

TUGAS AKHIR

**ANALISA REKAYASA LALU LINTAS
(STUDI KASUS PEKERJAAN REKONTRUKSI PADA JALAN
SEMARANG – DEMAK
KM 5 + 500 – KM 6 + 700 KANAN / KIRI)**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

Hanif Oktavianur Darisman

NIM : 30201700078

Febi Nur Felani

NIM : 30202200336

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA REKAYASA LALU LINTAS
(STUDI KASUS PEKERJAAN REKONTRUKSI PADA JALAN
SEMARANG – DEMAK
KM 5 + 500 – KM 6 + 700 KANAN / KIRI)

FOTO LAKI-
LAKI
BERWARNA
LATAR **BIRU**
ukuran 3 x 4
mengenakan

FOTO
PEREMPUAN
BERWARNA
LATAR
MERAH
ukuran 3 x 4

Hanif Oktavianur Darisman
NIM : 30201700078

Febi Nur Felani
NIM : 30202200336

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 02 Agustus 2024

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.**
NIDN: 0625059102
2. **Dr. Juny Andry Sulisty, ST., MT.**
NIDN: 0611118903
3. **Eko Muliawan Satrio, ST., MT.**
NIDN: 0610118101

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 18/A-2/SA-T/III/2024

Pada hari kamis tanggal 08 agustus 2024 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping:

1. Nama : Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama
2. Nama : Dr. Juny Andry Sulisty, ST., MT.
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Jabatan : Dosen Pembimbing Pendamping

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Hanif Oktavianur Darisman
NIM : 30201700078

Febi Nur Felani
NIM : 30202200336

Judul : Analisa Rekayasa Lalu Lintas (Studi Kasus Pekerjaan Rekonstruksi Pada Jalan Semarang – Demak KM 5 + 500 – KM 6 + 700 Kanan / Kiri)

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing		
2	Seminar Proposal	5 Maret 2024	ACC
3	Pengumpulan data		
4	Analisis data		
5	Penyusunan laporan		
6	Selesai laporan	8 Agustus 2024	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.

Dr. Juny Andry Sulisty, ST., MT.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. NAMA : Febi Nur Felani
NIM : 30302200336
2. NAMA : Hanif Oktavianur Darisman
NIM : 30201700078

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

“ ANALISA REKAYASA LALU LINTAS (STUDI KASUS PEKERJAAN REKONTRUKSI PADA JALAN SEMARANG – DEMAK KM 5 + 500 – KM 6 + 700 KANAN / KIRI) “

Benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 02 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,

Materai 10 ribu

Febi Nur Felani

NIM : 30202200336

Materai 10 ribu

Hanif Oktavianur Darisman

NIM : 30201700078

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Febi Nur Felani
2. Hanif Oktavianur Darisman
NIM : 1. 30202200336
2. 30201700078

JUDUL TUGAS AKHIR :

ANALISA REKAYASA LALU LINTAS (STUDI KASUS PEKERJAAN REKONTRUKSI PADA JALAN SEMARANG – DEMAK KM 5 + 500 – KM 6 + 700 KANAN/KIRI)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli kami sendiri. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan – bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau di tulis oleh orang lain, dan sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, 07 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,

Materai 10 ribu

Febi Nur Feelani

NIM : 30202200336

Materai 10 ribu

Hanif Oktavianur Darisman

NIM : 30201700078

MOTTO

“ Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia (selama) kamu menyuruh (berbuat) yang makruf, mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Seandainya ahlul kitab beriman, tentulah itu lebih baik dari mereka. Diantara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik. (Q.S Ali Imran : 110)

“Kami mewasiatkan kepada manusia (agar berbuat baik) kepada kedua orang tuanya. Ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah dan menyapihnya dalam 2 tahun. (Wasiat Kami) “Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua orang tuamu. Hanya kepada-Ku (Kamu) Kembali.” (Q.S AL Luqman : 13)

“ Dan hak Allah menerangkan jalan yang lurus, dan diantaranya ada (jalan) yang menyimpang. Dan jika Dia menghendaki, tentu Dia memberi petunjuk kamu semua (ke jalan yang benar).” (Q.S An Nahl ayat 9)

“ Kamu adalah Umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf dan mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah SWT. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman, namun kebanyakan mereka adalah orang – orang fasik.”

