MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PASAR WARUNGASEM KABUPATEN BATANG

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

ANNISA KUSUMA WARDANI

NOTAR : 18.01.033

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD BEKASI

2022

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PASAR WARUNGASEM KABUPATEN BATANG

SKRIPSI

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian

Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Sains Terapan

Diajukan Oleh :

ANNISA KUSUMA WARDANI

NOTAR : 18.01.033

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD BEKASI

2022

SKRIPSI

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PASAR WARUNGASEM KABUPATEN BATANG

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

ANNISA KUSUMA WARDANI

NOTAR 18.01.033

Telah Disetujui Oleh :

PEMBIMBING I

YUANDA PATRIA TAMA, S.S.T., MT **Tanggal :** 5 Agustus **2022**
NIP. 19871103 201012 1 005

PEMBIMBING II

WISNU WARDHANA K, S.SiT., MM **Tanggal :** 8 Agustus **2022**
NIP. 19851205 201012 1 003

SKRIPSI

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PASAR WARUNGASEM KABUPATEN BATANG

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Oleh:

ANNISA KUSUMA WARDANI

NOTAR 18.01.033

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 26 JULI 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

PEMBIMBING I

YUANDA PATRIA TAMA, S.S.T., MT **Tanggal :** 5 Agustus **2022**
NIP. 19871103 201012 1 005

PEMBIMBING II

WISNU WARDHANA K, S.SiT., MM **Tanggal :** 8 Agustus **2022**
NIP. 19851205 201012 1 003

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

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS
KAWASAN PASAR WARUNGASEM
KABUPATEN BATANG

ANNISA KUSUMA WARDANI
18.01.033

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 : 26 JULI 2022

DEWAN PENGUJI

UTUT WIDYANTO, S. SiT, M.Sc **NIP. 19840408200604 1 002**	**WISNU WARDHANA K, S.SiT, MM** **NIP. 19851205 201012 1 003**
ATALINE MULIASARI, MT **NIP. 19760908200502 2 001**	

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT

DESSY ANGGA AFRIANTI, 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	**: ANNISA KUSUMA WARDANI**
Notar	**: 18.01.033**
Tanda Tangan	**:**
Tanggal	**: 26 JULI 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	: ANNISA KUSUMA WARDANI
Notar	: 18.01.033
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 :

"MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PASAR WARUNGASEM KABUPATEN BATANG"

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 : 26 Juli 2022

Yang Menyatakan

ANNISA KUSUMA WARDANI

ABSTRAK

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PASAR WARUNGASEM KABUPATEN BATANG

Oleh :

ANNISA KUSUMA WARDANI

NOTAR : 1801033

Pasar Warungasem merupakan salah satu pasar tradisional yang terletak di Kabupaten Warungasem. Terdapat aktivitas perekonomian dan perdagangan di Kawasan Pasar Warungasem ini yang menimbulkan permasalahan lalu lintas. Kinerja ruas jalan dan kinerja simpang yang rendah di Kawasan Pasar Warungasem memerlukan adanya penanganan dengan melakukan manajemen rekayasa lalu lintas.

Metodologi dari penelitian ini adalah dengan melakukan analisisi kinerja ruas dan simpang pada Kawasan Pasar Warungasem pada kondisi saat ini. Indikator yang digunakan pada kinerja ruas adalah v/c ratio, kecepatan, dan kepadatan, sedangkan kinerja simpang adalah ds, antrian serta tundaan. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan analisis MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia). Selanjutnya dilakukan manajemen rekayasa pada Kawasan Pasar Warungasem dengan menganalisis kebutuhan parkir, pejalan kaki, bongkar muat, tempat perhentian kendaraan penumpang umum, serta optimalisasi simpang.

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan usulan penanganan berupa manajemen rekayasa lalu lintas, didapatkan hasil bahwa usulan yang dilakukan akan menyebabkan kinerja ruas jalan dan kinerja simpang menjadi lebih baik.

Kata Kunci: Manajemen Rekayasa, Kinerja Ruas, Kinerja Simpang, Parkir, Pejalan Kaki, Bongkar Muat

ABSTRACK

TRAFFIC ENGINEERING MANAGEMENT AT THE WARUNGASEM MARKET AREA IN BATANG REGENCY

By:

ANNISA KUSUMA WARDANI

NOTAR : 1801033

Warungasem market is one of the traditional markets located in Warungasem Regency. Therefore, the existing of economy activities and intersections inWarungasem Market Area requires handling by carry out traffic engineering management.

Methodology of this research is to analyze the performance of section and intersection in Warungasem Market Area in current condition. The indicator that used in section performance are v/c ratio, speed, and density, wherease for the intersection performance are degree of saturation, queue and delay. The analysis carried out in Warungasem Market Area by analyzing the needs of parking, pedestrian, loading-unloading, public transport stop, and intersection optimization.

Based on the analysist, it can be concluded that after the proposed of traffic engineering management as a handling, the result showed that the proposal made would lead to the better performance of section and intersection.

Key Words: Engineering Management, Section Performance, Intersection Performance, Parking, Pedestrian, Loading-Unloading.

KATA PENGANTAR

Segenap rasa syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah menganugerahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem".

Dengan selesainya penulisan penelitian skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ahmad Yani, A.TD, MT., selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia (PTDI)-STTD;
2. Ibu Dessy Angga A., S.SiT, M.Sc, M.T., selaku Kepala Jurursan Sarjana Terapan Transportasi Darat;
3. Bapak Yuanda Patria Tama, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi;
4. Bapak Wisnu Wardhana, M.M., selaku dosem pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi;
5. Bapak Utut Widyanto, S.SiT, M.Sc., selaku dosen penguji skripsi atas koreksi dan sarannya yang menjadikan skripsi ini menjadi lebih baik;
6. Ibu Ataline Muliasari, M.T., selaku dosen penguji skripsi atas koreksi dan sarannya yang menjadikan skripsi ini menjadi lebih baik;
7. Rekan-rekan seperjuangan Taruna/i Sarjana Terapan Transportasi Darat Angkatan XL;
8. Seluruh pihak terkait dalam penyusunan skripsi

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan skripsi ini, masih terdapat kesalahan baik dalam segi penyusunan, bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran yang membangun untuk penyusunan yang lebih baik dimasa mendatang. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bekasi, 26 Juli 2022

Penulis

Annisa Kusuma Wardani

Notar :1801033

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR RUMUS xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 2
1.3 Rumusan Masalah 3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian 3
1.5 Ruang Lingkup 4
BAB II GAMBARAN UMUM 5
2.1 Kondisi Transportasi 5
2.2 Kondisi Wilayah Kajian 7
2.2.1 Ruas Kajian 9
2.2.2 Simpang Kajian 12
BAB III KAJIAN PUSTAKA 13
3.1 Jalan 13
3.2 Lalu Lintas 13
3.3 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas 14
3.4 Kinerja Ruas Jalan 15
3.4.1 V/C Ratio 15
3.4.2 Kapasitas Jalan 15
3.4.3 Kecepatan 16
3.4.4 Kepadatan 16
3.4.5 Tingkat Pelayanaan Ruas Jalan (*Level of Service*) 17
3.5 Kinerja Persimpangan 19
3.5.1 Kapasitas 20
3.5.2 Arus jenuh 20
3.5.3 Waktu siklus 21

3.5.4 Waktu hijau 21
3.5.5 Derajat Kejenuhan 22
3.5.6 Panjang Antrian 22
3.5.7 Tundaan 23
3.5.8 Tingkat pelayanan 24
3.6 Parkir 25
3.6.1 Kapasitas Statis 26
3.6.2 Kapasitas Dinamis 26
3.6.3 Kebutuhan Ruang Parkir 27
3.6.4 Durasi parkir 27
3.6.5 Rata-rata Durasi Parkir 27
3.6.6 Akumulasi parkir 28
3.6.7 Pergantian Parkir (*Turn-over*) 28
3.6.8 Indeks parkir 28
3.6.9 Sudut Parkir 29
3.7 Pejalan Kaki 32
3.7.1 Pergerakan Menyusuri 33
3.7.2 Pergerakan Menyeberang Jalan 34
3.8 Tempat Henti Angkutan Umum 35
3.9 Keaslian Penelitian 36
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 38
4.1 Alur Pikir Penelitian 38
4.2 Bagan Alir Penelitian 41
4.3 Teknik Pengumpulan Data 42
4.4 Teknik Analisis Data 43
4.5 Lokasi dan jadwal Penelitian 45
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH 47
5.1 Analisis Kinerja Eksisting Lalu Lintas Jalan Kawasan Pasar Warungasem 47
5.1.1 Analisis Kinerja Ruas Jalan 47
5.1.2 Analisis Kinerja Simpang 52

5.2 Alternatif Pemecahan Masalah Melalui Tahapan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas 58
5.2.1 Perencanaan....58
5.2.2 Pengaturan....59
5.2.3 Perekayasaan....60
5.2.4 Pemberdayaan....100
5.2.5 Pengawasan....100
5.3 Perbandingan Kinerja Lalu Lintas....101
5.3.1 Kinerja Ruas Jalan....101
5.3.2 Kinerja Simpang....108
5.4 Usulan Desain....109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN....112
6.1 Kesimpulan....112
6.2 Saran....114
DAFTAR PUSTAKA....116

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Panjang Jalan Menurut Jenis Permukaan Jalan 5
Tabel II.2 Keterangan Parkir Sudut 0^0 atau Paralel.....29
Tabel II.3 Keterangan Parkir sudut 30^0.....29
Tabel II.4 Keterangan Parkir sudut 45^0.....30
Tabel II.5 Keterangan Parkir Sudut 60^0 31
Tabel II.6 Keterangan Parkir sudut 90^0.....31
Tabel III.1 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan 17
Tabel III. 2 Tingkat Pelayanan Simpang 24
Tabel III. 3 Nilai.....34
Tabel III. 4 Kriteria Penentuan Fasilitas Penyeberangan Sebidang 34
Tabel III.5 Tabel Penelitian.....36

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Batang 6
Gambar II. 2 Wilayah Studi 7
Gambar II.3 Kondisi Lalu Lintas Simpang 3 Pasar Warungasem 8
Gambar II.4 Layout Jalan Warungasem-Pandansari 1 9
Gambar II.5 Layout Ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 10
Gambar II.6 Layout Ruas Jalan Rimat Bakti 11
Gambar II.7 Penampang Simpang 3 Pasar Warungasem 12
Gambar II.8 Pola Parkir 0^0 29
Gambar II.9 Pola Parkir Sudut 30^0 30
Gambar II.10 Pola Parkir Sudut 45^0 30
Gambar II.11 Pola Parkir Sudut 60^0 31
Gambar II.12 Pola Parkir sudut 90^0 31

DAFTAR RUMUS

Rumus III. 1 Rumus v/c ratio 15
Rumus III. 2 Rumus Persamaan Nilai Kapasitas Jalan 16
Rumus III. 3 Rumus Persamaan Kecepatana Rata-Rata pada Ruas Jalan 16
Rumus III. 4 Rumus Persamaan Kepadatan Ruas Jalan 17
Rumus III. 5 Rumus Persamaan Kapasitas Simpang Bersinyal 20
Rumus III. 6 Rumus Persamaan Arus Jenuh 20
Rumus III. 7 Rumus Persamaan Waktu Siklus 21
Rumus III. 8 Rumus Persamaan Waktu Hijau 21
Rumus III. 9 Rumus Persamaan Derajat Kejenuhan 22
Rumus III. 10 Rumus Persamaan Jumlah Rata-Rata Antrian 22
Rumus III. 11 Rumus Persamaan nilai NQ2 22
Rumus III. 12 Rumus Persamaan Nilai NQ1 23
Rumus III. 13 Rumus Persamaan Panjang Antrian 23
Rumus III. 14 Rumus Persamaan Angka Henti Simpang 23
Rumus III. 15 Rumus Persamaan Tundaan Rata-Rata 24
Rumus III. 16 Rumus Persamaan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata 24
Rumus III. 17 Rumus Kapasitas Statis 26
Rumus III. 18 Rumus Kapasitas Dinamis 26
Rumus III. 19 Rumus Penentuan Kebutuhan Ruang Parkir 27
Rumus III. 20 Rumus Penentuan Durasi Parkir 27
Rumus III. 21 Rumus Penentuan Durasi Parkir 27
Rumus III. 22 Rumus Persamaan Akumulasi Parkir 28
Rumus III. 23 Rumus Pergantian Parkir 28
Rumus III. 24 Rumus Indeks Parkir 29
Rumus III. 25 Rumus Lebar Trotoar 34
Rumus III.26 Persamaan Penentuan Rekomendasi 34

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan hal yang penting sebagai penunjang pembangunan pada suatu negara. Hal tersebut terlihat dari semakin meningkatnya mobilitas baik manusia maupun barang dan jasa. Berkembangnya frekuensi di pusat-pusat perdagangan, terutama pada pasar tradisional turut mempengaruhi tingginya mobilitas penduduk. Terjadi bangkitan serta tarikan perjalanan di sekitar pusat kegiatan menjadi bagian yang tidak dapat terpisahkan dari sistem transportasi.

Tingginya mobilitas akan berdampak pada permasalahan trasnportasi lainnya yaitu kemacetan. Kemacetan merupakan suatu peristiwa dimana tingkat kelancaran arus lalu lintas menurun, jika suatu arus lalu lintas mendekati nilai kapasitas, kemacetan akan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besar sehingga kendaraan saling berdekatan satu sama lain (Fatikasari dan Prastyanto, 2021). Kemacetan ini akan memicu timbulnya masalah-masalah lain yang juga memiliki dampak bagi lingkungan, sosial, maupun ekonomi. Kemacetan ini dapat disebabkan oleh banyak faktor, salah satu faktornya adalah kinerja jalan yang buruk yang diakibatkan oleh adanya aktivitas di suatu kawasan yang tidak dikelola dengan baik.

Pasar Warungasem merupakan salah satu pasar tradisional yang menjadi pusat kegiatan perdagangan di Kabupaten Batang. Pasar ini juga terletak pada jalan yang menghubungkan Kabupaten Batang dengan Kabupaten Pekalongan. Hal ini menyebabkan tingginya volume lalu lintas di ruas-ruas jalan yang berhubungan dengan kawasan pasar tersebut. Selain tingginya volume lalu lintas, tingginya hambatan samping juga turut mempengaruhi buruknya kondisi ruas jalan di kawasan tersebut. Hambatan samping yang ada ditimbulkan oleh adanya aktivitas bongkar muat barang yang dilakukan di bahu jalan yang turut mempengaruhi lalu lintas yang ada.

Selain itu, terdapat pedagang kaki lima serta kegiatan parkir di badan jalan (*on-street parking*).

Lalu lintas yang berkaitan langsung dengan Kawasan Pasar Warungasem adalah Jalan Warungasem-Pandansari 1, Jalan Warungasem-Pandansari 2, dan Jalan Rimat Bakti. Yang kinerja ruasnya dapat dilihat dari indikator berupa v/c *ratio*, kecepatan, dan kepadatan. Pada Jalan Warungasem-Pandansari 1 memiliki v/c *ratio* sebesar 0,75, kecepatan sebesar 29,18 km/jam, dan kepadatan sebesar 51,75 smp/km. Kemudian pada Jalan Warungasem-Pandansari 2 memiliki v/c ratio sebesar 0,67, kecepatan sebesar 29,70 km/jam, dan kepadatan sebesar 45,55 smp/km. Serta pada jalan Rimat Bakti memiliki v/c ratio sebesar 0,64. Kemudian terdapat simpang yang turut terdampak, yaitu Simpang 3 Warungasem, simpang ini memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,81, nilai antrian sebesar 46,67 meter, nilai tundaan sebesar 32,39 det/smp. Berdasarkan uraian diatas, diperlukan suatu penelitian untuk memberikan analisis permasalahan dan upaya peningkatan kinerja lalu lintas pada Kawasan Pasar Warungasem. Dengan demikian, penulis melakukan penelitian dengan judul : **"MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PASAR WARUNGASEM KABUPATEN BATANG".**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan di wilayah studi, dapat diidentifikasikan beberapa permasalahan yang ada sebagai berikut :

1. Buruknya kinerja lalu lintas di Kawasan Pasar Warungasem, yang ditandai pada Jalan Warungasem-Pandansari 1 memiliki v/c ratio sebesar 0,75, kecepatan sebesar 29,18 km/jam, dan kepadatan sebesar 51,75 smp/km. Kemudian pada Jalan Warungasem-Pandansari 2 memiliki v/c ratio sebesar 0,67, kecepatan sebesar 29,70 km/jam, dan kepadatan sebesar 45,55 smp/km. Serta pada jalan Rimat Bakti memiliki v/c ratio sebesar 0,64. Kemudian terdapat simpang yang turut terdampak, yaitu Simpang 3

Warungasem, simpang ini memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,81, nilai antrian sebesar 46,67 meter, nilai tundaan sebesar 32,39 det/smp

2. Berkurangnya kapasitas ruas jalan akibat adanya parkir di bahu jalan (*on-street*) dan pedagang kaki lima di ruas-ruas jalan Kawasan Pasar Warungasem
3. Fasilitas perlengkapan jalan yang belum lengkap yang akan berdampak pada tingkat keselamatan
4. Tingginya intensitas pejalan kaki disekitar Kawasan Pasar Warungasem yang berakibat pada kinerja ruas dan simpang
5. Terdapat Angkutan Umum yang menaikturunkan penumpang disembarang tempat
6. Aktivitas bongkar muat barang disekitar Kawasan Pasar Warungasem yang mengganggu lalu lintas

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka disusun suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi lalu lintas eksisting pada Kawasan Pasar Warungasem?
2. Bagaimana tahapan manajemen rekayasa lalu lintas pada Kawasan Pasar Warungasem?
3. Bagaimana perbandingan kondisi sebelum dan sesudah dilakukannya Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Kawasan Pasar Warungasem?
4. Bagaimana usulan desain yang direkomendasikan?

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari analisa manajemen rekayasa lalu lintas Kawasan Pasar Warungasem yaitu untuk memberikan tahapan solusi atas permasalahan yang ada berkaitan dengan peningkatan kualitas ruas jalan dan simpang, yaitu tersedianya ruas jalan dan simpang dengan indicator kinerja yang baik, sehingga akan mampu melayani lalu lintas di Kawasan tersebut.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kondisi lalu lintas eksisting pada Kawasan Pasar Warungasem
2. Memberikan tahapan manajemen rekayasa lalu lintas di Kawasan Pasar Warungasem
3. Membandingkan kinerja lalu lintas pada saat sebelum dan sesudah dilakukanya tahapan manajemen rekayasa lalu lintas
4. Membuat usulan desain yang direkomendasikan

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini diberikan agar pembahasan didalam penulisan tidak menyimpang dari tema yang telah ditentukan. Serta batas penelitian ini dilakukan untuk mempermudah dalam pengumpulan data, analisis, serta pengolahan data lebih lanjut. Maka ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah yang dikaji yaitu pada Kawasan Pasar Warungasem, meliputi 3 ruas yaitu ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2, dan ruas Jalan Rimat Bakti serta 1 simpang yaitu Simpang 3 Pasar Warungasem
2. Analisis dalam peningkatan kinerja ruas menggunakan analisis kinerja ruas, analisis kinerja simpang, ananlisis parkir dan analisis bongkar muat, analisis pejalan kaki, analisis tempat perhentian kendaraan penumpang umum, serta analisis optimalisasi simpang

BAB II
GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Kabupaten Batang merupakan wilayah otonom yang termasuk didalam Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Batang terletak pada perlintasan jalur utama jalan utara Pulau Jawa (jalur pantura) yang menghubungkan Surabaya dengan Jakarta. Panjang jalan Kabupaten Batang pada tahun 2022 mencapai 552,42 km. Dari panjang jalan tersebut, sepanjang 257,39 km dalam kondisi baik, 181,26 km dalam kondisi sedang, 85,87 km dalam kondisi rusak dan 27,90 km dalam kondisi rusak berat. Yang termasuk dalam jalan provinsi di Kabupaten Batang yaitu sepajang 72,86 km, sedangkan untuk jalan nasional mencapai 52,67 km.

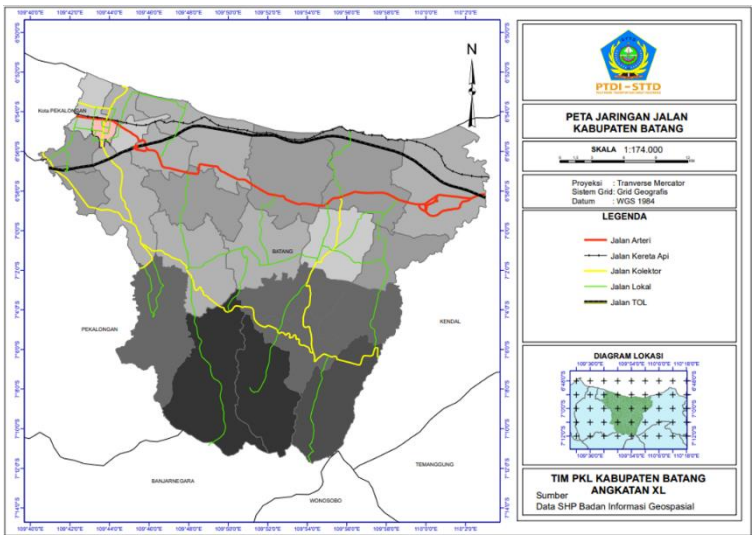
Tabel II. 1 Panjang Jalan Menurut Jenis Permukaan Jalan

Jenis Permukaan	2020 (km)	2021 (km)
Aspal	370,32	455,65
Beton	42,14	38,08
Kerikil	139,97	58,70
Tanah	-	-
Lainnya	-	-

Sumber : Kabupaten Batang Dalam Angka, 2022

Berdasarkan **Tabel II.1** diatas, dapat diketahui bahwa sebagian besar jalan di Kabupaten Batang pada tahun 2021 memiliki jenis permukaan berupa jalan aspal yaitu sepanjang 455,65 km.

Berdasarkan fungsinya, jalan di Kabupaten Batang dibagi menjadi jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan lokal. Selain itu, kabupaten Batang juga dilalui oleh jalan tol. Berikut merupakan peta jaringan jalan kabupaten Batang yang tersaji dalam **Gambar II.1**

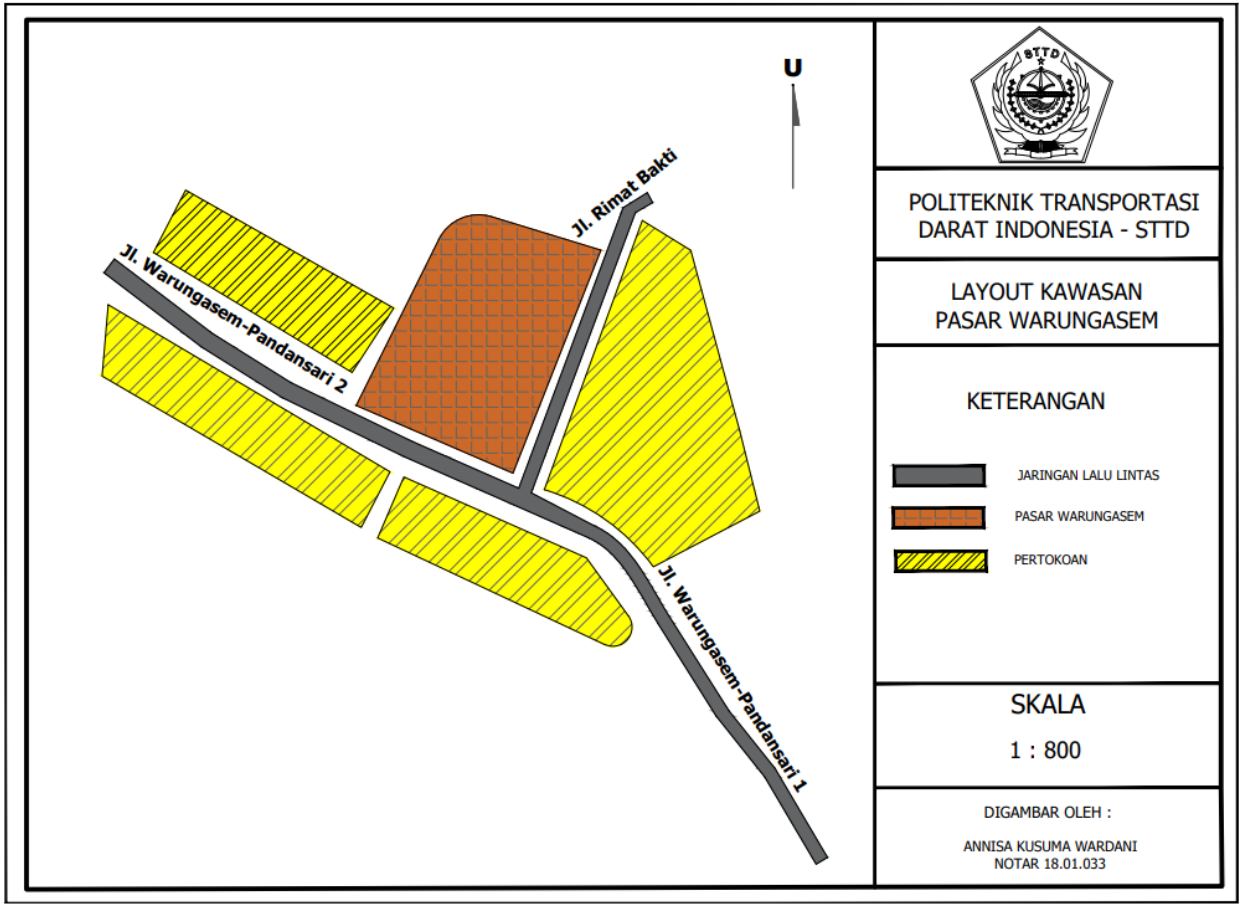


Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Gambar II. 1 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Batang

Karakteristik sarana pada Kabupaten Batang meliputi kendaraan pribadi, angkutan umum dan kendaraan barang. Untuk kendaraan pribadi didominasi oleh sepeda motor. Kabupaten Batang dilayani oleh beberapa angkutan umum, yang meliputi angkutan umum dalam trayek dan angkutan umum tidak dalam trayek. Angkutan umum dalam trayek di Kabupaten Batang meliputi AKAP, AKDP, Angkutan Perbatasan dan Angkutan Pedesaan. Sedangkan angkutan tidak dalam trayek dilayani oleh Angkutan Pariwisata.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar II. 2 Wilayah Studi

Gambar II.2 diatas merupakan gambar daerah kajian yaitu Kawasan Pasar Warungasem. Pasar Warungasem merupakan jenis pasar tradisional yang terletak di Kecamatan Warungasem, Kabupaten Batang. Tingginya aktivitas di Kawasan Pasar Warungasem memberikan dampak terhadap kinerja lalu lintas pada ruas dan simpang yang terletak di sekitar Kawasan Pasar Warungasem. Ruas-ruas jalan yang terdampak yaitu ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 dan ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dengan fungsi jalan kolektor. Serta ruas Jalan Rimat Bakti dengan fungsi jalan berupa jalan lokal. Ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem merupakan ruas jalan dengan tipe 2/2 UD. Kemudian terdapat simpang yang terdampak yaitu Simpang 3 Pasar Warungasem.

