	264		
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	Masuk	1870	3855	1912,10
		Keluar	1985		
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	Masuk	854	1788	988,80
		Keluar	934		
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	Masuk	848	1688	945,80
		Keluar	840		
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	Masuk	1546	3068	1709,8
		Keluar	1522		
9	Jalan Karina Raya	Masuk	411	813	332,40

No.	Segmen	Arah	Volume (Kend/Jam)	Total Volume (Kend/Jam)	Total Volume (smp/Jam)
		Keluar	402		
10	Jalan KH. Asy'ari 1	Masuk	1045	2285	1043,5
		Keluar	1240		
11	Jalan KH. Asy'ari 2	Masuk	1114	2005	918,4
		Keluar	891		
12	Jalan KH. Asy'ari 3	Masuk	1582	3018	1683,6
		Keluar	1436		
13	Jalan Pandean	Masuk	110	132	56,4
		Keluar	22		
14	Jalan Pangeran Djuminah	Masuk	1949	3819	2018,1
		Keluar	1870		

Sumber: Hasil Analisis, 2022

3. V/C Ratio

V/C Ratio merupakan nilai perbandingan antara volume dengan kapasitas ruas jalan. V/C Ratio dapat dijadikan acuan dalam penentuan tingkat pelayanan pada ruas jalan. Berikut merupakan hasil analisis perhitungan V/C Ratio ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal:

Tabel V.5 V/C Ratio Ruas Jalan Pada Kawasan Niaga Kaliwungu

No.	Segmen	Volume (smp/Jam)	Kapasitas (smp/jam)	V/C RATIO (SMP/JAM)
1	Jalan Raya Plantaran	1662,6	2371,62	0,70
2	Jalan Sekopek 1	1623,5	2321,16	0,70
3	Jalan Sekopek 2	1555,1	2321,16	0,67
4	Jalan Sawahjati	172,25	1494,08	0,12
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	1912,85	2639	0,72
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	988,55	2639	0,37
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	945,75	2755	0,34

No.	Segmen	Volume (smp/Jam)	Kapasitas (smp/jam)	V/C RATIO (SMP/JAM)
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	1709,9	2842	0,60
9	Jalan Karina Raya	332,65	1526,56	0,22
10	Jalan KH. Asy'ari 1	1043,5	2144,5	0,49
11	Jalan KH. Asy'ari 2	918,2	2144,5	0,43
12	Jalan KH. Asy'ari 3	1683,4	2144,5	0,78
13	Jalan Pandean	56,6	1494,08	0,04
14	Jalan Pangeran Djuminah	2018,3	2755	0,73

Sumber: Hasil Analisis, 2022

4. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan rata-rata teoritis lalu lintas pada kerapatan nol, atau dapat diartikan sebagai kecepatan rata-rata kendaraan pada kondisi tidak ada kendaraan yang lewat dan yang tidak dipengaruhi kendaraan lain, dimana pengemudi merasakan perjalanan yang nyaman. Kecepatan arus bebas pada setiap ruas jalan berbeda-beda berdasarkan karakteristik masing-masing ruas jalan. Berdasarkan *Highway Capacity Manual 2016* kecepatan arus bebas digunakan sebagai pembandingan kecepatan ruas jalan untuk menentukan tingkat pelayanan pada ruas jalan. Kecepatan arus bebas dapat dihitung menggunakan rumus III.5. Berikut merupakan hasil perhitungan kecepatan arus bebas pada setiap ruas jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.6 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Jenis Lalu Lintas	Lebar Jalan	Lebar Bahu	Kelas Hambatan Samping	Kecepatan Arus Bebas
1	Jalan Raya Plantaran	2/2 UD	6	1,00	L	40,18
2	Jalan Sekopek 1	2/2 UD	6	2,00	M	40,59
3	Jalan Sekopek 2	2/2 UD	6	2,00	M	40,59
4	Jalan Sawahjati	2/2 UD	5	1,00	M	32,085
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	2/2 UD	7	2,50	VH	40,04
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	2/2 UD	7	2,50	VH	40,04
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	2/2 UD	7	2,50	H	41,8
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	2/2 UD	7	2,50	M	43,56
9	Jalan Karina Raya	2/2 UD	5	1,00	L	33,81
10	Jalan KH. Asy'ari 1	2/2 UD	6	1,50	VH	34,85
11	Jalan KH. Asy'ari 2	2/2 UD	6	2,00	VH	37,31
12	Jalan KH. Asy'ari 3	2/2 UD	6	2,50	VH	37,31
13	Jalan Pandean	2/2 UD	5	1,50	H	31,05
14	Jalan Pangeran Djuminah	2/2 UD	7	2,00	M	43,56

Sumber: Hasil Analisis, 2022

5. Kecepatan Ruas Jalan

Kecepatan pada ruas jalan dapat diketahui dengan melakukan pembagian pada panjang ruas jalan dengan waktu tempuh perjalanan pada ruas jalan. Waktu tempuh perjalanan didapatkan dengan melakukan survey *moving car observer* (MCO). Survey ini dilakukan pada saat jam sibuk di Kawasan Niaga Kaliwungu. Hasil analisis kecepatan ruas jalan merupakan indikator utama untuk menentukan tingkat pelayanan ruas jalan. Berikut merupakan hasil analisis kecepatan pada ruas jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.7 Kecepatan Ruas Jalan Pada Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Panjang Ruas Jalan (km)	Waktu Tempuh (jam)	Kecepatan (km/jam)
1	Jalan Raya Plantaran	3,71	0,106	35,08
2	Jalan Sekopek 1	0,41	0,016	25,11
3	Jalan Sekopek 2	0,695	0,028	24,60
4	Jalan Sawahjati	0,677	0,019	35,36
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	0,313	0,013	24,94
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	0,362	0,012	31,21
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	0,84	0,022	38,63
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	1,11	0,031	35,67
9	Jalan Karina Raya	0,69	0,020	35,14
10	Jalan KH. Asy'ari 1	0,28	0,013	22,32
11	Jalan KH. Asy'ari 2	0,62	0,031	19,85
12	Jalan KH. Asy'ari 3	0,26	0,013	19,86
13	Jalan Pandean	0,39	0,012	31,79
14	Jalan Pangeran Djuminah	5,7	0,191	29,83

Sumber: Hasil Analisis, 2022

6. Kepadatan Ruas Jalan

Kepadatan ruas jalan dapat diperoleh melalui pembagian antara volume lalu lintas dengan kecepatan ruas jalan. Volume lalu lintas yang digunakan dalam perhitungan kepadatan ruas jalan dikonversi terlebih dahulu dari satuan kendaraan/jam hasil survey pencacahan lalu lintas menjadi satuan smp/jam sesuai dengan jenis kendaraan. Berikut merupakan hasil analisis kepadatan ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.8 Kepadatan Ruas Jalan Pada Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
1	Jalan Raya Plantaran	1662,6	35,08	47,39
2	Jalan Sekopek 1	1623,5	25,11	64,66
3	Jalan Sekopek 2	1555,1	24,60	63,22
4	Jalan Sawahjati	172,25	35,36	4,87
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	1912,85	24,94	76,71
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	988,55	31,21	31,68
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	945,75	38,63	24,48
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	1709,9	35,67	47,94
9	Jalan Karina Raya	332,65	35,14	9,47
10	Jalan KH. Asy'ari 1	1043,5	22,32	46,76
11	Jalan KH. Asy'ari 2	918,2	19,85	46,27
12	Jalan KH. Asy'ari 3	1683,4	19,86	84,78
13	Jalan Pandean	56,6	31,79	1,78
14	Jalan Pangeran Djuminah	2018,3	29,83	67,65

Sumber: Hasil Analisis, 2022

7. Penetapan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Tingkat pelayanan ruas jalan dapat ditetapkan berdasarkan data *V/C Ratio* dan kecepatan pada ruas jalan. Penetapan tingkat pelayanan ruas jalan pada penelitian ini berdasarkan klasifikasi yang telah tercantum pada PM No. 96 tahun 2015 tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas. Berikut merupakan tabel penetapan tingkat pelayanan ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.9 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Kecepatan Arus Bebas (km/jam)	Kecepatan (km/jam)	Tingkat Pelayanan
1	Jalan Raya Plantaran	40,18	35,08	A
2	Jalan Sekopek 1	40,59	25,11	C
3	Jalan Sekopek 2	40,59	24,60	C
4	Jalan Sawahjati	32,09	35,36	A
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	40,04	24,94	C
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	40,04	31,21	B
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	41,80	38,63	A
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	43,56	35,67	A
9	Jalan Karina Raya	33,81	35,14	A
10	Jalan KH. Asy'ari 1	34,85	22,32	C
11	Jalan KH. Asy'ari 2	37,31	19,85	D
12	Jalan KH. Asy'ari 3	37,31	19,86	D
13	Jalan Pandean	31,05	31,79	A
14	Jalan Pangeran Djuminah	43,56	29,83	C

Sumber: Hasil Analisis, 2022

V.1.3 Penilaian Kinerja Simpang

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kinerja lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu telah menunjukkan adanya suatu permasalahan. Permasalahan lalu lintas terjadi pada saat jam sibuk dan terjadi pada beberapa ruas jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu. Permasalahan yang terjadi pada kinerja ruas jalan ini berbanding lurus dengan kinerja simpang yang terdapat pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Berikut merupakan hasil analisis kinerja simpang pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.10 Kinerja Simpang Tak Bersinyal Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan (DS)	Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik/smp)	LOS
1	Simpang 3 Sekopek 1 – Plantaran	0,45	6,01	12,4	B
2	Simpang 3 Sawahjati – Sekopek	0,25	5,02	9,7	B
3	Simpang 3 Pandean - Perlintasan Sebidang	0,63	13,32	16,22	C
4	Simpang 3 Alun – Alun Kalwiungu	0,72	20,96	17,42	C
5	Simpang 4 Sawahjati-Pandean	0,36	9,81	12,30	B
6	Simpang 3 Pasar Gladak	0,75	22,40	26,24	D

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diketahui bahwa simpang dengan kinerja terendah terdapat pada simpang 3 Pasar Gladak.

Tabel V.11 Kinerja Simpang Bersinyal Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan (DS)	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik/smp)	LOS
1	Simpang 4 APILL Sekopek	0,84	162,31	219,64	F

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan analisis data di atas dapat diketahui bahwa Simpang 4 APILL Sekopek mengalami penurunan kinerja yang ditandai dengan nilai *Level Of Service* (LOS) mencapai nilai F.

V.1.4 Permodelan Transportasi dan Validasi Model

Setelah dilakukan analisis kinerja ruas dan simpang pada Kawasan Niaga Kaliwungu, selanjutnya dilakukan permodelan transportasi untuk mendapatkan kinerja jaringan jalan. Permodelan transportasi pada penelitian ini menggunakan aplikasi bantu yaitu *PTV Vissim 2022*. Model transportasi dibuat sebisa mungkin mendekati kondisi transportasi pada wilayah studi agar dapat menggambarkan keadaan sesungguhnya dan dapat dilakukan analisis lebih lanjut

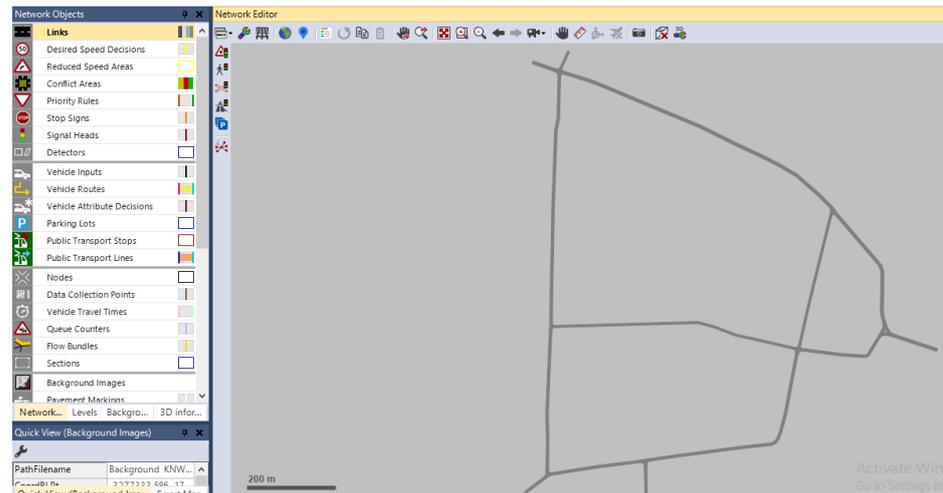
dengan akurat. Adapun langkah permodelan menggunakan aplikasi *PTV Vissim 2022* secara umum adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan gambar latar belakang berupa peta Kawasan Niaga Kaliwungu yang memiliki skala untuk kemudian di skalakan agar ukuran sesuai dengan kondisi sesungguhnya.
2. Pembuatan *links* dan *connector* untuk membuat jaringan jalan sesuai dengan kondisi sesungguhnya di wilayah studi.
3. Pengaturan jenis kendaraan, volume kendaraan, proporsi dan komposisi kendaraan pada ruas, serta rute yang dilalui.
4. Pengaturan *driving behavior*/ karakteristik berkendara sesuai dengan kondisi di Indonesia seperti mengemudi di sisi kiri / *left hand traffic*, jarak antar kendaraan, dll.
5. Pengaturan komponen pendukung lainnya seperti pengaturan waktu siklus APILL / *signal controller*, pengaturan lokasi APILL, dll.

Tahap pertama dalam penyusunan permodelan transportasi adalah dengan membuat jaringan jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Penyusunan model jaringan jalan bertujuan untuk menggambarkan jaringan jalan yang ada pada wilayah studi yang terdiri dari ruas jalan dan simpang pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Pembuatan model jaringan jalan adalah upaya melakukan suatu pendekatan untuk melakukan simulasi terhadap rencana penerapan skenario peningkatan kinerja lalu lintas pada wilayah studi, sehingga dapat diketahui ada atau tidaknya peningkatan unjuk kerja jaringan jalan pada wilayah studi.

Penyusunan model jaringan jalan diawali dengan memasukkan gambar latar belakang / *background* berupa peta wilayah studi yang didapatkan dari *Google Maps* karena gambar dari *Google Maps* telah terdapat skala gambar. Setelah memasukkan gambar latar belakang peta wilayah studi, selanjutnya dilakukan pengaturan skala sesuai pada gambar yang didapat dari *Google Maps*. Jika gambar latar belakang telah skalatis, langkah selanjutnya adalah penyusunan jaringan jalan yang terdiri dari *Links* dan *Connector* dan diberi nama sesuai peta

kodefikasi jaringan jalan yang telah dibuat sebelumnya. Karakteristik ruas jalan yang meliputi ukuran jalan, jumlah lajur serta jalur disesuaikan dengan data dari survey inventarisasi yang telah dilakukan.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.2 Model Jaringan Jalan Kawasan Niaga Kaliwungu

Jika penyusunan jaringan jalan telah selesai, tahapan selanjutnya adalah memasukkan data kendaraan. Data-data kendaraan yang dimasukkan yaitu data klasifikasi kendaraan, volume kendaraan, komposisi kendaraan, serta kecepatan tiap jenis kendaraan. Data kendaraan dimasukkan berdasarkan hasil survey *Traffic Counting* dan CTMC yang telah dilakukan. Setelah data-data kendaraan telah dimasukkan, selanjutnya adalah melakukan pengaturan-pengaturan yang diperlukan pada ruas jalan dan simpang di wilayah studi.