“ Siapa yang menempuh jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR Muslim, no.2699)

“ barang siapa yang mempelajari ilmu yang dengannya dapat memperoleh keridhoan Allah SWT, (tetapi) ia tidak mempelajarinya kecuali untuk mendapatkan kesenangan duniawi, maka ia tidak akan mendapatkan harumnya surga di hari kiamat nanti.” (HR Abu Daud)

“Belajarlah kamu semua, dan mengajarlah kamu semua, dan hormatilah guru-gurumu, serta berlaku baiklah terhadap orang yang mengajarkanmu.” (HR Thabrani)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayah- Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat, hidayah, rizekinya sehingga atas izin dan karunianya tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orangtua saya, Bapak Lani dan Ibu Sumiyati yang telah menjadi *support system* yang sangat besar untuk saya selama ini berupa segenap kasih sayang, semangat, motivasi, nasihat dan do'anya untuk keberkahan saya dalam mencari ilmu yang bermanfaat serta memotivasi saya untuk mengejar impian dan cita – cita.
3. Bapak Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng. dan Bapak Dr. Juny Andry Sulisty, ST, MT yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing kami agar bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil UNISSULA, terimakasih atas semua ilmunya yang sangat bermanfaat.
5. Adik saya Eva Aprilia Melani telah menjadi penyemangat dan selalu mendoakan saya untuk mengejar impian dan cita – cita.
6. Teruntuk Alm. Buyut saya Ibu Kasiri dan Uwak saya tercinta Alm. Bapak Marki yang telah dipanggil terlebih dahulu sebelum menyaksikan saya lulus sarjana. Terimakasih selalu memberikan motivasi, dukungan dan kasih sayang selayaknya orang tua.

Febi Nur Felani

NIM : 30202200336

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan hidayah- Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat, hidayah, rizekinya sehingga atas izin dan karunianya tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orangtua saya, Almarhum Bapak Sudaris dan Ibu Nurhidayati yang telah menjadi *support system* yang sangat besar untuk saya selama ini berupa segenap kasih sayang, semangat, motivasi, nasihat dan do'anya untuk keberkahan saya dalam mencari ilmu yang bermanfaat serta memotivasi saya untuk mengejar impian dan cita – cita.
3. Bapak Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng. dan Bapak Dr. Juny Andry Sulisty, ST, MT yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing kami agar bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil UNISSULA, terimakasih atas semua ilmunya yang sangat bermanfaat.
5. Adik saya Afif Nur Fasisal, Hafizh Widohul Khairi, dan Haris Nur Cahya telah menjadi penyemangat dan selalu mendoakan saya untuk mengejar impian dan cita – cita.

Hanif Oktavianur Darisman

NIM : 30201700078

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Pujii syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “ANALISA REKAYASA LALU LINTAS (STUDI KASUS PEKERJAAN REKONTRUKSI PADA JALAN PANTURA SEMARANG – DEMAK KM 5 + 500 – KM 6 + 700 KANAN / KIRI)”i ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyelesaian laporan ini dimaksudkan untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1) di Fakultas Teknik Universitas Islami Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan tugas akhir ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1, yang memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
4. Bapak Dr. Juny Andry Sulistyoyo, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I, yang memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
5. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 18 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	1
ABSTRACT	2
BAB I PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Manajemen Lalu-Lintas	6
2.2 Data Primer.....	7
2.2.1 Arus Lalu Lintas	7
2.2.2 Volume Lalu Lintas.....	8
2.2.3 Kecepatan Kendaraan.....	9
2.2.4 Kapasitas Ruas Jalan	9
2.3 Tingkat Aksesibilitas Pergerakan Dan Pelayanan.....	9
2.4 Kinerja Jaringan Jalan	10
2.5 Kondisi Geometrik Dan Kondisi Lingkungan.....	11
2.6 Penggunaan Sinyal	11
2.6.1 Fase Sinyal	11
2.6.2 Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang.....	12
2.7 Penentu Waktu Sinyal	13