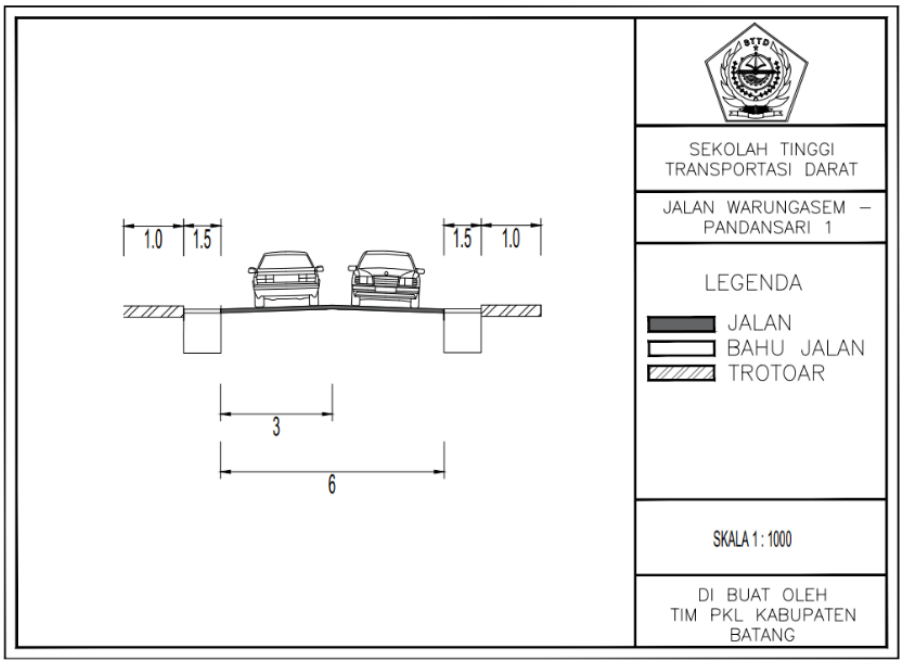
Jenis kendaraan yang melintas di Kawasan Pasar Warungasem yaitu kendaraan pridadi, angkutan umum, serta kendraan barang. Banyaknya kendaraan yang melintas ini, serta banyaknya parkir yang menggunakan bahu jalan menyebabkan terhambatnya lalu lintas di Kawasan Pasar tersebut. Selain itu, masalah pejalan kaki juga perlu diperhatikan. Belum terdapatnya fasiitas yang memadai untuk pejalan kaki, yang akan berdampak pada keselamatan bagi pejalan kaki.

Gambar II.3 Kondisi Lalu Lintas Simpang 3 Pasar Warungasem

2.2.1 Ruas Kajian

2.2.1.1 Ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1

Ruas jalan ini merupakan ruas jalan kolektor yang memiliki tipe jalan 2/2 UD dan lebar jalan 6meter dengan lebar 3meter tiap jalurnya. Ruas jalan ini memiliki hambatan samping yang tinggi dikarenakan pada sepanjang ruas jalan merupakan kawasan perdagangan berupa pasar dan pertokoan. Kapasitas ruas jalan tersebut sebesar 2016 smp/jam. Ruas jalan ini dilewati oleh trayek kendaraan umum, namum angkutan umum tersebut masih menaikan dan menurunkan penumpang secara sembarang. Sehingga turut mempengaruhi kinerja jalan pada ruas jalan tersebut.



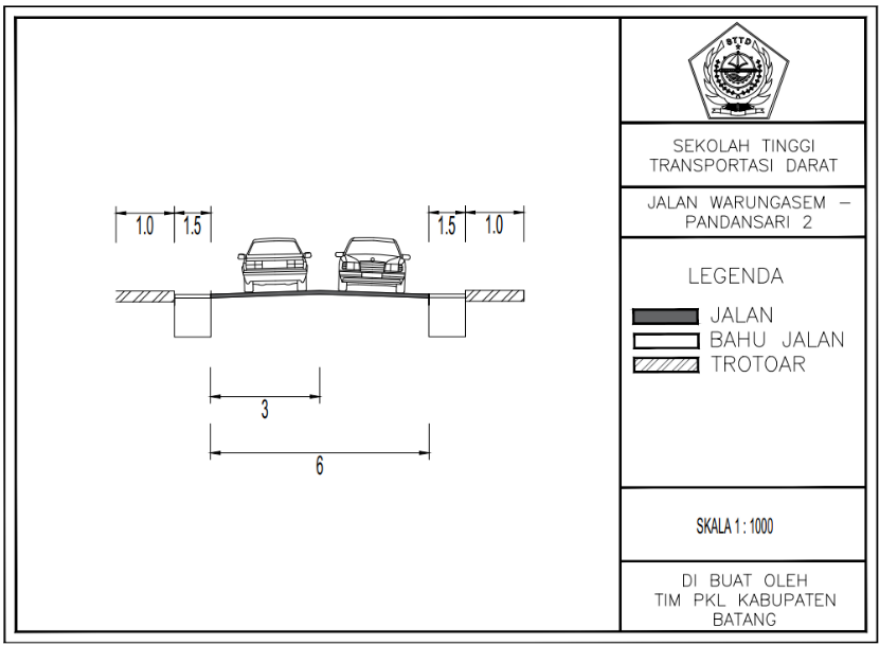
Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Gambar II.4 Layout Jalan Warungasem-Pandansari 1

2.2.1.2 Ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2

Ruas jalan ini merupakan ruas jalan kolektor dengan tipe 2/2 UD, serta memiliki lebar jalan sebesar 6meter dengan lebar jalur 3 meter. Ruas jalan ini berada pada kawasan komersil berupa pasar dan

pertokoan. Ruas jalan Warungasem-Pandansari 2 ini memiliki nilai v/c ratio sebesar 0,67, serta kecepatan sebesar 29,70 km/jam.

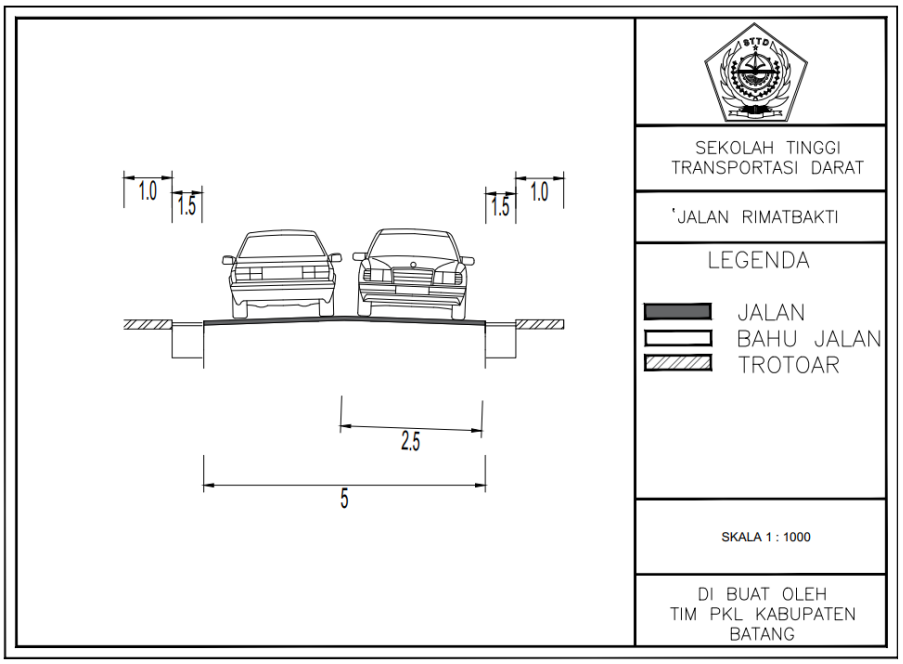


Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Gambar II.5 Layout Ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2

2.2.1.3 Ruas Jalan Rimat Bakti

Ruas jalan ini merupakan ruas jalan lokal dengan lebar jalan sebesar 5meter dengan lebar jalur sebesar 2,5 meter. Ruas jalan ini memiliki hambatan samping yang tinggi karena adanya parkir bahu jalan serta terletak pada kawasan pasar dan pertokoan. Ruas jalan Rimat Bakti memiliki v/c ratio sebesar 0,64 dan kecepatan sebesar 29,93 km/jam.

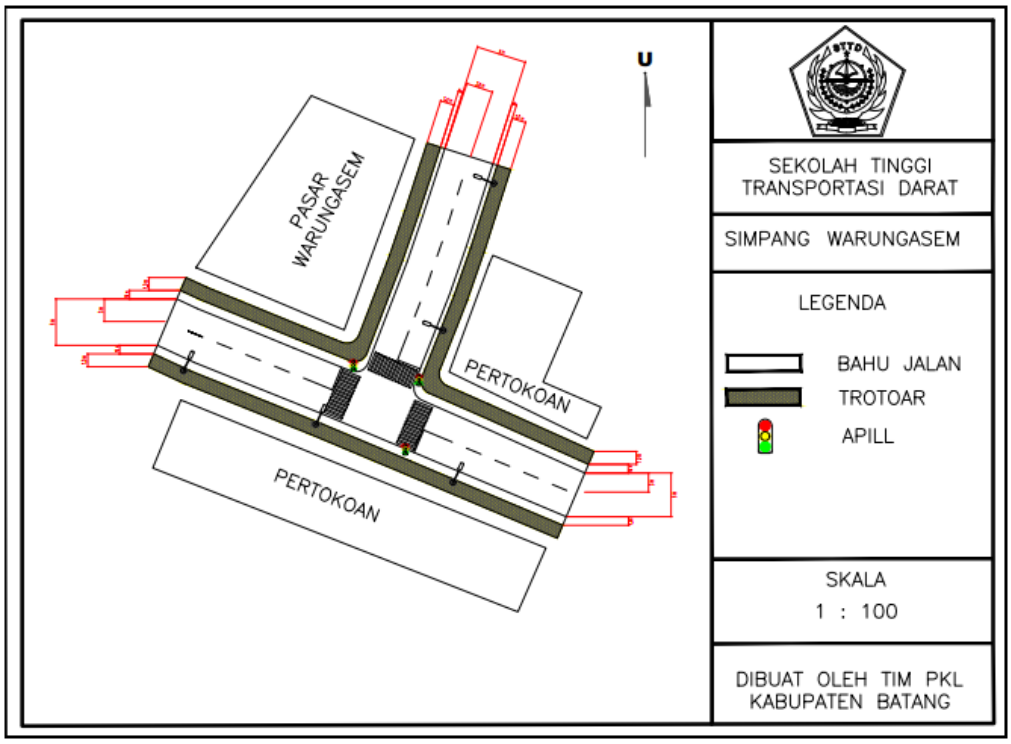


Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Gambar II.6 Layout Ruas Jalan Rimat Bakti

2.2.2 Simpang Kajian

Simpang yang terdampak yaitu Simpang 3 Pasar Warungasem. Berikut merupakan gambar penampang Simpang 3 Warungasem:



Sumber : Laporan Umum PKL Kabupatan Batang, 2021

Gambar II.7 Penampang Simpang 3 Pasar Warungasem

Pada **Gambar II.4** dapat diketahui pada simpang 3 Pasar Warungasem memiliki tipe simpang 311 dengan geometrik simpang yaitu pada lengan utara memiliki lebar lajur 5 meter, lengan barat memiliki lebar lajur 6 meter, dan pada lengan timur memiliki lebar 6 meter. Simpang ini memiliki nilai derajat kejenuhan pada simpang 3 Pasar Warungasem yaitu sebesar 0,81, nilai antrian sebesar 46,67 meter, nilai tundaan sebesar 32,39 det/smp.

BAB III
KAJIAN PUSTAKA

3.1 Jalan

Undang-undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pasal 1 angka 12 menjelaskan pengertian Jalan yaitu 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.

3.2 Lalu Lintas

Undang-unang No 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pasal 1 angka 1, menjalaskan bahwa Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas Lalu Lintas, Angkutan Jalan, Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kendaraan, pengemudi, pengguna jalan, serta pengelolaanya.

Pada pasal 1 angka 11, menjelaskan bahwa Ruang Lalu Lintas Jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung.

Pada pasal 45 ayat (1), menyatakan bahwa fasilitas pendukung penyelenggaraan Lalu Lintas dan angkutan Jalan meliputi:

a) Trotoar
b) Lajur sepeda
c) Tempat penyeberangan penjalan kaki, halte, dan/atau
d) Fasilitas khusus bagi penyandang cacat dan manusia usia lanjut

3.3 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Dalam Undang-Undang No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan jalan, pasal 93 ayat (1) menjelaskan, Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan Jalan dan Gerakan Lalu Lintas dalam rangka menjamin Keamanan, Ketertiban, Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Manajemen lalu lintas juga dapat diartikan sebagai suatu proses pengaturan penyediaan (*supply)* dan kebutuhan (*demand*) sistem jalan raya untuk memecahkan permasalahan lalu lintas jangka pendek dan untuk mengantisipasi masalah lalu lintas pada periode waktu tertentu (Sarwoko dkk, 2017). Manajemen lalu lintas pada prinsipnya adalah penanganan yang ditekankan pada pemanfaatan dan pengaturan fasilitas ruas jalan yang ada secara efektif dan optimal baik dari segi kapasitas maupun keamanan lalu lintas sebelum adanya pelebaran atau pembangunan jalan baru (Sarwoko dkk, 2017).

Pada Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, pasal 1 angka 1 menjelaskan, Manajemen 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.

Pasal 1 angka 2 menjelaskan, Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas meliputi kegiatan:

a. Perencanaan;
b. Pengaturan;
c. Perekayasaan;
d. Pemberdayaan; dan
e. Pengawasan;

Pada UU No 22 tahun 2009, Pasal 94 ayat (3) menjelaskan, kegiatan perekayasaan meliputi:

a. Perbaikan geometrik ruas jalan dan/atau persimpangan serta perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan Pengguna Jalan;
b. Pengadaan, pemasangan, perbaikan, dan pemeliharaan perlengkapan Jalan yang berkaitan langsung denga Pengguna Jalan; dan
c. Optimalisasi operasional rekayasa Lalu Lintas dalam rangka meningkatkan ketertiban, kelancaran, dan efektivitas penegakan hukum

3.4 Kinerja Ruas Jalan

Analisis kinerja ruas jalan bertujuan untuk mengetahui kinerja ruas jalan dalam memenuhi tingkat pelayanan lalu lintas yang telah ditentukan oleh beberapa parameter. Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), kinerja ruas jalan dapat diukur berdasarkan beberapa parameter yang telah ditetapkan, antara lain:

3.4.1 V/C Ratio

V/C Ratio merupakan pembagian antara volume lalu lintas dengan kapasitas. Persamaan dasar utnuk menentukan V/C ratio yaitu :

V/C ratio = Volume lalu lintas / Kapasitas ruas

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Rumus III. 1 Rumus v/c ratio

3.4.2 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan yaitu arus lalu lintas yang maksimum dalam satuan smp yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu dengan persatuan jam (MKJI, 1997). Nilai dari kapasitas jalan dapat diperoleh dari rumus berikut :

C = Co x FCw x FCsp x FCsf x FCcs

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Rumus III. 2 Rumus Persamaan Nilai Kapasitas Jalan

Keterangan :

C : Kapasitas Jalan (smp/jam)

Co : Kapasitas Dasar (smp/jam)

FCw : Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas

FCsp : Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

FCsf : Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

FCcs : Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

3.4.3 Kecepatan

Kecepatan merupakan laju perjalanan yang ditempuh dalam satu segmen jalan (km/jam). Menurut Indrayana (2013), kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam satuan waktu, atau nilai perubahan jarak terhadap waktu. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai perbandingan antara panjang jalan dengan waktu tempuh. Sementara itu dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) kecepatan adalah rasio jarak yang dijalani dan waktu perjalanan yang dapat dirumuskan pada persamaan berikut :

$$V = L/TT$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 3 Rumus Persamaan Kecepatana Rata-Rata pada Ruas Jalan

Keterangan :

V : Kecepatan (km/jam)

L : Panjang Segmen (km)

TT : Waktu Tempuh Sepanjang Segmen (jam)

3.4.4 Kepadatan

Kepadatan merupakan indikator penilaian kinerja ruas jalan yang memiliki keterkaitan antara volume arus lalu lintas dengan kecepatan

kendaraan di suatu segmen. Adapun hasil dari nilai kepadatan suatu ruas dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$D = Q/V$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 4 Rumus Persamaan Kepadatan Ruas Jalan

Keterangan:

D : Kepadatan Lalu Lintas (smp/jam)

Q : Volume Lalu Lintas (smp/jam)

V : Kecepatan rata-rata ruang / *space mean speed* (km/jam)

3.4.5 Tingkat Pelayanaan Ruas Jalan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan *(level of service)* ditentukan oleh besarnya kecepatan. Tingkat pelayanan merupakan suatu konsep yang mengikutsertakan faktor yang saling bertentangan yaitu kecepatan rata-rata ruang dan volume lalu lintas. Apabila volume lalu lintas rendah maka suatu kendaraan mempunyai kecepatan rata-rata yang ringgi dan sebaliknya jika volume lalu lintas tinggi maka suatu kendaraan mempunyai kecepatan yang rendah (Dipahada, 2014). Adapun karakteristik dari tingkat pelayanan pada ruas jalan yang telah ditetapkan dalam MKJI dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel III.1 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	v/c
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,0–0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebaan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21-0,44
C	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45-0,74

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	v/c
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V diatas Kapasitas antrian panjang dan terjadu hambatan-hambatan yang besar.	>1,00

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Sementara itu dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 111 tahun 2015 yang dimaksud dengan batas kecepatan adalah aturan yang sifatnya umum dan/atau khusus untuk membatasi kecepatan yang lebih rendah karena alasan keramaian, disekitar sekolah, banyaknya kegiatan sekitar jalan, penghematan energi ataupun karena alasan geometric jalan.

Tujuan penetapan batas kecepatan dimaksudkan untuk mencegah kejadian dan fasilitas kecelakaan serta mempertahankan mobilitas lalu llintas.

Tabel III.2 Batas Kecepatan

Jenis Jalan	Fungsi Jalan	Batas Kecepatan
Jalan bebas hambatan	• Jalan arteri primer • Jalan kolektor primer	Paling rendah 60km/jam dan paling tinggi 100 km/jam

Jenis Jalan	Fungsi Jalan	Batas Kecepatan
Jalan antarkota	• Jalan nasional, berupa arteri primer, kolektor primer, jalan tol, dan jalan strategis nasional • Jalan provinsi, berupa kolektr primer dan jalan strategis provinsi • Jalan kabupaten, berupa kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasinal dan jalan provinsi, jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dan ibukota kecamatan, jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi dan jalan sekunder dalam kota, jalan strategis kabupaten	Paling tinggi 80 km/jam
Jalan pada Kawasan Perkotaan	• Jalan nasional, berupa arteri primer, kolektor primer, arteri sekunder, kolektor sekunder, lkal sekunder; • Jalan provinsi, berupa kolektor primer, kolektor sekunder, lokal sekunder dan jalan strategis provinsi	Paling tinggi 50 km/jam
Jalan pada Kawasan Permukiman	• Jalan lokal sekunder sebagaimana sebagai bagian dari jalan kabupaten atau jalan kota	Paling tinggi 30 km/jam

Sumber : PM 111 tahun 2015

3.5 Kinerja Persimpangan

Persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang. Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan

dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruas jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya (Lumintang dkk, 2013)

3.5.1 Kapasitas

Kapasitas simpang bersinyal merupakan hasil perkalian antara arus jenuh dengan waktu hijau dibagi dengan waktu siklus

$$C = S \times g/c$$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 5 Rumus Persamaan Kapasitas Simpang Bersinyal

Keterangan :

C : kapasitas (smp/jam)

S : arus jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hiaju (smp/jam)

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)

3.5.2 Arus jenuh

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

$$S = S0 \times Fcs \times Fsf \times Fg \times Fp \times Flt \times Frt$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 6 Rumus Persamaan Arus Jenuh

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
Flt : faktor koreksi presentase belok kiri
Frt : faktor koreksi presentase belok kanan

3.5.3 Waktu siklus

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

$$C = (1{,}5 \times LTI + 5) / (1 - \sum Frcrit)$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997
Rumus III. 7 Rumus Persamaan Waktu Siklus

C : waktu siklus sinyal (det)
LTI : jumlah waktu hilang per siklus (det)
FR : arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)
FRcrit : nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal
∑Frcrit : rasio arus simpang = jumah FRcrit dari semua fase pada siklus tersebut

3.5.4 Waktu hijau

Persamaannya sebagai berikut:

$$G = (c - LTI) \times FRcrit / L (FRcrit)$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997
Rumus III. 8 Rumus Persamaan Waktu Hijau

Keterangan:
g : tampilan hijau pada fase I (det)

3.5.5 Derajat Kejenuhan

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), derajat kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat.

$$DS = (Q/C)$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 9 Rumus Persamaan Derajat Kejenuhan

Keterangan:

DS	: derajat kejenuhan
Q	: arus lalu lintas (smp/jam)
C	: kapasitas (smp/jam)

3.5.6 Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 10 Rumus Persamaan Jumlah Rata-Rata Antrian

Dimana :

$$NQ2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 11 Rumus Persamaan nilai NQ2

Jika, DS > 0,5: selain dari itu NQ1 = 0

$$\mathbf{NQ1 = 0,25 \times C}\left[\mathbf{(DS-1)} + \sqrt{\mathbf{(DS-1)^2} + \frac{\mathbf{8 \times (DS-0,5)}}{\mathbf{C}}}\right]$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 12 Rumus Persamaan Nilai NQ1

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 x GR)
Q : arus lalu lintas pada pendekat tersebut (smp/det)

Panjang antrian (*Queue Length*):

$$QL = NQmax \times \frac{\mathbf{20}}{\mathbf{We}}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Rumus III. 13 Rumus Persamaan Panjang Antrian

Kemudian mencari NS yaitu angka henti seluruh simpang :

$$NS = 0,9 \times \frac{\mathbf{NQ}}{\mathbf{Q \times c}} \times 3600$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 14 Rumus Persamaan Angka Henti Simpang

3.5.7 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

$$Dj = DTj + DGj$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 15 Rumus Persamaan Tundaan Rata-Rata

Keterangan:

Dj : tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)
DTj : tundaan lalu lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)
DGj : tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

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

$$DT = c \times \frac{0{,}5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ1 \times 3600}{C}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Rumus III. 16 Rumus Persamaan Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata

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

3.5.8 Tingkat pelayanan

Tingkat peayanan pada persimpangan mempertimbangkan nilai v/c ratio :

Tabel III. 3 Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat Pelayanan	Tundaan
A	<5 detik
B	5 – 15 detik
C	15 – 25 detik

Tingkat Pelayanan	Tundaan
D	25 – 40 detik
E	40 – 60 detik
F	>60 detik

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No 96, 2015

3.6 Parkir

Undang-undang no 22 tahun 2009, Pasal 1 angka 15 menjelaskan, parkir adalah keadaan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya. Pasal 43 ayat (1) menjelaskan, penyediaan fasilitas parkir untuk umum hanya dapat diselenggarakan di luar Ruang Milik Jalan sesuai dengan izin yang diberikan. Pada pasal 43 ayat (3) menjelaskan, fasilitas parkir di dalam Ruang Milik Jalan hanya dapat diselenggarakan di tempat tertentu pada jalan kabupaten, jalan desa, atau jalan kota yang harus dinyatakan dengan Rambu Lalu Lintas, dan/atau Marka Jalan. Pasal 120 menjelaskan, Parkir kendaraan di jalan dilakukan secara sejajar atau membentuk sudut menurut arah Lalu Lintas.

Parkir merupakan suatu kebutuhan dan salah satu komponen penting dalam sistem transportasi. Penataan parkir yang baik diperlukan agar area parkir tidak memberikan dampak yang buruk terhadap kinerja lalu lintas yang ada. Adapun kritera yang dibutuhkan dalam pengembangan kawasan parkir, adalah:

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

Sementara itu, penyediaan fasilitas lahan parkir dapat diselenggarakan di ruang milik jalan seperti pada bahu jalan. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyediaan fasilitas lahan parkir pada bahu jalan adalah:

1. Lebar jalan
2. Volume llau lintas pada jalan yang bersangkutan
3. Karakteristik kecepatan dimensi kendaraan
4. Sifat peruntukan lahan sekitar dan peranan jalan yang bersangkutan

Parkir pada bahu jalan memberikan kemudahan bagi pengguna kendaraan karena akan lebih dekat dengan tempat yang akan dituju. Akan tetapi fasilitas parkir di ruang milik jalan, seperti pada bahu jalan memberikan dampak bagi kinerja jaringan lalu lintas karena akan mengurangi lebar efektif dari ruas jalan tersebut

3.6.1 Kapasitas Statis

Kapasitas statis merupakan jumlah ruang yang disediakan atau tersedia untuk parkir

$$KS = L/X$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III. 17 Rumus Kapasitas Statis

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

3.6.2 Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis adakah kapasitas yang diukur berdasarkan daya tamping untuk satuan waktu, sehingga tidak hanya didasarkanpada daya tampung luasan parkir namum juga perputaran dan durasi parkir.

$$KD = \frac{\mathbf{KS} \times \mathbf{P}}{\mathbf{D}}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III. 18 Rumus Kapasitas Dinamis

Keterangan:

KD : kapasitas parkir dalam kendaraan/jam survei

KS : jumlah ruang parkir

P : lamanya survei

D : rata-rata durasi (jam)

3.6.3 Kebutuhan Ruang Parkir

Persamaannya yaitu:

$$Z = \frac{\mathbf{Y} \times \mathbf{D}}{\mathbf{T}}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III. 19 Rumus Penentuan Kebutuhan Ruang Parkir

Keterangan:

Z : ruang parkir yang dibutuhkan

Y : jumlah kendaraan parkir dalam satu waktu

D : rata-rata durasi

T : lama survei

3.6.4 Durasi parkir

Durasi = *Extime - Intime*

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III. 20 Rumus Penentuan Durasi Parkir

Keterangan:

Extime : waktu saat kendaraan keluar dari lokasi parkir

Intime : waktu saat kendaraan masuk ke lokasi parkir

3.6.5 Rata-rata Durasi Parkir

$$D = \frac{\sum_{\mathbf{i=n}}^{\mathbf{n}} \mathbf{di}}{\mathbf{n}}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III. 21 Rumus Penentuan Durasi Parkir

Keterangan:

D : rata-rata durasi parkir
di : durasi kendaraan ke–I (I dari kendaraan ke–I sampai ke – n)

3.6.6 Akumulasi parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang diparkir di suatu tempat pada waktu tertentu, dan dapat dibagi sesuai dengan kategori jenis maksud perjalanan. Nilai akumulasi parkir dapat diperoleh melalui rumus berikut :

- Tidak ada kendaraan parkir sebelum survei

Akumulasi = Ei – Ex

- Terdapt kendaraan parkir sebelum survei

Akumulasi + Ei – Ex = X

Sumber : Munawar, 2004

Rumus III. 22 Rumus Persamaan Akumulasi Parkir

Keterangan :
Ei : *Entry* (kendaraan yang masuk lokasi)
Ex : *Exit* (kendaraan yang keluar lokasi)
X : jumlah kendaraan yang telah parkir sebelum pengamatan

3.6.7 Pergantian Parkir (*Turn-over*)

Pergantian parkir (*turnover parking*) dalah tingkat penggunaan ruang parkir dan diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang-ruang parkir untuk satu periode tertentu (Munawar, 2004). Adapun pergantian parkir dapat diperoleh dari persamaan berikut:

$$\text{Tingkat } \textit{Turnover} = \frac{\text{Volume Parkir}}{\text{Ruang Parkir Tersedia}}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III. 23 Rumus Pergantian Parkir

3.6.8 Indeks parkir

Indeks parkir adalah ukuran untuk menyatakan penggunaan panjang jalan dan dinyatakan dalam presentase ruang yang ditempati

oleh kendaraan parkir. Besarnya indeks parkir diperoleh dengan persamaan:

$$\text{Indeks Parkir} = \frac{\text{Akumulasi Parkir} \times 100\%}{\text{Ruang Parkir Tersedia}}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III. 24 Rumus Indeks Parkir