Tahapan selanjutnya setelah menyusun model jaringan jalan dan memasukkan data kendaraan adalah melakukan kalibrasi model transportasi. Kalibrasi model transportasi adalah kegiatan pengaturan *driving behavior* atau tingkah laku dalam berkendara yang disesuaikan dengan kondisi berkendara di wilayah studi agar dalam proses analisis model didapatkan hasil yang dapat mewakili dengan kondisi sesungguhnya. Untuk hasil analisis model yang ingin diketahui perubahannya pada penelitian ini agar mendekati dengan kondisi

sesungguhnya adalah data mengenai volume lalu lintas. Berdasarkan beberapa percobaan yang telah dilakukan oleh peneliti, rata-rata parameter *driving behavior* sesuai karakteristik berkendara di Indonesia adalah sebagai berikut:

Tabel V.12 Pengaturan Nilai Parameter *Driving Behavior*

No	Parameter yang Diubah	Default (Sebelum Kalibrasi)	Simulasi										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	<i>Desired position at free flow</i>	Middle of lane	Any	Any	Any	Any	Any	Any	Any	Any	Any	Any	Any
2	<i>Overtake on same line</i>	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
3	<i>Distance standing</i>	1	0,5	0,5	0,5	0,1	0,5	0,3	0,5	0,1	0,3	0,1	0,1
4	<i>Distance driving</i>	1	0,5	0,5	0,5	0,1	0,5	0,3	0,6	0,2	0,3	0,2	0,2
5	<i>Average standstill distance</i>	2	1	1,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
6	<i>Additive part of safety distance</i>	2	1	1,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
7	<i>Multiplicative part of safety distance</i>	3	2	3	1	1	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Keterangan:

Desired position at free flow : Posisi kendaraan yang dikehendaki saat arus bebas

Overtake on same line : Pengaturan perilaku pengemudi saat menyiap kendaraan di depannya

Distance standing : jarak antar kendaraan pada saat berhenti

Distance driving : pengaturan jarak aman kendaraan saat melaju dengan kecepatan 50km/jam

Average standstill distance : jarak rata – rata kendaraan

terhadap kendaraan lain

Additive part of safety distance : jarak aman tambahan saat kondisi normal, seperti pengemudi melakukan rem secara mendadak

Multiplicative part of safety distance : jarak aman tambahan untuk Kondisi tidak normal saat mengemudi

Karakteristik berkendara pada kondisi *default* masih belum sesuai dengan karakteristik berkendara di Indonesia karena pada kondisi *default* menggunakan karakteristik berkendara di negara asal PTV Vissim yaitu Negara Jerman. Karakteristik berkendara kondisi *default* merupakan karakteristik berkendara yang masih teratur dan stabil yang belum mencerminkan sikap dan karakteristik berkendara di Indonesia. Oleh karena itu diperlukan tahapan kalibrasi model untuk mengatur nilai-nilai parameter *driving behavior* agar sesuai dengan karakteristik berkendara di Indonesia. Setelah menerapkan beberapa nilai parameter yang berbeda pada setiap percobaan analisis, maka didapatkan hasil volume lalu lintas model yang berbeda pada setiap percobaan. Berikut merupakan perbedaan volume model pada setiap percobaan dan selisih antara volume model dengan volume lalu lintas hasil survei:

Tabel V.13 Volume Lalu Lintas Hasil Kalibrasi

No	Nama Jalan	Volume Survey (Kend/jam)	Volume Model (Kend/jam)										
			Default	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Jalan Raya Plantaran	3.317	1571	2465	2155	2903	3107	2936	2947	3258	3258	3243	3258
2	Jalan Sekopek 1	3.157	1592	2393	2138	2792	2894	2805	2809	3105	3042	3051	3042
3	Jalan Sekopek 2	2.995	1394	2139	1884	2511	2543	2499	2486	2981	2948	2654	2905
4	Jalan Sawahjati	390	291	407	390	428	437	429	430	401	392	441	401
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	3.855	2376	3381	3160	3688	3722	3683	3688	3772	3749	3758	3749
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	1.788	1105	1517	1456	1634	1649	1633	1627	1742	1738	1666	1768
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	1.688	977	1417	1335	1559	1565	1555	1546	1648	1644	1579	1655
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	3.068	1465	2232	2016	2632	2622	2608	2584	3026	3039	2674	2999
9	Jalan Karina Raya	813	589	705	653	746	739	742	739	766	756	750	756
10	Jalan KH. Asy'ari 1	2.285	1347	2046	1862	2272	2300	2271	2275	2316	2316	2319	2316
11	Jalan KH. Asy'ari 2	2.005	1135	1750	1580	1956	1991	1956	1959	2007	2010	2010	2010
12	Jalan KH. Asy'ari 3	3.018	1565	2407	2129	2740	2847	2767	2740	2919	2928	2908	2928
13	Jalan Pandean	132	81	114	110	119	124	119	122	125	126	126	126
14	Jalan Pangeran Djuminah	3.819	2066	3210	2831	3696	3734	3695	3706	3776	3801	3783	3801

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V.14 Selisih Volume Hasil Survey dengan Volume Model

No	Nama Jalan	Volume Survey (Kend/jam)	Selisih Volume Model (Kend/jam)										
			Default	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Jalan Raya Plantaran	3.317	-1746	-852	-1162	-414	-210	-381	-370	-59	-59	-74	-59
2	Jalan Sekopek 1	3.157	-1565	-764	-1019	-365	-263	-352	-348	-52	-115	-106	-115
3	Jalan Sekopek 2	2.995	-1601	-856	-1111	-484	-452	-496	-509	-14	-47	-341	-90
4	Jalan Sawahjati	390	-99	17	0	38	47	39	40	11	2	51	11
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	3.855	-1479	-474	-695	-167	-133	-172	-167	-83	-106	-97	-106
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	1.788	-683	-271	-332	-154	-139	-155	-161	-46	-50	-122	-20
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	1.688	-711	-271	-353	-129	-123	-133	-142	-40	-44	-109	-33
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	3.068	-1603	-836	-1052	-436	-446	-460	-484	-42	-29	-394	-69
9	Jalan Karina Raya	813	-224	-108	-160	-67	-74	-71	-74	-47	-57	-63	-57
10	Jalan KH. Asy'ari 1	2.005	-938	-239	-423	-13	15	-14	-10	31	31	34	31
11	Jalan KH. Asy'ari 2	2.005	-870	-255	-425	-49	-14	-49	-46	2	5	5	5
12	Jalan KH. Asy'ari 3	3.018	-1453	-611	-889	-278	-171	-251	-278	-99	-90	-110	-90
13	Jalan Pandean	132	-51	-18	-22	-13	-8	-13	-10	-7	-6	-6	-6
14	Jalan Pangeran Djuminah	3.819	-1753	-609	-988	-123	-85	-124	-113	-43	-18	-36	-18

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa selisih antara volume lalu lintas hasil survey dan volume lalu lintas hasil model sangat beragam. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan volume lalu lintas yang sangat signifikan dan ada pula yang tidak signifikan antara volume hasil survey dengan volume model. Oleh karena itu tidak semua model yang telah dikalibrasi dapat digunakan untuk melakukan analisis lebih lanjut karena terdapat model yang memiliki selisih sangat signifikan. Oleh karena itu sebelum memilih model yang akan digunakan perlu dilakukan validasi terlebih dahulu agar dapat menentukan model yang dapat diterima dalam mewakili keadaan sesungguhnya.

Validasi model dilakukan untuk menguji apakah hasil model yang didapat memiliki perbedaan yang cukup signifikan dengan volume lalu lintas hasil survey di wilayah studi. Apabila tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan maka hasil model tersebut dapat diterima untuk melakukan analisis lebih lanjut. Validasi model dilakukan berdasarkan hasil uji Chi-kuadrat antara hasil volume survey lalu lintas di wilayah studi dengan volume hasil model. Prosedur pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- a. Menyatakan hasil hipotesis awal dan hipotesis alternative
 H_0 : hasil model = hasil survey
 H_1 : hasil model \neq hasil survey
- b. Batasan daerah penolakan atau batas kritis dari tabel χ^2 menentukan tingkat signifikansi dengan derajat keyakinan 95% atau $\alpha = 5\%$ (0.05). Terdapat 14 data volume lalu lintas, yang berarti $k=14$ sehingga $df=V, V=k-1, V=14-1$. Maka $V=13$. Dengan melihat tabel distribusi χ^2 dapat diketahui nilai $\chi^2(0.05;13) = 22,36$
- c. Aturan Keputusan : Menentukan kriteria uji
 H_0 : diterima jika χ^2 hitung $< 22,36$
 H_1 : diterima jika χ^2 hitung $> 22,36$

Dengan menggunakan rumus untuk menghitung Chi-kuadrat, maka didapatkan hasil validasi model ruas jalan sebagai berikut:

Tabel V.15 Hasil Validasi Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Hasil Validasi Per Simulasi										
		Default	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Jalan Raya Plantaran	1940,7	294,6	626,2	59,1	14,1	49,5	46,5	1,1	1,1	1,7	1,1
2	Jalan Sekopek 1	1537,7	244,2	485,2	47,6	24,0	44,1	43,1	0,9	4,4	3,7	4,4
3	Jalan Sekopek 2	1837,7	342,2	654,5	93,5	80,3	98,5	104,4	0,1	0,8	43,7	2,8
4	Jalan Sawahjati	33,9	0,7	0,0	3,4	5,0	3,5	3,7	0,3	0,0	6,0	0,3
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	921,0	66,6	153,0	7,6	4,7	8,0	7,6	1,8	3,0	2,5	3,0
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	421,9	48,3	75,6	14,5	11,8	14,7	15,9	1,2	1,4	9,0	0,2
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	516,7	51,6	93,3	10,7	9,6	11,4	13,1	1,0	1,2	7,5	0,7
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	1755,0	312,8	549,5	72,2	75,9	81,1	90,7	0,6	0,3	57,9	1,6
9	Jalan Karina Raya	84,9	16,7	39,1	6,0	7,5	6,8	7,5	2,8	4,3	5,3	4,3
10	Jalan KH. Asy'ari 1	652,4	28,0	95,8	0,1	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,5	0,4
11	Jalan KH. Asy'ari 2	667,2	37,1	114,1	1,3	0,1	1,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Jalan KH. Asy'ari 3	1350,0	154,8	371,0	28,2	10,3	22,8	28,2	3,3	2,8	4,2	2,8
13	Jalan Pandean	32,8	3,0	4,4	1,3	0,5	1,5	0,9	0,4	0,3	0,3	0,3
14	Jalan Pangeran Djuminah	1488,6	115,7	344,5	4,1	1,9	4,2	3,5	0,5	0,1	0,3	0,1
Total		13240,4	1716,3	3606,3	349,5	245,8	347,4	366,1	14,4	20,0	142,6	21,9
Keputusan		Ditolak	Ditolak	Ditolak	Ditolak	Ditolak	Ditolak	Ditolak	Diterima	Diterima	Ditolak	Diterima

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasar tabel hasil validasi di atas dapat diketahui bahwa model yang dapat diterima adalah model ke 7 Hasil perhitungan χ^2 yang paling mendekati nol dinilai lebih valid karena membuktikan bahwa hasil model hampir seperti kondisi sesungguhnya dengan wilayah studi dan sangat sedikit selisih yang terjadi. Sehingga pada penelitian ini menggunakan model ke 7 Karena hasilnya paling valid dibanding dengan model yang lain.

V.1.5 Kinerja Lalu Lintas Model

Berdasarkan hasil dari proses permodelan jaringan jalan menggunakan Aplikasi *PTV Vissim*, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa ruas dan simpang yang mengalami suatu permasalahan. Hal tersebut menyebabkan terjadinya penurunan kinerja lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Berikut merupakan hasil kinerja ruas dan simpang berdasarkan aplikasi *ptv vissim* :

Tabel V.16 Hasil Kinerja Ruas Jalan Berdasarkan Permodelan

No	Nama Jalan	KAPASITAS	VOLUME	VOLUME	V/C	KECEPATAN	KEPADATAN	KEPADATAN	LOS
		(SMP/Jam)	(Kendaraan/Jam)	(SMP/Jam)	Ratio	(KM/JAM)	(KENDARAAN/KM)	(SMP/KM)	
1	Jalan Raya Plantaran	2371,62	3258	1603	0,68	33	98,48	48,47	A
2	Jalan Sekopek 1	2321,16	3105	1571	0,68	23	134,36	67,99	C
3	Jalan Sekopek 2	2321,16	2981	1541	0,66	23	131,89	68,17	C
4	Jalan Sawahjati	1494,08	401	183	0,12	33	12,02	5,50	A
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	2639	3772	1830	0,69	23	164,46	79,79	C
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	2639	1742	942	0,36	29	59,63	32,26	B
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	2755	1648	905	0,33	37	44,98	24,72	A
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	2842	3026	1668	0,59	34	89,89	49,55	A
9	Jalan Karina Raya	1526,56	766	286	0,19	33	23,13	8,63	A
10	Jalan KH. Asy'ari 1	2144,5	2316	1075	0,50	20	114,00	52,89	C
11	Jalan KH. Asy'ari 2	2144,5	2007	920	0,43	18	112,44	51,54	D
12	Jalan KH. Asy'ari 3	2144,5	2919	1585	0,74	18	163,50	88,75	D
13	Jalan Pandean	1494,08	125	49	0,03	30	4,19	1,66	A
14	Jalan Pangeran Djuminah	2755	3776	1976	0,72	28	135,68	70,98	C

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V.17 Hasil Kinerja Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Permodelan

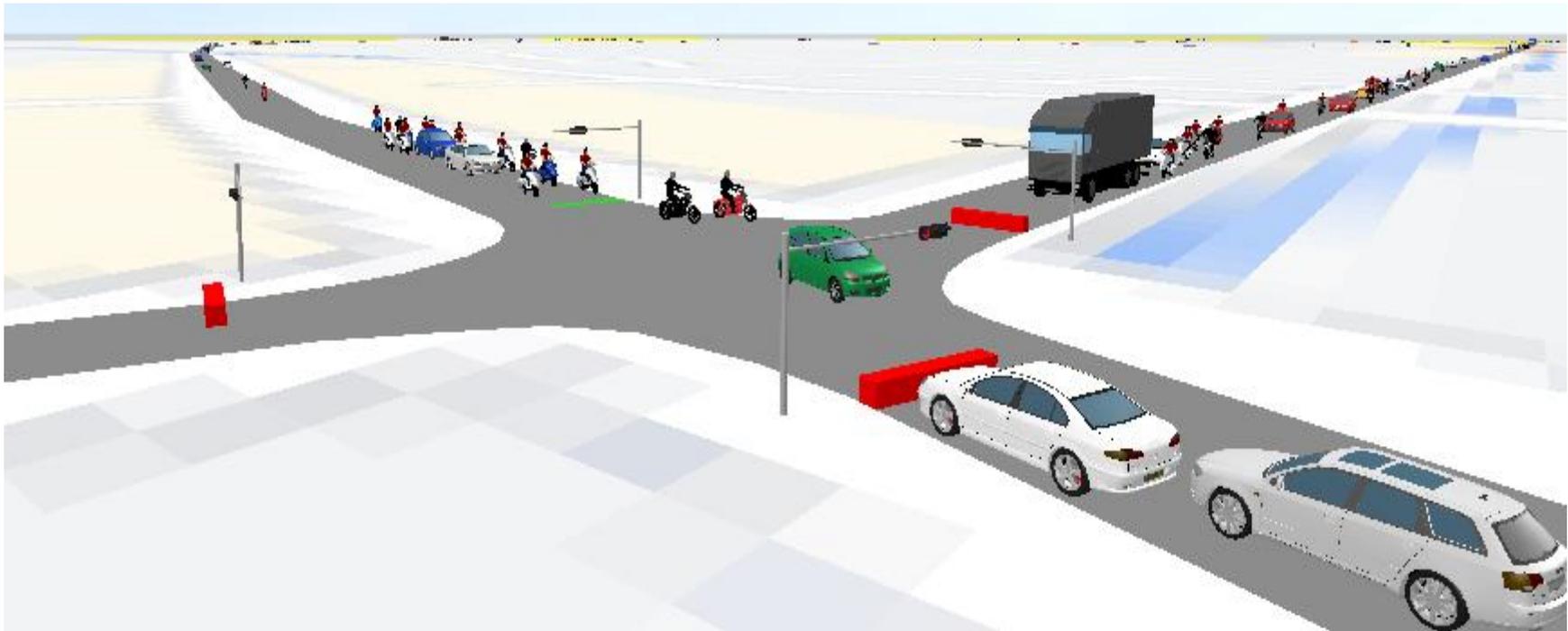
No	Nama Simpang	Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik/smp)	LOS
1	Simpang 3 Sekopek 1 - Plantaran	16,01	12,4	B
2	Simpang 3 Sawahjati - Sekopek	6,31	9,7	B
3	Simpang 3 Pandean - Perlintasan Sebidang	9,13	16,22	C
4	Simpang 3 Alun – Alun Kalwiungu	22,57	17,42	C
5	Simpang 4 Sawahjati-Pandean	7,21	10,3	B
6	Simpang 3 Pasar Gladak	24,3	27,24	D

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V.18 Hasil Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan Permodelan

No	Nama Simpang	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik/smp)	LOS
1	Simpang 4 APILL Sekopek	163,37	220,43	F

Sumber: Hasil Analisis, 2022



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.3 Visualisasi Permodelan Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu

Berdasarkan **Tabel V.15** dapat diketahui bahwa baik melakukan metode survey dan metode permodelan terdapat beberapa ruas jalan dan simpang yang bermasalah di Kawasan Niaga Kaliwungu dan diperlukan upaya penanganan. Adapun kinerja jaringan jalan Kawasan Niaga Kaliwungu yang didapatkan dengan permodelan menggunakan aplikasi *PTV Vissim* adalah sebagai berikut:

Tabel V.19 Kinerja Jaringan Jalan Eksisting

PARAMETER	KINERJA JARINGAN JALAN
Tundaan Rata-Rata	25,43 detik
Kecepatan Jaringan	35,68 km/jam
Total Jarak Tempuh Jaringan	8,05 km
Total Waktu Perjalanan pada Jaringan	453,148 jam

Sumber: Hasil Analisis, 2022

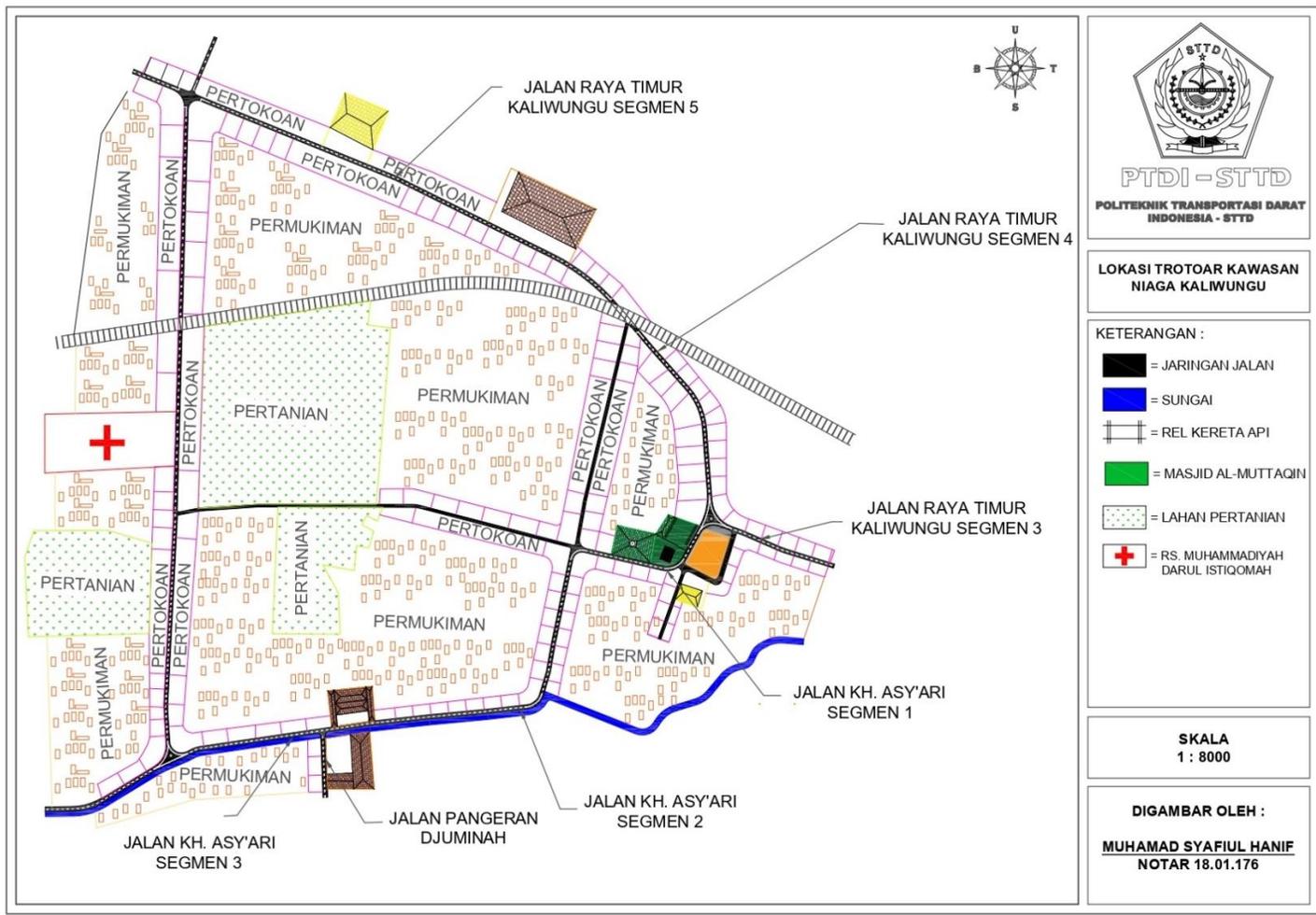
Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting memiliki tundaan sebesar 25,43 detik dengan kecepatan jaringan sebesar 35,68 km/jam. Adapun kecepatan pada kinerja jaringan jalan di kondisi eksisting dapat dikatakan buruk berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015 bahwa kecepatan 35 km/jam masuk ke dalam tingkat pelayanan D dan mendekati nilai E. Sementara itu, total jarak tempuh pada kinerja jaringan jalan eksisting sejauh 8,05 km dengan total waktu perjalanan kendaraan pada jaringan sebesar 453,148 jam.