2.7.1 Tipe Pendekat	13
2.7.2 Arus Jenuh Dasar.....	13
2.8 Pengukuran Kinerja Lalu Lintas.....	14
2.9 Penelitian Terdahulu Yang Sejenis	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Metode Pengujian.....	22
3.2 Sumber Data	22
3.3 Teknik Pengumpulan Data	22
3.4 Teknik Analisis Data	23
3.5 Keabsahan Data Kredibilitas	24
3.6 Alat Penelitian	24
3.7 Bagian Alir	26
3.7.1 Data Analisis	27
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Gambaran Umum Lokasi Studi	31
4.1.1 Gambaran Lokasi Sebelum Konstruksi.....	31
4.1.2 Gambaran Lokasi Saat Konstruksi	32
4.1.3 Data Jumlah Penduduk Kota Semarang	32
4.1.4 Data Pertumbuhan Kendaraan Bermotor Di Kota Semarang.....	33
4.1.5 Analisa Kinerja Eksisting	34
4.2 Analisa Kinerja Ruas Jalan Raya Semarang – Demak Sebelum Konstruksi Jalan Pantura Semarang - Demak.....	39
4.3 Analisa Kinerja Ruas Jalan Pantura Semarang Saat Rekonstruksi Jalan ...	44
4.4 Analisa Dan Hasil Rekomendasi	52
4.4.1 Analisa Hasil Sebelum Konstruksi.....	52
4.4.2 Analisa Hasil Rekomendasi Saat Konstruksi	52
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Aksesibilitas secara Kualitatif	9
Tabel 2.2. Klasifikasi Jalan Menurut UU No. 22 Tahun 2009	10
Tabel 2.3 Ukuran Simpang	11
Tabel 2.4 Penentuan Kapasitas Dasar Jalan	14
Tabel 2.5 Karakteristik Tingkat Pelayanan	16
Tabel 2.6 Tingkat Pelayanan Persimpangan	18
Tabel 4.1 Data Pertumbuhan Penduduk Kota Semarang	32
Tabel 4.2 Data Pertumbuhan Kendaraan Bermotor Di Kota Semarang	33
Tabel 4.3 Data Volume Lalu Lintas Jalan Pantura Semarang	35
Tabel 4.4 Data Volume Lalu Lintas Jalan Pantura Semarang – Demak di arah Demak ke Semarang pada tahun 2024	35
Tabel 4.5 Nilai Emp Pada Ruas Jalan Luar Kota Menurut MKJI 1997	36
Tabel 4.6 Rekapitulasi Data Jam Puncak di Arah Semarang ke Demak Pada Tahun 2024	37
Tabel 4.7 Rekapitulasi Data Pada Jam Puncak di Arah Demak ke Semarang Pada Tahun 2024	38
Tabel 4.8 Jumlah Penduduk Kota Semarang pada Tahun 2023	39
Tabel 4.9 Data Volume Lalu Lintas Puncak pada Tahun 2023	41
Tabel 4.10 Hasil Bobot Hambatan Samping Sebelum Konstruksi	41
Tabel 4.11 Rekapitulasi Data Jam Puncak pada Jalan Pantura Semarang – Demak Arah Semarang ke Demak	43
Tabel 4.12 Jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2023	44
Tabel 4.13 Hasil Bobot Hambatan Samping Saat Kontruksi	45
Tabel 4.14 Data Volume Lalu Lintas Arah Semarang ke Demak	46
Tabel 4,15 Rekapitulasi Data Jam Puncak pada Jalan Pantura Semarang – Demak Arah Semarang ke Demak	48
Tabel 4.16 Data volume Lalu Lintas arah Demak Ke Semarang	49
Tabel 4.17 Rekapitulasi Data Jam Puncak pada Jalan Raya Semarang – Demak Arah Demak ke Semarang	51

Tabel 4.18 Analisa Hasil Perhitungan Kinerja Jalan Eksisting pada Tahun
2022..... 53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	3
Gambar 2.1 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Tipe P	13
Gambar 3.1 Counter Tangan	23
Gambar 3.2 Stopwatch	24
Gambar 3.3 Meteran.....	24
Gambar 3,4 Handphone	24
Gambar 3.5 Drone	25
Gambar 4.1 Kondisi Eksisting Jalan Raya Semarang – Demak pada Tahun 2023.....	31
Gambar 4.2 Kondisi Eksisting Jalan Raya Semarang – Demak pada Tahun 2023.....	32
Gambar 4.3 Diagram Pertumbuhan Penduduk Kota Semarang pada Tahun 2020 sampai 2023	33
Gambar 4.4 Diagram Kependudukan Kota Semarang pada Tahun 2023	40
Gambar 4.5 Diagram Volume Lalu Lintas Puncak pada Tahun 2023	41
Gambar 4.6 Diagram Kependudukan Kota Semarang pada tahun 2023	45
Gambar 4.7 Rencana Pengecoran Ruas Kaligawe 2023	53



ANALISA REKAYASA LALU LINTAS
(STUDI KASUS PEKERJAAN REKONTRUKSI PADA JALAN
SEMARANG – DEMAK
KM 5 + 500 – KM 6 + 700 KANAN / KIRI)

ABSTRAK

Rekonstruksi jalan adalah peningkatan struktur jalan yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisi rusak berat agar bagian jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

Dalam Tugas Akhir ini bertujuan untuk mencari rekayasa lalu lintas terbaik pada Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Semarang - demak dan menganalisis perubahan derajat kejenuhan sebelum kontruksi dan sesudah kontruksi pada pekerjaan jalan Semarang – Demak. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Tujuannya adalah untuk menggambarkan atau melukiskan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang di selidiki, khusus pada sejauh mana penerapan manajemen yang telah dilaksanakan secara optimal atau tidak.