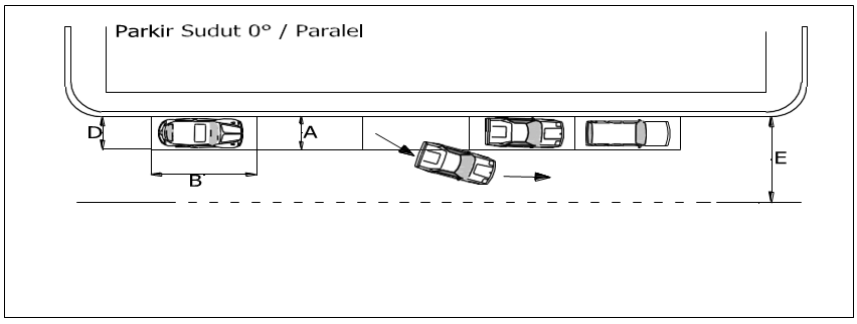
3.6.9 Sudut Parkir

Dalam membuat kebijakan terkait parkir, terdapat pola parkir. Dimana pola tersebut akan dinilai baik jika sesuai dengan kondisi tempat parkir tersebut. Berikut pola parkir yang ada:

a. Parkir sudut 0^0 atau parallel

Tabel II.2 Keterangan Parkir Sudut 0^0 atau Paralel

A	B	C	D	E
2,3 m	6,0 m	-	2,3 m	5,3 m



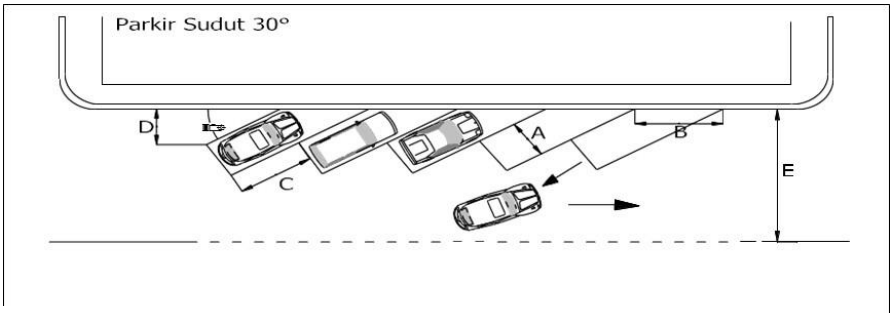
Gambar II.8 Pola Parkir 0^0

b. Parkir sudut 30^0

Tabel II.3 Keterangan Parkir sudut 30^0

GOLONGAN	A	B	C	D	E
I	2,3	4,6	3,45	4,70	7,6 m

II	2,5	5,0	4,3	4,85	7,75m
III	3,0	6,0	5,35	5,0	7,9 m

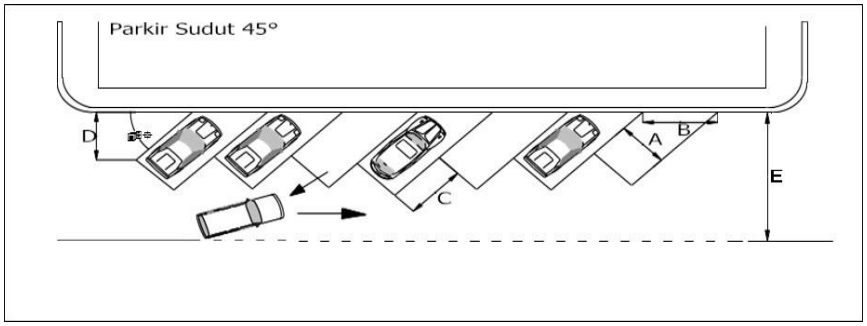


Gambar II.9 Pola Parkir Sudut 30^0

c. Parkir sudut 45^0

Tabel II.4 Keterangan Parkir sudut 45^0

GOLONGAN	A	B	C	D	E
I	2,3	3,5	2,5	5,6	9,3 m
II	2,5	3,7	2,6	5,56	9,35 m
III	3,0	4,5	3,2	5,75	9,45 m

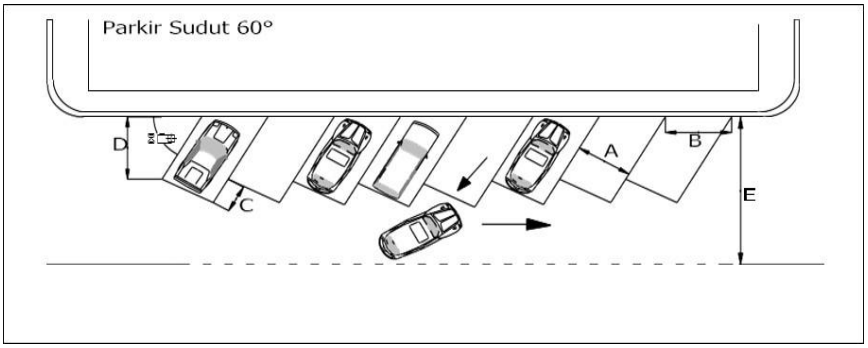


Gambar II.10 Pola Parkir Sudut 45^0

d. Parkir sudut 60^0

Tabel II.5 Keterangan Parkir Sudut 60^0

GOLONGAN	A	B	C	D	E
I	2,3	2,9	1,45	5,95	10,55
II	2,5	3,0	1,5	5,95	10,55
III	3,0	3,7	1,85	6,0	10,6

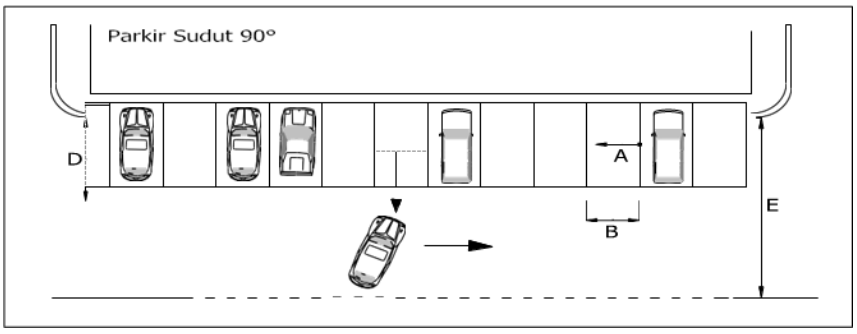


Gambar II.11 Pola Parkir Sudut 60^0

e. Parkir sudut 90^0

Tabel II.6 Keterangan Parkir sudut 90^0

GOLONGAN	A	B	C	D	E
I	2,3	2,3	-	5,4	11,2 m
II	2,5	2,5	-	5,4	11,2 m
III	3,0	3,0	-	5,4	11,2 m



Gambar II.12 Pola Parkir sudut 90^0

3.7 Pejalan Kaki

Dalam undang-undang no 22 tahun 2009, Pasal 1 angka 26 menjelaskan, Pejalan Kaki adalah setiap orang yang berjalan di Ruang Lalu Lintas Jalan.Pasal 131 ayat (1) menjelaskan, Pejalan Kaki berhak atas ketersediaan fasilitas pendukung yang berupa trotoar, tempat penyeberangan, dan fasilitas lain.

Sedangkan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 02/SE/2018 Tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki, Fasilitas Pejalan Kaki adalah fasilitas pada ruang milik jalan yang disediakan untuk pejalan kaki, antara lain dapat berupa trotoar, penyeberangan jalan di atas jalan (jembatan), pada permukaan jalan, dan di bawah jalan (terowongan).

Prinsip umum perencanaan fasilitas pejalan kaki sekurang-kurangnya memenuhi kaidah sebagai berikut:

a. Memebuhi aspek keterpaduan sistem, dari penataan lingkungan, sistem transportasi dan aksesibilitas antar kawasan,
b. Memenuhi aspek kontinuitas, yaitu menghubungkan antara tempat asal ke tempat tujuan, dan sebaliknya,
c. Memenuhi aspek keselamatan, keamanan, dan kenyamanan,
d. Memenuhi aspek aksesibilitas, dimana fasilitas yang direncanakan harus dapat diakses oleh seluruh pengguna, termasuk oleh pengguna dengan berbagai keterbatasan fisik

Sementara itu, prinsip perencanaan teknis fasilitas pejalan kaki harus :

a. Memenuhi kriteria pemenuhan kebutuhan kapasitas *(demand)*
b. Memenuhi ketentuan kontinuitas dan memenuhi persyaratan teknis aksesibilitas bagi semua pengguna termasuk pejalan kaki berkebutuhan khusus

c. Memilih konstruksi atau bahan yang memenuhi syarat keamanan dan relative mudah dalam pemeliharaan (pemodan pemeliharaan diatur di pedoman lain)

Kelengkapan fasilitas pejalan kaki utama, terdiri atas komponen:

a. Jalur pejalan kaki (trotoar);
b. Penyeberangan, yang terdiri dari:
    1) Penyeberangan sebidang;
    2) Penyeberangan tidak sebidang berupa *overpass* (jembatan) dan *underpass* (terowongan)

Sementara itu, fasilitas pendukung diantaranya:

a. Rambu dan marka
b. Pengendali kecepatan
c. Lapak tunggu
d. Lampu penerangan fasilitas pejalan kaki
e. Pagar pengaman
f. Pelindung/peneduh
g. Jalur hijau
h. Tempat duduk
i. Tempat sampah
j. Halte/tempat pemberhentian bus
k. Drainase
l. Bolar

Pergerakan pejalan kaki terbagi menjadi dua jenis, yaitu pergerakan menyusuri sepanjang kiri-kanan jalan dan pergerakan menyeberang (Munawar, 2004).

3.7.1 Pergerakan Menyusuri

Dalam memperoleh nilai dari kebutuhan pejalan kaki terhadap lebar trotoar dapat diperoleh melalui persamaan berikut:

$$W = \frac{V}{35} + N$$

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 02/SE/2018
Rumus III. 25 Rumus Lebar Trotoar

keterangan :
W : lebar efektif minimum trotoar (m)
V : volume pejalan kaki rencana/dua arah (orang/meter/menit)
N : lebar tambahan sesuai dengan keadan setempat (meter)

Tabel III. 4 Nilai

No	N (m)	Jenis Jalan
1	1,5	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki tinggi
2	1,0	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki sedang
3	0,5	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki rendah

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 02/SE/2018

3.7.2 Pergerakan Menyeberang Jalan

$$P \times V^2$$

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 02/SE/2018
Rumus III.26 Persamaan Penentuan Rekomendasi

keterangan:
p : arus pejalan kaki yang menyeberang ruas jalan sepanjang 100meter tiap jam-nya (pejalan kaki/jam)
V : arus kendaraan tiap jam (kend/jam)

Dalam penentuan rekomendasi untuk jenis penyeberangan yang sesuai dengan metode di atas dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III. 5 Kriteria Penentuan Fasilitas Penyeberangan Sebidang

PV^2	**P (org/jam)**	**V (kend/jam)**	**Rekomendasi Awal**
$>10^8$	50-1100	300 – 500	Zebra Cross atau *pedestrian platform*

PV^2	P (org/jam)	V (kend/jam)	Rekomendasi Awal
$>2 \times 10^8$	50 – 1100	400 – 750	Zebra Cross dengan lapak tunggu
$>10^8$	50 - 1100	>500	Pelikan
$>10^8$	>1100	>500	Pelikan
$>2 \times 10^8$	50 – 1100	>700	Pelikan dengan lapak tungu
$>2 \times 10^8$	>1100	>400	Pelikan dengan lapak tunggu

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 02/SE/2018

3.8 Tempat Henti Angkutan Umum

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknik Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum, yang dimaksud dengan tempat perhentian kendaraan penumpang umum (TPKPU) terdiri dari halte dan tempat perhentian bus. Halte adalah tempat perhentian kendaraan penumpang umum untuk menurunkan dan/atau menaikkan penumpang yang dilengkapi dengan bangunan. Sedangkan tempat perhentian bus (*bus stop*) adalah tempat untuk menurunkan san/atau menaikkan penumpang (selanjutnya disebut TPB).

Persyaratan umum tempat perhentian kendaraan penumpang umum adalah :

1. Berada di sepanjang rute angkutan umum/bus
2. Terletak pada jalur pejalan kaki dan dekat dengan fasilitas pejalan kaki
3. Diarahkan dekat dengan pusat kegiatan atau pemukiman
4. Dilengkapi dengan rambu petunjuk
5. Tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas

Tata letak halte dan atau TPB terhadap ruang lalu lintas, yaitu;

1. Jarak maksimal terhadap fasilitas penyeberangan pejalan kaki adalah 100 meter

2. Jarak minimal halte dari persimpangan adalag 50meter atau bergantung pada panjang antrean
3. Jarak minimal Gedung (seperti rumah sakit, tempat ibadah) yang membutuhkan ketenangan adalah 100 meter
4. Peletakan di persimpangan menganut sistem campuran, yaitu antara sesudah persimpangan (*farside*) dan sebelum persimpangan (*nearside*),

3.9 Keaslian Penelitian

Tabel III.6 Tabel Penelitian

No	Nama	Judul	Tahun	Analisis	Keterangan
1	Fredrickson Haradongan	Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak	2019	Analisi Kinerja Ruas dan Simpang Kondisi Eksisting, Rekomendasi Pemasangan APILL	Jurnal Penelitian Transportasi
2	Iwan Sarwoko, Slamet Widodo, Gusti Zulfikli Mulki	Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas pada Simpang Jalan Imam Bonjol-Jalan Daya Nasional di Kota Pontianak	2017	Analisis Kinerja Persimpangan Eksisting, Evaluasi Kondisi Eksisting, Skenario Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Simpang	Jurnal Teknik Sipil
3	Hartono, Ari Widi Wibowo, Fadjar Lestari	Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas pada Simpang 3 (Tiga) Tak Bersinyal (Studi Kasus : jembatan Ngunjang – Jalan Raya Ngantru Kabupaten Tulungagung	2021	Karakteristik Kecelakaan, Analisis Simpang dan Ruas Eksisting, Ususlan dan Perbandingan Kinerja Simpang dan Ruas	Jurnal Penelitian Transportasi Darat

No	Nama	Judul	Tahun	Analisis	Keterangan
4	Erwin Aras G, Ludfi Djakfar, Achmad Wicaksono	Manajemen Lalu Lintas pada Simpang Borobudur Kota Malang	2014	Kondisi Eksisting Kinerja Simpang, Kondisi Kinerja Simpang yang Akan Datang, Rekayasa Lalu Lintas untuk Pengingkatan Kinerja Simpang	Jurnal Rekayas Sipil
5	Lutfi Ramdony Suryatman	Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas pada Ruas Jalan dan persimpangan Jembatan Soekarno Hatta Kota Malang	2018	Analisis Kinerja Simpang dan Ruas Eksisting, Tahapan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas	Jurnal Planning for Urban Region and Environment

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Penelitian pada lokasi Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Tetapi terdapat penelitian yang sejenis yang sudah pernah dilakukan pada lokasi yang berbeda, dan terdapat beberapa perbedaan yaitu pada penelitian kali ini penulis juga membahas mengenai analisis permasalahan parkir dan pejalan kaki, serta analisis mengenai tempat henti angkutan umum.

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alur Pikir Penelitian

Alur pikir penelitian ini mempunyai tujuan untuk mempermudah dalam pemahaman proses-proses penelitian yang dilakukan. Pada tahap desain penelitian ini akan dijelaskan tahap-tahap dalam proses penelitian mulai dari tahap masukan *(input*) hingga tahap keluaran (*output*).

4.1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah proses observasi secara langsung untuk mengetahui masalah yang terdapat pada wilayah kajian. Kemudian maalah-masalah tersebut dirumuskan untuk mendapatkan permasalaahan-permasalahan pokok pada wilayah kajian. Permasalahan yang akan diidentifikasi dalam penelitian ini adalah :

1. Kinerja ruas jalan dan simpang pada kondisi eksisting
2. Tahapan manajemen rekayasa lalu lintas pada Kawasan Pasar Warungasem
3. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah dilakukannya Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Kawasan Pasar Warungasem
4. Usulan gambaran desain yang direkomendasikan

4.1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang dapat memberikan gambaran kondisi di wilayah kajian. Pengumpulan Data yang dilakukan meliputi data primer dan sekunder. Data Sekunder meliputi:

1. Data administrasi, data ini diperoleh berdasarkan data Biro Pusar Statistik (BPS) Kabupaten Batang yang tertuang dalam dokumen Batang Dalam Angka tahun 2020

2. Data jaringan jalan, data ini diperoleh dari Dinas Perhubungan Kabupaten Batang
3. Data geometrik ruas dan simpang, data ini diperoleh dari data Laporan Umum PKL Kabupaten Batang tahun 2021.
4. Data volume ruas dan simpang, data ini diperoleh dari data Laporan Umum PKL Kabupaten Batang tahun 2021. Dimana pada laporan umum tersebut dilakukan survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi atau survei *Traffic Counting* (TC) untuk menghitung kendaraan yang melintasi di titik ruas jalan tertentu sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan. Serta survei pencacahan volume lalu lintas membelok terklasifikasi atau survei *Classified Tunning Movement Counting* (CTMC) yang dilakukan dengan cara menghitung setiap kendaraan yang masuk dan keluar simpang.
5. Data kecepatan, data ini diperoleh dari Laporan Umum PKL Kabupaten Batang tahun 2021 melalui survei *Moving Car Observer* (MCO) dengan cara mengendaeai kendaraan dengan kecepatan menyesuaikan wilayah kajian dan melakukan pencatatan jumlah arus kendaraan yang berlawanan, kendaraan yang menyalip, dan kendaraan yang disalip.

Data Primer:

1. Data parkir, data ini didapatkan melalui survei parkir yang meliputi, data inventarisasi parkir dan data kendaraan yang melakukan kegiatan parkir di lokasi penelitian.
2. Data pejalan kaki, data ini diperoleh melakui survei pejalan kaki yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui arus pergerakan pejalan kaki yang menyusuri kakn-kiri jalan dan pergerakan menyeberang jalan.

4.1.3 Pengolahan Data

Tahap pengolahan dan analisa data adalaah proses pengkajian kinerja lalu lintas pada kondisi eksisting dan manajemen rekayasa lalu lintas eksisting. Data-data dan literatur yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis melalui tahapan yang telah disiapkan sebelumnya.

4.1.4 Analisis Pemecahan Masalah

Penyusunan tahapan pemecahan masalah dilakukan untuk menentukan solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan yang ada pada wilayah studi. Dalam hal ini nantinya akan dilakukan Analisa mengenai:

1. Analisa kinerja ruas
2. Analisa kinerja simpang
3. Analisa kinerja parkir
4. Analisa bongkar muat
5. Analisa kinerja pejalan kaki
6. Analisa tempat perhentian kendaraan penumpang umum

Setelah itu akan dilakukan tahapan manajemen rekayasa lalu lintas berupa: perencanaan, pengaturan, perekayasaan, pemberdayaan, dan pengawasan.

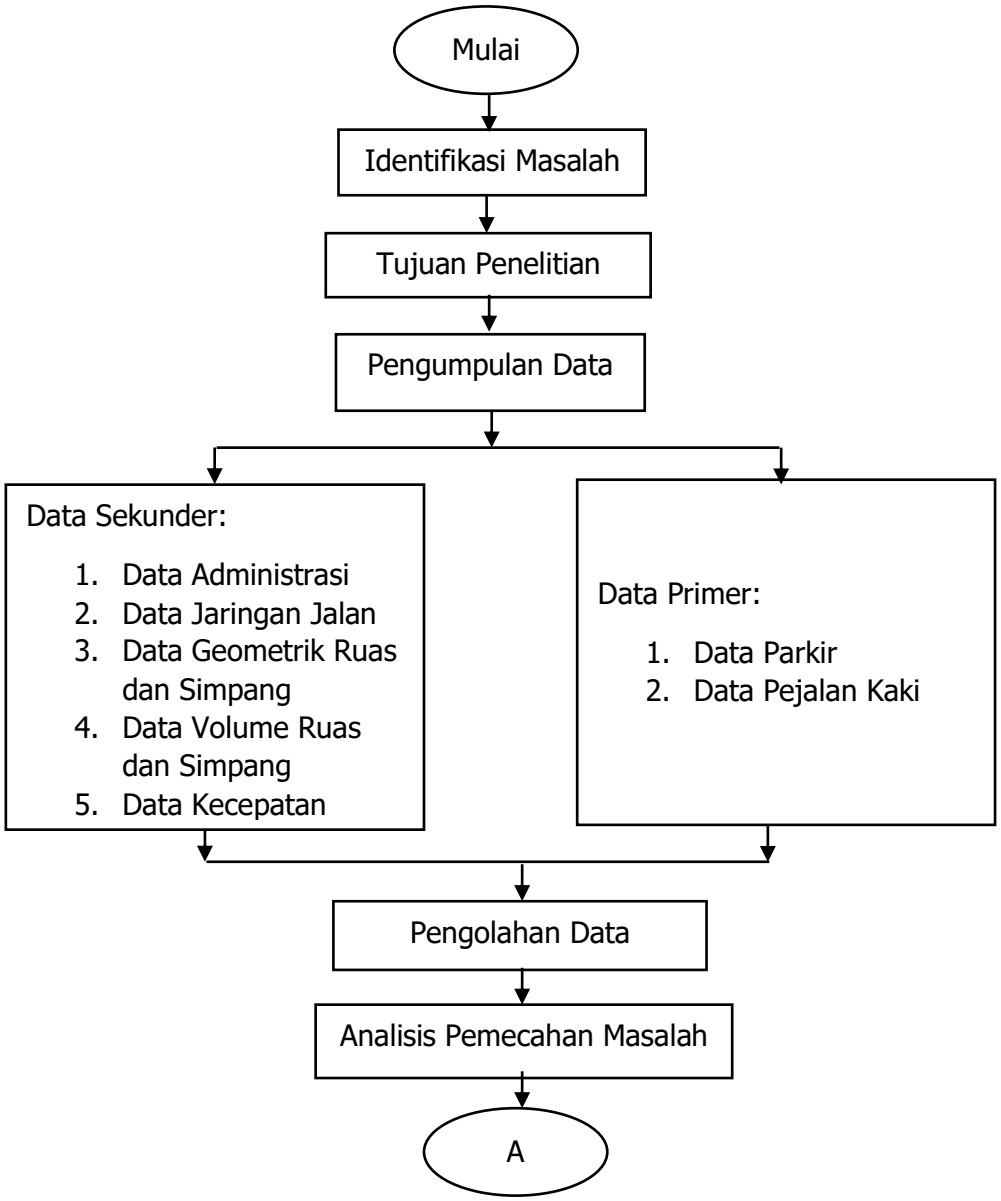
4.1.5 Usulan Desain yang Direkomendasikan

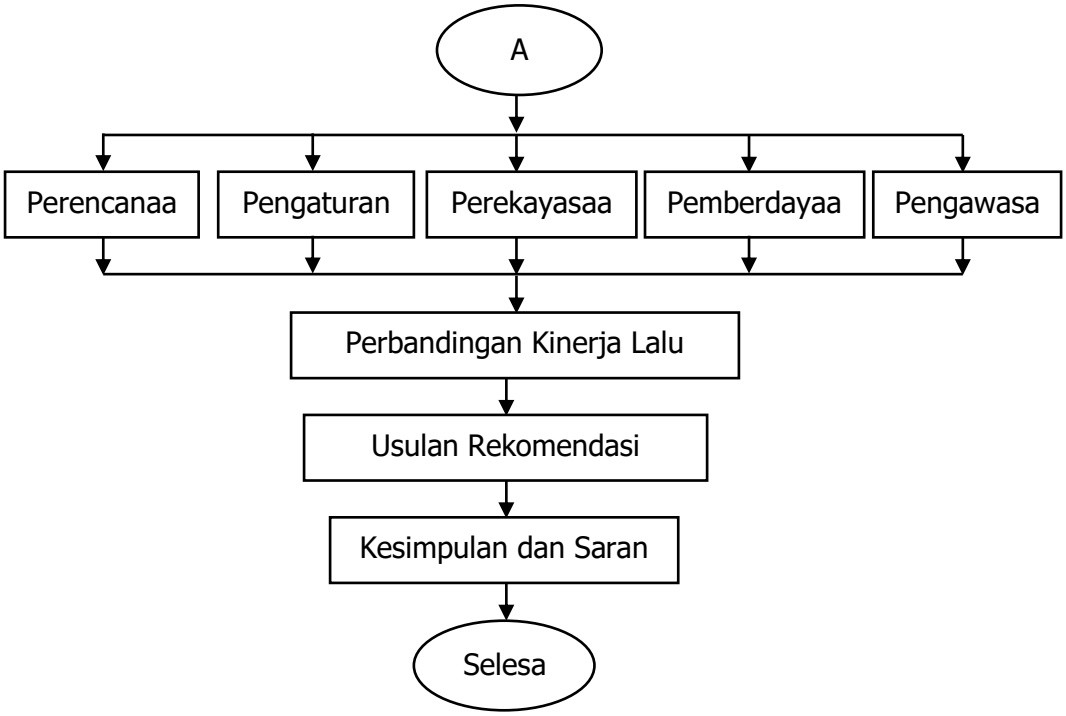
Pada tahap ini akan diberikan usulan mengenai desain yang direkomendasikan untuk menangani permasalahan di Kawasan Pasar Warungasem melalui tahapan manajemen rekayasa lalu lintas.

4.1.6 Kesimpulan

Kesimpulan menjelaskan pokok-pokok bahasan dalam penelitian, termasuk usulan desain yang direkomendasikan dalam menangani permasalahan yang ada.

4.2 Bagan Alir Penelitian





Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar IV. 1 Bagan Alir Penelitian

4.3 Teknik Pengumpulan Data

4.3.1 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang bersumber dari instansi-instansi pemerintah yang memiliki keterkaitan dalam proses penelitian ini. Adapun data sekunder yang dibutuhkan dalam proses penelitian ini adalah data administrasi Kabupaten Batang, dimana sumber data administrasi dalam penelitian ini berasal dari data Biro Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Batang yang tertuang dalam dokumen Batang Dalam Angka tahun 2020, peta jaringan jalan yang bersumber dari Dinas Perhubungan Kabupaten Batang. Selain itu, untuk data geometrik ruas

dan simpang, data volume lalu lintas, serta data kecepatan diperoleh dari data Laporan Umum PKL Kabupaten Batang tahun 2021.

4.3.2 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan melaksanakan survei langsung ke wilayah kajian guna untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan yang ingin diperoleh. Adapun data primer dalam penelitian ini adalah, data parkir, dan data pejalan kaki di Kawasan Pasar Warungasem.

1. Data Parkir

   Data parkir bisa didapatkan melalui parkir yang meliputi data inventarisasi parkir dan data kendaraan yang melakukan kegiatan parkir di okasi penelitian. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan survei patrol parkir dan survei secara visual terhadap kondisi parkir di lokasi penelitian.

2. Data Pejalan kaki

   Survei pejalan kaki dilakukan dengan tujuan mengetahui arus pergerakan pejalan kaki yang menyusuri kanan-kiri jalan dan pergerakan menyeberang jalan. Adapun *output* dari survei pejalan kaki digunakan untuk menentukan kebutuhan fasilitas pejalan kaki di Kawasan Pasar Warungasem.

4.4 Teknik Analisis Data

4.4.1 Analisis Kinerja Ruas

Indikator yang diterapkan pada analisis kinerja ruas jalan, meliputi kecepatan kendaraan, dan kepadatan. Dalam penentuan indicator keceparan dan kepadatan dibutuhkan data dasar dari volume dan geometric jalan. Volume kendaraan diperoleh dari lalu lintas harian normal. Data geometrik jalan diperoleh dari hasil survei inventarisasi ruas jalan. Sementara itu, parameter lainnya yang digunakan yaitu

kecepatan yang diperoleh berdasarkan data hasil survei kecepatan dan dara kepadatan diperoleh dari perbandingan dari volume dengan kecepatan.