V.2 Analisis Pejalan Kaki

Keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki merupakan salah satu faktor yang perlu dilakukan analisis dalam kinerja lalu lintas. Kinerja jalur pejalan kaki yang tidak optimal dapat mengakibatkan beralihnya aktivitas pejalan kaki di trotoar atau bahu jalan menuju ruang lalu lintas. Keadaan penggunaan ruang lalu lintas untuk pejalan kaki dapat menghambat kelancaran lalu lintas dan membahayakan keselamatan pejalan kaki. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis mengenai kebutuhan pejalan kaki.

Beberapa ruas pada Kawasan Niaga Kaliwungu ada yang sudah memiliki fasilitas pejalan kaki berupa trotoar, akan tetapi tidak memiliki fasilitas

menyebrang jalan bagi pejalan kaki. Akan tetapi sebagian besar trotoar pada Kawasan Niaga Kaliwungu digunakan oleh pedagang kaki lima untuk melakukan kegiatan berjualan. Hal tersebut mengakibatkan banyaknya pejalan kaki yang menggunakan ruang lalu lintas kendaraan untuk melakukan kegiatan berjalan kaki. Selain permasalahan tersebut, banyak pejalan kaki yang melakukan kegiatan menyebrang jalan di sembarang tempat karena tidak tersedia fasilitas menyebrang bagi pejalan kaki, padahal volume menyebrang jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu cukup tinggi. Berikut merupakan peta fasilitas trotoar pada Kawasan Niaga Kaliwungu:



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.4 Lokasi Trotoar Kawasan Niaga Kaliwungu

V.2.1 Data Pejalan Kaki

Pada penelitian ini dilakukan survey pejalan kaki pada setiap ruas di Kawasan Niaga Kaliwungu untuk mendapatkan data mengenai volume pejalan kaki. Terdapat dua hasil data yang diperoleh dari survey pejalan kaki tersebut, yaitu data volume pejalan kaki menyusuri jalan, dan data volume pejalan kaki menyebrang jalan. Survey pejalan kaki yang dilakukan pada jam tersibuk lalu lintas, yaitu pada pukul 06.00-08.00, pukul 11.00-13.00, dan pukul 16.00-18.00. Berikut merupakan data volume pejalan kaki hasil survey:

Tabel V.20 Rekap Data Pejalan Kaki Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Ruas	Waktu	Jumlah Menyusuri (Orang/jam)		Jumlah Menyeberang (Orang/jam)
			Kiri	Kanan	
1	Jalan KH. Asy'ari I	06.00-08.00	176	156	217
		11.00-13.00	99	94	92
		16.00-18.00	114	125	104
2	Jalan KH. Asy'ari II	06.00-08.00	97	274	309
		11.00-13.00	138	146	85
		16.00-18.00	184	176	84
3	Jalan KH. Asy'ari III	06.00-08.00	80	93	37
		11.00-13.00	12	15	7
		16.00-18.00	12	15	9
4	Jalan Sawahjati	06.00-08.00	88	87	59
		11.00-13.00	39	48	28
		16.00-18.00	73	75	35
5	Jalan Pandean	06.00-08.00	78	79	34
		11.00-13.00	55	70	37
		16.00-18.00	70	83	48
6	Jalan Timur Kaliwungu 3	06.00-08.00	192	201	119
		11.00-13.00	139	133	108
		16.00-18.00	167	171	116
7	Jalan Timur Kaliwungu 4	06.00-08.00	160	169	119
		11.00-13.00	123	101	84
		16.00-18.00	151	131	108
8	Jalan Timur Kaliwungu 5	06.00-08.00	128	137	47
		11.00-13.00	99	77	52

No	Nama Ruas	Waktu	Jumlah Menyusuri (Orang/jam)		Jumlah Menyeberang (Orang/jam)
			Kiri	Kanan	
9	Jalan Timur Kaliwungu 6	16.00-18.00	103	83	68
		06.00-08.00	64	73	31
		11.00-13.00	67	45	28
		16.00-18.00	71	67	52
10	Jalan Karina Raya	06.00-08.00	16	9	31
		11.00-13.00	11	6	6
		16.00-18.00	15	11	9
11	Jalan Plantaran	06.00-08.00	9	7	6
		11.00-13.00	5	7	4
		16.00-18.00	9	11	8
12	Jalan Sekopek I	06.00-08.00	64	69	44
		11.00-13.00	36	23	15
		16.00-18.00	28	23	17
13	Jalan Sekopek II	06.00-08.00	32	44	11
		11.00-13.00	12	9	7
		16.00-18.00	12	11	5
14	Jalan Pangeran Djuminah	06.00-08.00	144	164	115
		11.00-13.00	92	97	87
		16.00-18.00	148	123	109

Sumber: Hasil Analisis, 2022

V.2.2 Rekomendasi Fasilitas Pejalan Kaki

Lalu Lintas adalah gerak Kendaraan dan orang di Ruang Lalu Lintas Jalan seperti yang telah dijelaskan dalam UU No. 22 tahun 2009 pasal 1 angka 2. Berdasar hal tersebut maka diperlukan rekomendasi fasilitas pejalan kaki untuk menunjang kelancaran lalu lintas kendaraan dan meningkatkan keselamatan pejalan kaki. Berdasarkan UU No.22 tahun 2009 pasal 131 ayat (1), fasilitas pejalan kaki yang direkomendasikan adalah fasilitas trotoar dan fasilitas penyeberangan.

1. Pergerakan Menyusuri Jalan

Berdasarkan survey pejalan kaki yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa data volume pejalan kaki menyusuri pada kanan dan kiri jalan. Jenis lahan pada Kawasan Niaga Kaliwungu merupakan jalan daerah perbelanjaan bukan pasar pada hampir semua jalan kecuali jalan Karina Raya dan Jalan Raya Plantaran yang merupakan daerah permukiman serta Jalan KH. Asy'ari II dan Jalan Pangeran Djuminah yang merupakan daerah pasar. Sedangkan jenis lahan pada Jalan Karina Raya dan Jalan Raya Plantaran adalah jalan daerah permukiman dan persawahan.

Pada **Rumus III.25** mengenai perhitungan lebar trotoar, terdapat nilai N yang merupakan nilai konstanta berdasarkan karakteristik daerah. Pada Kawasan Niaga Kaliwungu terdapat nilai N yang berbeda pada beberapa jalan, Nilai N sebesar 1,5 untuk daerah pasar, nilai N 1 untuk daerah perbelanjaan bukan pasar dan nilai N 0,5 untuk daerah selain perbelanjaan dan pasar. Berikut merupakan hasil analisis kebutuhan lebar trotoar pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.21 Lebar Trotoar yang Dibutuhkan Pejalan Kaki

No	Nama Ruas	Lebar yang dibutuhkan (m)	
		Kiri	Kanan
1	Jalan KH. Asy'ari 2	1,55	1,55
2	Jalan Pangeran Djuminah	1,54	1,55
3	Jalan KH. Asy'ari 1	1,03	1,03
4	Jalan KH. Asy'ari 3	1,01	1,01
5	Jalan Sawahjati	1,02	1,02
6	Jalan Pandean	1,02	1,02
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	1,04	1,04
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	1,03	1,03
9	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	1,03	1,02
10	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	1,02	1,01
13	Jalan Sekopek 1	1,01	1,01

No	Nama Ruas	Lebar yang dibutuhkan (m)	
		Kiri	Kanan
14	Jalan Sekopek 2	1,00	1,01
11	Jalan Karina Raya	0,50	0,50
12	Jalan Plantaran	0,50	0,50

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa kebutuhan lebar trotoar tertinggi yaitu pada Ruas Jalan KH. Asy'ari 2 dengan lebar trotoar yang dibutuhkan sebesar 1,55 meter pada sisi kiri dan kanan jalan. Sedangkan untuk kebutuhan lebar trotoar terendah yaitu pada Ruas Jalan Karina Raya dan Plantaran yang hanya membutuhkan trotoar selebar 0,5 meter pada sisi kiri dan kanan jalan.

Berikut merupakan data perbandingan antara kondisi eksisting trotoar, dengan hasil perhitungan dengan rumus:

Tabel V.22 Tabel Perbandingan Lebar Trotoar Eksisting dengan Lebar Usulan

No	Nama Ruas	Jenis Lahan	Kondisi Trotoar Eksisting	Lebar Eksisting (m)		Lebar yang dibutuhkan (m)	
				Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Jalan KH. Asy'ari 2	Daerah pasar	Digunakan Pedagang	-	1,50	1,55	1,55
2	Jalan Pangeran Djuminah		Digunakan Pedagang	1,50	1,00	1,54	1,55
3	Jalan KH. Asy'ari 1	Daerah perbelanjaan	Digunakan Pedagang	1,50	1,50	1,03	1,03
4	Jalan KH. Asy'ari 3		Baik	-	1	1,01	1,01
5	Jalan Sawahjati		Digunakan Pedagang	1,5	1,5	1,02	1,02
6	Jalan Pandean		Digunakan Pedagang	1	1	1,02	1,02
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3		Digunakan Pedagang	2	2	1,04	1,04
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4		Baik	2	2	1,03	1,03
9	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5		Baik	2	2	1,03	1,02
10	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6		Tidak ada trotoar	-	-	1,02	1,01
13	Jalan Sekopek 1		Tidak ada trotoar	-	-	1,01	1,01
14	Jalan Sekopek 2		Tidak ada trotoar	-	-	1,00	1,01
11	Jalan Karina Raya	Daerah selain pasar dan perbelanjaan	Tidak ada trotoar	-	-	0,50	0,50
12	Jalan Pandean		Tidak ada trotoar	-	-	0,50	0,50

Sumber: Hasil Analisis, 2022

2. Pergerakan Menyebrang Jalan

Data mengenai volume pejalan kaki menyebrang jalan perlu diketahui untuk menganalisa fasilitas penyebrangan jalan yang paling sesuai diterapkan pada suatu ruas jalan. Untuk melakukan perhitungan kebutuhan fasilitas penyebrangan jalan yang paling sesuai diperlukan data mengenai volume pejalan kaki menyebrang dan volume kendaraan pada suatu ruas jalan untuk selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan rumus **III.26**. Hasil perhitungan menggunakan rumus **III.26** kemudian disesuaikan dengan tabel **III.10** untuk menentukan fasilitas penyebrangan yang dibutuhkan pada suatu ruas jalan. Berikut merupakan hasil perhitungan kebutuhan fasilitas penyebrangan pejalan kaki pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

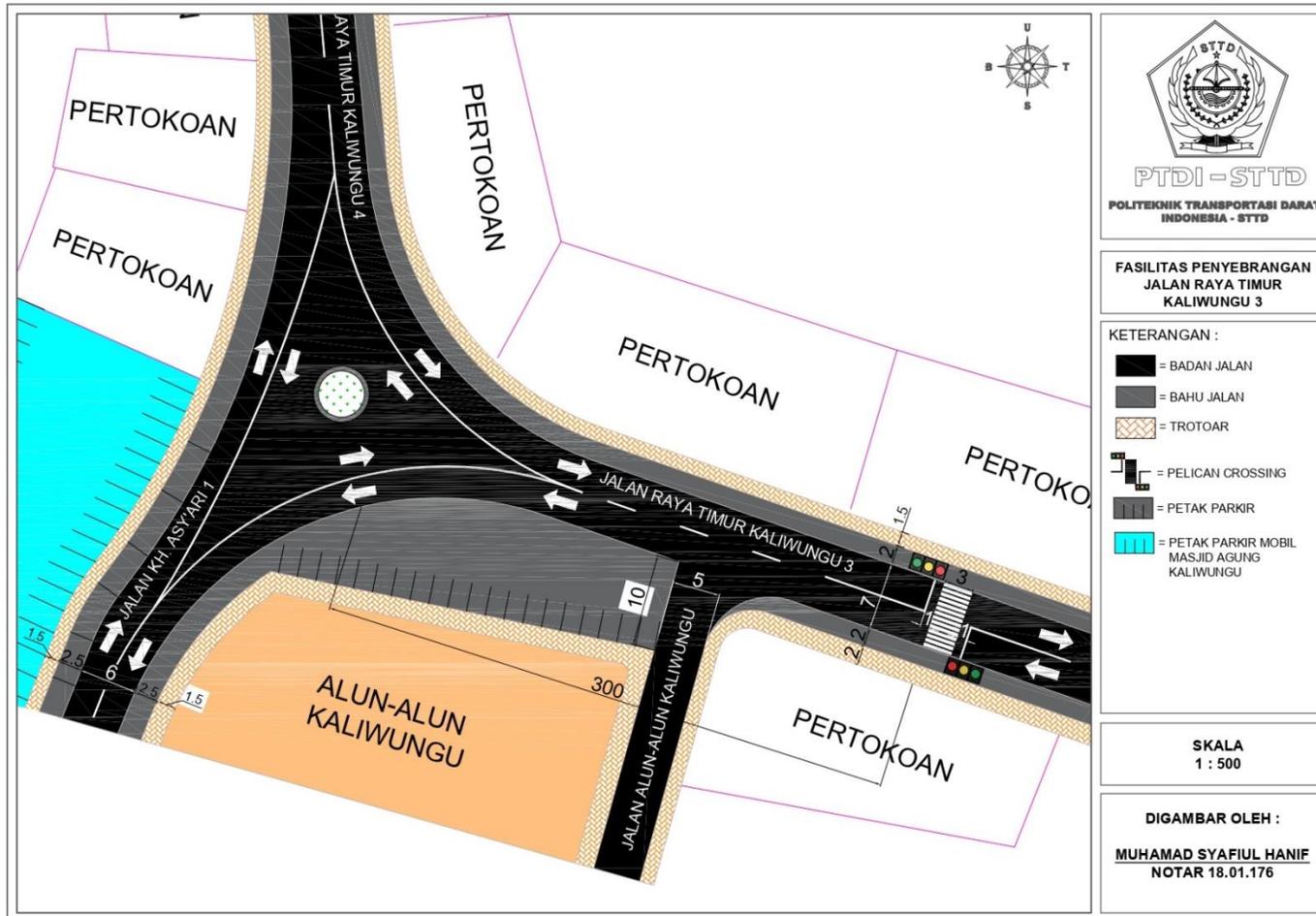
Tabel V.23 Rekomendasi Fasilitas Penyebrangan

No	Nama Ruas	Jumlah Orang Menyeberang Rata-rata (Orang/jam)	Volume (Kend/jam)	PV ²	Rekomendasi Fasilitas Penyeberang
1	Jalan KH. Asy'ari I	69	2009	277.816.909	Pelikan dengan lapak tunggu
2	Jalan KH. Asy'ari II	80	1746	242.957.849	Pelikan dengan lapak tunggu
3	Jalan KH. Asy'ari III	9	2625	60.851.730	Tidak ada
4	Jalan Sawahjati	20	279	1.577.099	Tidak ada
5	Jalan Pandean	20	88	153.589	Tidak ada
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	57	2562	375.184.263	Pelikan dengan lapak tunggu
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	52	1426	105.426.479	Pelikan
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	28	1359	51.379.641	Tidak ada
9	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	19	2217	90.956.492	Tidak ada
10	Jalan Karina Raya	8	589	2.661.233	Tidak ada
11	Jalan Plantaran	3	2345	16.499.420	Tidak ada

No	Nama Ruas	Jumlah Orang Menyeberang Rata-rata (Orang/jam)	Volume (Kend/jam)	PV ²	Rekomendasi Fasilitas Penyeberang
12	Jalan Sekopek 1	13	2353	70.100.579	Tidak ada
13	Jalan Sekopek 2	4	2480	23.576.533	Tidak ada
14	Jalan Pangeran Djuminah	55	3052	507.540.485	Pelikan dengan lapak tunggu