Rekayasa lalu lintas terbaik pada jalan rekontruksi Km 5 + 500 – Km 6 + 700 Kanan/Kiri Semarang – Demak adalah menggunakan metode Contraflow dan untuk kinerja ruas jalan sesudah beroperasinya jalan tersebut secara normal akan terjadi penurunan derajat kejenuhan akibat jalan raya sudah di lebarkan oleh rekontruksi jalan kemaren. Sehingga tingkat pelayanan Jalan Raya Semarang – Demak bisa menurun dan mengurai kemacetan.

Kata Kunci : *Contraflow ; Derajat kejenuhan ; Demak ; Kemacetan ; Semarang*

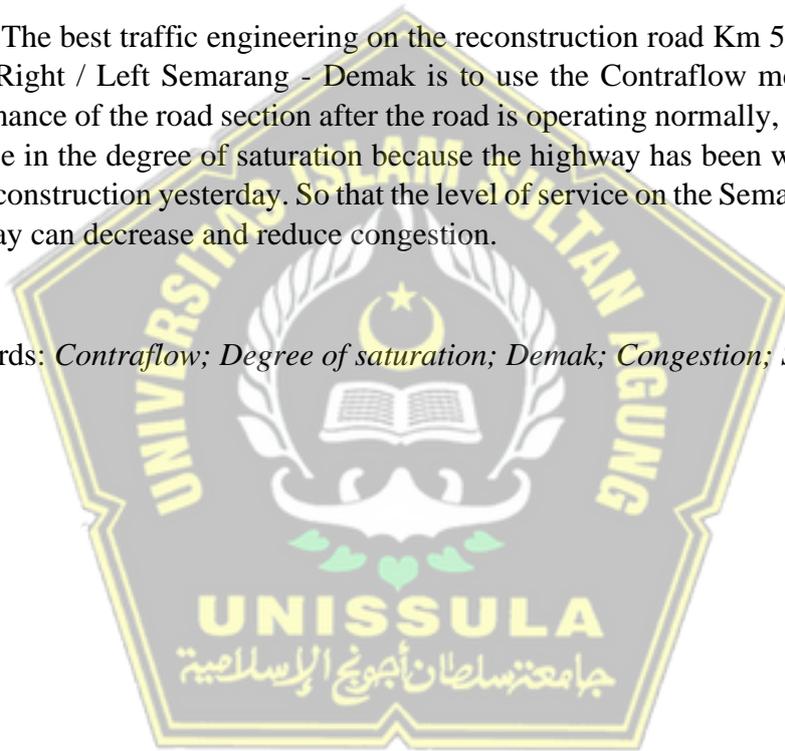
ABSTRACT

Road reconstruction is an improvement in the road structure which is a handling activity to be able to improve the ability of the road section that is in a severely damaged condition so that the road section has a stable condition again according to the specified design age.

In this Final Project, the aim is to find the best traffic engineering in the Semarang - Demak Road Reconstruction Work and analyze changes in the degree of saturation before and after construction on the Semarang - Demak road work. This study uses a qualitative descriptive method. The aim is to describe or depict systematically, factually, and accurately the facts, characteristics and relationships between the phenomena being investigated, specifically to what extent the implementation of management has been carried out optimally or not.

The best traffic engineering on the reconstruction road Km 5 + 500 - Km 6 + 700 Right / Left Semarang - Demak is to use the Contraflow method. For the performance of the road section after the road is operating normally, there will be a decrease in the degree of saturation because the highway has been widened by the road reconstruction yesterday. So that the level of service on the Semarang – Demak Highway can decrease and reduce congestion.