4.4.2 Analisis Kinerja Simpang

Indikator kinerja simpang dalam penelitian ini adalah derajat kejenuhan, tundaan, dan antrian pada simpang yang dikaji. Sumber data yang diperkukan meliputi dara geometrik simpang serta data volume lalu lintas. Data tersebut selanjutnya dilakukan anlisis derajat kejenuhan, kemudian dilakukan analisis tundaan rara-rata.

4.4.3 Analisis Parkir

Penelitian ini melakukan analisis terhadap parkir di Kawasan Pasar Warungasem melalui beberapa indikator, meliputi kebutuhan ruang parkir, durasi parkir, rata-rata durasi parkir, akumulsi parkir, pergantian parkir (*turn-over*), dan indeks parkir. Dari data dasar yang berasal dari survei parkir kemudian akan dilakukan beberapa penanganan terhadap fasilitas parkir yang tersedia di Kawasan Pasar Warungasem, seperti pengaturan sudut parkir dan relokasi parkir dari bahu jalan (*on-street*) menuju luar badan jalan (*off-street*).

4.4.4 Analisis Bongkar Muat

Pada penelitian ini analisis bongkar muat yang dilakukan berupa kegiatan untuk mendata kendaraan yang melakukan bongkar muat untuk didapatkan volume, akumulasi serta durasi. Setelah itu data bongkar muat akan dikomparasikan dengan data volume kendaraan, untuk nantinya dapat diketahui waktu yang diperbolehkan untuk melakukan bongkar muat.

4.4.5 Analisis Pejalan Kaki

1. Analisis Pergerakan Menyusuri Jalan

Data dari hasil survei pergerakan menyusuri jalan setiap 15 menit diubah menjadi 1 jam. Sementara itu, dilakukan identifikasi terhadap tata guna lahan kanan dan kiri jalan untuk mendapatkan nilai faktor N. kemudian ditentukan lebar trotoar yang dibutuhkan sehingga akan diperoleh hasil analisis berupa lebar trotoar yang sesuai dengan kebutuhan pejalan kaki.

2. Analisis Pergerakan Menyeberang Jalan

   Analisis pergerakan menyeberang jalan dilakukan dengan mengalikan jumlah pergerakan menyeberang jalan total (P) dan volume arus lalu lintas ruas jalan (V) yang dikuadratkan. Nilai dari PV^2 akan dijadikan dasar untuk melakukan pemilihan fasilitas penyeberangan sesuai dengan standar.

4.4.6 Analisis Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum

Pada analisis ini bertujuan untuk mengetahui titik yang tempat untuk digunakan sebagai tempat perhentian kendaraan penumpang umum, serta jenis apa yang tepat digunakan pada kawasan tersebut sesuai dengan peraturan yag ada.

4.5 Lokasi dan jadwal Penelitian

Lokasi yang menjadi tempat penelitian ini adalah Kabupaten Batang, khusunya Kawasan Pasar Warungasem dengan wilayah kajian berupa lalu lintas jalan yang terdampak oleh kegiatan perdagangan Pasar Warungasem. Sementara itu, penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan September hingga bulan Desember 2021.

Tabel IV.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Apr-22				Mei-22				Jun-22				Jul-22			
		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	Seminal Proposal																
4	Penyusunan Skripsi																
5	Sidang Progres																
7	Penyelesaian Skripsi																
6	Seminar Hasil																

Sumber: Hasil Analisis, 2022

BAB V
ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis Kinerja Eksisting Lalu Lintas Jalan Kawasan Pasar Warungasem

5.1.1 Analisis Kinerja Ruas Jalan

5.1.1.1 Inventarisasi Ruas Jalan

Inventarisasi ruas jalan berguna untuk mengetahui geometrik jalan dan kapasitas jalan dalam menampung lalu lintas yang melalui ruas jalan tersebut. Ruas jalan yang terdampak merupakan ruas jalan yang digunakan oleh masyarakat sebagai akses utama untuk keluar masuk pada Kawasan Pasar Warungasem. Data inventarisasi ruas jalan yang dikaji dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V.1 Data Inventarisasi Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Fungsi Jalan	Panjang Jalan (m)	Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur (m)	Lebar Bahu (m)	Tipe Hambatan Samping
1	Jalan Warungasem – Pandansari 1	Kolektor	481	2/2 UD	6	1,5	Tinggi
2	Jalan Warungasem – Pandansari 2	Kolektor	493	2/2 UD	6	1,5	Tinggi
3	Jalan Rimat Bakti	Lokal	342	2/2 UD	5	1,5	Tinggi

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Tabel tersebut menunjukan bahwa ruas jalan yang dikaji memiliki lebar efektif 6meter dan 5 meter, dengan tipe hambatan samping yang tinggi karena terdapat aktifitas pasar berupa pedagang kaki lima dan parkir di badan jalan.

5.1.1.2 Kapasitas Jalan

Kapasitas ruas jalan merupakan arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas ruas jalan ini dipengaruhi oleh tipe ruas jalan, lebar lajur, jumlah penduduk, dan hambatan samping. Berdasarkan survei inventarisasi jalan, pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 didapatkan tipe jalannya berupa 2/2 UD dengan lebar efektif jalan 6 meter, dan hambatan samping yang tinggi. Presentase lalu lintasnya 50%:50%, dengan jumlah penduduk sebesar 801.718 jiwa. Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas jalan pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1:

C = Co x FCw x FCsp x FCsf X FCcs
= 2900 x 0,87 x 1 x 0,85 x 0,94
= 2016

Berikut merupakan nilai kapasitas ruas jalan yang dikaji dalam penelitian ini:

Tabel V.2 Kapasitas Ruas Jalan

Nama Ruas Jalan	**Kapasitas Dasar (Co)**	**FCw**	**FCsp**	**Fcsf**	**FCcs**	**Kapasitas (smp/jam)**
Jl Warungasem-Pandansari 1	2900	0.87	1	0.85	0.94	2016

Nama Ruas Jalan	Kapasitas Dasar (Co)	FCw	FCsp	Fcsf	FCcs	Kapasitas (smp/jam)
Jl Warungasem-Pandansari 2	2900	0.87	1	0.85	0.94	2016
Jl Rimat Bakti	2900	0.56	1	0.85	0.94	1298

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Tabel V.2 diatas menunjukkan bahwa Jalan Rimat Bakti memiliki kapasitas jalan terendah yaitu sebesar 1298 smp/jam. Sedangkan Jalan Warungasem-Pandansari 1 dan Jalan Warungasem-Pandansari 2 memiliki kapasitas jalan sebesar 2016 smp/jam.

5.1.1.3 Rasio Volume Kapasitas (VC Ratio)

Volume lalu lintas diperoleh berdasarkan hasil survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi *(traffic counting).* Sedangkan v/c ratio diperoleh berdasarkan perbandingan antara volume dengan kapasitas jalan. Berikut merupakan contoh perhitungan dalam mencari nilai v/c ratio pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1:

$$\text{v/c ratio} = \frac{Volume}{Kapasitas}$$

$$\text{v/c ratio} = \frac{1510}{2016}$$

$$\text{v/c ratio} = 0.75$$

v/c ratio lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel V.3 v/c Ratio Ruas Jalan Kawasan Pasar Warungasem

Nama Ruas	Kapasitas (smp/jam)	Volume (smp/jam)	V/C Ratio
Jl Warungasem-Pandansari 1	2016	1510	0.75
Jl Warungasem-Pandansari 2	2016	1353	0.67
Jl Rimat Bakti	1298	833	0.64

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Berdasarkan **Tabel V.3** diatas, v/c ratio tertinggi terdapat pada jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu sebesar 0,75. Sedangkan v/c ratio terendah terdapat pada Jalan Rimat Bakti yaitu sebesar 0,64.

5.1.1.4 Kecepatan

Data kecepatan ruas jalan didapat dari survei MCO (*Moving Car Observer*). Berikut data kecepatan pada ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem :

Tabel V.4 Kecepatan Ruas Jalan Kawasan Pasar Warungasem

No	Nama Jalan	Kecepatan (km/jam)
1	Jl Warungasem-Pandansari 1	29,18
2	Jl Warungasem-Pandansari 2	29,70
3	Jl Rimat Bakti	29,93

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Berdasarkan **Tabel V.4** dapat diketahui bahwa ruas jalan yang memiliki kecepatan tetrtinggi adalah jalan Rimat Bakti dengan kecepatan sebesar 29,93 km/jam. Sedangkan

kecepatan terendah terdapat pada Jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu sebesar 29,18 km/jam.

5.1.1.5 Kepadatan

Kepadatan ruas jalan diperoleh dari volume ruas jalan yang telah dikonversikan dalam satuan mobil penumpang yang dibagi dengan kecepatan rata-rata ruas jalan. Pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 memiliki volume sebesar 1510 smp/jam, dan memiliki kecepatan rata-rata sebesar 29,18 km/jam. Maka kepadatannya menjadi :

Kepadatan = volume / kecepatan

Kepadatan = 1510 / 29,18

Kepadatan = 51,75 smp/km

Berikut merupakan nilai kepadatan ruas jalan pada Kawasan Pasar Warungasem:

Tabel V.5 Kepadatan Ruas Jalan Kawasan Pasar Warungasem

Nama Ruas	Volume (smp/jam)	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
Jl Warungasem-Pandansari 1	1510	29.18	51.75
Jl Warungasem-Pandansari 2	1353	29.70	45.55
Jl Rimat Bakti	833	29.93	27.83

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Tabel V.5 menunjukkan bahwa ruas jalan dengan kepadatan terendah adalah Jalan Rimat Bakti dengan kepadatan sebesar 27,83 smp/jam.

5.1.1.6 Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan ruas, didapatkan berdasarkan kriteria dari v/c ratio masing-masing ruas tersebut. Berikut merupakan v/c ratio tiap-tiap ruas pada Kawasan Pasar Warungasem :

Tabel V.6 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Nama Ruas	**v/c ratio**	**Kecepatan (km/jam)**	**Kepadatan (smp/km)**	**Tingkat Pelayanan**	**Kesesuaian Batas Kecepatan**
Jl. Warungasem-Pandansari 1	0.75	29.18	51.75	D	Sesuai
Jl Warungasem-Pandansari 2	0.67	29.70	45.55	C	Sesuai
Jl Rimat Bakti	0.64	29.93	27.83	C	

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 memiliki tingkat pelayanan D, serta ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dan ruas Jalan Rimat Bakti memiliki tingkat pelayanan C.

5.1.2 Analisis Kinerja Simpang

Simpang yang terdampak yaitu simpang 3 Pasar Warungasem. Simpang ini merupakan simpang apill, dengan geometrik simpang yaitu

pada lengan utara memiliki lebar lajur efektif sebesar 5 meter, lengan barat memiliki lebar lajur efektif 6 meter, dan pada lengan timur memiliki lebar lajur efektif 6 meter. Hambatan samping yang ada termasuk tinggi. Simpang ini memiliki pengaturan fase sebanyak 3 fase, sehingga didapatkan waktu siklus yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel V.7 Waktu Siklus Simpang Eksisting

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Kinerja persimpangan mempunyai parameter berupa derajat kejenuhan, antrian dan tundaan. Berikut merupakan kinerja simpang 3 Pasar Warungasem:

Untuk nilai arus jenuh dapat dihitung dengan rumus:

$S = So \times Fcs \times Fsf \times F_G \times F_F \times F_{RT} \times F_{LT}$

Pada kaki simpang utara, dapat dihitung besarnya nilai arus jenuh yaitu :

S = 3000 x 0,94 x 0,85 x 1 x 1 x 1,15 x 0,93

S = 2557 smp/jam

Berikut merupakan tabel nilai arus jenuh masing-masing pendekat :

Tabel V.8 Nilai Arus Jenuh Tiap Pendekat

Pendekat	Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau							
		Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor-faktor koreksi						Nilai Arus Jenuh (smp/jam)
			Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P		
	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelandaian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	S
Utara	*5.00*	*3,000*	*0.94*	*0.85*	*1.00*	*1.00*	*1.15*	*0.93*	*2,557*
Timur	*6.00*	*3,600*	*0.94*	*0.88*	*1.00*	*1.00*	*1.12*	*1.00*	*3,333*
Barat	*6.00*	*3,600*	*0.94*	*0.88*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*0.92*	*2,750*

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa arus jenuh terbesar terdapat pada pendekat timur yaitu sebesar 3.333 smp/jam.

Setelah didapatkan nilai arus jenuh, selanjutnya dapat dihitung mengenai kapasitas simpang yaitu dengan rumus :

C = S x g/c

Untuk perhitungan kapasitas pada pendekat utara yaitu :

C = 25576 x 18/72

C = 639

Kemudian dapat dilakukan perhitungan mengenai derajat kejenuhan dengan rumus :

DS = Q/C

Untuk perhitungan derajat kejenuhan pada pendekat utara yaitu ;

DS = 358 / 639

DS = 0,56

Berikut merupakan tabel untuk derajat kejenuhan masing-masing pendekat :

Tabel V.9 Nilai Derajat Kejenuhan Simpang

Pendekat	Arus Jenuh	Kapasitas	Arus Lalu Lintas	Derajat Kejenuhan
Utara	2.557	639	358	0,56
Timur	3.333	833	601	0,72
Barat	2.978	687	558	0,81

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui derajat kejenuhan terbesar ada pada pendekat barat yaitu sebesar 0,81. Sehingga derajat kejenuhan simpangnya sebesar 0,81.

Selanjutnya perhitungan mengenai panjang antrian yang didapatkan melalui perhitungan :

$$NQ1 = \mathbf{0,25} \times \mathbf{C}\left[(\mathbf{DS}-\mathbf{1}) + \sqrt{(\mathbf{DS}-\mathbf{1})^2 + \frac{\mathbf{8}\times(\mathbf{DS}-\mathbf{0,5})}{\mathbf{C}}}\right]$$

$$NQ1 = \mathbf{0,25} \times \mathbf{639}\left[(\mathbf{0,56}-\mathbf{1}) + \sqrt{(\mathbf{0,56}-\mathbf{1})^2 + \frac{\mathbf{8}\times(\mathbf{0,56}-\mathbf{0,5})}{\mathbf{639}}}\right]$$

NQ1 = 0,14

Kemudian setelah didapatkan nilai NQ1 selanjutnya melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai NQ2, pada pendekat utara yaitu sebagai berikut :

$$NQ2 = \mathbf{c} \times \frac{\mathbf{1}-\mathbf{GR}}{\mathbf{1}-\mathbf{GR}\times\mathbf{DS}} \times \frac{\mathbf{Q}}{\mathbf{3600}}$$

$$NQ2 = \mathbf{72} \times \frac{\mathbf{1}-\mathbf{0,25}}{\mathbf{1}-\mathbf{0,25}\times\mathbf{0,56}} \times \frac{\mathbf{358}}{\mathbf{3600}}$$

NQ2 = 6,25

Sehingga nilai NQ pada pendekat utara didapat perhitungan sebagai berikut:

NQ = NQ1+NQ2

NQ = 0,14+6,25

NQ = 6,38

Sehingga perhitungan untuk panjang antrian (QL) pada pendekat utara menajsdi :

QL = NQmax x $\frac{20}{We}$

QL = 8 x $\frac{20}{5}$

QL = 32 meter

Berikut merupakan tabel nilai panjang antrian tiap-tiap pendekat :

Tabel V.10 Nilai Panjang Antrian Simpang

Pendekat	NQ 1	NQ2	NQ	Panjang Antrian (QL) (m)
Utara	0,14	6,25	6,38	32,00
Barat	0,79	11,01	11,80	46,67
Timur	1,61	10,49	12,10	46,67

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Dari tabel berikut, dapat diketahui bahwa panjang antrian terbesar terdapat pada pendekat barat yaitu sepanjang 46,67 meter.

Kemudian perhitungan mengenai tundaan rata-rata dapat dihitung melalui :

D = DT + DG

Sehingga pada pendekat utara dapat nilai tundaan lalu lintasnya, yaitu sebagai berikut :

DT = c x $\frac{0{,}5\times(1-GR)^2}{(1-GR\times DS)} + \frac{NQ1\times 3600}{C}$

DT = 72 x $\frac{0{,}5\times(1-0{,}25)^2}{(1-0{,}25\times 0.56)} + \frac{0{,}14\times 3600}{639}$

DT = 24,32 det/smp

Kemudian untuk perhitungan tundaan geometric pada pendekat utara adalah sebagai berikut :

DG = $(1 - P_{SV})$ x P_T x 6 + (P_{SV} x 4)

DG = (1 – 0,80) x 0,44 x 6 + (0,80 x 4)

DG = 2,11

Sehingga tundaan rata-ratanya pada pendekat utara menjadi :

D = DT + DG

D = 24,32 + 2,11

D = 26,43 det/smp

Sehingga tundaan total pada pendekat utaranya yaitu :

Tundaan = D x Q

Tundaan = 26,43 x 358

Tundaan = 9.464,19

Kemudian, tundaan rata-rata simpangnya menjadi :

$$Di = \frac{\sum(Q \times D)}{Qtot}$$

$$Di = \frac{48.237,27}{1517}$$

Di = 31,79 det/smp

Berikut merupakan tabel tundaan pada simpang :

Tabel V.11 Nilai Tundaan pada Simpang

Pendekat	Tundaan Lalu Lintas (DT)	Tundaan Geomterik (DG)	Tundaan Rata-Rata (det/smp)	Tundaan Total (D x Q)
Utara	24.32	2.11	26.43	9,464.19
Barat	28.13	4.53	32.66	19,640.06
Timur	33.82	2.10	35.93	20,036.90
Total				49,141.15
Tundaan Rata-Rata				32.39

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Dari tundaan pada masing-masing pendekat, didapatkan tundaan rata-rata totalnya sebesar 32,39 det/smp.

Untuk tingkat pelayanan pada simpang ini yaitu berdasarkan pada nilai tundaannya yaitu sebesar 32,39 det/smp sehingga memiliki tingkat pelayanan D.

Berikut merupakan tabel derajat kejenuhan, antrian dan tundaan simpang 3 Pasar Warungasem:

Tabel V.12 Kinerja Persimpangan Kawasan Pasar Warungasem

No	Nama Simpang	Derajat Kejenuhan	Antrian (m)	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan
1	Simpang 3 Pasar Warungasem	0.81	46.67	32.39	D

Sumber : Laporan Umum PKL Kabupaten Batang, 2021

Berdasarkan **Tabel V.7** dapat diketahui bahwa nilai derajat kejenuhan pada simpang 3 Pasar Warungasem yaitu sebesar 0,81, nilai antrian sebesar 46,67 meter, dan nilai tundaan sebesar 32,39 det/smp.

5.2 Alternatif Pemecahan Masalah Melalui Tahapan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

5.2.1 Perencanaan

Pada tahap perencanaan atau tahap yang pertama dalam melakukan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas ini terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan, diantaranya yaitu identifikasi masalah lalu lintas, inventarisasi dan analisis situasi arus lalu lintas. Berikut ditampilkan tabel mengenai kegiatan tersebut:

Tabel V.13 Kinerja Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem

Nama Ruas	Kapasitas (smp/jam)	Volume (smp/jam)	V/C Ratio	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
Jl Warungasem-Pandansari 1	2016	1510	0.75	29.93	51.75
Jl Warungasem-Pandansari 2	2016	1618	0.67	29.70	45.55
Jl Rimat Bakti	1298	833	0.64	29.93	27.83

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari tabel diatas dapat diketahui mengenai kondisi eksisting pada Kawasan Pasar Warungasem. Dimana dapat diketahui kapasitas, volume, v/c ratio, kecepatan, maupun kepadatan.

Kemudian terdapat satu simpang pada Kawasan tersebut yaitu Simpang 3 Pasar Warungasem, dimana simpang tersebut memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,81, antrian sebesar 46,67 meter, dan tundaan sebesar 32,39 det/smp.

Sehingga dapat diketahui bahwa ruas serta simpang tersebut kinerjanya kurang baik dan diperlukan penanganan. Untuk menangani hal tersebut, maka akan dilakukan beberapa analisis, diantaranya: analisis parkir, analisis bongkar muat, analisis pejalan kaki, analisis tempat perhentian kendaraan penumpang umum, serta optimalisasi simpang.

5.2.2 Pengaturan

Pengaturan dilakukan melalui penetapan kebijakan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas pada suatu jaringan jalan. Karena

akan diusulkan pelarangan parkir pada badan jalan dan berganti menjadi parkir off-street, maka akan dipasang rambu dilarang parkir pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 serta ruas Jalan Rimat Bakti. Serta pemasangan rambu petunjuk parkir pada tempat yang telah ditentukan untuk parkir *off street.*

Kemudian akan dilakukan pelarangan bagi pedagang kaki lima untuk berjualan di bahu jalan. Sehingga tidak akan mengganggu kinerja lalu lintas pada Kawasan Pasar Warungasem. Selain itu, akan dilakukan pula pengaturan mengenai tempat perhentian kendaraan penumpang umum. Dimana angkutan umum yang melintas tidak dapat menaik-turunkan penumpang sembarangan. Melainkan harus menaik-turunkan penumpang pada tempat yang telah ditentukan. Serta akan dipasangan rambu petunjuk untuk TPKPU.

Selain itu pengaturan mengenai waktu untuk bongkar muat. Sehingga operasi bongkar muat yang dilakukan tidak akan mengganggu kinerja ruas maupun simpang. Dan juga dipasang rambu petunjuk untuk tempat penyeberangan. Yang akan dipasang pada ketiga ruas jalan.

5.2.3 Perekayasaan

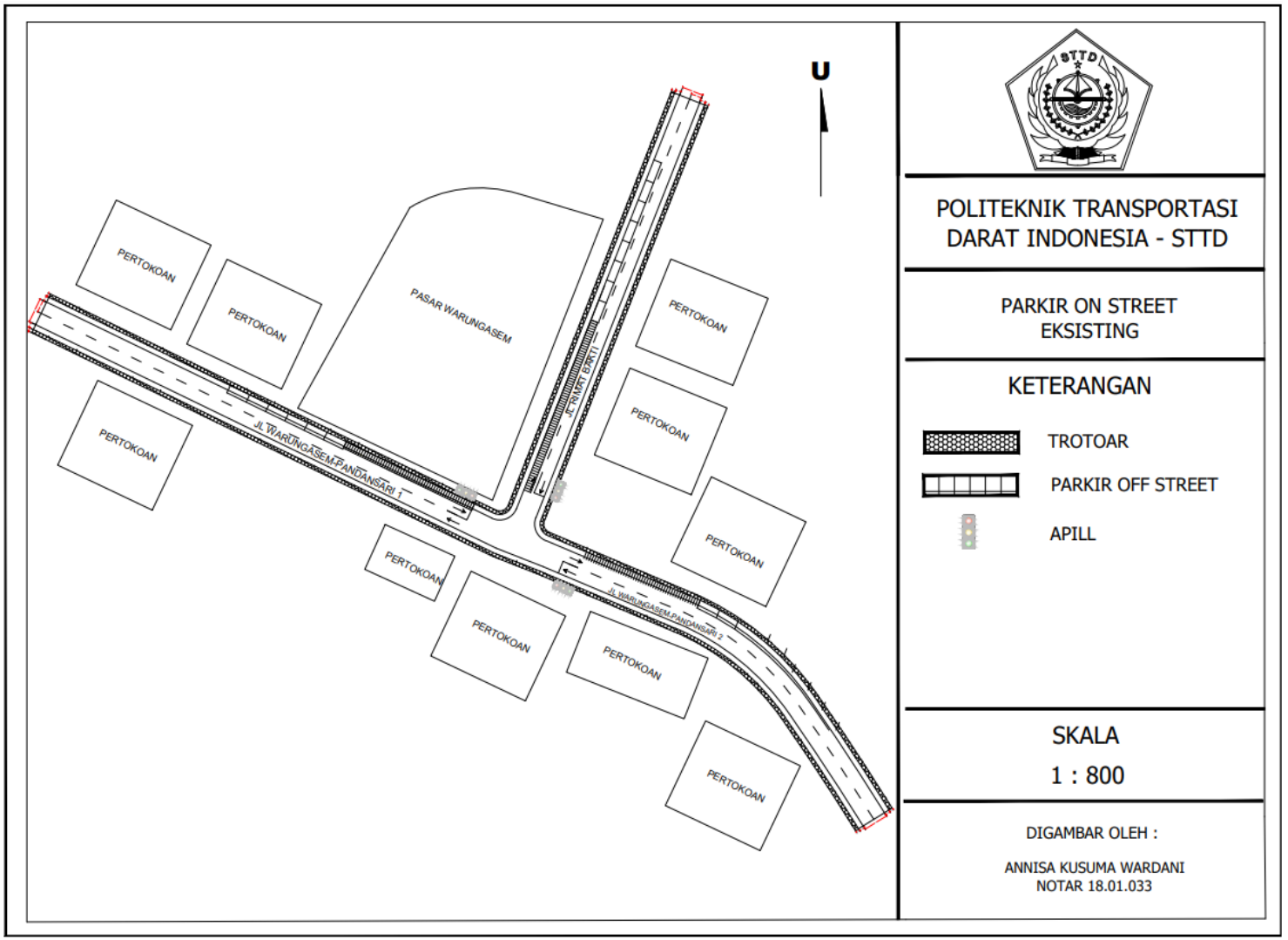
Perekayasaan dalam manajemen rekayasa lalu lintas pada Kawasan Pasar Warungasem adalah dengan melakukan pengadaan, pemasangan, perbaikan, dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan. Perekayasaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. **Analisis Parkir**

Parkir pada badan jalan *(On-Street)* yang terdapat di Kawasan Pasar Warungasem memiliki dampak terhadap kinerja lalu lintas yang ada. Parkir di badan jalan *(On-Street)* ini dapat mengurangi lebar efektif ruas jalan yang nantinya akan mengurangi kapasitas ruas jalan.

1) Inventarisasi Parkir

Untuk dapat mengetahui kondisi parkir eksisting pada Kawasan Pasar Warungasem maka dilakukan survei inventarisasi parkir. Berikut merupakan layout parkir *on street* pada Kawasan Pasar Warungasem:



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.1 Layout Parkir Kawasan Pasar Warungasem

Berikut ruas-ruas jalan yang digunakan sebagai lokasi parkir *on-street* di Kawasan Pasar Warungasem dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V.14 Inventarisasi Parkir

Lokasi Parkir	Fungsi Jalan	Parkir On-Street
Jl Warungasem-Pandansari 1	Kolektor	Ada
Jl Warungasem-Pandansari 2	Kolektor	Ada
Jl Rimat Bakti	Lokal	Ada

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V.8** berikut, dapat diketahui bahwa pada Kawasan Pasar Warungasem terdapat tiga lokasi yang digunakan untuk parkir yaitu pada Jalan Warungasem-Pandansari 1, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2, serta pada Jalan Rimat Bakti, dimana pada ketiga lokasi tersebut terdapat tempat parkir secara *on-street.*

2) Kapasitas Statis

Kapasitas statis dapat dipastikan jumlah ruang yang disediakan atau tersedia untuk kendaraan melakukan parkir. Kapasitas statis dapat pula diartikan banyaknya kendaraan yang dapat terlayani pada suatu lahan parkir selama waktu pengoperasian parkir. Besarnya nilai kapasitas statis ditentukam oleh panjang jalan efektif parkir dan lebar kaki ruang parkir. Dengan rumus:

$$\mathbf{KS = \frac{L}{X}}$$

Dimana L merupakan panjang jalan efektif yang dipergunakan untuk parkir dan X adalah panjang dan lebar

ruang kaki parkir yang dipergunakan. Sehingga didapatkan perhitungan untuk kapasitas statis pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 untuk parkir motor yaitu sebagai berikut :

$$KS = \frac{49,4}{0,75}$$

KS = 66 SRP

Berikut merupakan perhitungan kapasitas statis untuk ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem :

Tabel V.15 Kapasitas Statis Parkir *On-Street*

Lokasi Parkir	Panjang Lokasi Parkir (m)		Sudut (x°)		Lebar Kaki Ruang Parkir (m)		Kapasitas Statis	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
Jl Warungasem-Pandansari 1	35.5	40.5	90	0	0.75	6	47	7
Jl Warungasem-Pandansari 2	49.4	56.5	90	0	0.75	6	66	9
Jl Rimat Bakti	51.4	61.5	90	0	0.75	6	69	10

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dapat diketahui pada **Tabel V.9** tersebut, kapasitas ruang parkir pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 digunakan untuk parkir badan jalan untuk motor dengan sudut 90^0 dan mobil memiliki sudut 0^0. Begitu pula pada Jalan Warungasem-Pandansari 1 dan Jalan Rimat Bakti. Sehingga pada Jalan Rimat Bakti memiliki kapasitas parkir untuk motor paling banyak, dikarenakan panjang lokasi parkir yang dimiliki paling panjang yaitu sepanjang 51,4 meter, dengan sudut parkir sebesar 90° maka kapasitas statis parkirnya sebesar 69 SRP.