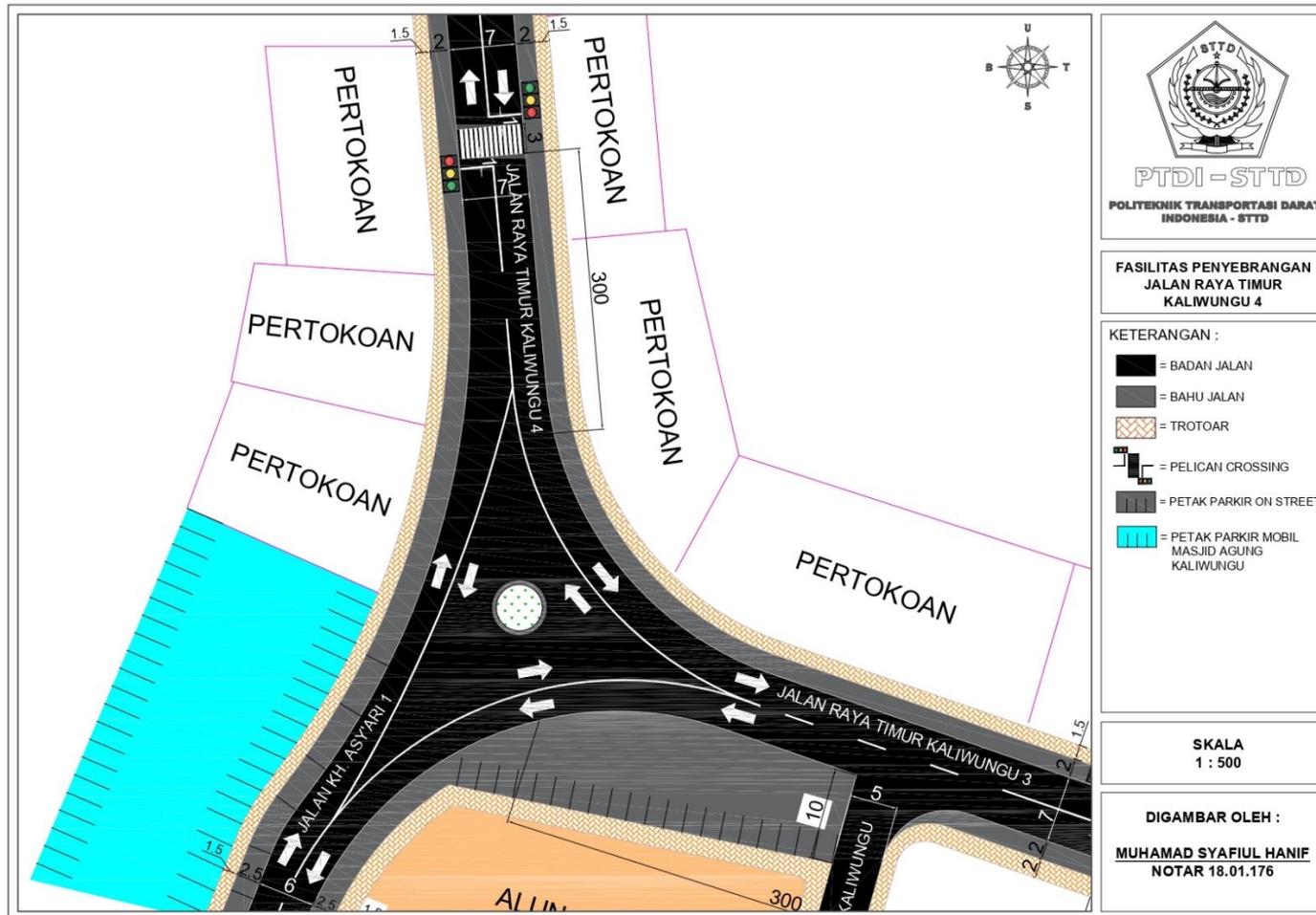
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa terdapat beberapa ruas jalan yang perlu disediakan fasilitas penyebrangan. Ruas jalan yang memerlukan fasilitas penyebrangan yaitu ruas Jalan KH. Asy'ari 1 dan 2, Jalan Raya Timur Kaliwungu 3, dan Jalan Pangeran Djuminah yang memerlukan fasilitas penyebrangan berupa pelican dengan lapak tunggu. Selanjutnya ruas Jalan Raya Timur Kaliwungu 4 membutuhkan fasilitas penyebrangan pejalan kaki berupa pelikan. Sedangkan ruas jalan yang lain tidak memerlukan fasilitas pejalan kaki karena volume pejalan kaki menyebrang yang rendah. Berikut merupakan titik lokasi rekomendasi penyediaan fasilitas penyebrangan pejalan kaki pada Kawasan Niaga Kaliwungu:



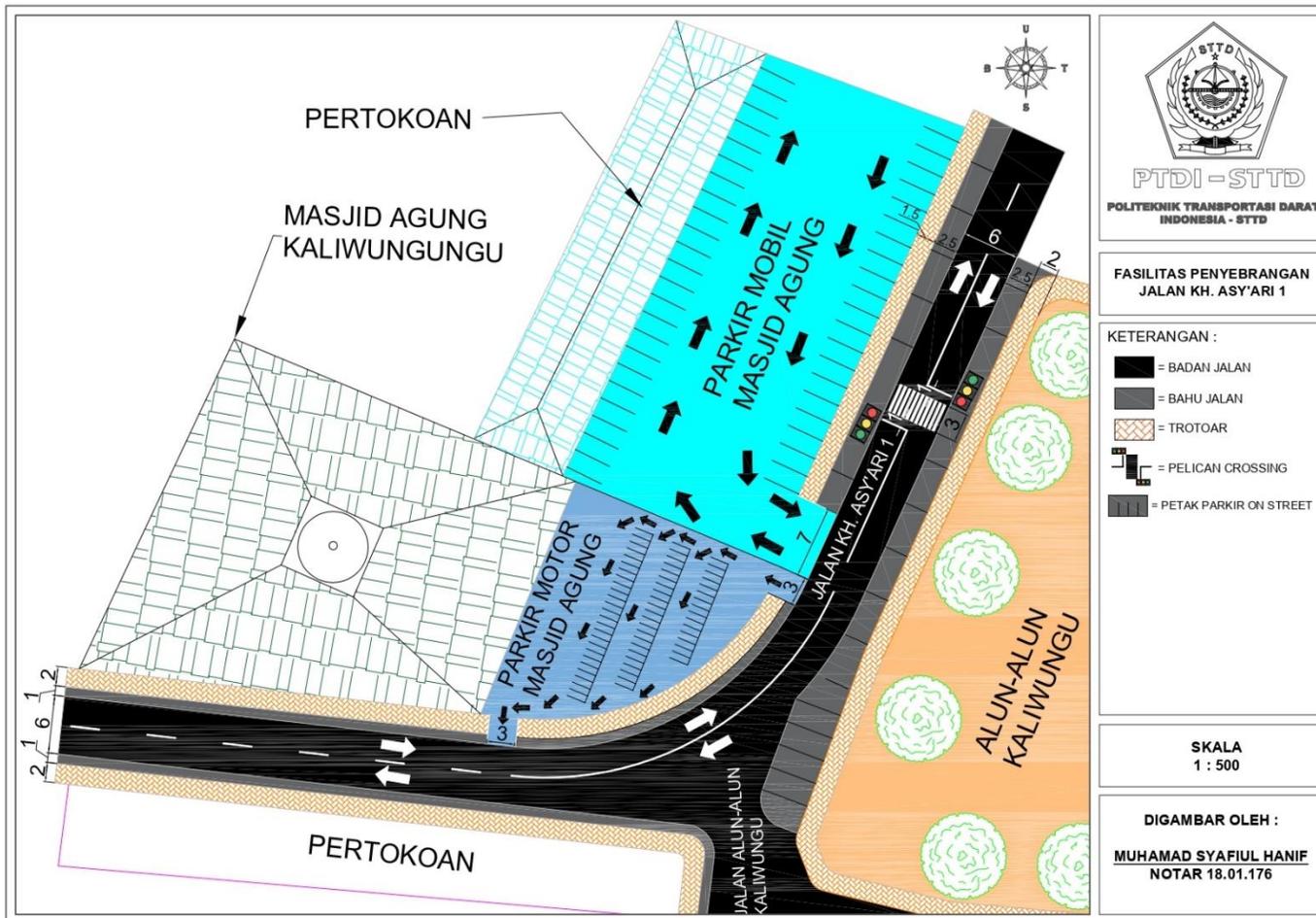
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.5 Layout Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Jalan Raya Timur Kaliwungu 3



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.6 Layout Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Jalan Raya Timur Kaliwungu 4



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.7 Layout Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan Jalan KH. Asy'ari 1

V.3 Analisis Parkir

Adanya parkir bahu jalan (*on street*) pada Kawasan Niaga Kaliwungu menimbulkan dampak terhadap kinerja lalu lintas yang ada. Parkir pada bahu jalan dapat mengakibatkan berkurangnya lebar efektif dari ruas jalan yang terkait dan dapat mengurangi kapasitas dari ruas jalan. Pada Kawasan Niaga Kaliwungu, kendaraan melakukan parkir pada beberapa ruas jalan sehingga berpengaruh pada kelancaran arus lalu lintas yang ada. Adapun penanganan yang dapat diterapkan terhadap permasalahan yang terjadi karena adanya parkir bahu jalan adalah dengan penyediaan lahan parkir tidak pada jalan (*off street*).

Untuk mengetahui kondisi parkir eksisting pada Kawasan Niaga Kaliwungu, peneliti melakukan survey inventarisasi dan survey patroli parkir. Survey patroli parkir dilakukan selama 12 jam dengan interval waktu rekapitulasi setiap 15 menit, yaitu dari pukul 06.00 WIB hingga pukul 18.00 WIB. Ruas-ruas jalan yang dilakukan sebagai parkir on street adalah sebagai berikut:

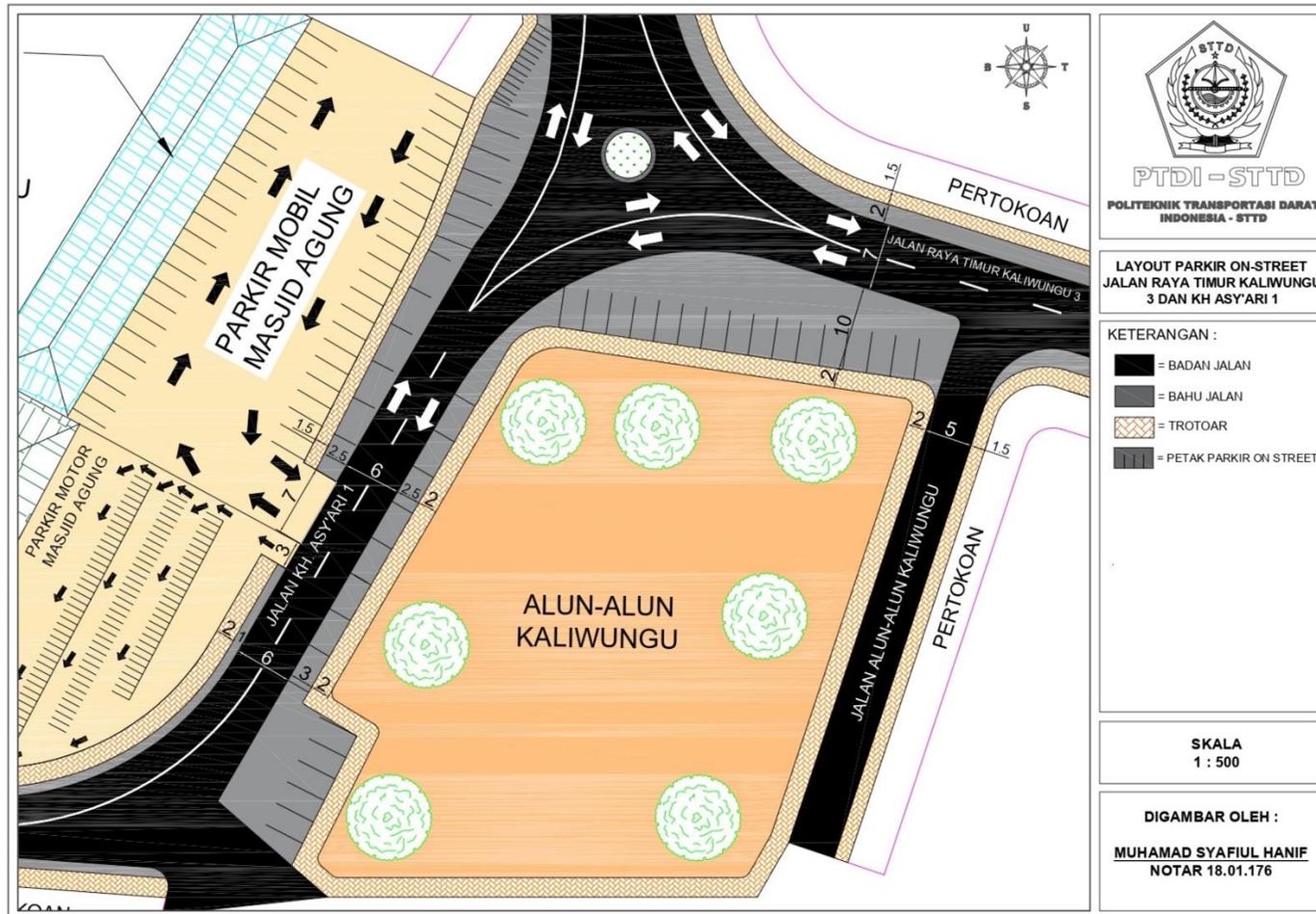
Tabel V.24 Lokasi Parkir *On-Street* Kawasan Niaga Kaliwungu

NO	NAMA RUAS	PARKIR BADAN JALAN
1	Jalan KH. Asy'ari I	ADA
2	Jalan KH. Asy'ari II	ADA
3	Jalan KH. Asy'ari III	TIDAK ADA
4	Jalan Sawahjati	TIDAK ADA
5	Jalan Pandean	TIDAK ADA
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	ADA
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	TIDAK ADA
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	TIDAK ADA
9	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	TIDAK ADA
10	Jalan Karina Raya	TIDAK ADA

NO	NAMA RUAS	PARKIR BADAN JALAN
11	Jalan Plantaran	TIDAK ADA
12	Jalan Sekopek 1	TIDAK ADA
13	Jalan Sekopek 2	TIDAK ADA
14	Jalan Pangeran Djuminah	TIDAK ADA

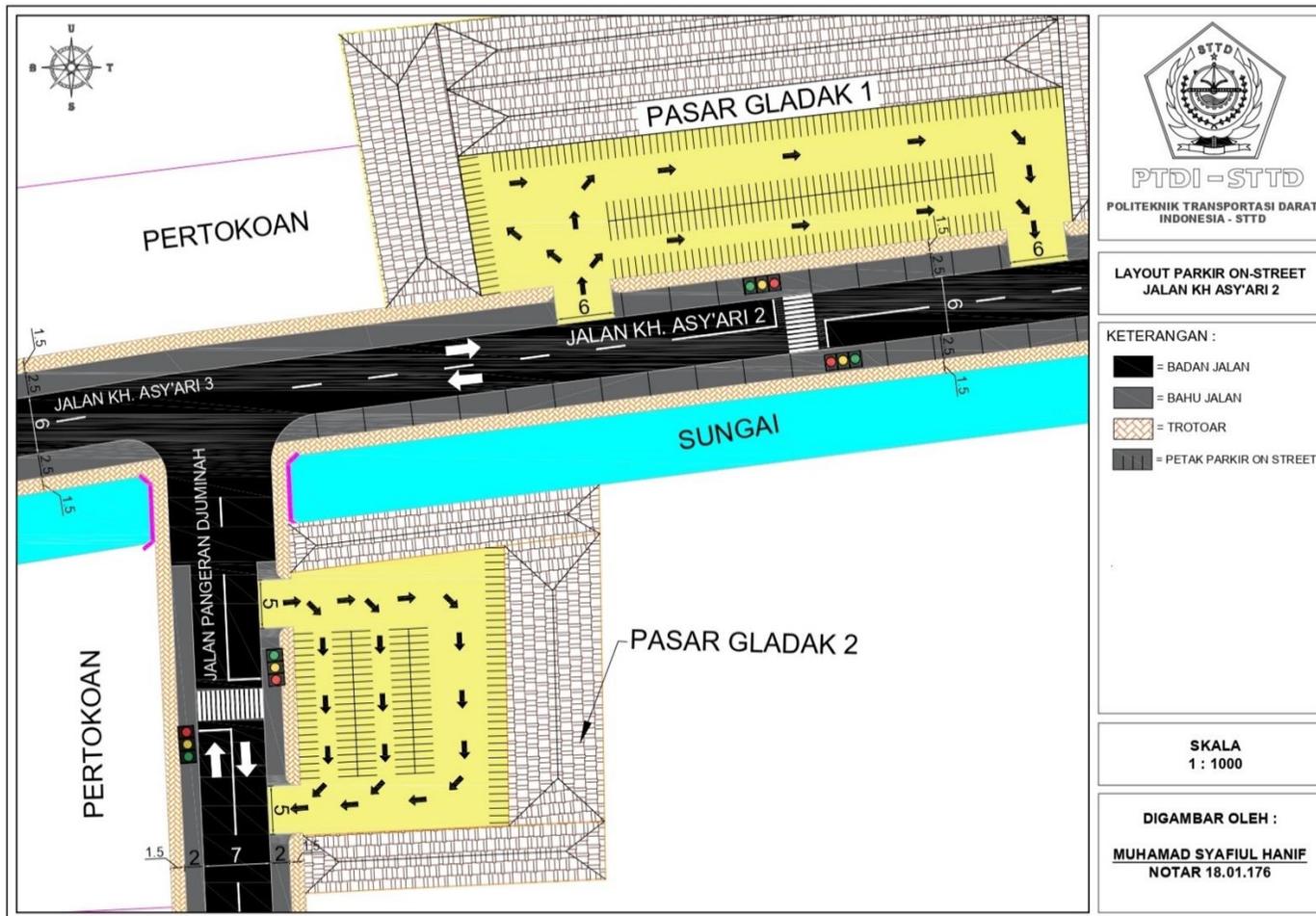
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa tidak semua ruas jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu digunakan sebagai parkir *On-street*. Hanya ada 3 ruas jalan yang digunakan sebagai parkir *On-street*, yaitu ruas jalan KH. Asy'ari 1, Jalan Raya Timur Kaliwungu 3, dan Jalan KH. Asy'ari 2. Karakteristik kendaraan yang parkir pada 3 ruas jalan ini juga berbeda. Pada Jalan KH. Asy'ari 1 dan Jalan Raya Timur Kaliwungu 3 jenis kendaraan parkir didominasi oleh kendaraan mobil angkutan umum berupa pick up dan ojek motor konvensional, sedangkan pada ruas Jalan KH. Asy'ari 2 jenis kendaraan yang parkir didominasi oleh kendaraan mobil angkutan barang dan mobil pembeli atau pedagang di Pasar Gladak 1. Berikut merupakan visualisasi kondisi parkir *on-street* di Kawasan Niaga Kaliwungu:



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.9 Layout Lokasi Parkir *On-Street* di Jalan KH. Asy'ari 1 dan Raya Timur Kaliwungu 3



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.10 Layout Lokasi Parkir *On-Street* di Jalan KH. Asy'ari 2

V.3.1 Karakteristik Parkir Eksisting

1. Kapasitas Statis

Kapasitas statis merupakan jumlah ruang yang disediakan atau tersedia untuk kendaraan melakukan parkir. Besarnya nilai kapasitas sangat dipengaruhi oleh panjang ruang yang digunakan untuk parkir dan sudut parkir yang digunakan. Berikut merupakan kapasitas statis parkir *on-street* pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.25 Kapasitas Statis Parkir *On-Street*

No	Nama Jalan	Sudut parkir	Panjang efektif parkir (m)	LV		MC	
				lebar kaki ruang parkir (m)	Jumlah Petak Parkir	lebar kaki ruang parkir (m)	Jumlah Petak Parkir
1	JL Raya Timur Kaliwungu 3	90	40	2,5	15	0	0
2	Jl. KH. Asy'ari 1	90 dan 0	96	5 dan 2,5	25	0,75	11
3	Jl. KH. Asy'ari 2	0	385	5	77	0	0

Sumber: Hasil Analisis, 2022

2. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang melakukan parkir di suatu tempat dalam satuan waktu tertentu. Dari hasil akumulasi parkir dapat diketahui jumlah kendaraan yang melakukan parkir pada interval waktu tertentu, pada penelitian ini menggunakan interval waktu setiap 15 menit. Selanjutnya, akumulasi yang digunakan adalah akumulasi maksimal kendaraan yang parkir pada interval parkir setiap 15 menit. Berikut merupakan hasil akumulasi parkir pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.26 Akumulasi Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Interval Survai	Interval Patroli	Akumulasi maksimal	
				Mobil	Motor
1	Jl. KH. Asy'ari 1	15	0,25	18	10
2	JL Raya Timur Kaliwungu 3	15	0,25	11	0
3	Jl. KH. Asy'ari 2	15	0,25	50	0

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui nilai akumulasi parkir pada Kawasan niaga kaliwungu. Berdasarkan tabel, nilai akumulasi parkir tertinggi terjadi pada parkir Jalan KH. Asy'ari 2 yaitu mencapai 50 mobil yang melakukan parkir. Sedangkan akumulasi parkir terendah terjadi pada parkir Jalan Raya Timur Kaliwungu 3 yang hanya mencapai 11 mobil yang melakukan parkir, hal ini terjadi karena kapasitas statis parkir di Jalan Raya Timur Kaliwungu 3 yang sangat terbatas dan sedikit.

3. Volume Parkir

Volume parkir adalah jumlah keseluruhan kendaraan yang melakukan aktivitas parkir pada suatu waktu tertentu. Volume parkir dapat dipengaruhi oleh lamanya peneliti melakukan survey. Pada penelitian ini volume parkir didapatkan berdasarkan volume parkir selama 12 jam. Berikut merupakan tabel hasil perhitungan volume parkir selama 12 jam pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.27 Volume Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Panjang efektif parkir (m)	Jumlah petak parkir		Lama Survai (jam)	Volume Parkir	
			Mobil	Motor		Mobil	Motor
1	Jl. KH. Asy'ari 1	96	25	11	15	357	183
2	JL Raya Timur Kaliwungu 3	40	15	0	15	201	0
3	Jl. KH. Asy'ari 2	385	77	0	15	1217	0

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa volume parkir terbanyak terjadi pada parkir Jalan KH. Asy'ari 2.

4. Durasi Parkir

Durasi parkir merupakan rentang waktu rata-rata kendaraan melakukan parkir pada suatu lokasi dalam satuan menit atau jam. Waktu rata-rata durasi parkir dapat diperoleh dengan cara membagi nilai total kendaraan/jam parkir dengan total kendaraan yang melakukan parkir. Sementara itu, kendaraan/jam parkir sendiri diperoleh dari perkalian antara interval waktu survey (jam) dengan

akumulasi kendaraan parkir dalam satuan waktu tertentu (kendaraan). Adapun waktu rata-rata durasi parkir pada Kawasan Niaga Kaliwungu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V.28 Rata-Rata Durasi Parkir

No	Nama Jalan	Rata - rata durasi Parkir (Menit)	
		Mobil	Motor
1	Jl. KH. Asy'ari 1	50	24
2	JL Raya Timur Kaliwungu 3	30	0
3	Jl. KH. Asy'ari 2	42	0

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Rata-rata durasi parkir paling lama terjadi pada jalan KH. Asy'ari 1 yaitu selama 50 menit.

5. Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis adalah kapasitas parkir pada suatu lokasi yang diperoleh berdasarkan daya tampung parkir pada suatu waktu tertentu. Kapasitas dinamis dapat dihitung dengan melakukan perkalian antara daya tampung luasan parkir dengan lama waktu melakukan survey yang selanjutnya dibagi dengan nilai rata-rata durasi parkir. Hasil analisis kapasitas dinamis parkir pada Kawasan Niaga Kaliwungu adalah sebagai berikut:

Tabel V.29 Kapasitas Dinamis Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Durasi Survei (Jam)	Rata - rata durasi Parkir (Menit)		Jumlah Petak Parkir		Kapasitas Dinamis Parkir (SRP)
			Mobil	Motor	Mobil	Motor	
1	Jl. KH. Asy'ari 1	12	50	24	25	11	859
2	JL Raya Timur Kaliwungu 3	12	30	0	15	0	443
3	Jl. KH. Asy'ari 2	12	42	0	77	0	1655

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa kapasitas dinamis parkir terbanyak terdapat pada parkir Jalan KH. Asy'ari 2 yaitu sebanyak 1655 SRP.

6. Tingkat Pergantian Parkir (*Turn Over*)

Tingkat pergantian parkir adalah nilai beberapa kali pergantian parkir oleh kendaraan terjadi pada penggunaan ruang parkir dalam satuan waktu tertentu. Nilai Tingkat pergantian Parkir diperoleh dengan membagi volume kendaraan parkir selama 12 jam dengan Kapasitas dinamis selama 12 jam. Adapun hasil analisis tingkat pergantian parkir pada Kawasan Niaga Kaliwungu adalah sebagai berikut:

Tabel V.30 Tingkat Pergantian Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Kapasitas Statis		Volume Parkir		TURN OVER (kali)	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Jl. KH. Asy'ari 1	25	11	357	183	4	11
2	JL Raya Timur Kaliwungu 3	15	0	201	0	7	0,00
3	Jl. KH. Asy'ari 2	77	0	1217	0	6	0,00

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tingkat pergantian parkir tertinggi untuk parkir mobil terjadi pada Parkir Jalan Raya Timur Kaliwungu yaitu sebanyak 7 kali pergantian dan tingkat pergantian parkir motor tertinggi pada parkir Jalan KH. Asy'ari 1 yaitu sebanyak 11 kali pergantian parkir.

7. Indeks Parkir

Indeks parkir adalah besarnya penggunaan panjang jalan sebagai lahan parkir dan dinyatakan dalam persentase. Berikut merupakan hasil analisis indeks parkir pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.31 Indeks Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu

No	Nama Jalan	Kapasitas Statis		Akumulasi maksimal		Indeks Parkir (%)	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
1	Jl. KH. Asy'ari 1	25	11	18	10	72	91
2	JL Raya Timur Kaliwungu 3	15	0	11	0	73	0

No	Nama Jalan	Kapasitas Statis		Akumulasi maksimal		Indeks Parkir (%)	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
3	Jl. KH. Asy'ari 2	77	0	50	0	65	0

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa indeks parkir tertinggi terjadi pada Parkir Jalan KH. Asy'ari 1 yaitu parkir mobil sebanyak 72 persen dan parkir motor sebanyak 91 persen.

8. Kebutuhan Ruang Parkir

Kebutuhan ruang parkir diperoleh dari hasil survey inventarisasi lokasi parkir dan hasil survey patroli parkir selama 12 jam. Metode yang digunakan dalam penentuan kebutuhan ruang parkir menggunakan nilai akumulasi tertinggi dari hasil survey patroli. Hasil perhitungan kebutuhan ruang parkir pada Kawasan Niaga Kaliwungu adalah sebagai berikut:

Tabel V.32 Kebutuhan Ruang Parkir Kawasan Niaga Kaliwungu

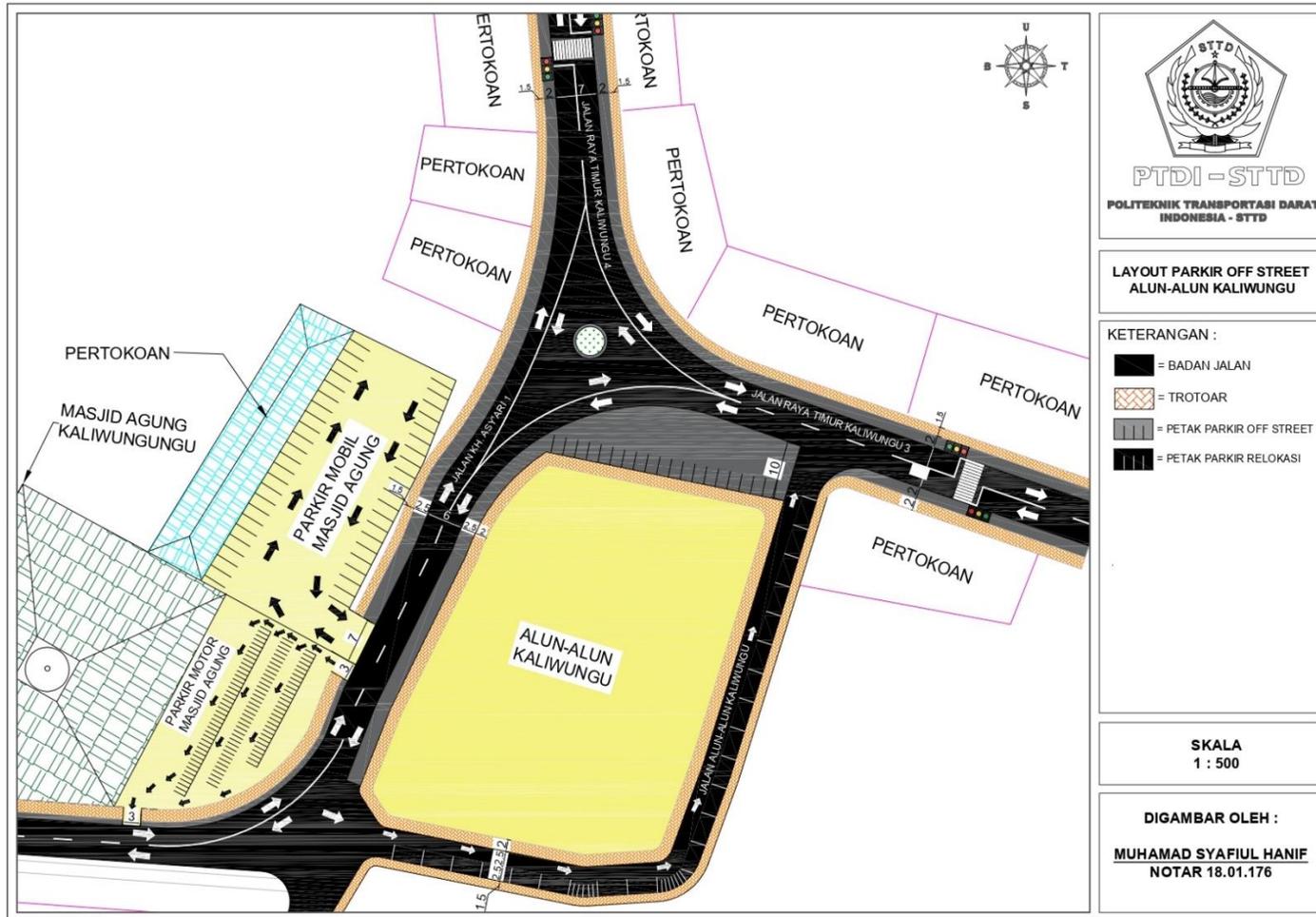
No	Nama Jalan	Kebutuhan Lahan Parkir (srp)	
		Mobil	Motor
1	Jl. KH. Asy'ari 1	18	10
2	Jl Raya Timur Kaliwungu 3	11	0
3	Jl. KH. Asy'ari 2	50	0

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui ruang parkir yang dibutuhkan untuk menampung volume kendaraan yang melakukan parkir *on street* di Kawasan Niaga Kaliwungu adalah 79 srp mobil dan 10 srp motor. Sementara itu, kebutuhan ruang parkir terbesar untuk mobil terdapat pada ruas Jalan KH. Asy'ari 2 sebesar 50 srp dan untuk motor terdapat pada ruas Jalan KH. Asy'ari 1 sebesar 10 srp.

Dalam upaya untuk menangani permasalahan parkir pada Kawasan Niaga Kaliwungu dapat dilakukan melalui penataan parkir dengan memindahkan parkir *on-street* di sebagian Kawasan Niaga Kaliwungu ke parkir *off-street* yang di jalan Alun-Alun Kaliwungu.

Hal ini bertujuan untuk mengurangi hambatan samping pada beberapa ruas jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu sehingga lebar jalur efektif dapat digunakan secara maksimal. Adapun pemindahan parkir *on street* tidak dilakukan pada setiap ruas jalan yang terdapat parkir dikarenakan keterbatasan lahan yang tersedia dan perbedaan tujuan parkir pada setiap ruas jalan yang dijadikan parkir *on street*. Oleh karena itu pemindahan parkir *on street* hanya dilakukan pada ruas jalan KH. Asy'ari 1 dimana yang melakukan parkir *on street* adalah mobil angkutan umum yang menunggu penumpang dan motor dari ojek konvensional. Adapun penyediaan parkir yang digunakan menggunakan sudut 0° karena keterbatasan lahan yang tersedia dan jumlah petak parkir *off street* yang direncanakan telah memadai untuk memindahkan parkir *on street* dari Jalan KH. Asy'ari. Berikut merupakan layout rencana parkir *off street* di Alun-Alun Kaliwungu:



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.11 Layout Parkir *Off Street* Alun-Alun Kaliwungu

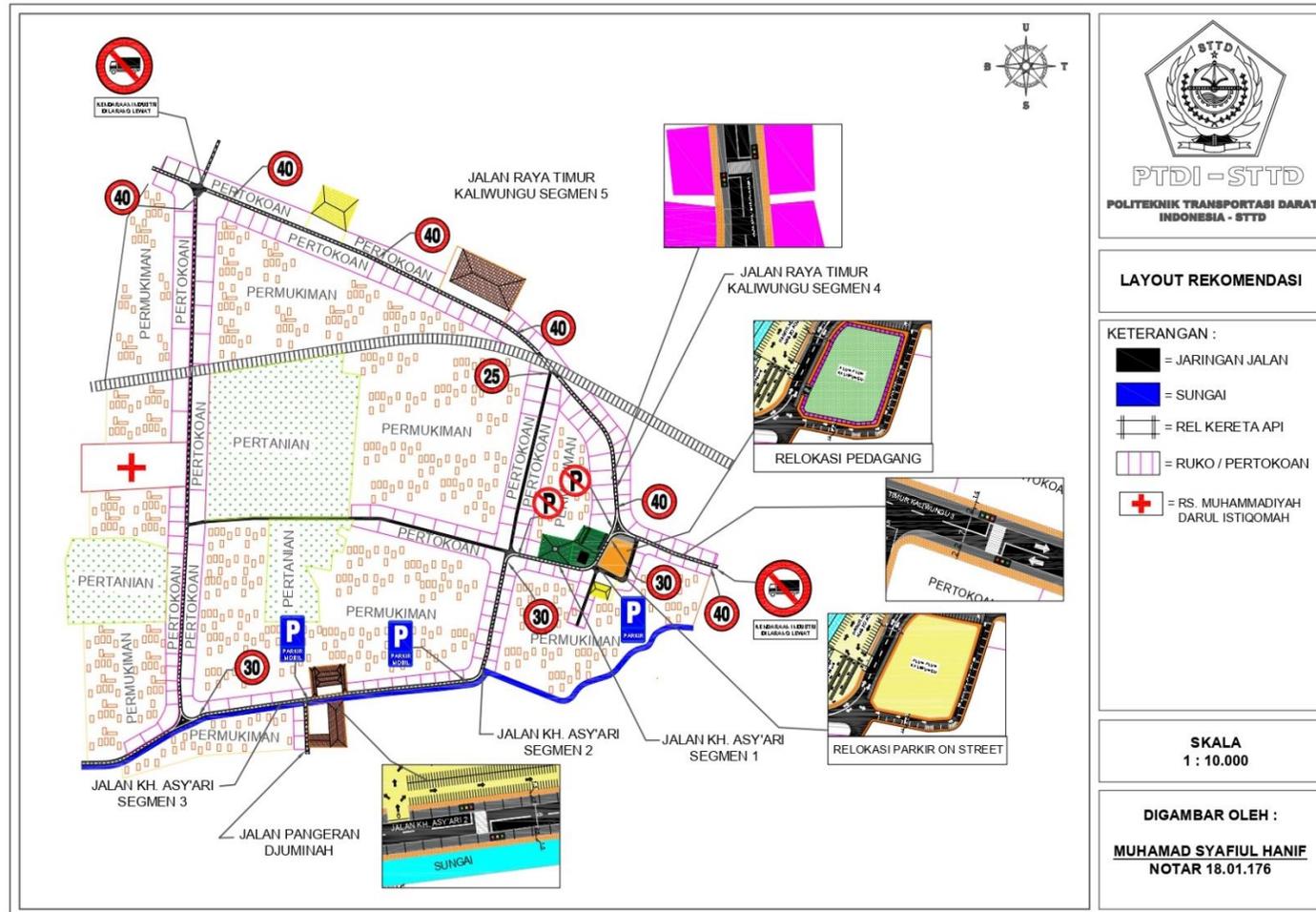
V.4 Rekomendasi Peningkatan Kinerja Lalu Lintas