Keywords: *Contraflow; Degree of saturation; Demak; Congestion; Semarang*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemacetan lalu lintas merupakan masalah yang sering terjadi di kota – kota besar. Salah satu titik kemacetan yang sering di keluhkan adalah kemacetan yang terjadi di jalan Semarang – Demak, yang memiliki peran penting menghubungkan pusat kota Semarang dengan sekitarnya. Kemacetan di sebabkan oleh volume kendaraan yang tinggi dan penggunaan lajur yang tidak efisien dan mempengaruhi waktu tempuh perjalanan. Di Indonesia kh ususnya kota Semarang permasalahan yang mencuat kerap kali disebabkan oleh minimnya tersedianya fasilitas serta prasarana guna memenuhi kebutuhan penduduk tidak terkecuali dalam bidang transpotasi. Kasus transpotasi semacam kemacetan, polusi udara, kecelakaan, antrian ataupun tundaan biasa ditemukan dengan tingkatan mutu yang rendah ataupun tinggi, bersamaan dengan perkembangan ekonomi serta penambahan populasi yang cukup signifikan.

Rekonstruksi jalan adalah peningkatan struktur jalan yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisi rusak berat agar bagian jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

Kasus yang kerap kita jumpai di sebagian kota di Indonesia salah satunya di Kota Semarang yaitu rekonstruksi pada jalan, kasus ini di akibatkan oleh perkembangan kedaraan yang terus meningkat disetiap tahunnya tidak hanya itu jumlah prasarana yang kurang mencukupi dan watak pengemudi yang kurang disiplin. Kota Semarang sebagai pusat perekonomian di Jawa Tengah yang menghubungkan jalur perdagangan antar kota kabupaten, mengakibatkan naiknya jumlah pergerakan lalulintas yang beragam dari berbagai jenis kendaraan, sehingga secara tidak langsung menambah padatnya arus lalu lintas di Kota Semarang Khususnya di Jalan Pantura Semarang - Demak Km 5+500 - Km 6+700 Ka /Ki diperlukannya adanya manajemen lalu lintas yang tepat untuk mengatur kelancaran arus lalu lintas akibat dari pekerjaan rekonstruksi jalan.

Fenomena kemacetan lalu lintas Jalan Pantura Semarang - Demak Km 5+500 - Km 6+700 Ka / Ki pasti akan sering kita temui seiring masih adanya pekerjaan rekonstruksi tersebut. Menurut Lili Anggraini, Hamzani, Zulfhazli (2015), factor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan adalah factor jalan seperti lebar lajur, bahu jalan, keberadaan median, permukaan jalan, kebebasan lateral, dan trotoar, dan factor lalu lintasnya seperti volume, komposisi lalu lintas, gangguan lalu lintas, gangguan samping, dan lain sebagainya, factor-faktor tersebut berperan penting dalam melayani arus lalu- lintas. Salah satu penanganan yang diperlukan untuk mengatasi kemacetan akibat pekerjaan rekonstruksi jalan tersebut adalah dengan dilakukannya manajemen lalu lintas pada jalan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks permasalahan di atas, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengkaji akseibilitas pergerakan dan pelayanan di Kawasan pekerjaan rekonstruksi jalan Pantura Semarang - Demak Km 5+500 – 6+700 Kanan / Kiri?
2. Bagaimana kinerja jaringan jalan di Kawasan Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Pantura Semarang - Demak Km 5+500 - Km 6+700 Kanan / Kiri?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk menjawab rumusan masalah di atas, meliputi :

1. Untuk mengidentifikasi rekayasa lalu lintas terbaik pada Pekerjaan Rekonstruksi Jalan pantura Semarang - demak Km 5+500 - Km 6+700 Kanan / Kiri.
2. Menganalisis perubahan derajat kejenuhan sebelum kontruksi dan sesudah kontruksi pada pekerjaan jalan di Kawasan Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Semarang - Demak Km 5+500 - Km 6+700 Kanan / Kiri.

1.4 Batasan Masalah

Pokok bahasan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa Manajemen Lalu Lintas (studi kasus Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Pantura Semarang - Demak Km 5+500 - Km 6+700 Ka / Ki) di jalur pantura semarang, maka untuk memfokuskan tugas akhir ini di buatlah batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya terbatas di Pekerjaan Rekonstruksi Jalan pantura Semarang - Demak Km 5+500 - Km 6+700 Ka / Ki) di jalur pantura semarang.
2. Hanya menganalisa mengenai rekayasa lalu lintas tidak menganalisa struktur pekerjaan.
3. Hanya menganalisa mengenai manajemen lalu lintas dan tidak menganalisa pelaksanaan pekerjaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pada Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Pantura Semarang – Demak yaitu :

1. Mengetahui kinerja ruas jalan Km 5+500 - Km 6+700 Ka/Ki semarang
2. Dapat mengetahui penyebab kepadatan lalu lintas di jalan tersebut.
3. Dapat mengetahui solusi penyelesaian masalah pada ruas jalan tersebut.
4. Sebagai bahan referensi bagi pemerintah Semarang, tentang analisis ruas jalan Km 5+500 - Km 6+700 Ka/Ki semarang

1.6 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di jalan raya kaligawe km 5+500 – Km 6+700 Semarang yang merupakan jalan penghubung antar kota dan provinsi. Titik koordinat lokasi penelitian adalah -6.9547471, 110.4716930



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian (Sumber: Google Earth)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Lalu-Lintas

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, manajemen dan rekayasa lalu lintas ialah 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 lalulintas.