3) Volume Parkir

Volume parkir adalah jumlah keseluruhan kendaraan yang melakukan aktivitas parkir pada suatu waktu tertentu atau selama waktu pengamatan. Volume parkir didapatkan berdasarkan lama kegiatan survei dilakukan, yaitu selama 12 jam. Berikut merupakan tabel hasil survei parkir yang menunjukkan volume parkir pada Kawasan Pasar Warungasem;

Tabel V.16 Volume Parkir Kawasan Pasar Warungasem

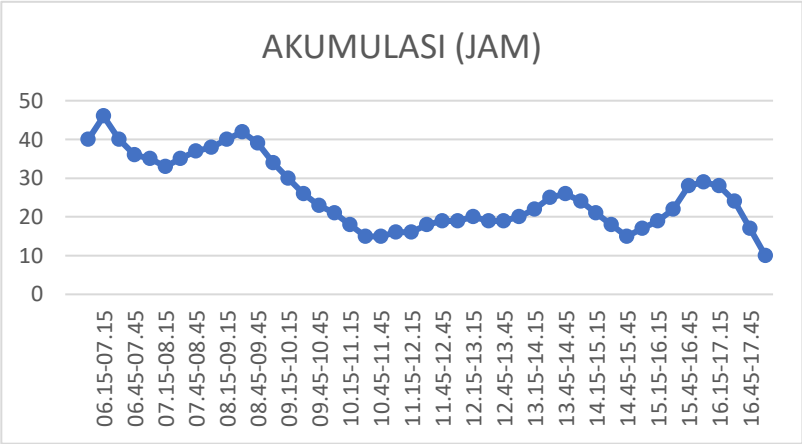
Lokasi Parkir	Interval Survei	Volume Parkir	
		Motor	Mobil
Jl Warungsem-Pandansari 1	12	300	64
Jl Warungsem-Pandansari 2		420	96
Jl Rimat Bakti		568	124

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V.10** diatas, volume parkir yang tertinggi terdapat pada ruas jalan Rimat Bakti dengan volume motor yang parkir sebanyak 568 kendaraan dan volume mobil yang parkir sebanyak 124 kendaraan.

4) Akumulasi Parkir

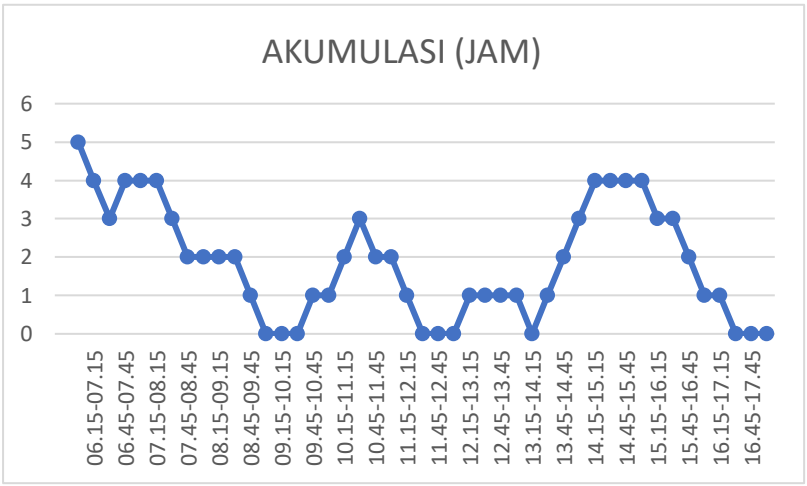
Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang diparkir di suatu tempat dalam satuan waktu tertentu. Berdasarkan hasil akumulasi parkir dapat diketahui jumlah kendaraan yang melakukan parkir pada satuan waktu tertentu, dimana hasil tersebut dapat diketahui waktu puncak kendaraan yang parkir dan jumlah maksimal tingkat penggunaan ruang parkir. Hasil dari akumulasi parkir pada Kawasan Pasar Warungasem adalah sebagai berikut



sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.2 Akumulasi Parkir Motor Jalan Warungasem-Pandansari 1

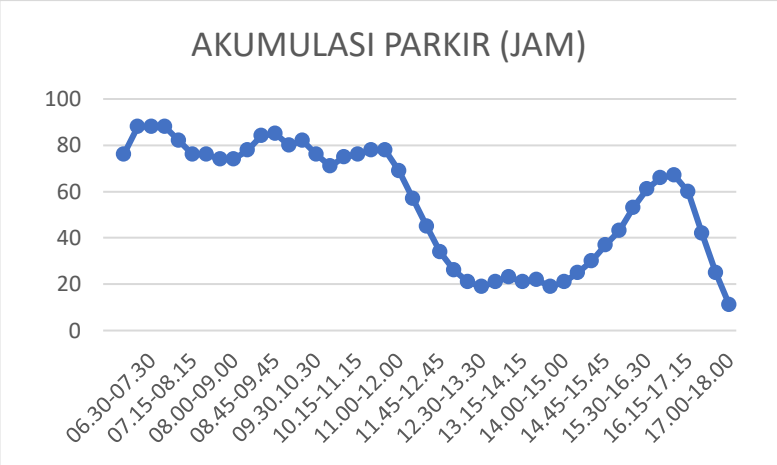
Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa akumulasi tertinggi parkir motor pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu pada pukul 06.15-07.15 WIB, dengan jumlah akumulasi tertinggi yaitu 46 kendaraan/jam.



sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.3 Akumulasi Parkir Mobil Jalan Warungasem-Pandansari 1

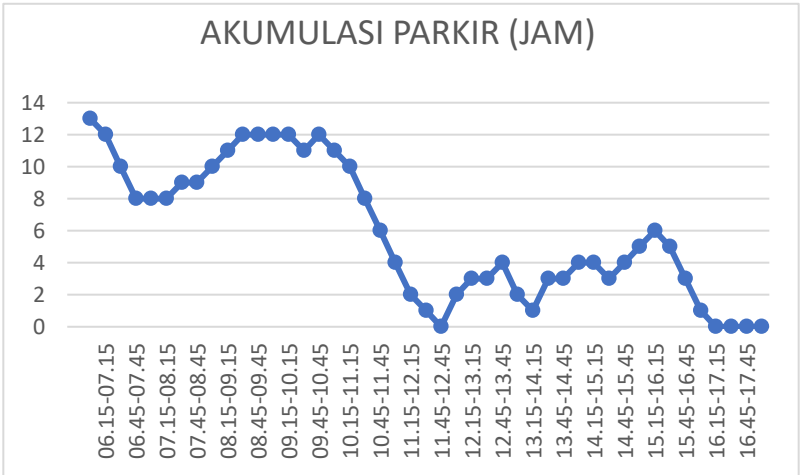
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa akumulasi tertinggi parkir mobil pasda ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu pada pukul 06.00-07.00 WIB, dengan jumlah akumulasi terbesar yaitu 5 kendaraan/jam.



sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.4 Akumulasi Parkir Motor Jalan Warungasem-Pandanasari 2

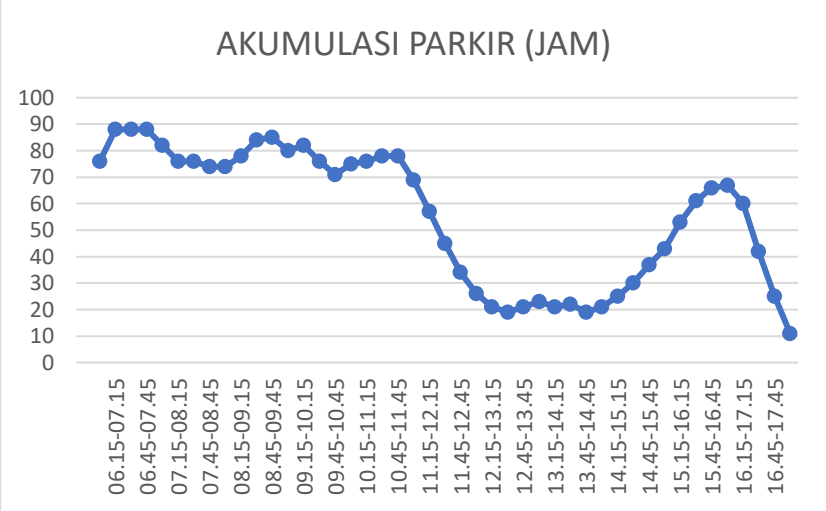
Dari grafik dapat diketahui bahwa akumulasi parkir motor pada Jalan Warungasem-Pandansari 2 mendapatkan akumulasi tertinggi pada pukul 06.45-07.45 WIB.



sumber : hasil analisis, 2022

Gambar V.5 Akumulasi Parkir Mobil Jalan Warungasem-Pandansari 2

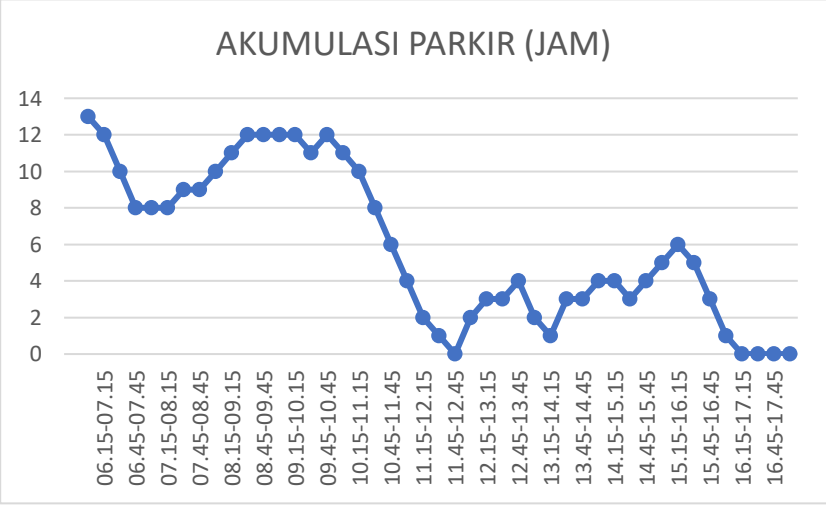
Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa akumulasi parkir mobil tertinggi pada Jalan Warungasem-Pandansari 2 terjadi pada pukul 06.00-07.00 WIB.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.6 Akumulasi Parkir Motor Jalan Rimat Bakti

akumulasi tertinggi parkir motor pada Jalan Rimat Bakti yaitu pada pukul 06.45-07.45 WIB.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.7 Akumulasi Parkir Mobil Jalan Rimat Bakti

Dari grafik tersebut, dapat diketahui bahwa akumulasi parkir mobil tertinggi pada Jalan Rimat Bakti yaitu pada pukul 06.00-07.00 WIB.

Sedangkan akumulasi maksimal pada Jalan Warungasem-Pandansari 1 dan 2, serta Jalan Rimat Bakti tersaji pada tabel berikut:

Tabel V.17 Akumulasi Parkir Kawasan Pasar Warungasem

Lokasi Parkir	Interval Survei	Akumulasi Maksimal	
		Motor	Mobil
Jl Warungsem-Pandansari 1	12	46	5
Jl Warungsem-Pandansari 2		72	11
Jl Rimat Bakti		88	13

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, akumulasi parkir tertinggi terdapat pada Jalan Rimat Bakti dengan akumulasi motor yang melakukan parkir sebesar 88 kendaraan dan akumulasi mobil sebesar 13 kendaraan.

5) Durasi Parkir

Durasi parkir merupakan rentang waktu suatu kendaraan melakukan parkir pada suatu lokasi dalam satuan menit atau jam. Waktu rata-rata durasi parkir dapat diperoleh dari pembagian antara total kendaraan/jam parkir dengan total kendaraan yang melakukan parkir. Waktu rata-rata durasi parkir pada Kawasan Pasar Warungasem dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel V.18 Durasi Parkir Kawasan Pasar Warungasem

Lokasi Parkir	Rata-Rata Durasi Parkir (menit)		Rata-Rata Durasi Parkir (jam)	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil
Jl Warungsem-Pandansari 1	77.67	36.56	1.29	0.61
Jl Warungsem-Pandansari 2	72.82	38.13	1.21	0.64
Jl Rimat Bakti	83.24	49.84	1.39	0.83

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari tabel berikut, rata-rata durasi parkir baik dalam jam maupun dalam menit. Dengan durasi terlama terdapat pada ruas jalan Rimat Bakti dengan rata-rata durasi mobil selama 0.83 jam atau 49,84 menit, rata-rata durasi motor selama 83,24 menit atau 1,39 jam.

6) Tingkat Pergantian Parkir (*Turn Over*)

Tingkat pergantian parkir merupakan tingkat penggunaan ruang parkir pada satuan waktu tertentu. Tingkat pergantian parkir dapat diperoleh dengan cara pembagian antara volume kendaraan yang melakukan parkir dengan kapasitas ruang parkir pada suatu periode tertentu. Atau dengan rumus :

$$Turnover = \frac{\text{Volume Parkir}}{\text{Ruang Parkir Tersedia}}$$

Berikut merupakan perhitungan *turnover* parkir motor pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2:

$$Turnover = \frac{420}{66}$$

$$Turnover = 6 \text{ kali}$$

Hasil dari perhitungan tingkat pergantian parkir dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V.19 Tingkat Pergantian Parkir

Lokasi Parkir	Kapasitas Statis		Volume Parkir		Turn Over	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
Jl Warungsem-Pandansari 1	47	7	300	64	6	9
Jl Warungsem-Pandansari 2	66	9	420	96	6	10
Jl Rimat Bakti	69	10	568	124	8	12

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel berikut, tingkat pergantian parkir tertinggi untuk mobil sebanyak 12 kali serta 8 kali untuk motor.

7) Penggunaan Parkir (*Parking Indeks*)

Indeks parkir adalah besarnya penggunaan panjang jalan sebagai lahan parkir dan dinyatakan dalam persentase ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir. Atau dengan rumus :

$$\text{Indeks Parkir} = \frac{\text{Akumulasi Parkir} \times 100\%}{\text{Ruang Parkir Tersedia}}$$

Berikut merupakan perhitungan penggunaan parkir motor pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2:

$$\text{Indeks Parkir} = \frac{72 \times 100\%}{66}$$

Indeks Parkir = 109,42%

Penggunaan parkir diruas-ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V.20 Penggunaan Parkir Kawasan Pasar Warungasem

Lokasi Parkir	Kapasitas Statis		Akumulasi Maksimal		Indeks Parkir (%)	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
Jl Warungsem-Pandansari 1	47	7	46	5	97.18%	74.07%
Jl Warungsem-Pandansari 2	66	9	72	11	109.42 %	116.81 %
Jl Rimat Bakti	69	10	88	13	128.40 %	126.83 %

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, indeks parkir mobil tertinggi terdapat pada ruas jalan Rimat Bakti dengan nilai indeks parkir sebesar 126,83 % dan indeks parkir motor tertinggi terdapat pada ruas jalan Rimat Bakti dengan nilai sebesar 128,40%.

8) Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis adalah kapasitas yang diperoleh dari pengukuran berdasarkan daya tampung dalam satuan waktu. Kapasitas dinamis diperoleh dari perkalian antara daya tampung luasan parkir dengan durasi survei yang kemudian dibagi dengan rata-rata durasi parkir. Atau dengan rumus :

$$KD = \frac{KS \times P}{D}$$

Dimana KS merupakan jumlah ruang parkir yang ada, P adalah lamanya survei, dan D merupakan rata-rata durasi (jam). Berikut merupakan perhitungan kapasitas dinamis motor pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1:

$$KD = \frac{66 \text{ x } 12}{1{,}21}$$

KD = 651

Kapasitas parkir pada Kawasan Pasar Warungasem dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel V.21 Kapasitas Dinamis Kawasan Pasar Warungasem

Lokasi Parkir	Kapasitas Statis		Interval Survei	Rata-Rata Durasi Parkir (Jam)		Kapasitas Dinamis	
	Motor	Mobil		Motor	Mobil	Motor	Mobil
Jl Warungsem-Pandansari 1	47	7	12	1.29	0.61	439	138
Jl Warungsem-Pandansari 2	66	9		1.21	0.64	651	178
Jl Rimat Bakti	69	10		1.39	0.83	593	148

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari tabel diatas, kapasitas tertinggi terdapat pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dengan kapasitas dinamis sebesar 651 SRP untuk motor.

9) Luas Lahan Parkir

Luas lahan parkir merupakan besarnya lahan yang dibutuhkan agar dapat menampung banyaknya kendaraan yang parkir dalam waktu tertentu. Untuk menghitung luas lahan parkir yaitu dengan mengalikan jumlah kebutuhan ruang parkir dengan satuan ruang parkir.

Hasil perhitungan kebutuhan lahan parkir usulan yaitu dibuatnya tempat parkir off street dengan pengesuaian sudut parkir baik untuk mobil maupun motor yaitu dengan sudut 90^0 dapat dilihat pada tabel berikut:

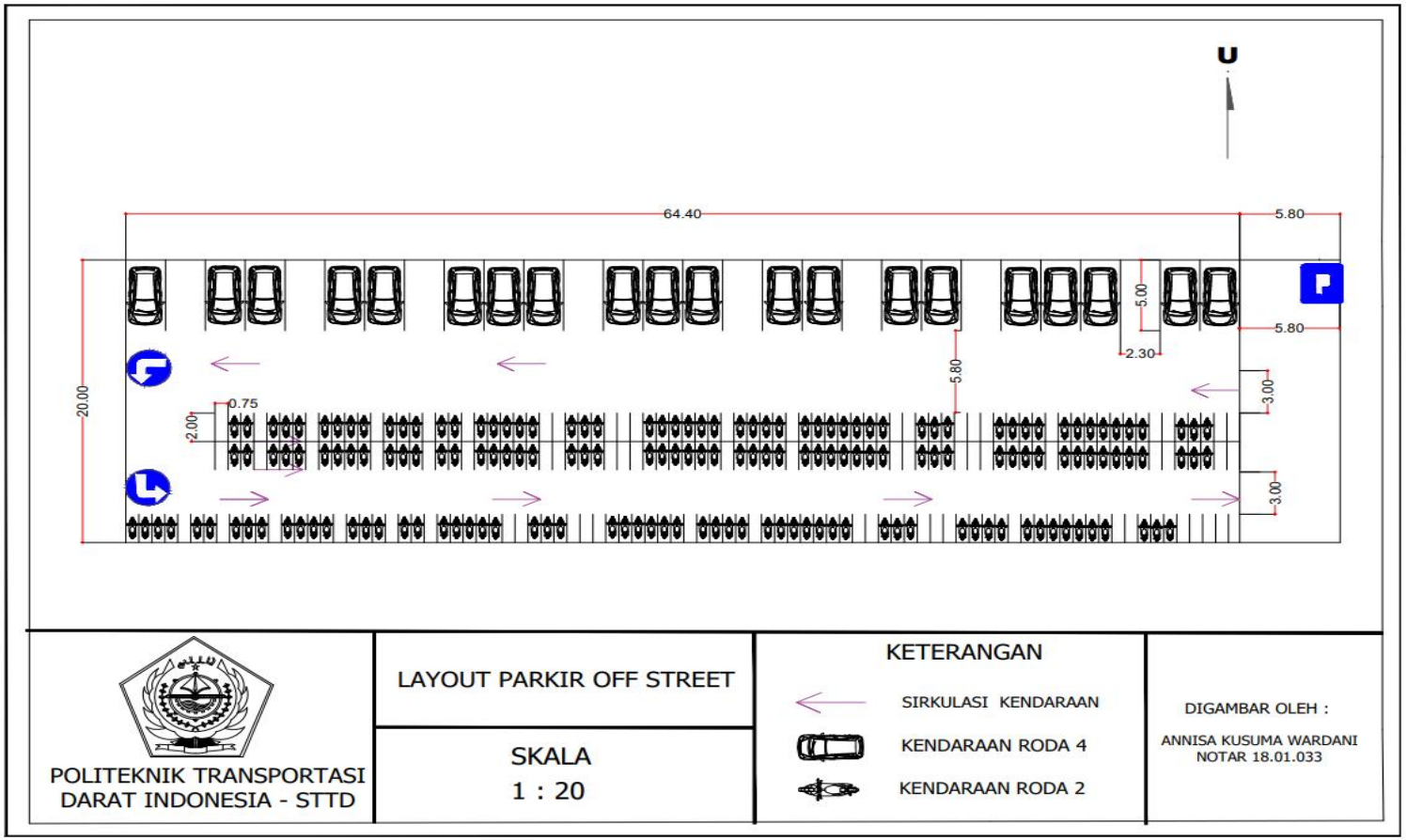
Tabel V.22 Luas Lahan Parkir yang Dibutuhkan

Lokasi Parkir	Kebutuhan Ruang Parkir		Lebar Kaki Ruang Parkir (m)		Ruang Parkir Efektif (m)		Ruang Manuver (m)		Satuan Ruang Parkir		Total Luas Lahan Parkir (m^2)	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
Jl Warungsem-Pandansari 1	46	5	0.75	2.30	2	5	1.22	5.8	2.42	24.84	111	124
Jl Warungsem-Pandansari 2	72	11	0.75	2.30	2	5	1.22	5.8	2.4	24.84	174	273
Jl Rimat Bakti	88	13	0.75	2.3	2	5	1.22	5.8	2.4	24.84	213	323
TOTAL											498	720
TOTAL											1218	

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari Tabel dapat diketahui bahwa luas lahan parkir yang dibutuhkan adalah sebesar 1218 m^2. Dengan rincian 498 m^2 untuk motor dan 720 m^2 untuk mobil.

Berikut merupakan layout parkir *off street* usulan :



Sumber: Hasil Analisis, 2022

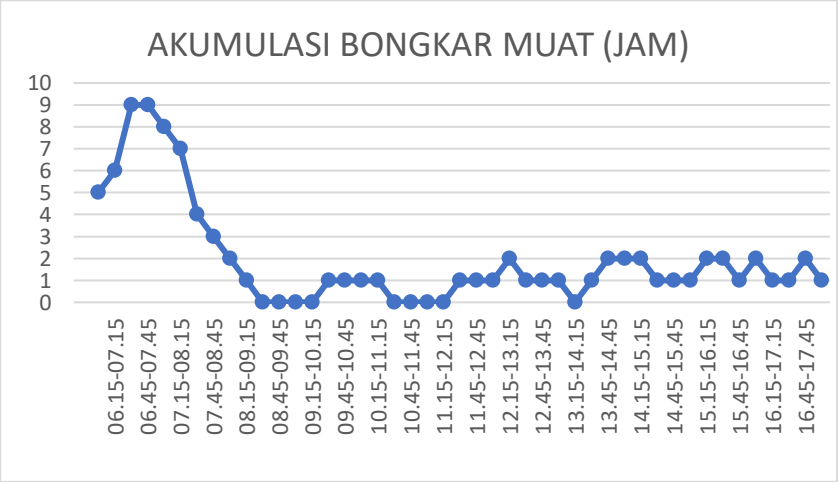
Gambar V.8 Layout Parkir *Off Street*

b. Analisis Bongkar Muat

Pada ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem, tidak terlepas dari kegiatan bongkar muat. Bongkar muat ini dilakukan didepan pasar, yaitu pada ruas-ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem. Tepatnya pada ruas jalan Warungasem-Pandansari 2 serta ruas Jalan Rimat Bakti. Untuk kendaraan yang melakukan bongkar muat yaitu berupa pick up. Dimana proses bongkar muat tersebut menggunakan badan jalan. Dan dilakukan kapan saja tanpa adanya batasan waktu.

Untuk mengatasi permsalahan mengenai bongkar muat tersebut, diperlukan adanya pengaturan mengenai waktu yang diperbolehkan untuk melakukan proses bongkar muat. Berikut merupakan hasil pengamatan waktu operasi bongkar muat:

1) Akumulasi Bongkar Muat

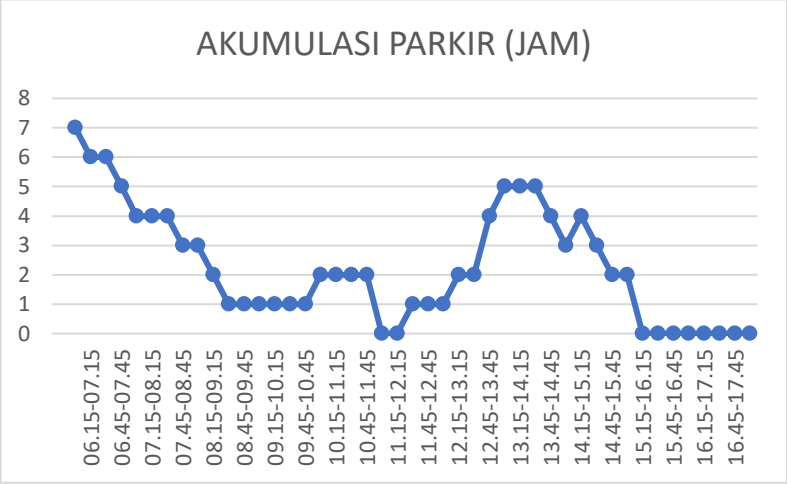


Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.9 Akumulasi Bongkar Muat Jalan Warungasem-Pandansari 2

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa akumulasi bongkar muat tertinggi pada ruas Jalan Warungasem-

Pandansari 2 terjadi pada pukul 06.30-07.45 dengan jumlah akumulasi sebanyak 9 kendaraan.



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.10 Akumulasi Bongkar Muat Jalan Rimat Bakti

Dari grafik diatas, dapat diketahui bahwa akumulasi tertinggi bongkar muat pada Jalan Rimat Bakti terjadi pada pukul 06.00-07.00 dengan jumlah kendaraan sebanyak 7 kendaraan.