Penyusunan rekomendasi dalam upaya peningkatan kinerja lalu lintas perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang timbul pada wilayah studi. Berdasarkan Undang-Undang No.22 Tahun 2009, Ruang Lalu Lintas Jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah Kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa Jalan dan fasilitas pendukung. Oleh karena itu, perlu adanya penerapan rekomendasi dengan cara mengoptimalkan sarana dan prasarana yang tersedia sehingga kinerja lalu lintas dapat dimaksimalkan. Berikut merupakan rekomendasi yang diusulkan dengan tujuan untuk peningkatan kinerja lalu lintas pada Kawasan Niaga Kaliwungu:

Tabel V.33 Rekomendasi untuk Peningkatan Kinerja Lalu Lintas

Rekomendasi	<ol style="list-style-type: none">a. Pengaturan waktu siklus APILL di Simpang 4 Sekopekb. Pelarangan kendaraan berat dari Kawasan Industri Kaliwungu untuk melintasi Kawasan Niaga Kaliwunguc. Pembatasan Kecepatan pada Kawasan Niaga Kaliwungud. Pengadaan fasilitas pejalan kakie. Pemindahan pedagang yang berjualan di ruang milik jalan ke Alun-Alun Kaliwunguf. Pemindahan parkir <i>on-street</i> Jalan KH. Asy'ari 1 ke parkir <i>off-street</i> Alun- Alun Kaliwungu
-------------	---

Sumber: Hasil Analisis, 2022



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.12 Layout Rekomendasi Peningkatan Kinerja Lalin

V.4.1 Pengaturan Waktu Siklus APILL Simpang 4 Sekopek

Manajemen pada persimpangan jalan memiliki peran yang sangat penting guna menunjang kelancaran dalam berlalu lintas. Penanganan yang kurang tepat pada suatu persimpangan dapat memiliki efek yang sangat besar terhadap ruas jalan di sekitar simpang bahkan dapat menjadi suatu penyebab permasalahan pada simpang di sekitarnya yang pada mulanya tidak bermasalah. Oleh karena itu diperlukan manajemen simpang yang baik agar tidak menimbulkan permasalahan terhadap kinerja lalu lintas pada suatu Kawasan.

Pada Kawasan Niaga Kaliwungu terdapat suatu permasalahan pada sebuah simpang ber APILL yang menyebabkan tingginya tundaan pada beberapa kaki simpang. Simpang yang mengalami permasalahan adalah simpang 4 ber APILL Sekopek. Hal ini perlu diperhatikan dengan cermat karena pada salah satu kaki simpang terdapat sebuah perlintasan sebidang yang apabila panjang antrian sangat tinggi hingga mencapai perlintasan sebidang maka dapat membahayakan keselamatan pengguna jalan. Setelah dilakukan analisis dan permodelan maka dapat diketahui bahwa permasalahan yang timbul pada simpang tersebut dikarenakan waktu siklus APILL yang kurang sesuai dengan volume lalu lintas pada setiap kaki simpang. Oleh karena itu diperlukan pengaturan ulang waktu siklus APILL yang paling tepat guna mengatasi permasalahan pada simpang 4 APILL Sekopek.

Pada kondisi eksisting, simpang APILL Sekopek memiliki nilai derajat kejenuhan mencapai 0,84 panjang antrian mencapai 162,31 meter dan lama tundaan mencapai 219,64 detik. Hal ini menyebabkan tingkat pelayanan simpang 4 APILL Sekopek masuk ke dalam kategori tingkat pelayanan F. Berdasarkan PM. 96 Tahun 2015 simpang dengan kategori tingkat pelayanan F diperlukan adanya suatu penanganan karena dapat menimbulkan permasalahan terhadap ruas jalan dan simpang disekitarnya. Oleh karena itu peneliti memberikan rekomendasi untuk melakukan pengaturan waktu siklus simpang 4

APILL Sekopek. Berikut merupakan waktu siklus eksisting dan rekomendasi simpang 4 APILL Sekopek:

Tabel V.34 Diagram Fase Eksisting

NAMA KAKI SIMPANG	FASE	DIAGRAM FASE APILL								SIKLUS TOTAL (DETIK)	TOTAL FASE (DETIK)		
		23	2	3	19	3	17	3	3		45	2	23
JL. Raya Kaliwungu 6	1									70	45	2	23
JL. Karina Raya	2									70	51	2	17
JL. Raya Kaliwungu 5	3									70	53	2	15
JL. Sekopek	4									70	51	2	17

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V.35 Diagram Fase Rekomendasi

NAMA KAKI SIMPANG	FASE	DIAGRAM FASE APILL								SIKLUS TOTAL (DETIK)	TOTAL FASE (DETIK)		
		58	2	3	53	3	34	3	3		96	2	58
jl kaliwungu raya 6	1									156	96	2	58
Jalan Karina Raya	2									156	103	2	51
jl raya kaliwungu 5	3									156	122	2	32
jl sekopek 2	4									156	103	2	51

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Setelah dilakukan pengaturan ulang siklus APILL atau diagram fase pada simpang 4 APILL Sekopek, selanjutnya dilakukan analisis ulang. Hasil analisis didapatkan bahwa kinerja simpang 4 APILL Sekopek mengalami peningkatan dengan nilai derajat kejenuhan yang pada mulanya sebesar 0,84 menjadi 0,73 panjang antrian yang pada mulanya sejauh 162,31 meter menjadi 119,20 meter dan lama tundaan yang pada awalnya 219,64 detik menjadi 74,22 detik. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja simpang yang cukup signifikan dengan dilakukannya pengaturan ulang waktu siklus APILL.

V.4.2 Pelarangan Kendaraan Berat dari Kawasan Industri Kaliwungu untuk Melintasi Kawasan Niaga Kaliwungu

Volume kendaraan berat dari Kawasan Industri Kaliwungu yang cukup banyak terbukti telah membebani beberapa ruas jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu. Selain itu karena kecepatan kendaraan berat yang cukup rendah menyebabkan tundaan yang cukup tinggi pada jaringan jalan Kawasan Niaga Kaliwungu. Saat perlintasan sebidang Kaliwungu menutup palang pintu perlintasan sebidang, kendaraan berat mendominasi kapasitas jalan sehingga menutup simpang alun alun kaliwungu yang menyebabkan tundaan dan antrian yang sangat panjang pada ruas Jalan KH. Asy'ari 1. Selain itu kendaraan berat dari Kawasan Industri Kaliwungu juga sering kali menyebabkan kerusakan pada perlintasan sebidang Kaliwungu, hal ini dibuktikan dari dilakukannya perawatan perlintasan sebidang yang dilakukan dalam setahun hingga 2 atau 3 kali.

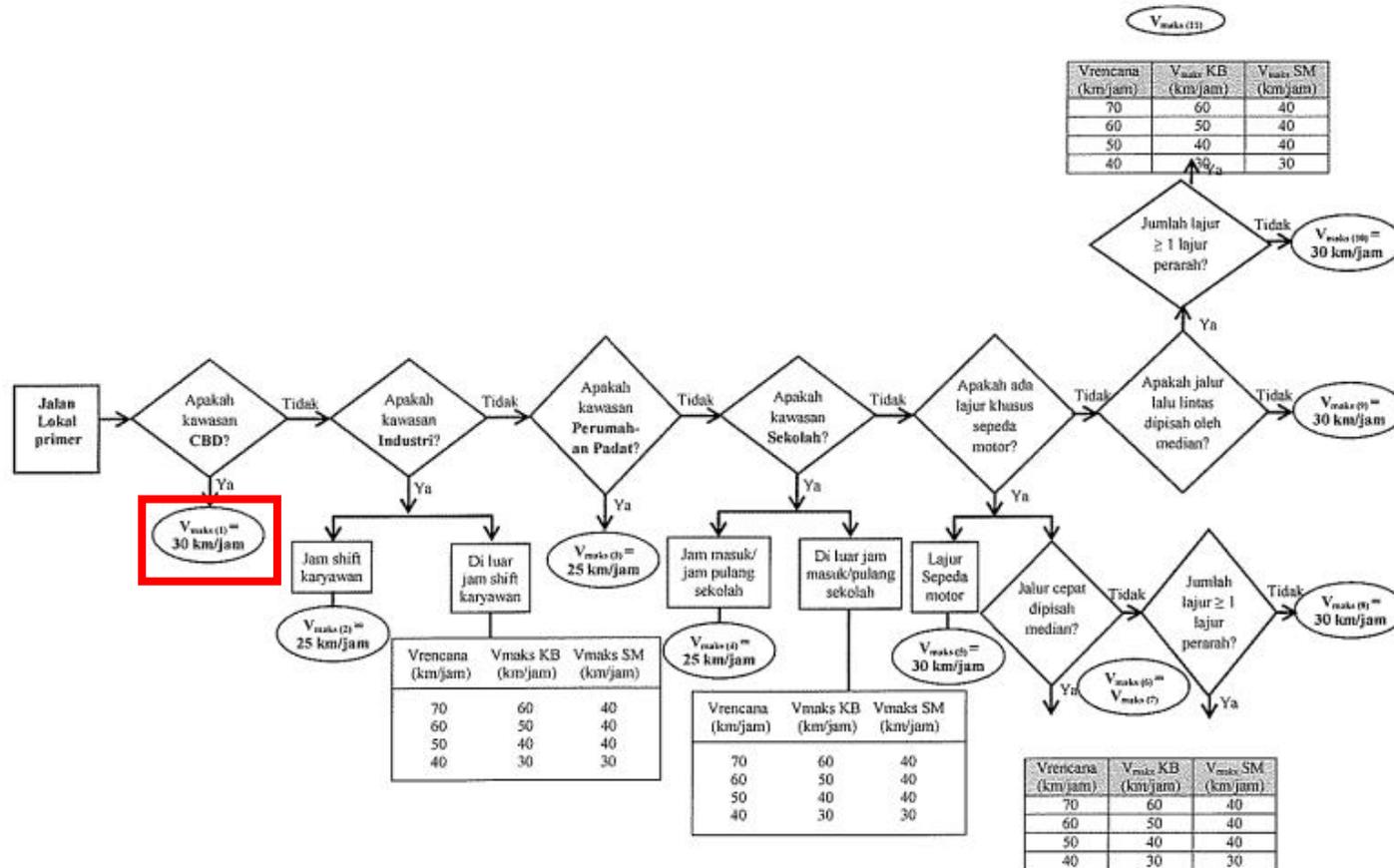
Di Kabupaten Kendal telah tersedia fasilitas Jalan Lingkar Kaliwungu di sisi utara Jalan Raya Timur Kalliwungu yang merupakan jalan nasional dan tersedia pula fasilitas pintu tol di sisi Timur dan Barat Kabupaten Kendal. Hanya saja hingga saat ini Pemerintah Kabupaten Kendal belum menerapkan larangan kendaraan berat dari Kawasan Industri Kaliwungu untuk melewati Kawasan Niaga Kaliwungu. Larangan kendaraan berat untuk melintasi Kawasan Niaga Kaliwungu sangat penting untuk meningkatkan kinerja lalu lintas pada Kawasan

Niaga Kaliwungu. Dengan kebijakan tersebut maka kapasitas jalan akan berkurang secara signifikan dan tundaan yang terjadi dapat dipangkas secara optimal. Selain itu pemerintah sudah menyediakan fasilitas jalur alternatif bagi kendaraan berat sehingga kebijakan ini sangat mungkin untuk diterapkan guna peningkatan kinerja lalu lintas di Kawasan Niaga Kaliwungu.

V.4.3 Pembatasan Kecepatan Pada Beberapa Ruas Jalan

Pembatasan kecepatan perlu dilakukan mengingat bahwa Kawasan Niaga Kaliwungu merupakan salah satu kawasan CBD di Kabupaten Kendal. Pembatasan kecepatan ditentukan dengan berpedoman kepada PM nomor 111 tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan. Pembatasan kecepatan dilakukan guna menunjang keamanan bagi pengguna jalan dan pelaku aktivitas di Kawasan Niaga Kaliwungu. Pembatasan kecepatan ditentukan berdasarkan fungsi jalan yang ada.

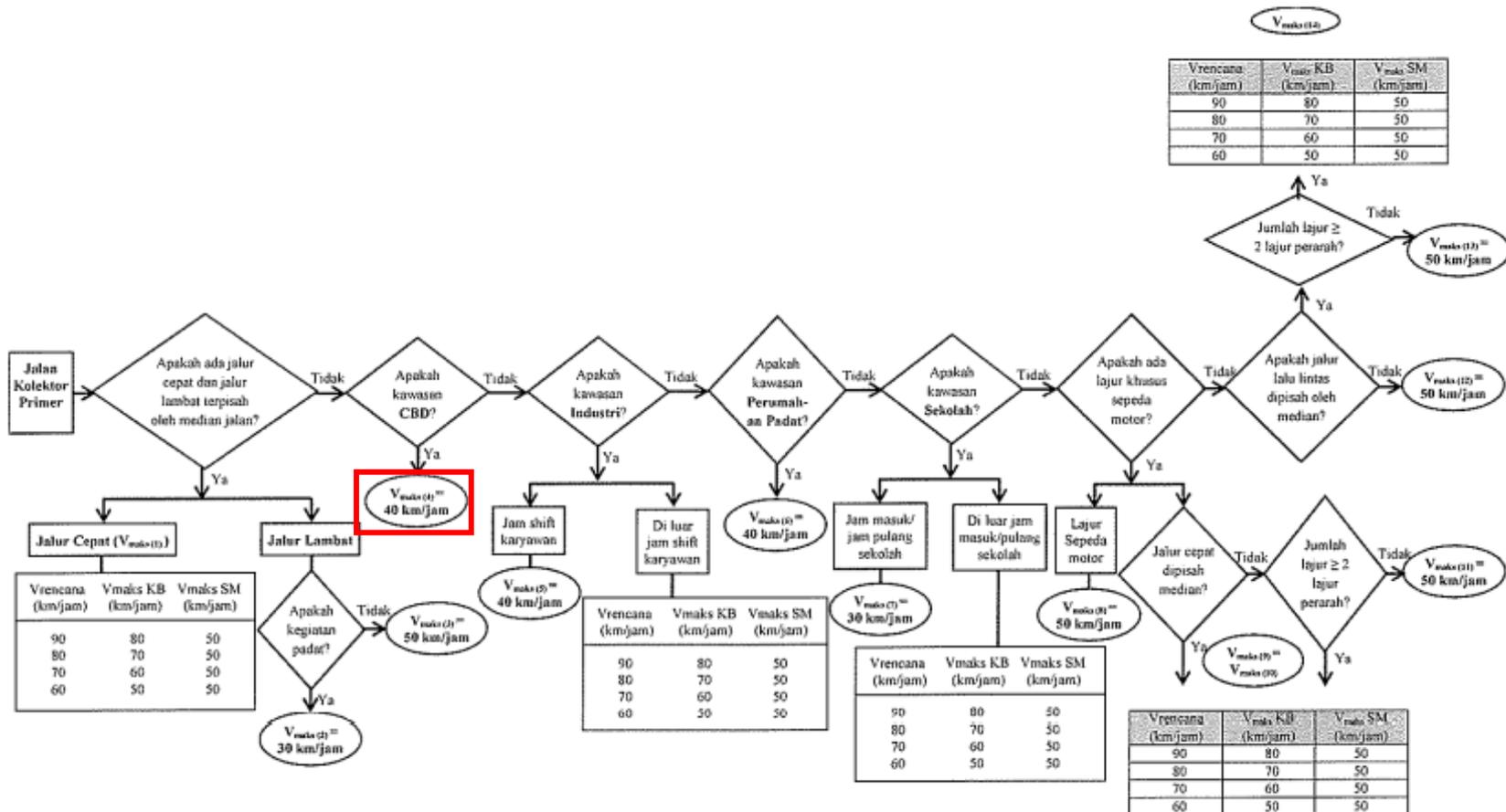
Pada Kawasan Niaga Kaliwungu terdapat beberapa jalan lokal primer yaitu jalan KH. Asy'ari 1, KH. Asy'ari 2, dan KH. Asy'ari 3. Selain jalan lokal primer, terdapat pula jalan lokal sekunder yaitu jalan Sawahjati, Jalan Pandean, dan jalan Karina Raya. Akan tetapi dikarenakan lokasi jalan Karina Raya yang cukup jauh dari Kawasan CBD sehingga tidak perlu dilakukan pembatasan pada Jalan Karina Raya. Berikut merupakan bagan alir penetapan batas kecepatan berdasarkan PM 111 tahun 2015:



Sumber: PM 111 Tahun 2015

Gambar V.13 Bagan Alir Penetapan Batas Kecepatan Jalan Lokal Primer

Berdasarkan bagan alir di atas maka dapat ditentukan Batasan kecepatan pada jalan lokal primer yaitu Jalan KH. Asy'ari 1, 2, dan 3 adalah sebesar 30 km/jam karena merupakan Kawasan CBD.