Berdasarkan UU No. 22 Tahun 2009 Pasal 93 ayat (2), manajemen dan rekayasa lalulintas dilakukan dengan optimasi penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalulintas melalui optimasi kapasitas jalan/persimpangan dan pengendalian pergerakan lalu lintas, di antaranya :

1. Penetapan prioritas angkutan masal
2. Pemberian prioritas keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki
3. Pemberian kemudahan bagi penyandang disabilitas
4. Pemisahan atau pemilih pergerakan arus lalulintas
5. Pemanduan berbagai moda angkutan
6. Pengendalian lalulintas pada persimpangan
7. Perlindungan terhadap lingkungan.

Malkhamah (1996) menjelaskan bahwa manajemen lalu lintas ialah proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang telah ada guna tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu, tanpa perlu penambahan atau pembuatan infrastruktur baru. Kegiatan pengaturan lalulintas meliputi kegiatan dalam menetapkan kebijakan lalulintas pada jaringan atau ruas jalan tertentu (antara lain dengan rambu, marka dan lampu lalu lintas), sedangkan kegiatan pemantauan meliputi :

1. Pemantauan dan penilaian terhadap pelaksanaan lalulintas.
2. Tindakan korektif atas pelaksanaan kebijakan lalulintas.

Kegiatan pengendalian lalulintas meliputi :

1. Memberikan arahan dan petunjuk dalam pelaksanaan kebijakan lalulintas.

2. Memberikan bimbingan dan penyuluhan kepada masyarakat dalam pelaksanaan kebijakan lalu lintas.

Tujuan dari manajemen lalu lintas ialah guna mendapatkan atau memberikan kondisi lalulintas yang lancar dan seaman mungkin tanpa biaya yang besar bagi pergerakan manusia, barang dan jasa dengan kondisi geometrik, jaringan dan lalulintas yang ada melalui suatu pengaturan, penataan dan regulasi (anonim,2011).

2.2 Data Primer

Menurut Sugiyono (2018) Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan.

2.2.1 Arus Lalu Lintas

Menurut pendapat (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) mengenai banyaknya kendaraan dalam durasi waktu tertentu yang melalui satu titik jalan disebut dengan arus lalu lintas yang mempunyai satuan mobil penumpang. Nilai arus lalu lintas merepresentasikan komposisi lalu lintas.

Satuan arus lalu lintas yakni SMP (Satuan Mobil Penumpang) dimana nilainya dapat diketahui melalui banyaknya kendaraan yang melintasi titik jalan yang sama dalam durasi waktu yang telah ditentukan. Arus lalu lintas merupakan sebuah kejadian yang bersifat kompleks. Sebagai contoh pada saat berkendara pada suatu ruas jalan tertentu, terjadi peningkatan arus lalu lintas yang artinya terjadi penumpukan volume kendaraan pada satu ruas jalan dan menyebabkan kecepatan kendaraan menurun.

Terdapat keterkaitan kompleks yang melibatkan antara kendaraan dengan pengemudi dan kendaraan dengan kendaraan lain. Menurut Khisty & Lall (2005), perhitungan arus lalu lintas mengimplementasikan tiga jenis pendekatan yakni pendekatan kesatu mengenai faktor manusia, pendekatan kedua terkait mikroskopis atas tanggapan masing-masing kendaraan, dan pendekatan ketiga mengenai mikroskopis arus lalu lintas secara menyeluruh.

Apabila pada suatu ruas jalan terjadi peningkatan arus lalu lintas akan berpengaruh terhadap kecepatan dan waktu, dimana kecepatannya menjadi semakin rendah dan waktu yang dihabiskan semakin lama. Hal ini berkaitan dengan adanya interaksi sistem jaringan transportasi dan arus lalu lintas. Definisi kapasitas ruas jalan yakni nilai arus maksimal yang bisa melalui ruas jalan biasa. Berdasarkan penjelasan Tamin (2000) pengertian dari arus jenuh adalah jumlah arus maksimal yang melalui titik tertentu dalam simpangan yang terdapat lampu lalu lintas biasa.