2) Durasi Bongkar Muat

Tabel V.23 Bongkar Muat Kawasan Pasar Warungasem

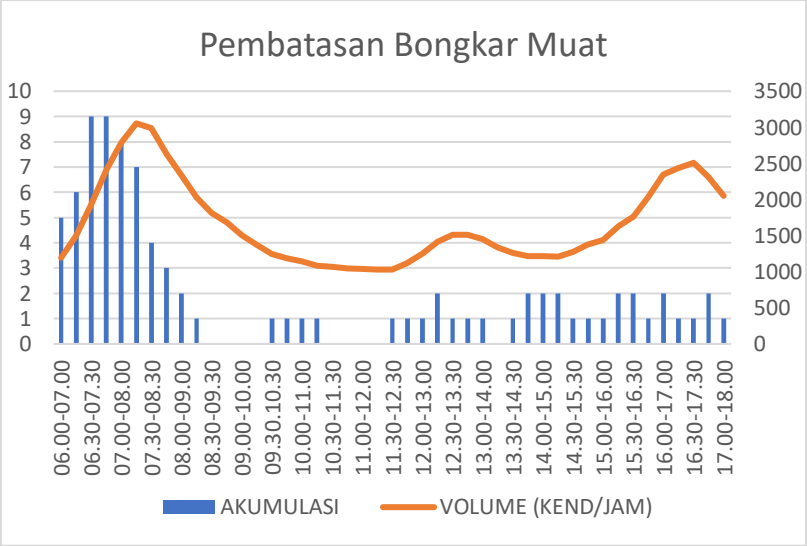
Nama Ruas	Akumulasi Tertinggi Parkir (Jam)	Durasi (Jam)
Jl Warungasem-Pandansari 2	4	0.39
Jl Rimat Bakti	7	0.38

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel yang ada, dapat diketahui bahwa durasi dari operasi bongkar muat adalah 0,39 jam pada jalan Warungasem-Pandansari 2.

3) Pengaturan Waktu Bongkar Muat

Berikut merupakan grafik akumulasi bongkar muat serta volume kendaraan pada Jalan Warungasem-Pandansari 2:



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.11 Akumulasi Bongkar Muat Jalan Warungasem-Pandansari 2

Dari grafik diatas, dapat diketahui bahwa kegiatan bongkar muat dilakukan kapan saja tanpa adanya Batasan waktu. Pada waktu sibuk atau *peak hour* pada jalan tersebut, kegiatan bongkar muat tetap dilaksanakan bahkan akumulasi tertinggi bongkar muat ada pada waktu sibuk tersebut. Hal itu menyebabkan semakin buruknya kinerja ruas jalan. Dari grafik tersebut, dapat diketahui bahwa waktu sibuk pada ruas jalan Warungasem-Pandansari 2 pada pukul 07.15-08.15 WIB, untuk waktu sibuk siang pada pukul 12.45-

13.45 WIB, sedangkan untuk waktu sibuk sore pada pukul 16.30-17.30 WIB.

Untuk waktu diperbolehkannya aktivitas bongkar muat adalah dari pukul 19.00 WIB hingga pukul 05.00 WIB. Pengambilan waktu tersebut adalah menghindari waktu sibuk pada ruas jalan tersebut. Untuk selain waktu tersebut, dilakukan pelarangan aktivitas bongkar muat agar tidak semakin memperburuk kinerja ruas jalan.

c. Analisis Pejalan Kaki

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 analisis terhadap kebutuhan fasilitas pejalan kaki.

Pejalan kaki pada Kawasan Pasar Warungasem tidak memiliki fasilitas pejalan kaki yang lengkap dan baik. Pejalan kaki di Kawasan Pasar Warungasem melakukan aktivitas berjalan kaki di sepanjang ruang lalu lintas kendaraan. Sementara itu, pejalan kaki pada Kawasan Pasar Warungasem melakukan aktivitas menyeberang di sembarang titik. Berikut merupakan data fasilitas pejalan kaki di Kawasan Pasar Warungasem:

Tabel V.24 Inventarisasi Fasilitas Pejalan Kaki

Nama Ruas	Trotoar Kanan	Kondisi	Trotoar Kiri	Kondisi	Fasilitas Penyeberangan
Jl Warungasem-Pandansari 1	1	Buruk	1	Buruk	Tidak Ada

Nama Ruas	Trotoar Kanan	Kondisi	Trotoar Kiri	Kondisi	Fasilitas Penyeberangan
Jl Warungasem-Pandansari 2	1	Buruk	1	Buruk	Tidak Ada
Jl Rimat Bakti	1	Buruk	1	Buruk	Tidak Ada

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Untuk data pejalan kaki baik yang menyeberang maupun meyusuri pada Kawasan Pasar Warungasem dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel V.25 *Data Jumlah Orang Menyusuri dan Menyeberang*

No	Nama Ruas	Waktu	Jumlah Menyusuri (Orang)		Jumlah Menyeberang (Orang)
			Kiri	Kanan	
1	Jl Warungasem-Pandansari 1	06:00-07:00	144	144	167
		07:00-08:00	113	120	144
		11:00-12:00	54	61	134
		12:00-13:00	81	59	126
		16:00-17:00	116	114	131
		17:00-18:00	103	73	129
2	Jl Warungasem-Pandansari 2	06:00-07:00	151	170	160
		07:00-08:00	158	153	132
		11:00-12:00	104	109	85
		12:00-13:00	79	90	86
		16:00-17:00	133	169	81
		17:00-18:00	169	144	76
3	Jl Rimat Bakti	06:00-07:00	167	137	109
		07:00-08:00	168	152	106
		11:00-12:00	113	106	63
		12:00-13:00	109	90	61
		16:00-17:00	137	142	78
		17:00-18:00	148	138	61

Sumber : Hasil Analisis, 2022

1) Lebar Trotoar yang Dibutuhkan

Berdasarkan hasil survei pejalan kaki, diperoleh volume pejalan kaki yang melakukan pergerakan menyusuri jalan. Untuk Kawasan Pasar Warungasem merupakan menadaparkan nilai N sebesar 1,5. Untuk melihat lebar trotoar yang dibutuhkan, maka dapat dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$W = \frac{V}{35} + N$$

Dimana V merupakan volume pejalan kaki (orang/menit/meter) dan N merupakan nilai konstanta atau lebar tambahan (meter). Untuk Jalan Warungasem-Pandansari 1 sebelah kiri memiliki nilai V sebesar 2,4 orang/menit, dan nilai konstanta sebesar 1,5. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

$$W = \frac{2,4}{35} + 1,5$$

$$W = 1,6 \text{ meter}$$

Berikut merupakan hasil dan analisis kebutuhan lebar trotoar dapat dilihat sebagai berikut:

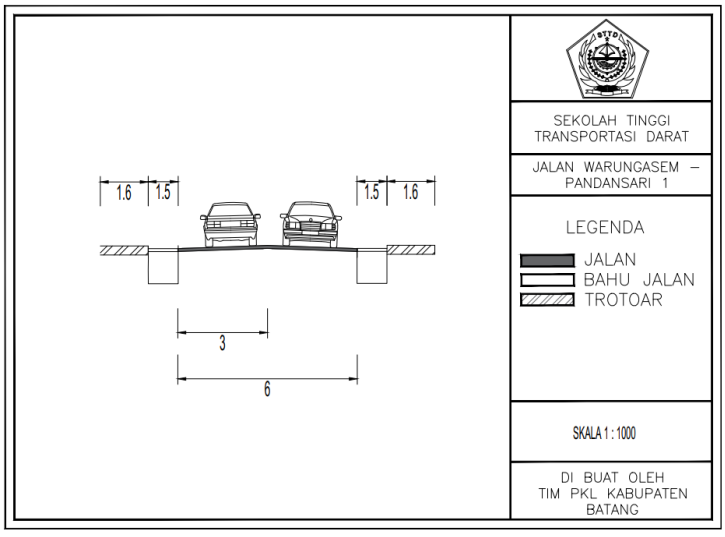
Tabel V.26 Lebar Trotoar Yang Dibutuhkan

No	Nama Ruas	Nilai Konstanta	Jumlah Orang Menyusuri Rata-rata (orang/menit)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (m)	
			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Jl Warungasem-Pandansari 1	1.5	2.4	2.4	1.6	1.6
2	Jl Warungasem-Pandansari 2		2.8	2.8	1.6	1.6
3	Jl Rimat Bakti		2.8	2.5	1.6	1.6

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel di atas, kebutuhan lebar trotoar sebesar 1,6meter disebelah kiri dan 1,6meter disebelah kanan. Hal tersebut berlaku untuk ketiga ruas jalan.

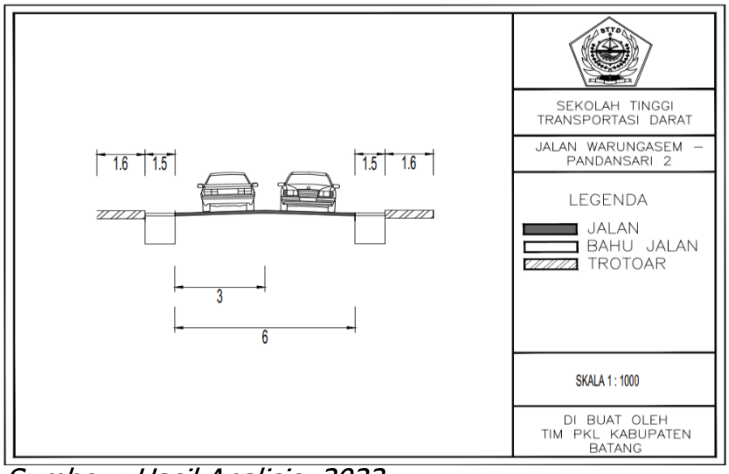
Berikut merupakan layout melintang ruas jalan pada Kawasan Pasar Warungasem setelah usulan:



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.12 Layout Jalan Warungasem-Pandansari 1 Setelah Usulan Trotoar

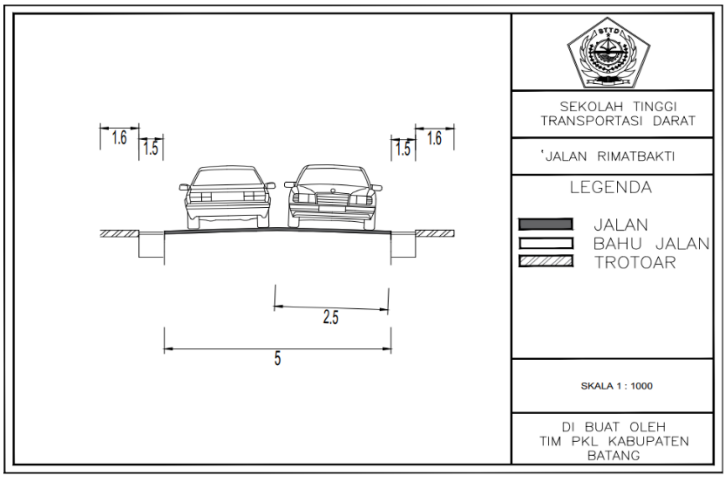
Gambar diatas menjelaskan bahwa setelah dilakukan analisis mengenai lebar trotoar, lebar troatoar penyelesaiannya menjadi 1,6meter baik dikanan maupun disebah kiri.



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.13 Layout Jalan Warungasem-Pandansari 2 Setelah Usulan Trotoar

Pada gambar diatas, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 setelah perhitungan mengenai trotoar, lebar yang diusulkan yaitu selebar 1,6 meter.



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V.14 Layout Jalan Rimat Bakti Setelah Usulan

Dari gambar diatas, dapat diketahui bahwa setelah dilakukan analisis mengenai lebar trotoar yang sesuai yaitu selebar 1,6meter baik disebelah kanan maupun kiri.

2) Rekomendasi Fasilitas Pejalan Kaki

Penentuan fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki berdasarkan dari volume pejalan kaki yang melakukan pergerakan menyeberang yang kemudian akan dilakukan analisis lanjutan untuk memperoleh kebutuhan fasilitas penyeberangan berdasarkan rumus PV^2 dimana P merupakan jumlah pejalan kaki yang menyeberang (orang/jam) dan V adalah volume lalu lintas (kendaraan/jam).

Pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 datanya sebagai berikut:

Tabel V.27 Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan

No	Nama Ruas	Orang Menyeberang P (orang/jam)	Volume (Kend/jam)	PV^2	Rekomendasi Fasilitas Penyeberang
1	Jl Warungasem-Pandansari 1	144	749	80730225	Zebra Cross
2	Jl Warungasem-Pandansari 2	112	2131	509864932	Pelikan
3	Jl Rimat Bakti	89	1097	107103401	Pelikan

Sumber: Hasil Analisis, 2022

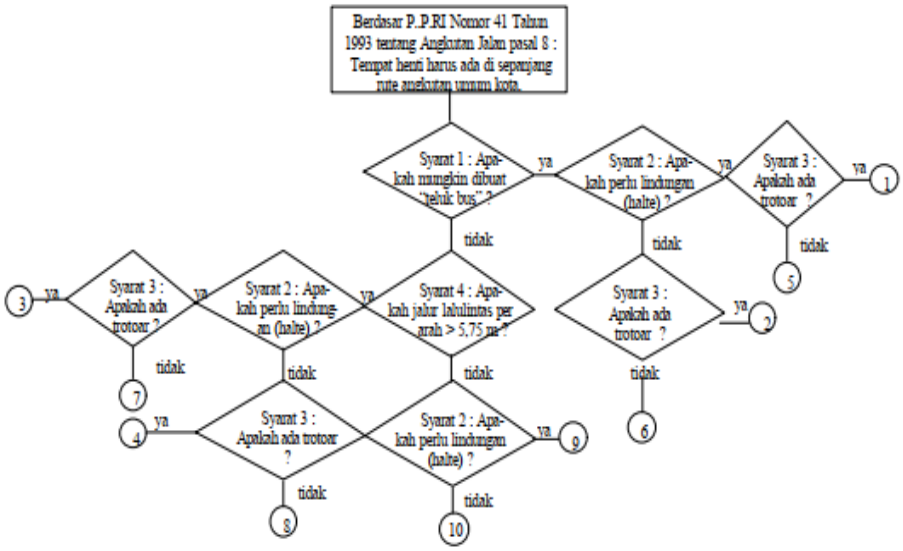
Dari tabel berikut dapat dilihat bahwa ruas jalan yang dikaji perlu diberikan fasilitas penyeberangan berupa fasilitas

pelikan yaitu pada ruas jalan Warungasem-Pandansari 2 dan ruas jalan Rimat Bakti. Serta zebra cross pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1. Untuk waktu siklus pada pelican mengikuti waktu siklus apill.

c. Analisis Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum

Pada Kawasan Pasar Warungasem tepatnya pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 dan ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dilewati oleh trayek angkutan umum, yaitu trayek angkutan perbatasan. Seringkali ditemukan angkutan umum yang melewati Kawasan Pasar Warungasem tersebut menaikan dan menurunkan penumpang secara sembarang. Sehingga turut menyebabkan kemacetan lalu lintas dan membahayakan keselamatan pengguna jalan.

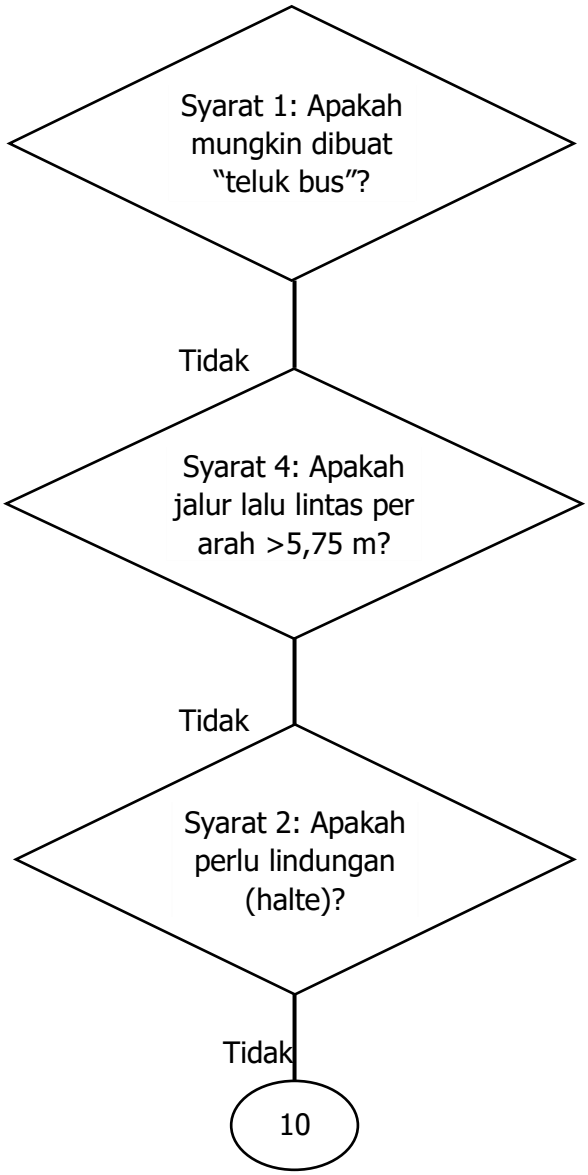
Angkutan umum yang menaikturunkan penumpang secara sembarang dikarenakan belum adanya pengaturan dan fasilitas untuk tempat pemberhentian angkutan umum te rsebut. Berdasarkan Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum, Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271/HK.105/DRJD/96 terdapat bagain alir dalam penentuan jenis kelompok tempat perhentian kendaraan penumpang umum. Dimana bagan alir tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 271/HK.105/DRJD/96

Gambar V.15 Bagan Alir Penentuan Jenis Kelompok Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum

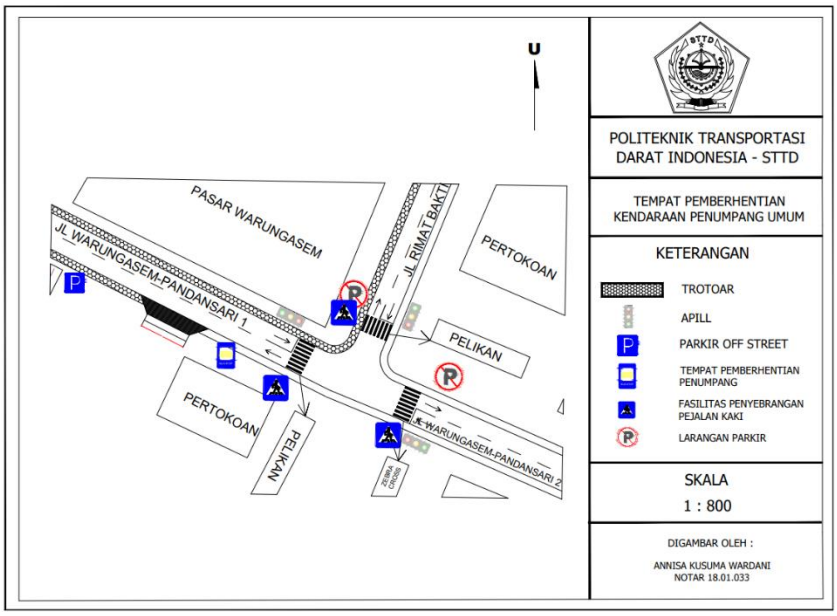
Berdasarkan kondisi di tempat kajian yaitu pada Kawasan Pasar Warungasem dapat ditentukan tempat perhentian kendaraan penumpang umum sebagai berikut :



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.16 Bagan Alir Penentuan Jenis Kelompok Tempat Perhrntian Kendaraan Penumpang Umum Berdasarkan Tempat Kajian

Berdasarkan bagan alir tersebut didapatkan tipe tempat perhentian kendaraan penumpang umum yaitu kelompok 10 yaitu pada lahan terbatas yang tidak memungkinkan membuat teluk bus, hanya disediakan TPB dan rambu larangan menyalip. Berikut merupakan layout tempat perhentian kendaraan penumpang umum kelompok 10:



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar V.17 Layout Tempat TPKPU Jl Warungasem-Pandansari 2

Letak dari TPB yang direkomendasikan adalah 20 meter setelah simpang. Peletakan TPB ini berdasarkan pada *Bus Stop Desaign Guidance* (2017) yang menjelaskan bahwa menjelaskan bahwa syarat lokasi TPB diantaranya :

1) Terletak dekat dengan fasilitas lokal utama
2) Terletak dekat dengan persimpangan utama tanpa mempengaruhi keselamatan jalan
3) Terletak untuk meminimalkan jarak berjalan kaki

4) Jarak minimal 20m dari lampu lalu lintas

Penumpang seringkali lebih suka TPB berada dekat dengan persimpangan. Idealnya, TPB ditempatkan disisi pintu keluar persimpangan *(farside),* dimana efek pada arus kejenuhan umumnya lebih kecil daripada TPB yang terletak sebelum persimpangan.

d. Analisis Optimasi Simpang

Pada Simpang 3 Pasar Warungasem, terdapat 3 ruas jalan dengan 2 ruas jalan mayor dan 1 ruas jalan minor. Pengaturan fase pada simpang ini yaitu menggunakan pangaturan 3 fase.

Beberapa indikator yang digunakan dalam optimasi simpang ini yaitu:

1) Arus Jenuh (s)

Data arus jenuh yang digunakan adalah hasil dari kinerja Simpang 3 Pasar Warungasem setelah dilakukan usulan berupa pelarangan parkir dan pelarangan pedagang kaki lima, sebagai berikut :

Tabel V.28 Arus Jenuh Simpang 3 Pasar Warungasem

Pendekat	Nama Ruas	Arus Jenuh (smp/jam)
U	Jl Rimat Bakti	3,213
T	JL Warungasem-Pandansari 2	3,933
B	Jl Warungasem-Pandansari 1	3,474

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V.21** diatas dapat diketahui arus jenuh tiap pendekat pada jam sibuk. Untuk arus jenuh tertinggi yaitu pada pendekat timur yaitu sebesar 3.933 smp/jam.

2) Arus Lalu Lintas (Q)

Arus lalu lintas merupakan volume kendaraan tertinggi pada jam sibuk dengan satuan smp/jam, sebagai berikut :

Tabel V.29 Volume Lalu Lintas Simpang 3 Pasar Warungasem

Pendekat	Nama Ruas	Arus Lalu Lintas (smp/jam)
U	Jl Rimat Bakti	358
T	JL Warungasem-Pandansari 2	601
B	Jl Warungasem-Pandansari 1	558

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel siatas, dapat diketahui untuk volume tertinggi terdapat pada pendekat timur yaitu sebedar 601 smp/jam.

3) Rasio Arus (FR)

Rasio arus merupakan hasil perbandingan dari arus lalu lintas dengan arus jenuh. Dengan rumus :

FR = Q/S

FR = Arus lalu lintas/arus jenuh

Pada pendekat utara, FR = 358/3213

FR = 0,11

Untuk FR tiap pedekat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel V.30 Rasio Arus Simpang 3 Pasar Warungasem

Pendekat	Nama Ruas	Rasio Arus
U	Jl Rimat Bakti	0.11
T	JL Warungasem-Pandansari 2	0.15
B	Jl Warungasem-Pandansari 1	0.16

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rasio arus tertinggi ada pada pendekat barat dengan rasio sebesar 0,16.

4) Rasio Arus Simpang (IFR)

Rasio arus simpang merupakan jumlah dari nilai FR tiap pendekat simpang. Sehingga IFR = 0,11 + 0,14 + 0,15 = 0,42

5) Rasio Fase (PR)

Rasio fase merupakan hasil perbandingan dari rasio arus (FR) dengan rasio arus simpang (IFR). Pada pendekat utara didapatkan hasil PR sebesar ;

PR = FR / IFR

PR = 0,11/0,42

PR = 0,26

Dapat dilihat PR tiap pendekat yang tersaji dalam tabel dibawah :

Tabel V.31 Rasio Fase Simpang 3 Pasar Warungasem

Pendekat	Nama Ruas	Rasio Fase (PR)
U	Jl Rimat Bakti	0.26
T	JL Warungasem-Pandansari 2	0.36
B	Jl Warungasem-Pandansari 1	0.38

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, diketahui nilai rasio fase terbesar terdapat pada pendekat barat yaitu sebesar 0,38.

6) Waktu Hilang Total per Siklus (LTI)

Waktu hilang total persiklus merupakan jumlah dari sinyal kuning dangan *all red* kemudian dikalikan sesuai jumlah kaki simpang. Sehingga perhitungannya menjadi :

LTI = (3+3) x 3

LTI = 18

7) Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (Cua)

Untuk menghitung waktu siklus sebelum penyesuaian menggunakan rumus sebagai berikut :

Cua = (1,5 x 18) + 5 / (1 – 0,42)

Cua = 56 detik

8) Waktu Hijau (gi)

Waktu hijau (gi) merupakan waktu hijau masing-masing fase dengan rumus sebagai berikut :

Gi = (Cua – LTI) x PRi

Untuk pendekat utara, perhitungannya sebagai berikut :

Gi = (0,56 – 18) x 0,26

Gi = 10 detik

Untuk waktu hijau tipa pendekat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V.32 Waktu Hijau Optimasi Simpang

Pendekat	**Nama Ruas**	**g_i**
U	Jl Rimat Bakti	10
T	JL Warungasem-Pandansari 2	14
B	Jl Warungasem-Pandansari 1	14

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari tabel berikut, dapat diketahui waktu hijau terbesar terdapat pada pendekat timur dan barat yaitu sebesar 14 detik.

9) Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)

Waktu siklus yang disesuaikan didapatkan dari total waktu hijau tiap pendekat dengan waktu total hilang persiklus, dengan rumus :

C = ∑g + LTI

C = (10+14+14) + 18

C = 56 detik

Berikut merupakan tabel optimalisasi simpang yang dilakukan untuk mengatasasi permasalahan pada Simpang 3 Pasar Warungasem :

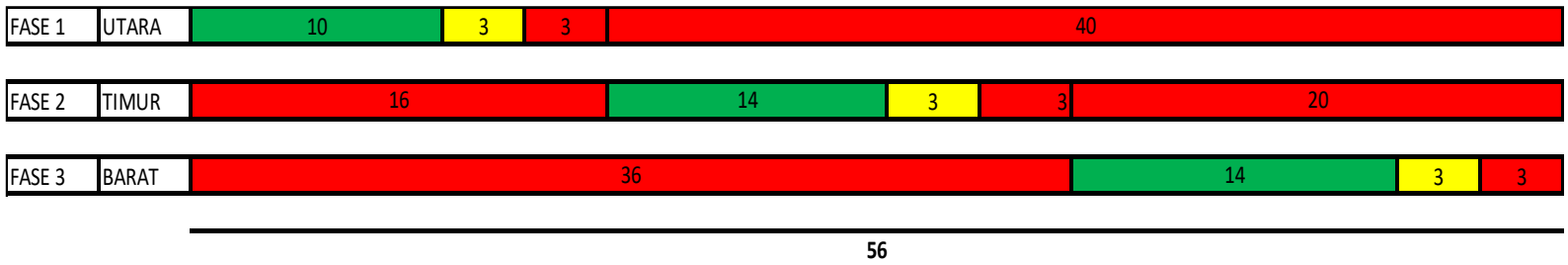
Kode Pendekat	Nama Ruas Jalan	Arus Jenuh yang disesuaikan (Q)	Arus Lalu Lintas (S)	Rasio Arus (FR)	IFR	Rasio Fase (PR)	LTI	Cua	gi	c
U	JL. RIMAT BAKTI	3213	358	0.11	0.42	0.26	18	56	10	56
T	JL. WARUNGASEM-PANDANSARI 2	3933	601	0.15		0.36			14	
B	JL. WARUNGASEM-PANDANSARI 1	3474	558	0.16		0.38			14	

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui waktu hijau yang direkomendasikan pada masing-masing pendekat yaitu pada pendekat utara selama 10 detik, dan pada pendekat timur dan barat selama 14 detik. Sehingga total waktu siklusnya adalah selama 56 detik.