Sumber: PM 111 Tahun 2015

Gambar V.15 Penetapan Batas Kecepatan Jalan Kolektor Primer

Berdasarkan bagan alir penetapan batas kecepatan di atas, maka dapat ditentukan Batasan kecepatan pada jalan kolektor primer. Jalan Kolektor primer pada Kawasan Niaga Kaliwungu yang direkomendasikan untuk penetapan batas kecepatan yaitu ruas Jalan Raya Timur Kaliwungu 3, Jalan Raya Timur Kaliwungu 4, Jalan Raya Timur Kaliwungu 5, Jalan Sekopek 1 dan Jalan Sekopek 2. Batasan kecepatan yang direkomendasikan yaitu sebesar 40 km/jam karena merupakan jalan pada Kawasan CBD.

V.4.4 Pengadaan Fasilitas Pejalan Kaki

Pengadaan fasilitas pejalan kaki sangat diperlukan pada suatu Kawasan Perniagaan atau Kawasan CBD. Keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki merupakan salah-satu faktor dalam kinerja lalu lintas. Tidak optimalnya jalur pejalan kaki mengakibatkan aktivitas pejalan kaki di trotoar atau bahu jalan beralih menuju ruang lalu lintas. Keadaan tersebut dapat mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas dan keselamatan pejalan kaki. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukannya pengadaan fasilitas pejalan kaki.

Beberapa ruas pada Kawasan Niaga Kaliwungu ada yang sudah memiliki fasilitas pejalan kaki berupa trotoar, akan tetapi tidak memiliki fasilitas menyebrang jalan bagi pejalan kaki. Akan tetapi sebagian besar trotoar pada Kawasan Niaga Kaliwungu digunakan oleh pedagang kaki lima untuk melakukan kegiatan berjualan. Hal tersebut mengakibatkan banyaknya pejalan kaki yang menggunakan ruang lalu lintas kendaraan untuk melakukan kegiatan berjalan kaki. Selain permasalahan tersebut, banyak pejalan kaki yang melakukan kegiatan menyebrang jalan di sembarang tempat karena tidak tersedia fasilitas menyebrang bagi pejalan kaki, padahal volume menyebrang jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu cukup tinggi. Oleh karena itu perlu diadakan fasilitas pejalan kaki sesuai dengan analisis pejalan yang telah dilakukan sebelumnya.

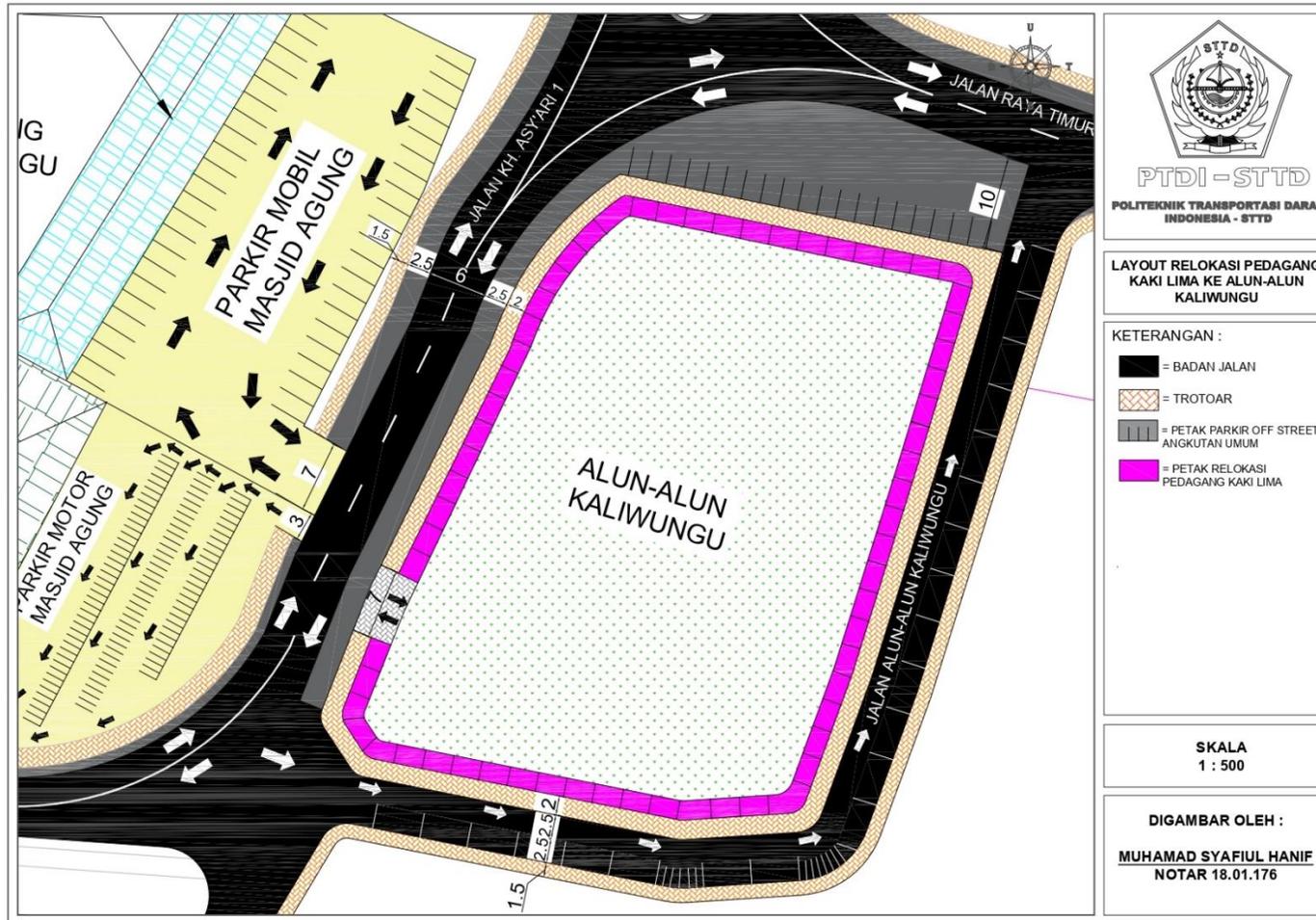
V.4.5 Pemindahan Pedagang Kaki Lima di Ruang Milik Jalan ke Alun-Alun Kaliwungu.

Pedagang kaki lima yang berjualan pada ruang milik jalan memiliki pengaruh sangat besar terhadap menurunnya kinerja lalu lintas suatu kawasan. Akan tetapi jika dilakukan pelarangan untuk berdagang di ruang milik jalan tanpa memberikan solusi kepada pedagang maka dapat menimbulkan protes dari pedagang, bahkan dapat menyebabkan kehilangan mata pencaharian bagi pedagang. Oleh karena itu pemindahan pedagang kaki lima pada ruang milik jalan merupakan solusi yang paling manusiawi untuk pelarangan pedagang yang berjualan di badan jalan tanpa menghilangkan mata pencaharian dari pedagang, sehingga kinerja lalu lintas dapat meningkat dan pedagang tetap bisa berjualan.

Alun-alun Kaliwungu merupakan suatu lahan yang berpotensi untuk pemindahan pedagang kaki lima di Kawasan Niaga Kaliwungu. Saat ini Alun-alun Kaliwungu hanya digunakan untuk berjualan ketika sore hingga malam hari, sedangkan saat pagi hingga sore Alun-alun Kaliwungu kurang produktif karena tidak digunakan untuk berjualan. Oleh karena itu peneliti memberikan rekomendasi untuk pemindahan pedagang kaki lima ke Alun-alun Kaliwungu agar lokasi tersebut lebih produktif dan kondisi lalu lintas tidak terganggu.

Jumlah pedagang kaki lima pada saat jam puncak lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu mencapai 62 pedagang, Sedangkan kapasitas lapak pedagang kaki lima yang direncanakan pada Alun-Alun Kaliwungu dapat mencapai 70 lapak dengan ukuran 2 x 3 meter disekeliling alun-alun kaliwungu. Jumlah ini dapat ditambah lagi jika pengadaan lapak pedagang juga direncanakan pada bagian dalam Kawasan Niaga Kaliwungu. Akan tetapi menurut peneliti hal ini tidak efektif untuk dilakukan karena jika pedagang berjualan di bagian dalam lapangan alun-alun kaliwungu maka alun-alun kaliwungu akan terkesan tidak tertata dan terlalu sempit sehingga kegiatan berniaga menjadi kurang nyaman.

Peneliti menyarankan agar lapak pedagang hanya direncanakan di sekeliling lapangan alun alun kaliwungu dan bagian tengah dijadikan sebagai taman ramah keluarga agar lebih menarik masyarakat untuk datang ke alun-alun kaliwungu. Area parkir *off street* bagi pengunjung Alun-Alun Kaiwungu dapat menggunakan area parkir Masjid Agung Kaliwungu karena memiliki kapasitas yang cukup besar, lokasi yang berdampingan dengan alun alun dan lebih aman karena terdapat penjaga parkir. Berikut merupakan layout rencana relokasi pedagang :



Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar V.16 Layout Lokasi Relokasi Pedagang Kaki Lima

V.4.6 Pemindahan parkir *on street* pada Jalan KH. Asy'ari 1 ke parkir *off street* Alun-Alun Kaliwungu.

Pemindahan parkir *on street* di Jalan KH. Asy'ari 1 perlu dilakukan karena lokasi parkir yang mendekati persimpangan sehingga mengurangi kapasitas simpang 3 Alun-Alun Kaliwungu. Relokasi parkir *on street* di Alun-Alun Kaliwungu menerapkan sudut parkir 0 derajat karena karakteristik lahan yang memanjang sehingga hanya bisa diterapkan sudut 0 derajat. Desain parkir *off street* Alun-Alun Kaliwungu direncanakan seefisien mungkin sehingga memiliki kapasitas parkir sama dengan parkir *on street* Jalan KH. Asy'ari 1. Desain dan lokasi parkir *on street* telah dicantumkan pada bagian analisis parkir yang telah dibahas sebelumnya.

V.4.7 Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Setelah Penerapan Rekomendasi

Setelah dilakukan rekomendasi dalam upaya peningkatan kinerja lalu lintas, selanjutnya dilakukan permodelan kembali. Setelah dilakukan permodelan kembali terdapat perubahan kinerja ruas jalan pada Kawasan Niaga Kaliwungu. Berikut merupakan perubahan kinerja ruas jalan yang terjadi setelah dilakukan penerapan rekomendasi peningkatan kinerja lalu lintas:

Tabel V.36 Perubahan Kinerja Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Eksisting			LOS	Penerapan Rekomendasi			LOS	Presentase Peningkatan Kinerja (%)
		V/C Ratio	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (kend/km)		V/C Ratio	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (kend/km)		
1	Jalan Raya Plantaran	0,70	35,08	47,39	A	0,69	36,00	46,11	A	2,62
2	Jalan Sekopek 1	0,70	25,11	64,66	C	0,65	29,21	55,22	B	16,34
3	Jalan Sekopek 2	0,67	24,60	63,22	C	0,61	31,60	48,88	B	28,46
4	Jalan Sawahjati	0,12	35,36	4,87	A	0,12	37,46	4,87	A	5,94
5	Jalan Raya Timur Kaliwungu 3	0,72	24,94	76,71	C	0,65	30,94	57,63	B	24,06
6	Jalan Raya Timur Kaliwungu 4	0,37	31,21	31,68	B	0,31	39,28	21,86	A	25,87
7	Jalan Raya Timur Kaliwungu 5	0,34	38,63	24,48	A	0,29	41,51	19,65	A	7,46
8	Jalan Raya Timur Kaliwungu 6	0,60	35,67	47,94	A	0,54	42,72	37,23	A	19,77
9	Jalan Karina Raya	0,22	35,14	9,47	A	0,22	35,14	9,47	A	0,00
10	Jalan KH. Asy'ari 1	0,49	22,32	46,76	C	0,39	27,25	38,29	B	22,10
11	Jalan KH. Asy'ari 2	0,43	19,85	46,27	D	0,35	26,32	34,89	C	32,62
12	Jalan KH. Asy'ari 3	0,78	19,86	84,78	D	0,55	24,42	59,16	C	22,99
13	Jalan Pandean	0,04	31,79	1,78	A	0,04	33,79	1,67	A	6,29
14	Jalan Pangeran Djuminah	0,73	29,83	67,65	C	0,66	31,12	64,52	B	4,31

Sumber: Hasil Analisis 2022

Tabel V.37 Kinerja Simpang Prioritas Setelah Penerapan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas

No	Nama Simpang	EKSISTING			PENERAPAN REKOMENDASI			Presentase Peningkatan Kinerja (%)
		Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik/smp)	LOS	Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik/smp)	LOS	
1	Simpang 3 Sekopek 1 - Plantaran	16,01	12,4	B	13,23	8,5	B	31,45
2	Simpang 3 Sawahjati - Sekopek	6,31	9,7	B	4,5	7,6	A	21,65
3	Simpang 3 Pandean - Perlintasan Sebidang	9,13	16,22	C	8,13	14,22	B	12,33
4	Simpang 3 Alun – Alun Kalwiungu	22,57	17,42	C	15,57	16,7	B	4,13
5	Simpang 4 Sawahjati-Pandean	7,21	10,3	B	5,21	7,8	B	24,27
6	Simpang 3 Pasar Gladak	24,3	27,24	D	17,41	18,34	B	32,67

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V.38 Kinerja Simpang Ber APILL Setelah Penerapan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas

No	Nama Simpang	EKSISTING			PENERAPAN REKOMENDASI			Presentase Peningkatan Kinerja (%)
		Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik/smp)	LOS	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik/smp)	LOS	
1	Simpang 4 APILL Sekopek	162,31	219,64	F	119,2	74,22	C	66,21

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V.39 Kinerja Jaringan Jalan Setelah Penerapan Rekomendasi

Parameter	Kinerja Eksisting	Kinerja Penerapan Rekomendasi	Presentase Peningkatan Kinerja (%)
Tundaan Rata-Rata	25,43 detik	19,55 detik	23,12
Kecepatan Jaringan	35,68 km/jam	38,73 km/jam	8,55
Total Jarak Tempuh Jaringan	8,05 km	10,05 km	24,84
Total Waktu Perjalanan Jaringan	453,148 jam	353,276 jam	22,04

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Setelah dilakukan penerapan rekomendasi dapat diketahui bahwa kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu semakin meningkat. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penerapan rekomendasi efektif untuk meningkatkan kinerja lalu lintas Kawasan Niaga Kaliwungu.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja lalu lintas di Kawasan Niaga Kaliwungu eksisting pada tahun 2021 yang diperoleh dari hasil pembebanan lalu lintas sebagai berikut:
 - a. Tundaan rata-rata 25,43 kend-detik,
 - b. Kecepatan jaringan 35,68 km/jam,
 - c. Total jarak yang ditempuh 8,05 kend-km,
 - d. Total waktu perjalanan 453,148 kend-jam.
2. Kondisi parkir dan fasilitas pejalan kaki ditunjukkan sebagai berikut:
 - a. Parkir

Terdapat tiga titik parkir badan jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu yaitu pada ruas Jalan KH. Asy'ari 1, Jalan KH. Asy'ari 2, Jalan Raya Timur Kaliwungu 3. Berikut merupakan karakteristik kondisi parkir *on street* eksisting kawasan :

 - 1) Terdapat penurunan lebar efektif jalan atau lebar bahu akibat pengaruh parkir *on street*.
 - 2) Kapasitas statis parkir terbesar di Jalan KH. Asy'ari 2 sebesar 15 SRP. Sedangkan Jalan Raya Timur Kaliwungu 3 memiliki kapasitas statis parkir terendah sebesar 77 SRP
 - 3) Akumulasi maksimal parkir untuk mobil adalah 50 kendaraan yaitu pada ruas Jalan KH. Asy'ari 2. Untuk akumulasi maksimal sepeda motor sebesar 10 kendaraan pada ruas Jalan KH. Asy'ari 1.
 - 4) Volume parkir tertinggi untuk parkir mobil berada di Jalan KH Asy'ari 2 yaitu sebesar 1217 kendaraan. Sedangkan volume parkir terendah untuk mobil berada di Jalan Raya Timur Kaliwungu 3 sebesar 201 kendaraan.

- 5) Rata – rata durasi parkir terbesar untuk parkir mobil berada di KH Asy'ari 1 selama 50 menit.
 - 6) Kapasitas dinamis parkir terbesar untuk parkir mobil berada di Jalan KH Asy'ari 2 sebesar 1655 SRP.
 - 7) Tingkat pergantian parkir mobil tertinggi berada di Jalan Raya Timur Kaliwungu 3 sebanyak 7 kali. Untuk tingkat pergantian parkir sepeda motor tertinggi berada di Jalan KH. Asy'ari 1 sebanyak 11 kali.
 - 8) Tingkat penggunaan parkir terbesar untuk mobil adalah sebesar 73% yang berada di Jalan Raya Timur Kaliwungu 3. Tingkat penggunaan parkir terbesar untuk sepeda motor adalah sebesar 91% yang berada di Jalan KH Asy'ari 1.
 - 9) Kebutuhan ruang parkir total ruang parkir yang dibutuhkan harus dapat menampung 20 kendaraan untuk mobil dan 11 kendaraan untuk sepeda motor.
3. Strategi penataan yang diusulkan yaitu menerapkan rekomendasi upaya peningkatan kinerja lalu lintas sebagai berikut :
- a. Pengaturan Waktu Siklus APILL Simpang 4 Sekopek.
 - b. Pelarangan Kendaraan Berat dari Kawasan Industri Kaliwungu untuk Melintasi Kawasan Niaga Kaliwungu.
 - c. Pembatasan Kecepatan Pada Beberapa Ruas Jalan di Kawasan Niaga Kaliwungu.
 - d. Pengadaan Fasilitas Pejalan Kaki.
 - e. Pemandahan Pedagang Kaki Lima di Ruang Milik Jalan ke Alun-Alun Kaliwungu.
 - f. Pemandahan parkir *on street* pada Jalan KH. Asy'ari 1 ke parkir *off street* Alun-Alun Kaliwungu.
4. Perbandingan kinerja jaringan di tahun eksisting antara tidak dilakukan rekomendasi dengan penerapan rekomendasi peningkatan kinerja lalu lintas adalah sebagai berikut:
- a. *Do Nothing*
 - 1) Tundaan rata – rata 43,95 kend-detik,

- 2) Kecepatan jaringan 35,68 km/jam,
 - 3) Total jarak yang ditempuh 8,05 km,
 - 4) Total waktu perjalanan 453,148 jam.
- b. Dengan penerapan Rekomendasi
- 1) Tundaan rata – rata 19,55 kend-detik,
 - 2) Kecepatan jaringan 38,73 km/jam,
 - 3) Total jarak yang ditempuh 10,05 km,
 - 4) Total waktu perjalanan 353,276 jam.