Jumlah kendaraan yang melalui ruas jalan dalam durasi waktu tertentu disebut dengan arus lalu lintas (Q). Persamaan untuk menghitung arus lalu lintas yakni :

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots (2.1)$$

Penjelasan :

Q = Volume (Kend/Jam)

T = Waktu (Jam)

N = Jumlah Kendaraan (Kend)

2.2.2 Volume Lalu Lintas

Dapat didefinisikan sebagai banyaknya kendaraan yang melalui satu ruas jalan yang sama pada durasi waktu tertentu. Satuan volume lalu lintas yakni kendaraan per hari atau kendaraan per jam.

Perhitungan traffic counting pada lokasi pengamatan 1 dilakukan selama 3 (tiga) hari yaitu senin untuk mewakili hari kerja, sabtu untuk mewakili hari pendek dan minggu untuk mewakili hari libur. Setiap harinya dibagi menjadi 3 (tiga) kali observasi yaitu pagi hari jam 07.00 – 09.00 (jam puncak pagi), siang hari jam 11.00 – 13.00 (jam non puncak) dan sore hari jam 16.00 – 18.00 (jam puncak sore).

a. Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pagi

Volume lalu lintas maksimum / puncak terjadi pada pagi hari. Hal ini dikarenakan pada jam tersebut masyarakat memulai aktifitasnya sehingga terjadi pergerakan manusia dari tempat tinggal menuju tempat aktifitasnya baik sekolah maupun tempat kerjanya.

b. Volume Lalu Lintas Pada Jam Non Puncak Siang

Volume lalu lintas pada jam non puncak yaitu pada pukul 11.00 – 13.00, dimana keadaan lalu lintas berada pada keadaan normal. Selain pada jam tersebut lalu lintas

dalam keadaan normal, pemilihan jam tersebut dikarenakan pada jam tersebut adalah jam istirahat dan merupakan jam kerja. Hal tersebut mengakibatkan volume lalu lintas di jalan menjadi berkurang.

c. Volume Lalu Lintas jam Puncak Sore

Pada jam puncak sore (16.00 – 18.00) pergerakan terjadi sebaliknya dimana masyarakat umumnya akan kembali ke tempat tinggal masing-masing setelah seharian bekerja.

2.2.3 Kecepatan Kendaraan

Nilai gerak suatu kendaraan untuk menempuh jarak yang diinginkan selama kurun waktu tertentu disebut dengan kecepatan kendaraan. Kecepatan terdiri dari empat ragam yakni kecepatan gerak, tempuh, rata-rata ruang dan kecepatan setempat. Satuan dari kecepatan yakni kilometer per jam.

2.2.4 Kapasitas Ruas Jalan

Terdapat perbedaan dalam perhitungan kapasitas ruas jalan yang didasarkan atas ada tidaknya median batas. Berdasarkan penjelasan Tamin (2000) perhitungan kapasitas ruas jalan untuk dua arah jika tanpa batas median sebaliknya perhitungan kapasitas ruas jalan berbeda-beda untuk setiap arah jika disertai batas median.

Perhitungan kapasitas ruas jalan adalah :

$$C = C_o \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots \dots \dots (2.2)$$

Penjelasan :

- FC_{CS} = Aspek Pengaruh Ukuran Kota (Jumlah Penduduk)
- FC_{SF} = Aspek Pengaruh Hambatan Samping
- FC_{SP} = Aspek Pengaruh Distribusi Arah
- FC_W = Aspek Pengaruh Lebar Lajur
- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas Dasar (smp/jam)

2.3 Tingkat Aksesibilitas Pergerakan Dan Pelayanan

(Eliot Hurst, 1974) dikatakan bahwa aksesibilitas adalah ukuran dari kemudahan (waktu, biaya, atau usaha) dalam melakukan perpindahan antara tempat-tempat atau kawasan dalam sebuah sistem. Aksesibilitas merupakan sebuah tahapan pertama dari hubungan antara sistem kegiatan, sistem jaringan, dan sistem pergerakan (Tamin, 2000). Menurut (Tamin, 2000), tahapan aksesibilitas dan mobilitas bersifat

abstrak dibandingkan keempat tahapan berikutnya, yaitu pembangkit lalu lintas, sebaran penduduk, pemilihan modal transportasi, dan pemilihan rute. Hal ini dikarenakan aksesibilitas merupakan sebuah konsep mengenali kemudahan perjalanan. Semakin mudah aksesibilitas di suatu wilayah maka semakin berpeluang wilayah tersebut berkembang dan terbangun.