Sehingga waktu siklus pada simpang setelah dilakukan optimalisasi menjadi seperti tabel berikut :

Tabel V. 33 Waktu Siklus Simpang Setelah Optimalisasi



Sehingga berdasarkan hasil optimasi simpang dan adanya pelebaran jalur efektif akibat peniadaan parkir on street serta pelarangan pedagang kaki lima, perhitungan untuk kinerja ruas adalah sebagai berikut :

Untuk perhitungan arus jenuh pada pendekat utara adalah sebagai berikut :

S = So x Fcs x Fsf x Fg x Ff x Frt x Flt

S = 3600 x 0,94 x 0,89 x 1 x 1 x 1,15 x 0,93

S = 3.213 smp/jam

Berikut merupakan tabel nilai arus jenuh pada masing-masing pendekat:

Tabel V.34 Nilai Arus Jenuh Simpang Setelah Rekomendasi

Pendekat	Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh (smp/jam) Hijau							
		Nilai Kapasitas Dasar (smp/jam)	Faktor-faktor koreksi						Nilai Arus Jenuh (smp/jam)
			Semua Tipe pendekat				Hanya tipe P		
	We	So	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelan-daian Fg	Parkir Fp	Belok Kanan FRT	Belok Kiri FLT	S
Utara	*6.00*	*3,600*	*0.94*	*0.89*	*1.00*	*1.00*	*1.15*	*0.93*	*3,213*
Timur	*7.00*	*4,200*	*0.94*	*0.89*	*1.00*	*1.00*	*1.12*	*1.00*	*3,933*
Selatan	*7.00*	*4,200*	*0.94*	*0.88*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*3,474*

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa nilai arus jenuh setelah rekomendasi berubah pada lebar efektif serta pada habatan samping dikarenakan adanya pengaturan parkir, serta adanya pengaturan bongkar muat.

Setelah perhitungan nilai arus jenuh, selanjutnya adalah perhitungan mengenai kapasitas simpang, untuk pendekat utara adalah sebagai berikut :

C = S x g/c

C = 3.213 x 10/56

C = 574

Kemudian, setelah didapatkan nilai kapasitas, dapat dihitung mengenai derajat kejenuhan, untuk pendekat utara adalah sebagai berikut :

DS = Q/C

DS = 358/574

DS = 0,62

Berikut merupakan tabel mengenai nilai arus jenuh, kapasitas, serta derajat kejenuhan masing-masing pendekat :

Tabel V.35 Nilai Derajat Kejenuhan Setelah Optimalisasi

Pendekat	**Arus Jenuh**	**Kapasitas**	**Arus Lalu Lintas**	**Derajat Kejenuhan**
Utara	3.213	574	358	0,62
Timur	3.933	983	601	0,61
Barat	3.474	869	558	0,64

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V.28** diatas, dapat diketahui derajat kejenuhan tertinggi ada pada pendekat barat yaitu sebesar 0,64.

Kemudian untuk panjang antrian pada pendekat utara didapatkan berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$NQ1 = \mathbf{0,25} \times \mathbf{C}\left[(\mathbf{DS}-\mathbf{1}) + \sqrt{(\mathbf{DS}-\mathbf{1})^2 + \frac{\mathbf{8}\times(\mathbf{DS}-\mathbf{0,5})}{\mathbf{C}}}\right]$$

$$NQ1 = \mathbf{0,25} \times \mathbf{574}\left[(\mathbf{0,62}-\mathbf{1}) + \sqrt{(\mathbf{0,62}-\mathbf{1})^2 + \frac{\mathbf{8}\times(\mathbf{0,62}-\mathbf{0,5})}{\mathbf{574}}}\right]$$

NQ1 = 0,33

Untuk nilai NQ 2 pada pendekat utara, perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$NQ2 = \mathbf{c} \times \frac{\mathbf{1}-\mathbf{GR}}{\mathbf{1}-\mathbf{GR}\times\mathbf{DS}} \times \frac{\mathbf{Q}}{\mathbf{3600}}$$

$$NQ2 = \mathbf{56} \times \frac{\mathbf{1}-\mathbf{0,02}}{\mathbf{1}-\mathbf{0,02}\times\mathbf{0,62}} \times \frac{\mathbf{358}}{\mathbf{3600}}$$

NQ2 = 5,50

Setelah itu, didapatkan nilai NQ untuk pendekat utara didapatkan perhitungan sebagai berikut :

NQ = NQ1+NQ2

NQ = 0,33 + 5,50

NQ = 5,83

Setelah didapatkan nilai NQ, maka tahapan selanjutnya adalah perhitungan mengenai nilai QL atau panjang antrian:

$$QL = NQmax \text{ x } \frac{\mathbf{20}}{\mathbf{We}}$$

$$QL = 5,83 \text{ x } \frac{\mathbf{20}}{\mathbf{6}}$$

QL = 19,42 meter

Berikut merupakan tabel nilai NQ1, NQ2, NQ, serta panjang antrian (QL) tiap pendekat:

Tabel V.36 Nilai Panjang Antrian Setelah Optimalisasi

Pendekat	NQ 1	NQ2	NQ	Panjang Antrian (QL) (m)
Utara	0,33	5,50	5,83	19,42
Barat	0,29	9,24	9,53	27,23
Timur	0,40	8,57	8,97	25,62

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan **Tabel V.29** diatas, dapat diketahui bahwa nilai panjang antrian terpanjang berada pada pendekat barat, yaitu sepanjang 27,23 meter.

Selanjutnya perhitungan mengenai tundaan, untuk pendekat utara perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$DT = c \times \frac{0{,}5\times(1-GR)^2}{(1-GR\times DS)} + \frac{NQ1\times 3600}{C}$$

$$DT = 56 \times \frac{0{,}5\times(1-0{,}02)^2}{(1-0{,}02\times 0{,}62)} + \frac{0{,}33\times 3600}{574}$$

DT = 29,40 det/smp

Setelah didapatkan nilai tundaan lalu lintas, selanjutnya dicari nilai tundaan geometric (DG), untuk pendekat utara sebagai berikut:

$DG = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4)$
$DG = (1 - 0{,}94) \times 0{,}44 \times 6 + (0{,}94 \times 4)$

DG = 2,31

Sehingga untuk tundaan rata-rata didapatkan hasil sebagai berikut untuk pendekat utara :

D = DT+DG

D = 29,40 + 2,31

D = 31,70 set/smp

Selanjutnya perhitungan mengenai tundaan total, dimana pendekat utara mendapat perhitungan :

Tundaan = D x Q

Tundaan = 31,70 x 358

Tundaan = 9.464,19

Sehingga tundaan simpang rata-ratanya menjadi :

$$Di = \frac{\sum(Q \times D)}{Qtot}$$

$$Di = = \frac{37.345{,}82}{1.517}$$

Di = 24,61 det/smp

Berikut merupakan nilai tundaan untuk masing-masing pendekat :

Tabel V.37 Nilai Tundaan Setelah Optimalisasi

Pendekat	Tundaan Lalu Lintas (DT)	Tundaan Geomterik (DG)	Tundaan Rata-Rata (det/smp)	Tundaan Total (D x Q)
Utara	29,40	2,31	31,70	9.148,44
Barat	28,50	4,67	33,17	14.386,44
Timur	29,03	4,72	33,75	13.810,42
Total				37.345,82
Tundaan Rata-Rata				24,61

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari **Tabel V.30** diatas dapat diketahui tundaan rata-rata simpangnya adalah sebesar 24,61 det/smp.

Sehingga pada tahap perekayasaan ini hal yang dilakukan adalah pelarangan parkir *on-street* yang kemudian dipindahkan menjadi parkir *off-street*. Pengaturan waktu untuk aktivitas bongkar muat pada Kawasan Pasar Warungasem. Penambahan lebar trotoar yang disesuaikan menjadi 1,6meter pada kanan dan kiri jalan yang berlaku untuk seluruh ruas jalan pada kawasan Pasar Warungasem. Serta untuk fasilitas penyeberangan yaitu menggunakan pelican pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dan ruas Jalan Rimat Bakti, dan untuk ruas Jalan Warungasem-Pandansari adalah menggunakan zebra *cross*.

Kemudian selain itu untuk tempat perhentian kendaran penumpang umum berada pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dengan jarak 20meter dari simpang. Setelah itu untuk simpang dilakukan pengaturan waktu hijau menjadi 10 detik untuk pendekat utara, 14 detik untuk pendekat timur dan barat.

5.2.4 Pemberdayaan

Tahap pemberdayaan ini meliputi kegiatan pemberian arahan serta bimbingan maupun pemberian penyuluhan kepada masyarakat berupa hak dan kewajiban masyarakat dalam kebijakan lalu lintas yang diterapkan. Penyampaian informasi mengenai waktu pelaksanaan dan lokasi penerapan kebijakan tersebut, tepatnya pada Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang.

Selain itu juga terdapat bantuan teknis yang dapat diberikan pada Kawasan Pasar Warungasem yaitu salah satunya adalah disediakan petugas untuk membantu pejalan kaki untuk menyeberang jalan terutama pada jam-jam sibuk. Tenaga teknis tersebut bisa dari pihak Petugas Dinas Perhubungan Kabupaten Batang. Bantuan teknis dapat pula berupa pemasangan alat perlengkapan jalan seperti rambu lalu lintas serta perbaikan pada geometric jalan, pengadaan dan pemeliharaan pada marka jalan.

5.2.5 Pengawasan

Kegiatan pengawasan meliputi pemantauan terhadap efektifitas pelaksanaan kebijkan yang telah dilakukan dengan cara melakukan penilaian tingkat pelayanan setelah diterapkan kebijakan. Membandingkan tingkat pelayanan jalan maupun simpang sebelum dan setelah penetapan rekomendasi.

Tindakan korektif lain berupa penyempurnaan atas hasil rekomendadi manajemen rekayasa lalu lintas. Serta adanya pengawasan terhadap pelarangan parkir di badan jalan dan waktu dilaksanakannya bongkar muat.

Kegiatan pengawasan ini dilakukan oleh berbagai pihak, meliputi Dinas Perhubungan Kabupaten Batang, Kepolisian, Pemerintah dan Pengelola Pasar Warungasem. Kegiatan pengawasan ini dilakukan dengan tujuan untuk meminimalisir pelanggaran yang ada serta

menegah terjadinya kecelakaan agar tercipka keselamatan dalam berlalu lintas.

5.3 Perbandingan Kinerja Lalu Lintas

Kinerja ruas jalan bergantung pada beberapa faktor, diantaranya kapasitas dasar jalan, lebar efektif jalan yang digunakan untuk lalu lintas kendaraan, besarnya gangguan samping di ruas jalan, faktor akibat pembagian arah dan ukuran kota. Setelah diberikan usulan penanganan dari permasalahan yang ada dapat diketahui kinerja ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem sebagai berikut:

5.3.1 Kinerja Ruas Jalan

Peningkatan kapasitas ruas jalan terjadi setelah dilakukannya penataan pada Kawasan Pasar Warungasem dengan dihilangkannya gangguan samping pada ruas jalan, berupa pelarangan pedangan kaki lima di trotoar dan bahu jalan, penyediaan fasilitas pejalan kaki baik yang menyusuri maupun yang menyeberang berupa pelican. Pemindahan parkir *on street* menjadi parkir *off street*. Berikut merupakan perhitungan kapasitas ruas Jalan setelah dilakukan penanganan, sebagai berikut:

Tabel V.38 Kapasitas Ruas Jalan Setelah Usulan

Nama Ruas Jalan	Kapasitas Dasar (Co)	FCw	FCsp	Fcsf	FCcs	Kapasitas (smp/jam)
Jl Warungasem-Pandansari 1	2900	1	1	0.95	0.94	2590
Jl Warungasem-Pandansari 2	2900	1	1	0.95	0.94	2590
Jl Rimat Bakti	2900	0.87	1	0.95	0.94	2253

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa kapasitas ruas jalan pada Kawasan Pasar Warungasem di Jalan Warungasem-Pandansari 1 dan 2 setelah disesuaikan menjadi 2590 smp/jam.

a. v/c Ratio

v/c ratio yaitu perbandingan antara volume kendaraan dengan kapasitas ruas jalan. Berikut merupakan v/c ratio setelah dilakukan usulan penanganan, dengan menggunakan volume hasil dari usulan pengaturan watu bongkar muat, yaitu sebagai berikut :

Tabel V.39 v/c Ratio Setelah Usulan

Nama Ruas Jalan	Kapasitas (smp/jam)	Volume (smp/jam)	v/c Ratio
Jl Warungasem-Pandansari 1	2590	1510	0.58
Jl Warungasem-Pandansari 2	2590	1353	0.52
Jl Rimat Bakti	2253	833	0.37

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari Tabel diatas v/c ratio tertinggi pada jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu sebesar 0,58. Berdasarkan analisis tersebut, v/c ratio sangat dipengaruhi oleh kapasitas ruas jalan.

b. Kecepatan Perjalanan

1) Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan kecepatan arus bebas merupakan indikator penting kinerja ruas jalan dalam menerapkan manajemen dan rekayasa lalu lintas pada Kawasan Pasar Warungasem yang dapat mempengaruhi kelancaran arus lalu lintas. Perhitungan kecepatan arus lalu lintas dapat menggunakan rumus:

FV = (FVo + FVw) x FFVsf x FFVcs

Dimana:

FVo = yaitu kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FVw = yaitu penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFVsf = faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang

FFVcs = faktor penyesuaian kecepatan ukuran kota

Untuk pendekat utara dapat diketahui :

FV = (42 + 0) x 0,96 x 0,95

FV = 38,30

Tabel V.40 Kecepatan Arus Bebas

Nama Ruas Jalan	**Fvo**	**FVw**	**FFVsf**	**FFVcs**	**FV**
Jl Warungasem-Pandansari 1	42	0	0.96	0.95	38.30
Jl Warungasem-Pandansari 2	42	0	0.96	0.95	38.30
Jl Rimat Bakti	42	-3	0.96	0.95	35.57

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas ruas jalan yang memiliki nilai kecepatan arus bebas tertinggi yaitu Jalan Warungasem-Pandansari 1 dan 2 dengan nilai FV sebesar 38,30

2) Kecepatan Perjalanan

Perhitungan kecepatan perjalanan ruas jalan menggunakan rumus :

$V = FV \times 0,5 (1 + (1 - V/C)^{0,5})$

Kecepatan perjalanan pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu sebagai berikut :

$V = 38,30 \times 0,5 (1 + (1 - 0.58)^{0,5})$

$V = 31,52$ km/jam

Tabel V.41 Kecepatan Perjalanan Setelah Usulan

Nama Ruas Jalan	**FV**	**v/c**	**V**
Jl Warungasem-Pandansari 1	38.30	0.58	31.52
Nama Ruas Jalan	**FV**	**v/c**	**V**
Jl Warungasem-Pandansari 2	38.30	0.52	32.39
Jl Rimat Bakti	35.57	0.37	31.90

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa kecepatan perjalanan tertinggi ada pada Jalan Warungasem-Pandansari 2 yaitu sebesae 32,15 km/jam.

c. Kepadatan Ruas Jalan

Untuk mencari kepadatan ruas jalan dapat dihitunag berdasarkan rumus :

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Volume}}{\text{Kecepatan}}$$

Pada ruas jalan Warungasem-Pandansari 1 memiliki nilai kepadatan sebagai berikut :

$$\text{Kepadatan} = \frac{1510}{31,52}$$

Kepadatan = 47,92

Tabel V.42 Kepadatan Ruas Jalan Setelah Usulan

Nama Ruas Jalan	Volume (smp/jam)	Kecepatan	Kepadatan
Jl Warungasem-Pandansari 1	1510	31.52	47.92
Jl Warungasem-Pandansari 2	1353	32.39	41.76
Jl Rimat Bakti	833	31.90	26.11

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel tersebut diketahui bahwa kepadatan tertinggi ada pada ruas jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu sebesar 47,92.

d. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan ruas jalan berdasarkan pada MKJI 1997 dimana kriterianya berdasarkan pada *v/c ratio* :

Tabel V.43 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Sesudah Rekomendasi

Nama Ruas Jalan	v/c ratio	Kecepatan (km/jam)	Tingkat Pelayanan	Kesesuaian Batas Kecepatan
Jl Warungasem-Pandansari 1	0.58	31.52	C	Sesuai
Jl Warungasem-Pandansari 2	0.52	32.39	C	Sesuai
Jl Rimat Bakti	0.37	31.90	B	Sesuai

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan pada Jalan Rimat Bakti mendapatkan nilai B dengan kesesuaian batas kecepatan yang sesuai, dimana pada PM 111 tahun 2015, batas kecepatan untuk jalan pada kawasan perkotaan paling tinggi yaitu 50 km/jam sehingga kecepatan pada jalan Rimat Bakti telah sesuai.

e. Perbandingan Kapasitas, V/C Ratio, Kecepatan dan Kepadatan Sebelum dan Sesudah Dilakukan Usulan

Pada Kawasan Pasar Warungasem, sebelum dilakukan usulan memiliki kapasitas yang rendah, v/c ratio yang tinggi, kecepatan yang rendah serta kepadatan yang tinggi. Hal tersebut tersaji dalam tabel dibawah :

Tabel V.44 Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Sebelum dan Sesudah Usulan

Nama Ruas	Kapasitas (smp/jam)			V/C Ratio			Kecepatan (km/jam)			Kepadatan (smp/km)			LOS	
	Sebelum	Sesudah	Persentase (%)	Sebelum	Sesudah	Persentase (%)	Sebelum	Sesudah	Persentase (%)	Sebelum	Sesudah	Persentase (%)	Sebelum	Sesudah
Jl Warungasem-Pandansari 1	2016	2590	28.47 %	0.75	0.58	22.16 %	29.18	31.52	8.01%	51.75	47.92	7.39%	D	C
Jl Warungasem-Pandansari 2	2016	2590	28.47 %	0.67	0.52	22.16 %	29.70	32.39	9.05%	45.55	41.76	8.32%	C	C
Jl Rimat Bakti	1298	2253	73.63 %	0.64	0.37	42.41 %	29.93	31.90	6.59%	27.83	26.11	6.20%	C	B

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel diatas, dapat dilihat bahwa kapasitas pada ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem mengalami peningkatan setelah dilakukannya usulan, sehingga v/c rationya mengalami penuruanan. Kemudian untuk kecepatan ruas jalan di Kawasan Pasar Warungasem mengalami peningkatan setelah dilakukannya usulan, hal ini berpengaruh terhadap kepadatannya yang mengalami penurunan. Serta untuk tingkat pelayanan atau LOS untuk Jalan Warungasem-Pandansari 1 berubah dari D menjadi C, dan untuk ruas Jalan Rimat Bakti dari C menjadi B.

5.3.2 Kinerja Simpang

Setelah mengetahui kinerja kondisi eksisting, selanjutnya dilakukan perhitungan kinerja untuk sesudah dilakukannya usulan. Hal ini dilakukan agar kinerja persimpangan dapat ditingkatkan secara efektif dan efisien. Perhitungan kinerja usulan dengan menghitung Kembali kapasitas, yang mana dipengaruhi oleh lebar efektif dan hambatan samping, serta menghitung waktu siklus yang disesuaikan. Dimana akan berpengaruh terhadap derajat kejenuhan, antrian dan tundaan.

Berikut merupakan kapasitas tiap pendekat setelah dilakukan usulan:

Tabel V.45 Kapasitas Tiap Pendekat Setelah Usulan

	Kapasitas Yang Disesuaikan (S)	**Waktu Hijau (detik)**	**Waktu Hijau yang Disesuaikan (detik)**	**Kapasitas (smp/jam)**
U	3,213	10	56	574
T	3,933	14		983
B	3,474	14		869

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, kapasitas terbesar ada pada pendekat timur yaitu sebesar 983 smp/jam.

Besarnya nilai kapasitas akan berpengaruh terhadap derajat kejenuhan. Dimana derajat kejenuhan didapatkan berdasarkan pembagian antara arus lalu lintas dengan kapasitas. Berikut merupakan nilai derajat kejenuhan simpang, panjang antrian, serta tundaan :

Tabel V.46 Perbandingan Kinerja Simpang Sebelum dan Sesudah Usulan

Nama Simpang	Derajat Kejenuhan			Panjang Antrian (m)			Tundaan (det/smp)			LOS	
	Sebelum	Sesudah	Presentase (%)	Sebelum	Sesudah	Presentase (%)	Sebelum	Sesudah	Presentase (%)	Sebelum	Sesudah
Simpang 3 Pasar Warungasem	0.81	0.64	20.85%	46.67	28.57	38.78%	32.39	24.63	23.95%	D	C

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa derajat kejenuhan simpang setelah dilakukan usulan turun menjadi 0,64, panjang antrian dari 46,67 meter menjadi 27,23 meter. Serta tundaan yang sebelumnya 32.39 det/smp turun menajdi 24,61 det/smp. Untuk tingkat pelayanan atau LOS berubah dari D menjadi C.

5.4 Usulan Desain

Berikut merupakan usulan desain Kawasan Pasar Warungasem. Dimana pada Kawasan ini akan ditambahkan fasilitas pejalan kaki berupa trotoar dengan lebar 1,6meter di kanan dan kiri jalan pada tiap ruasnya, serta fasilitas penyeberangan berupa pelikan yang terdapat pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dan Jalan Rimat Bakti, serta zebra *cross* pada ruas Jalan Warungasem-pandansari 1. Kemudian parkir yang semula berada di badan jalan akan dipindahkan menuju parkir *off-street*. Serta adanya pengaturan waktu untuk operasi bongkar muat yang dilakukan. Selain itu pada Kawasan ini akan ditambahkan mengenai fasilitas tempat perhentian kendaraan penumpang umum yang berada pada Jalan Warungasem-Pandansari 2, dimana tempat henti tersebut akan terintegrasi dengan fasilitas penyeberangan pada mulut simpang serta

trotoar yang terleltak disamping kanan dan kirir ruas jalan. Jarak antara tempat perhentian kendaraan penumpang umum tersebut yaitu 20meter setelah apill.

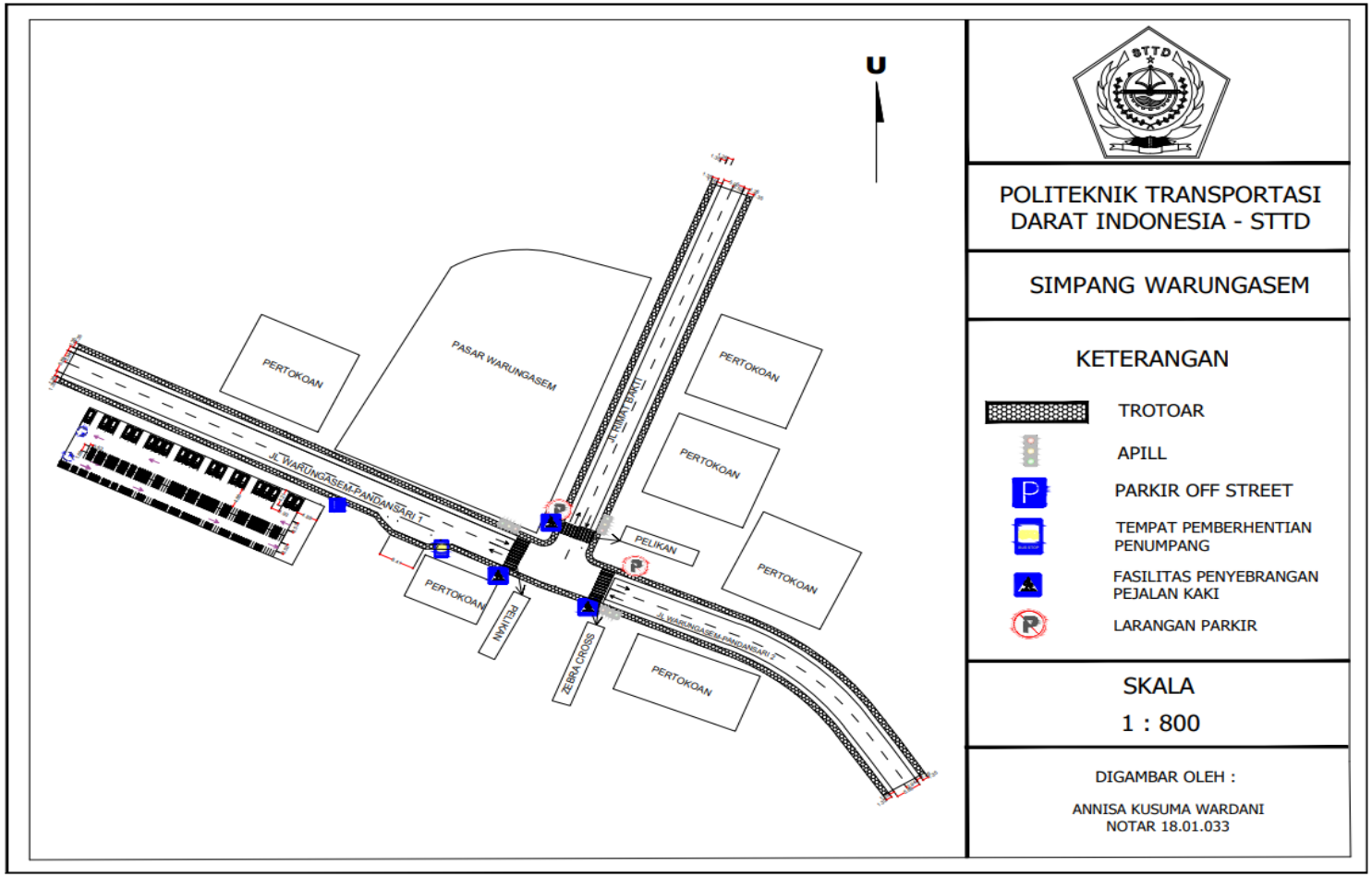
Selain itu, diadakan pemasangan rambu pada tiap-tiap ruas yang tersedia. Berikut merupakan rambu-rambu yang akan dipasang pada Kawasan Pasar Warungasem :

Tabel V.47 Jenis Rambu

Gambar	Keterangan
	Larangan Parkir
	Peringatan alat pemberi isyarat lalu lintas
	Petunjuk lokasi fasilitas perhentian mobil penumpang umum
	Petunjuk lokasi fasilitas penyeberangan pejalan kaki
	Petunjuk lokasi parkir

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar V. 18 Usulan Desain



Sumber : Hasil Analisis 2022

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dikerjakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kinerja ruas jalan dan simpang pada Kawasan Pasar Warungasem pada kondisi eksisting yaitu sebagai berikut :
   a. Kinerja ruas jalan :
      1) v/c *ratio* ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu sebesar 0,75, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 yaitu sebesar 0,67, dan ruas jalan Rimat Bakti yaitu sebesar 0,64.
      2) Kecepatan pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu sebesar 29,18 km/jam, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 sebesar 29,70 km/jam, dan ruas Jalan Rimat Bakti sebesar 29,93 km/jam.
      3) Kepadatan pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 yaitu 51,75 smp/km, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 yaitu 45,55 smp/km, dan ruas Jalan Rimat Bakti yaitu sebesar 27,83 smp/km.
   b. Kinerja simpang :

      Simpang 3 Pasar Warungasem memiliki derajat kejeenuhan sebesar 0,81 antrian sebesar 46,67 meter, dan tundaan sebesar 32,39 det/smp.
2. Tahapan rekayasa lalu lintas yang dilakukan yaitu :
   a. Perencanaan, berupa kegiatan inventarisasi dan identifikasi masalah. Hasil dari identifikasi masalah yang dilakukan bahwa ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 memiliki v/c ratio sebesar 0,75, Jalan Warungasem-Pandansari 2 sebesar 0,67 dan ruas Jalan Rimat Bakti memilki v/c ratio sebesar 0,64. Serta Simpang Pasar Warungasem memiliki ds sebesar 0,81.

b. Pengaturan, berupa kegiatan penetapan kebijakan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas pada suatu jaringan jalan. Pengaturan yang dilakukan berupa pelarangan parkir on street, pelarangan pedagang kaki lima, pengaturan waktu bongkar muat, serta penetapan titik perhentian kendaraan penumpang umum.
c. Perekayasaan, berupa pengadaan, pemasangan, perbaikan, dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan berupa analisis parkir dimana hasil analisis menyarankan parkir dipindahkan menjadi parkir *of street* yang terletak di Jalan Warungasem-Pandansari 2, analisis bongkar muat dengan hasil berupa pengaturan waktu bongkar muat, analisis pejalan kaki dengan hasil lebar trotoar yang disarankan selebar 1,6 meter di kanan dan kiri jalan pada masing-masing ruas serta fasilitas penyeberangan yang disarankan berupa pelican di ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dan Jalan Rimat Bakti kemudian zebra cross pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1, penetapan titik perhentian kendaraan penumpang umum yang berada setelah simpang dengan jarak 20 meter.
d. Pemberdayaan, berupa kegiatan pemberian arahan serta bimbingan maupun pemberian penyuluhan kepada masyarakat berupa hak dan kewajiban masyarakat dalam kebijakan lalu lintas yang diterapkan.
e. Pengawasan, pemantauan terhadap efektifitas pelaksanaan kebijkan yang telah dilakukan dengan cara melakukan penilaian tingkat pelayanan setelah diterapkan kebijakan

3. Perbandingan kinerja ruas maupun kinerja simpang setelah dilakukan usulan mendapatkan hasil terbaik, dimana v/c ratio ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 turun dai 0,75 menjadi 0,58. Ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 turun dari 0,67 menjadi 0,52. Dan ruas Jalan Rimat Bakti turun dari 0,64 menjadi 0,37. Kemudian untuk kecepatan bertambah, pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 kecepatan naik sebanyak 8,01%, ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 naik sebanyak 9,05%, serta pada ruas Jalan Rimat

Bakti naik sebanyak 6,59%. Kemudian untuk kepadatan turun, pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 1 turun sebanyak 7,39%, Jalan Warungasem-Pandansari 2 naik sebanyak 8,32 % dan Jalan Rimat Bakti naik sebnayak 6,20%. Sedangkan untuk simpang, derjat kejenuhannya turun sebanyak 20,85%, panjang antriannya turun sebanyak 38,78% serta tundaannya berkurang sebanyak 23,95%.