VI.2 Saran

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, saran yang dapat penulis sampaikan sebagai berikut:

1. Penertiban dan pengawasan oleh pihak yang berwenang terhadap lapak pedagang yang berada di badan jalan untuk mengembalikan fungsi jalan sebagaimana untuk ruang lalu lintas kendaraan maupun pejalan kaki.
2. Pelarangan kendaraan berat dari Kawasan Industri Kaliwungu untuk melintasi Kawasan Niaga Kaliwungu.
3. Pemandahan parkir badan jalan ke luar badan jalan untuk meningkatkan kinerja jaringan jalan Kawasan Alun-Alun Kaliwungu.
4. Perlu diusulkan fasilitas pejalan kaki berupa fasilitas penyeberangan. Untuk fasilitas penyeberangan diusulkan untuk Jalan KH Asy'ari 1, KH Asy'ari 2, Jalan Raya Timur Kaliwungu 3, Jalan Raya Timur Kaliwungu 4, dan Jalan Pangeran Djuminah berupa pelikan dengan pelindung.
5. Perlu dilakukan pengaturan ulang siklus APILL atau diagram fase pada simpang 4 APILL Sekopek.
6. Perlu dilakukan pembatasan kecepatan karena Kawasan Niaga Kaliwungu merupakan Kawasan CBD untuk menunjang keselamatan bagi pengguna jalan.
7. Perlu kajian lebih lanjut terkait penyertaan rambu maupun marka untuk mengoptimalkan skenario yang diusulkan.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 1996, *Surat Keputusan Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor. 272/HK.105DRDJ/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir.*
- _____, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- _____, 2009, *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- _____, 2013, *Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Jakarta.
- _____, 2014, *Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat nomor 02/SE/M/2018 Tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki*, Jakarta.
- _____, 2015, *Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.* Jakarta.
- _____, 2015, *Peraturan Menteri Perhubungan No. 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan.* Jakarta
- BPS Kabupaten Kendal. 2020. *Kabupaten Kendal dalam Angka 2020*. Kabupaten Kendal : BPS Kabupaten Kendal.
- Fitriani, Evy. 2014. "Identifikasi Dampak Kinerja Ruas Jalan Terhadap Rencana Penerapan Kebijakan Ganjil Genap (Studi Kasus: Pergerakan Kendaraan Bermotor Dari Depok Menuju Dki Jakarta)." *Warta Penelitian Perhubungan* 26 (12): 717–30.
- Fitriani, Evy. 2014. "Identifikasi Dampak Kinerja Ruas Jalan Terhadap Rencana Penerapan Kebijakan Ganjil Genap (Studi Kasus: Pergerakan Kendaraan Bermotor Dari Depok Menuju Dki Jakarta)." *Warta Penelitian Perhubungan* 26 (12): 717–30.
- Halim, Hasmar, Ismail Mustari, Paulus Ala, and Kissan Kissan. 2021. "OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DENGAN

- MENGGUNAKAN MIKROSIMULASI VISSIM." In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 81–86.
- Irawan, Muhammad Zudhy, and Nurjannah Haryanti Putri. 2015. "Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta)." *Jurnal Transportasi Multimoda* 13 (3): 97–106.
- Lalenoh, R. H., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode Mkji 1997 Dan Pkji 2014. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11), 737–746.
- Munawar, Ahmad. 2004. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta : Beta Offset.*
- Prasetiyo, Fikhry, H R Hidayat, Harnen Sulistio, and M Zainul Arifin. 2014. "Kajian Manajemen Lalu Lintas Sekitar Kawasan Pasar Singosari Kabupaten Malang." *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya* 1 (2).
- Saputra, P. A. E. (2018). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal Jalan Sudirman - Jalan Tuanku Tambusai Pekanbaru. *Juitech*, 10(2), 1–15.
- Sihombing, T. W. (2019). *Kalibrasi dan Validasi Mixed Traffic Vissim pada Simpang Mandiri Jalan Imam Bonjol.*
- Sonny, Imam. (2015). Simulasi Model Kinerja Pelayanan Ruas Jalan Di Jakarta Studi Ruas Jalan Diponegoro Simulation Model of Road Service Performance Using Vissim Software Case Study Diponegoro Road. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(3), 85-94.
- Susanto, Hari. 2021. "ANALISIS KINERJA RUAS JALAN RAYA CITAYAM BERDASARKAN METODE MKJI 1997." *Akselerasi* 3 (1).
- Tamin, Ofyar Z. 2008. "Perencanaan, Pemodelan Dan Rekayasa Transportasi." *Bandung: ITB* 277.
- Tim PKL Kabupaten Kendal. 2021. *Pola Umum Transportasi Darat di Kabupaten Kendal*. Bekasi (ID): Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Inventarisasi Ruas Jalan

	POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD		
	FORMULIR SURVEY INVENTARISASI RUAS JALAN		
Nama Ruas Jalan	Geometrik Jalan		GAMBAR PENAMPANG MELINTANG
Node	Awal		
	Akhir		
Klasifikasi Jalan	Status		
	Fungsi		
Tipe Jalan			
Model Arus (Arah)			
Panjang Jalan	(m)		
Lebar Jalan Total	(m)		
Jumlah	Lajur		
	Jalur		
Lebar Jalur Efektif (Dua Arah)	(m)		
Lebar Per Lajur	(m)		
Median	(m)		
Trottoar	Kiri	(m)	
	Kanan	(m)	
Bahu Jalan	Kiri	(m)	
	Kanan	(m)	
Drainase	Kiri	(m)	
	Kanan	(m)	
Kondisi Jalan		Baik	VISUALISASI RUAS JALAN
Jenis Perkerasan		Aspal	
Hambatan Sampung			
Jumlah Lampu Penerangan Jalan	Jumlah		
	(m)		
Rambu	Jumlah		
	Kesesuaian		
Kondisi			
Parkir on Street			
Marka	Kondisi		

Lampiran 2 Formulir Survey Inventarisasi Simpang

	SISTEM INFORMASI MANAJEMEN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD				DATA HASIL SURVAI	
	PROGRAM DIV TRANSPORTASI DARAT TAHUN AKADEMIK 2020-2021				INVENTARISASI SEMPANG	
Nama Simpang					GAMBAR PENAMPANG MELINTANG	
Geometri Simpang						
1	Node					
2	Tipe Simpang					
3	Tipe Pengendalian					
4	Kondisi APILL					
5	Fhase					
Arah		Jl.	Jl.	Jl.		Jl.
Ruas Jalan		Utara	Selatan	Timur		Barat
Lebar	Efektif Simpang (m)					
	Lajur Kanan (m)					
	Lajur Kiri (m)					
	Median (m)					
	Bahu Kanan (m)					
	Bahu Kiri (m)					
	Parkir (m)					
	Belok Kiri Langsung (m)					
	Trotoar Kiri (m)					
	Trotoar Kanan (m)					
Kelengkapan Simpang	Drainase Kiri (m)					
	Drainase Kanan (m)					
	Marka					
	Stop Line					
	Rambu Larangan					
	Rambu Peringatan					
	Rambu Perintah					
	Rambu Petunjuk					
Radius Simpang					VISUALISASI	
Hambatan Samping						
Tata Guna Lahan						
Model Arus (Arah)						
Jenis Perkerasan						
Kondisi Simpang						
Pulau Lalu Lintas						

Lampiran 3 Formulir Survey Traffic Counting



Nama Ruas
 IPE RUAS : 4/2 D

REKAPITULASI SURVEI PENCACAHAN LALU LINTAS

(A)



(B)

keluar

TIME SLICE		KENDARAAN BERMOTOR													KENDARAAN TIDAK BERMOTOR	
Jam	Menit	ANGKUTAN PRIBADI	ANGKUTAN UMUM				KENDARAAN BERMOTOR					ANGKUTAN BARANG			KENDARAAN TIDAK BERMOTOR	
		Sepeda Motor	Mobil	TAXI	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta gandengan/ tempelan (HV)	Sepeda		
06.00 - 07.00	06.00 - 06.15															
	06.15 - 06.30															
	06.30 - 06.45															
07.00 - 08.00	06.45 - 07.00															
	07.00 - 07.15															
	07.15 - 07.30															
08.00 - 09.00	07.30 - 07.45															
	07.45 - 08.00															
	08.00 - 08.15															
09.00 - 10.00	08.15 - 08.30															
	08.30 - 08.45															
	08.45 - 09.00															
10.00 - 11.00	09.00 - 09.15															
	09.15 - 09.30															
	09.30 - 09.45															
11.00 - 12.00	09.45 - 10.00															
	10.00 - 10.15															
	10.15 - 10.30															
12.00 - 13.00	10.30 - 10.45															
	10.45 - 11.00															
	11.00 - 11.15															
13.00 - 14.00	11.15 - 11.30															
	11.30 - 11.45															
	11.45 - 12.00															
14.00 - 15.00	12.00 - 12.15															
	12.15 - 12.30															
	12.30 - 12.45															
15.00 - 16.00	12.45 - 13.00															
	13.00 - 13.15															
	13.15 - 13.30															
16.00 - 17.00	13.30 - 13.45															
	13.45 - 14.00															
	14.00 - 14.15															
17.00 - 18.00	14.15 - 14.30															
	14.30 - 14.45															
	14.45 - 15.00															
18.00 - 19.00	15.00 - 15.15															
	15.15 - 15.30															
	15.30 - 15.45															
19.00 - 20.00	15.45 - 16.00															
	16.00 - 16.15															
	16.15 - 16.30															
20.00 - 21.00	16.30 - 16.45															
	16.45 - 17.00															
	17.00 - 17.15															
21.00 - 22.00	17.15 - 17.30															
	17.30 - 17.45															
	17.45 - 18.00															
TOTAL (Kendaraan)	18.00 - 18.15															
	18.15 - 18.30															
	18.30 - 18.45															
	18.45 - 19.00															
	19.00 - 19.15															
	19.15 - 19.30															
	19.30 - 19.45															
	19.45 - 20.00															
	20.00 - 20.15															
	20.15 - 20.30															
	20.30 - 20.45															
	20.45 - 21.00															
	21.00 - 21.15															
	21.15 - 21.30															
	21.30 - 21.45															
	21.45 - 22.00															

Lampiran 4 Formulir Survey Pejalan Kaki

menyebrang		menyusuri		kecepatan pejalan kaki					
Lokasi :		Lokasi :		lokasi waktu :					
		peak pagi							
PERIODE WAKTU		JUMLAH				Trotoar-Median		Median-Trotoar	
JAM	MENT	PENYEBERANG	jam	jumlah	No. Pjlan Kaki	t (s)	v (m/s)	t (s)	v (m/s)
07.00 - 08.00	00 - 15				1				
	15 - 30				2				
	30 - 45				3				
	45 - 60				4				
			Rata-rata		5				
			peak siang		6				
08.00 - 09.00	00 - 15		jam	jumlah	7				
	15 - 30				8				
	30 - 45				9				
	45 - 60				10				
			Rata-rata		11				
			peak sore		12				
13.00 - 14.00	00 - 15		jam	jumlah	13				
	15 - 30				14				
	30 - 45				15				
	45 - 60				16				
			Rata-rata		17				
			peak sore		18				
14.00 - 15.00	00 - 15		jam	jumlah	19				
	15 - 30				20				
	30 - 45				21				
	45 - 60				22				
			Rata-rata		23				
16.00 - 17.00	00 - 15				24				
	15 - 30				25				
	30 - 45								
	45 - 60								
17.00 - 18.00	00 - 15								
	15 - 30								
	30 - 45								
	45 - 60								

Lampiran 5 Formulir Survey Parkir

No	Nomor Kendaraan	Jenis Kendaraan	Waktu													Durasi
			14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Lampiran 6 Lembar Revisi Sidang Proposal

**LEMBAR REVISI
PELAKSANAAN SIDANG PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT
TAHUN AKADEMIK 2021/2022**

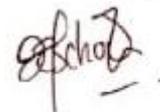
NAMA : MUHAMAD SYAFIUL HANIF

JUDUL SKRIPSI : EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA LALU LINTAS
KAWASAN NIAGA KALIWUNGU KABUPATEN KENDAL

1. Evaluasi seperti apa yang dilakukan
2. Upaya peningkatan seperti apa yang akan dilakukan
3. Perhatikan Pengelolaan data
4. Hasil Pengelolaan data tidak perlu ada skenario

Bekasi, 07 Juni 2022

Dosen Penguji



(dr Femmy Schouten, M.M)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi :16/05/2022 Asistensi Ke-1

No	Evaluasi	Revisi
1	Penentuan tema dan judul penelitian Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Jaringan Jalan Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal	Penentuan tema dan judul penelitian Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal

Dosen Pembimbing,

Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi : 26/05/2022
	Asistensi Ke-2

No	Evaluasi	Revisi
1	Perbaiki rumusan masalah <ul style="list-style-type: none">- Apa saja alternatif yang direkomendasikan untuk upaya peningkatan kinerja lalu lintas kawasan niaga kaliwungu?- Bagaimana kinerja lalu lintas setelah diterapkan alternatif yang telah direkomendasikan?	Perbaiki rumusan masalah <ul style="list-style-type: none">- Apa saja rekomendasi upaya peningkatan kinerja lalu lintas kawasan niaga kaliwungu?- Bagaimana kinerja lalu lintas saat penerapan alternatif yang direkomendasikan?
2	Latar belakang lebih diringkas <ul style="list-style-type: none">- Latar belakang terdiri dari 4 halaman	Latar belakang lebih diringkas <ul style="list-style-type: none">- Latar belakang terdiri dari 2 halaman
3	Setiap gambar tidak ada sumber	Setiap gambar diberi sumber
4	Perbaiki bagan alir penelitian <ul style="list-style-type: none">- Hanya ada 1 skenario- Tidak ada pembagian per tahap kegiatan	Perbaiki bagan alir penelitian <ul style="list-style-type: none">- 3 skenario- Diberi pembagian per tahap kegiatan

Dosen Pembimbing,

Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi : 28/05/2022
	Asistensi Ke-3

No	Evaluasi	Revisi
1	Tidak ada daftar pustaka	Pemberian daftar pustaka

Dosen Pembimbing,

Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi :29/05/2022 Asistensi Ke-4

No	Evaluasi	Revisi
1	Tidak ada daftar pustaka pada presentasi	Pemberian daftar pustaka pada presentasi
2	Daftar isi belum rapi	Penataan daftar isi
3	Ada gambar dan tabel yang belum terdapat sumber	Pemberian sumber pada setiap tabel dan gambar
4	Tata tulis rumus belum rapi	Pebaikan tata tulis rumus
5	Tidak ada alur pikir pada metodologi penelitian	Penambahan alur pikir pada metodologi penelitian

Dosen Pembimbing,

Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi :27/06/2022 Asistensi Ke-5

No	Evaluasi	Revisi
1	Lanjutkan analisis selanjutnya	Melanjutkan analisis pejalan kaki dan parkir

Dosen Pembimbing,

Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi :15/07/2022 Asistensi Ke-6

No	Evaluasi	Revisi
1	- Revisi gambar	- Melakukan revisi gambar

Dosen Pembimbing,

Nyimas Arnita Aprilia, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Utut Widyanto, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi :23/05/2022
	Asistensi Ke-1

No	Evaluasi	Revisi
1	Rumusan Masalah dan tujuan penelitian terlalu banyak (terdapat 5 poin rumusan masalah dan 4 poin tujuan penelitian)	Rumusan Masalah dan tujuan penelitian diringkas (3 poin rumusan masalah 3 poin tujuan penelitian)

Dosen Pembimbing,

Utut Widyanto, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Utut Widyanto, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	Tanggal Asistensi
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	:27/05/2022
	Asistensi Ke-2

No	Evaluasi	Revisi
1	Tidak ada revisi	Lanjut

Dosen Pembimbing,

Utut Widyanto, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Utut Widyanto, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi : 28/05/2022
	Asistensi Ke-3

No	Evaluasi	Revisi
1	Tata tulis naskah draft kurang sesuai	Penataan kembali tata tulis naskah draft
2	Perhatikan konsep penelitian mengenai pejalan kaki karena merupakan kawasan niaga	Konsep penelitian mengenai analisa pejalan kaki dijelaskan lebih mendetail

Dosen Pembimbing,

Utut Widyanto, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Utut Widyanto, M.Sc.
Notar : 18.01.176	Tanggal Asistensi : 29/05/2022
Prodi : D.IV Transportasi Darat	Asistensi Ke-4
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	

No	Evaluasi	Revisi
1	Tidak ada revisi	Lanjut

Dosen Pembimbing,

Utut Widyanto, M.Sc.

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhamad Syafiul Hanif	Dosen Pembimbing : Utut Widyanto, M.Sc.
Notar : 18.01.176	
Prodi : D.IV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Evaluasi dan Upaya Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Kawasan Niaga Kaliwungu Kabupaten Kendal</u>	Tanggal Asistensi : 28/06/2022
	Asistensi Ke-5

No	Evaluasi	Revisi
1	Berikan volume tiap arah jalan	Pemberian tabel volume tiap arah jalan

Dosen Pembimbing,

Utut Widyanto, M.Sc.