4. Usulan desain yang direkomendasikan berupa pemindahan parkir menjadi off street yang berada pada ruas Jalan Warungasem-Pandanasari 2, pengaturan waktu untuk bongkar muat, serta lebar trotoar selebar 1,6 meter pada kanan dan kiri jalan pada masing-masing ruas dan fasilitas penyeberangan berupa pelican di ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2 dan Jalan Rimat Bakti, dan untuk zebra cross pada Jalan Warungasem-Pandansari 2. Tempat perhentian kendaraan penumpang umum pada ruas Jalan Warungasem-Pandansari 2. Serta adanya pemasangan rambu.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis yang dikerjakan, saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penertiban dan pengawasan oleh pihak yang berwenang terhadap penertiban pedagang yang berjualan di trotoar maupun badan jalan untuk mengembalikan fungsi jalan secara maksimal
2. Pemindahan parkir pada badan jalan (*on street*) menuju parkir di luar badan jalan (*off street*)
3. Segala bentuk usulan yang dilakukan, disosialisasikan kepada masyarakat secara bertahap dan dengan cara-cara yang baik. Agar diharapkan segala bentuk aturan yang baru tersebut dapat dilakukan dan dipahami dengan baik pula oleh masyarakat yang bersangkutan

4. Melakukan penerapan usulan fasilitas pejalan kaki berupa trotoar dan fasilitas penyeberangan berupa pelican dan zebra cross pada ruas jalan yang telah ditentukan.
5. Perlu adanya kajian tentang pemasangan rambu maupun marka untuk mengoptimalkan usulan yang dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

_____,1985, *Highway Capacity Manual*, Departement of Transportation, U.S.

_____,1996, *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat, Nomor 271/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum*, Jakarta.

_____,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.

_____,2015, *Peraturan Menteri No 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*, Jakarta.

_____,2015, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 111 tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan*, Jakarta.

_____,2017*, Accessible Bus Stop Design Guidance.* Transport for London.

_____,2018*, SE Menteri PUPR No 02/SE/M/2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki*. Jakarta.

BPS Kabupaten Batang. 2022. *Kabupaten Batang dalam Angka 2022*. Batang : BPS Kabupaten Batang.

Dipahada, Rima., Parman, Satyanta., dan Putro, Saptono. 2014. Analisis Level of Service (LOS) dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan SIG di Jalan Utama Kecamatan Kota Kendal. *Jurnal Unnes*. Vol 3, No 1, 2014.

G, Erwin Aras., Djakfar, Ludfi., Wicaksono, Achmad. 2014. Manajemen Lalu Lintas Pada Simpang Borobudur Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol 8, No 3.

Fatikasari, Aulia Dewi., Prastyanto, Catur Arif. 2021. Analisis Biaya Kerugian Kemacetan Jalan Akibat Adanya Kerusakan pada Kendaraan Berat di Jalan Arteri Primer (Studi Kasus : Ruas Jalan Surabaya-Mojokerto). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*. Vol 17, No 2, 2021.

Haradongan, Fedrickson. 2019. Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak. Jurnal Penelitian Transportasi Darat. Vol 21, No 2, Desember 2019.

Hartono, Wibowo, Ari Widi., Lestari, Fadjar. 2021. Manajemen Rekayasa Lalu Lintas pada Simpang 3 (Tiga) Tak Bersinyal (Studi Kasus : Jembatan Ngunjang-Jalan Raya Ngantru Kabupaten Tulungagung). *Jurnal Penelitian Transportasi Darat.* Vol 23, No 2. Desember 2021.

Indrayana, I Gusti Ngurah Gede Agung., Wedagama, D.M. Priyantha., Suparsa, IGP. 2013. Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Biaya Perjalanan Akibat Tundaan pada Ruas Jalan. *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Sipil*. Volume 2 Nomor 2, 2013.

Lumintang, Gland Y.B., Lefrandt, L.I.R., Timboeleng, J.A., Manoppo, M.R.E. 2013. Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersignal (Studi Kasus; Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado). *Jurnal Sipil Statik*. Vol 1, No 3.

Munawar, Ahmad. 2004. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta: Beta Offset.

Sarwoko, Iwan., Widodo, Slamet., Mulki, Gusti Zulkifli. 2017. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas pada Simpang Jalan Imam Bonjol – Jalan Daya Nasional di Kota Pontianak. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol 12, No 2, 2017.

Suryatman, Lutfi Ramdony.2018. Manajemen Rekayasa Lalu Lintas pada Ruas Jalan dan Persimpangan Jembatan Soekarno Hatta Kota Malang. *Jurnal Planning for Urban Region and Environment*. Vol 7, No 1.

Tim PKL Kabupaten Batang. 2021. *Laporan Umum Transportasi Darat Kabupaten Batang*. STTD. Bekasi.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir Survei Inventarisasi Ruas Jalan

	FORMULIR SURVEY INVENTARISASI RUAS JALAN TIM PKL KAB. BATANG 2021 SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT	

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 (Du		(m)		
	Lebar Per Lajur		(m)		
	Median		(m)		
	Trotoar	Kiri	(m)		
		Kanan	(m)		
	Bahu Jalan	Kiri	(m)		
		Kanan	(m)		
	Drainase	Kiri	(m)		VISUALISASI RUAS JALAN
		Kanan	(m)		
	Kondisi Jalan				
	Jenis Perkerasan				
	Hambatan Samping				
	Jumlah Lampu Penera		Jumlah		
			(m)		
	Rambu		Jumlah		
			Kesesuaian		
			Kondisi		
	Parkir on Street				
	Marka		Kondisi		

Lampiran 2 Formulir Survei Inventarisasi Simpang

	FORMULIR SURVAI INVENTARISASI SIMPANG								
	TIM PKL KABUPATEN BATANG TAHUN 2021/2022								
	SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT								
Nama Simpang	:			Surveyor		:			
Hari/Tanggal	:								

GEOMETRI SIMPANG						GAMBAR PENAMPANG MELINTANG
Node						
Tipe Simpang						
Tipe Pengendalian						
Kode Pendekat		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)					
Kelengkapan Simpang	Trotoar Kiri					
	Trotoar Kanan					
	Drainase Kiri					
	Drainase Kanan					
	Marka					VISUALISASI
	Rambu					
	Stop Line					
Waktu Hijau						
Waktu Merah						
All red						
Waktu Kuning						
Radius						
Hambatan Samping						
Tata Guna lahan						
Jenis Perkerasan						
Kondisi Simpang						
Pulau Lalu Lintas						

Lampiran 3 Formulir Survei CTMC

PAGI														
UTARA														
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	TAXI	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
06.00 - 06.15	ST													
	LT													
	RT													
06.15 - 06.30	ST													
	LT													
	RT													
06.30 - 06.45	ST													
	LT													
	RT													
06.45 - 07.00	ST													
	LT													
	RT													
07.00 - 07.15	ST													
	LT													
	RT													
07.15 - 07.30	ST													
	LT													
	RT													
07.30. - 07.45	ST													
	LT													
	RT													
07.45 - 08.00	ST													
	LT													
	RT													

SIANG														
UTARA														
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	TAXI	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
11.00 - 11.15	ST													
	LT													
	RT													
11.15 - 11.30	ST													
	LT													
	RT													
11.30 - 11.45	ST													
	LT													
	RT													
12.45 - 13.00	ST													
	LT													
	RT													
12.00 - 12.15	ST													
	LT													
	RT													
12.15 - 12.30	ST													
	LT													
	RT													
12.30 - 12.45	ST													
	LT													
	RT													
12.45 - 13.00	ST													
	LT													
	RT													

Lampiran 4 Formulir Survei

SORE														
UTARA														
Waktu	Arah	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG					TIDAK BERMOTOR
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	TAXI	MPU	Bus Kecil	BUS SEDANG	BUS BESAR	PICK UP	TRUK KECIL	TRUK SEDANG	TRUK BESAR	TRUK TEMPEL	SEPEDA
16.00 - 16.15	ST													
	LT													
	RT													
16.15 - 16.30	ST													
	LT													
	RT													
16.30 - 16.45	ST													
	LT													
16.45 - 17.00	ST													
	LT													
	RT													
17.00 - 17.15	ST													
	LT													
	RT													
17.15 - 17.30	ST													
	LT													
	RT													
17.30 - 17.45	ST													
	LT													
	RT													
17.45 - 18.00	ST													
	LT													
	RT													

Lampiran 5 Formulir Survei *Traffic Counting*

REKAPITULASI SURVEI PENCACAHAN LALU LINTAS

Nama Ruas (A) (B) Surveyor :

TIPE RUAS :

TIME SLICE		KENDARAAN BERMOTOR												KENDARAAN
		KUTAN PRIBADI ANGKUTAN UMUM							ANGKUTAN BARANG					
Jam	Menit	Sepeda Motor	Mobil	TAXI	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Pick Up	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta gandengan/ tempelan (HV)	Sepeda
05.00 - 06.00	05.00 - 05.15													
	05.15 - 05.30													
	05.30 - 05.45													
	05.45 - 06.00													
06.00 - 07.00	06.00 - 06.15													
	06.15 - 06.30													
	06.30 - 06.45													
	06.45 - 07.00													
07.00 - 08.00	07.00 - 07.15													
	07.15 - 07.30													
	07.30 - 07.45													
	07.45 - 08.00													
08.00 - 09.00	08.00 - 08.15													
	08.15 - 08.30													
	08.30 - 08.45													
	08.45 - 09.00													
09.00 - 10.00	09.00 - 09.15													
	09.15 - 09.30													
	09.30 - 09.45													
	09.45 - 10.00													
10.00 - 11.00	10.00 - 10.15													
	10.15 - 10.30													
	10.30 - 10.45													
	10.45 - 11.00													
11.00 - 12.00	11.00 - 11.15													
	11.15 - 11.30													
	11.30 - 11.45													
	11.45 - 12.00													
12.00 - 13.00	12.00 - 12.15													
	12.15 - 12.30													
	12.30 - 12.45													
	12.45 - 13.00													
13.00 - 14.00	13.00 - 13.15													
	13.15 - 13.30													
	13.30 - 13.45													
	13.45 - 14.00													
14.00 - 15.00	14.00 - 14.15													
	14.15 - 14.30													
	14.30 - 14.45													
	14.45 - 15.00													
15.00 - 16.00	15.00 - 15.15													
	15.15 - 15.30													
	15.30 - 15.45													
	15.45 - 16.00													
16.00 - 17.00	16.00 - 16.15													
	16.15 - 16.30													
	16.30 - 16.45													
	16.45 - 17.00													
17.00 - 18.00	17.00 - 17.15													
	17.15 - 17.30													
	17.30 - 17.45													
	17.45 - 18.00													
18.00 - 19.00	18.00 - 18.15													
	18.15 - 18.30													
	18.30 - 18.45													
	18.45 - 19.00													
19.00 - 20.00	19.00 - 19.15													
	19.15 - 19.30													
	19.30 - 19.45													
	19.45 - 20.00													
20.00 - 21.00	20.00 - 20.15													
	20.15 - 20.30													
	20.30 - 20.45													
	20.45 - 21.00													
TOTAL (Kendaraan)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lampiran 6 Formulir Survei MCO *(Moving Car Observer)*

	POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT-STTD **PRAKTEK KERJA LAPANGAN 2021** **TIM PKL KABUPATEN BATANG** **TAHUN AKADEMIK 2020/2021**	**MOVING CAR OBSERVED (MCO)**

Surveyor :
Hari / tanggal :
Node awal :
Node akhir :
Jalan :

Pengamatan : Berangkat (A-B)

Putaran Ke	Kendaraan yang Berlawanan (M)					Kendaraan yang Disalip (O)					Kendaraan yang Menyalip (P)					T	T	Keterangan Hambatan	Panjang Lintasan
	Jenis Kendaraan				Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan				Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan				Jumlah Kendaraan	ktu Perjala (menit)	ktu Perjala (Detik)	ktu Hamba (detik)	
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM					
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			

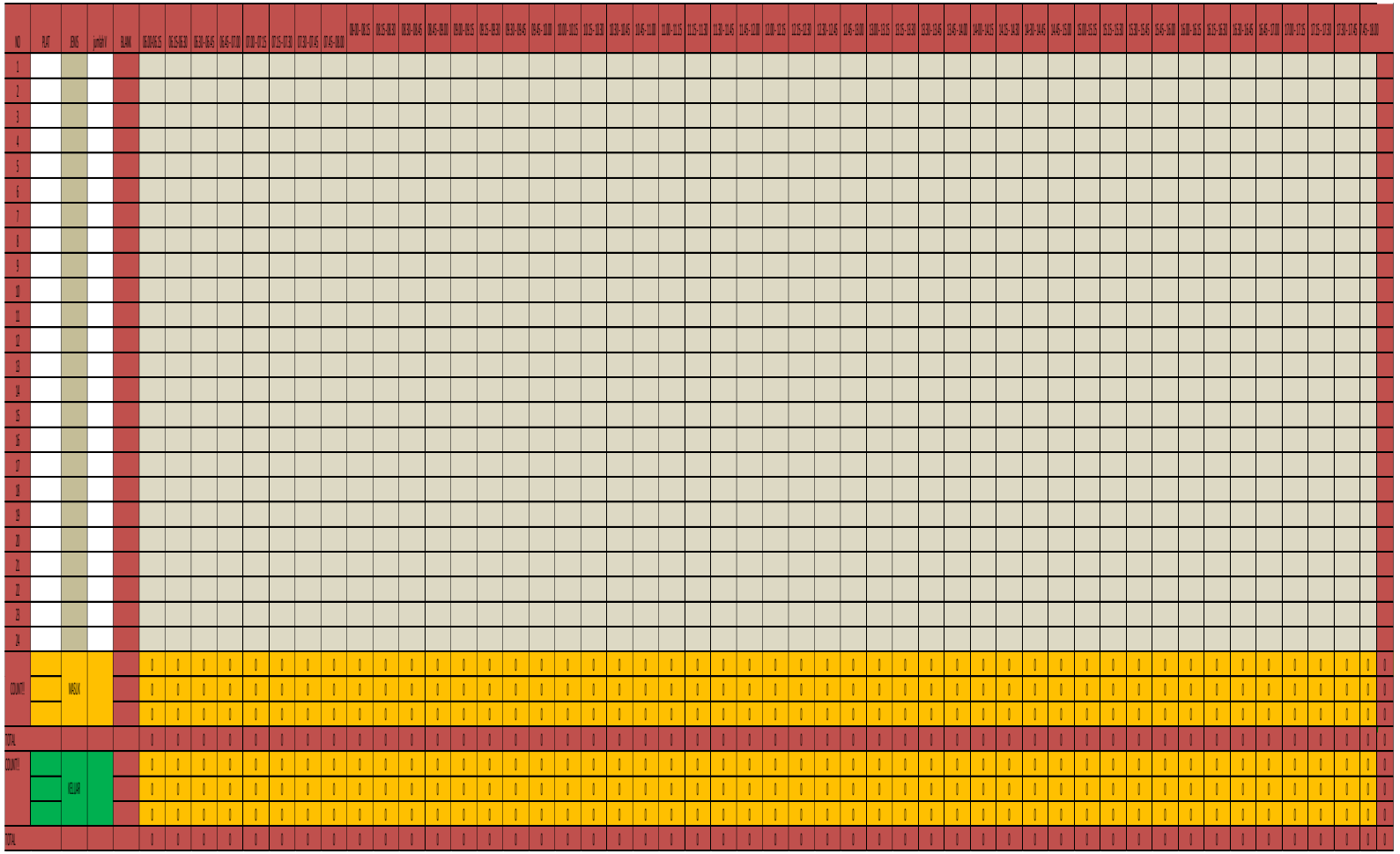
Pengamatan : Kembali (B-A)

Putaran Ke	Kendaraan yang Berlawanan (M)					Kendaraan yang Disalip (O)					Kendaraan yang Menyalip (P)					T	T	Keterangan Hambatan	Panjang Lintasan
	Jenis Kendaraan				Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan				Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan				Jumlah Kendaraan	ktu Perjala (menit)	ktu Perjala (Detik)	ktu Hamba (detik)	
	LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM					
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			

Keterangan Hambatan :

LL - Lampu Lalu Lintas (APILL)
KC - Kecelakaan Lalu Lintas
KM - Ada Kendaraan Mogok/Berhenti Ditengah Jalan
BP - Bus Menaikan/Menurunkan Penumpang
MC - Lalu Lintas Macet Tanpa Diketahui Penyebab Utamanya
OM - Ada Penyebrangan/Orang Menyebrang
PD - Ada Kendaraan Parkir Double/Sembarangan
Lain-lain harap dituliskan

Lampiran 7 Formulir Survei Parkir



Lampiran 8 Formulir Survei Pejalan Kaki

Jalan
Waktu :
Jam Sibuk :

Waktu 15 menit	Menyusuri		Menyeberang	Jumlah kendaraan
	Kiri	Kanan		
06.00 - 06.15				
06.15 - 06.30				
06.30 - 06.45				
06.45 - 07.00				
07.00 - 07.15				
07.15 - 07.30				
07.30 - 07.45				
07.45 - 08.00				
Jumlah				
Rata-rata				

Jalan
Waktu :
Jam Sibuk :

Waktu 15 menit	Menyusuri		Menyeberang	Jumlah kendaraan
	Kiri	Kanan		
11.00 - 11.15				
11.15 - 11.30				
11.30 - 11.45				
11.45 - 12.00				
12.00 - 12.15				
12.15 - 12.30				
12.30 - 12.45				
12.45 - 13.00				
Jumlah				
Rata-rata				

Jalan :
Waktu :
Jam Sibuk :

Waktu 15 menit	Menyusuri		Menyeberang	Jumlah kendaraan
	Kiri	Kanan		
16.00 - 16.15				
16.15 - 16.30				
16.30 - 16.45				
16.45 - 17.00				
17.00 - 17.15				
17.15 - 17.30				
17.30 - 17.45				
17.45 - 18.00				
Jumlah				
Rata-rata				

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : D.IV Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : Yuanda Patria Tama, MT Tanggal Asistensi : 21 Mei 2022 Asistensi Ke-1

No	Evaluasi	Revisi
1 2	Isi dari Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, serta Tujuan Penelitian Keaslian Penelitian	1. Latar belakang berisikan fakta yang menguatkan yaitu data mengenai ruas dan simpang yang dikaji. Identifikasi masalah disesuaikan dengan latar belakang. Tujuan penelitian untuk poin nomor 3 yaitu tahapan MRLL. 2. Keaslian penelitian menggunakan tabel dan ada pada bab 3

Dosen Pembimbing,

(Yuanda Patria Tama, MT)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

PTDI – STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : D.IV Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : Yuanda Patria Tama, MT Tanggal Asistensi : 26 Mei 2022 Asistensi Ke-2

No	Evaluasi	Revisi
1 2 3 4 5	Rumusan Masalah Gambaran Umum Kajian Pustaka Alur Pikir Bagan Alir	1. Rumusan masalah ditambahkan menjadi : pemodelan kondisi eksisting, tahapan MRLL, perbandingan kondisi sebelum dan sesudah dilakukan MRLL, usulan gambar desain yang direkomendasikan 2. Pada gambaran umum dijelaskan mengenai kondisi eksisting pada Kawasan Pasar Warungasem 3. Kajian Pustaka dilengkapi dengan pembahasan mengenai tempat henti angkutan umum 4. Alur pikir lebih mendetail 5. Bagan alir ditampilkan mengenai tahapan MRLL yang dilakukan

Dosen Pembimbing,

(Yuanda Patria Tama, MT)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : D.IV Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : Yuanda Patria Tama, MT Tanggal Asistensi : 28 Mei 2022 Asistensi Ke-3

No	Evaluasi	Revisi
1	Perbaikan Bagan Alir Penelitian	1. Bagan alir penelitian pada analisanya disesuaikan tahapan manajemen rekayasa lalu lintas

Dosen Pembimbing,

(Yuanda Patria Tama, MT)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : YUANDA PATRIA TAMA, MT Tanggal Asistensi : Asistensi Ke-4

No	Evaluasi	Revisi
1	Perhitungan analisis parkir, untuk akumulasi dan volume menggunakan akumulasi perjam dan volume perjam	1. Memperbaiki perhitungan analisis parkir pada akumulasi dan volume
2	Peletakan fasilitas penyeberangan jalan berupa pelican dan zebra cross	2. Peletakan pelican dan zebra cross digabung pada simpang

Dosen Pembimbing,

(Yuanda Patria Tama, MT)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

PTDI – STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : YUANDA PATRIA TAMA, MT Tanggal Asistensi : Asistensi Ke-5

No	Evaluasi	Revisi
1	Waktu bongkar muat disesuaikan Kembali dengan waktu off peaknya	1. Waktu bongkar muat yang diperbolehkan adalah pada pukul 09.30-10.30 WIB dan pada pukul 11.30-15.30 WIB
2	Tidak menggunakan LOS ruas dan simpang	2. tidak menampilkan LOS pada ruas dan simpang
3	Masukan perhitungan kinerja simpang setelah optimalisasi	3. menampilkan perhitungan kinerja simpang setelah optimalisasi
4	Untuk gambar dibuat landscape	4. gambar desain rekomendasi ditampilkan secara landscape
5	Layout parkir off street untuk pintu keluarnya disesuaikan lagi	5. untuk parir off street di buat akses jalan terlebih dahulu, sehingga pintu keluar masuknya tidak langsung terakses pada jalan

Dosen Pembimbing,

(Yuanda Patria Tama, MT)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : D.IV Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : Wisnu Wardhana, MM Tanggal Asistensi : 1 Mei 2022 Asistensi Ke-1

No	Evaluasi	Revisi
1	Daerah Kajian	1. Daerah Kajian meliputi 3 ruas dan 1 simpang
2	Peraturan yang digunakan mengenai Manajemen Rekayasa Lalu Lintas	2. Peraturan yang digunakan menggunakan PM 96 Tahun 2015

Dosen Pembimbing,

(Wisnu Wardhana, MM)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : D.IV Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : Wisnu Wardhana, MM Tanggal Asistensi : 21 Mei 2022 Asistensi Ke-2

No	Evaluasi	Revisi
1 2	Isi dari Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, serta Tujuan Penelitian Keaslian Penelitian	1. Latar belakang berisikan fakta yang menguatkan yaitu data mengenai ruas dan simpang yang dikaji. Identifikasi masalah disesuaikan dengan latar belakang. Tujuan penelitian untuk poin nomor 3 yaitu tahapan MRLL. 2. Keaslian penelitian menggunakan tabel dan ada pada bab 3

Dosen Pembimbing,

(Wisnu Wardhana, MM)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : D.IV Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : Wisnu Wardhana, MM Tanggal Asistensi : 27 Mei 2022 Asistensi Ke-3

No	Evaluasi	Revisi
1	Layout ruas jalan	1. Penambahan layout ruas jalan pada gambaran wilayah studi
2	Bagan alir	2. Penyesuaian bagan alir penelitian

Dosen Pembimbing,

(Wisnu Wardhana, MM)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

PTDI – STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : WISNU WARDHANA,MM Tanggal Asistensi : 22 Juni Asistensi Ke-4

No	Evaluasi	Revisi
1 2 3	Perbaikan gambar layout ruas Perbaikan pada tabel ruas jalan Penambahan gambar wilayah kajian	1. Memperbaiki gambar layoit ruas jalan 2. Memperbaiaki tabel inventarisasi ruas jalan 3. Menambahkan gambar wilayah kajian

Dosen Pembimbing,

(Wisnu Wardhana, MM)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

PTDI – STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : WISNU WARDHANA,MM Tanggal Asistensi : 9 Juli 2022 Asistensi Ke-5

No	Evaluasi	Revisi
1	Perbaikan pada tujuan penelitian yang pertama	1. Tujuan penelitian yang pertama dirubah menjadi " Mengetahui kondisi lalu lintas eksisting pada Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang"
2	Pedoman untuk analisis pejalan kaki disesuaikan dengan SE Menteri PUPR Tahun 2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki Gambar layout ruas jalan di Bab V untuk dihapus, karena sudah ada pada bab II	2. Menyesuaikan Kembali analisis pejalan kaki disesuaikan dengan SE Menteri PUPR Tahun 2018 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki 3. Menghapus layout ruas jalan pada bab V
3	Pada analisis kinerja simpan, ditampilkan perhitungan dahulu baru tabel	4. Menampilkan perhitungan analisis kinerja simpang dahulu baru tabel
4	Cek lagi analisis parkir	5. Mengecek ulang analisis parkir
5	Pada analisis bongkar muat, tampilkan datanya terlebih dahulu, setelah itu grafik	6. Menampilkan data bongkar muat terlebih dahulu, setelah itu grafik
6		

Dosen Pembimbing,

(Wisnu Wardhana, MM)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : WISNU WARDHANA,MM Tanggal Asistensi : 13 Juli 2022 Asistensi Ke-6

No	Evaluasi	Revisi
1	Cek Kembali mengenai analisis parkir	1. Mengecek ulang perhitungan analisis parkir, terutama pada total luas lahan yang dibutuhkan
2	Lokasi pemindahan parkir off street	2. Lokasi parkir off street ada pada ruas jalan Warungasem-Pandansari 2

Dosen Pembimbing,

(Wisnu Wardhana, MM)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

PTDI – STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI

KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Annisa Kusuma Wardani Notar : 1801033 Prodi : Sarjana Terapan Transportasi Darat Judul Skripsi : Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Warungasem Kabupaten Batang	Dosen Pembimbing : WISNU WARDHANA,MM Tanggal Asistensi : 23 Juli 2022 Asistensi Ke-7

No	Evaluasi	Revisi
1	Cek Kembali mengenai tahapan MRLL	1. Pada tahapan MRLL difokuskan pada penanganan masalahnya

Dosen Pembimbing,

(Wisnu Wardhana, MM)