Menurut (Black, 1981) suatu ukuran kemudahan interaksi antar dua guna lahan atau lebih yang dapat dicapai melalui sistem jaringan transportasi yang ada. Aksesibilitas adalah konsep yang menggabungkan sistem guna lahan dengan sistem jaringan transportasi sebagai penghubung. Aksesibilitas dapat diukur melalui jarak, waktu tempuh, dan frekuensi serta pelayanan transportasi yang ada. Untuk lebih memahami bagaimana pengukuran aksesibilitas dapat dilakukan, berikut merupakan skema sederhana dari (Tamin, 2000) untuk mengklasifikasikan aksesibilitas secara kualitatif yang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi Aksesibilitas secara Kualitatif

Jarak/Kondisi Prasarana	Sangat Jelek	Sangat Baik
Jauh	Aksesibilitas rendah	Aksesibilitas menengah
Dekat	Aksesibilitas menengah	Aksesibilitas tinggi

Sumber : Tamin (2000)

Hal di atas menunjukkan bahwa tata guna lahan yang saling berdekatan dan kondisi hubungan transportasi baik maka aksesibilitas antar kedua guna lahan tinggi, sebaliknya jika aktivitas guna lahan berjauhan dan kondisi hubungan transportasi tidak memadai maka aksesibilitas antar kawasan rendah (Tamin, 2000). (Tamin, 2000) berpendapat bahwa konsep aksesibilitas berkaitan erat dengan kemampuan tarikan pergerakan. Kawasan dengan guna lahan yang intensif akan menarik pergerakan (Tamin, 2000).

2.4 Kinerja Jaringan Jalan

Jaringan jalan adalah seluruh bagian jalan yang dimana termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada di atas permukaan tanah, diatas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (UU Nomor 22 Tahun, 2009). Dalam UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 19, prasarana jalan dibagi dalam beberapa kelas

berdasarkan:

Fungsi dan intensitas lalu lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan. Daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor. Terkait dengan klasifikasi kelas jalan menurut UU No. 22 Tahun 2009 dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Menurut UU No. 22 Tahun 2009

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

Sumber : UU No. 22 Tahun 2009

2.5 Kondisi Geometrik Dan Kondisi Lingkungan

Untuk mengetahui informasi tentang kondisi lebar jalan, lebar bahu, dan lebar median jalan serta suatu petunjuk arah jalan berbagai lengan samping. Dapat dilihat dari keadaan geometrik yang diolah menjadi gambar sketsa. Pada gambar sketsa dapat dilihat dari suatu kota, hambatan samping, dan dari berbagai jenis lingkungan jalan tersebut. Untuk jenis lingkungan jalan dapat terbagi menjadi beberapa macam tipe meliputi komersial, permukiman, dan akses terbatas.

2.6 Penggunaan Sinyal

2.6.1 Fase Sinyal

Siklus sinyal yang memiliki lampu untuk mengatur kombinasi suatu dari pergerakan arus lalu lintas biasanya disebut dengan fase sinyal. Yang dimana memiliki dampak terhadap kondisi kinerja serta berpengaruh terhadap keselamatan pengguna lalu lintas pada daerah yang bersimpangan. Fase sinyal dapat dikatakan berjalan dengan efisien ketika dapat menampung kendaraan dengan jumlah besar

dan antrian tundaan saat kondisi rendah.

2.6.2 Waktu Antar Hijau Dan Waktu Hilang

Periode sinyal dalam menunggu hijau ke hijau kembali disebut dengan waktu antar hijau (intelergreen), nilai intelergreen ini dapat dilihat pada saat waktu merah. Nilai normal waktu antar hijau untuk perhitungan analisa operasional simpang tersaji seperti pada Tabell 2.3.

Tabel 2.3 Manual Kapasitas Jalan Menurut MKJI 1997

Ukuran Simpang	Rata-rata Lebar Jalan	Nilai Normal Waktu Antar Hijau
Kecil	6 -9 m	4 detik / fase
Sedang	10–14 m	5 detik / fase
Besar	> 15 m	> 6detik / fase

Sumber: Manual Kapasitas Jalan (MKJI,1997)

Waktu yang dipakai untuk mengosongkan akhir dari suatu fase dan harus memberikan jalan kepada pengendara terakhir yang melewati garis henti pada akhir waktu sinyal kuning ialah waktu merah, sebelum kedatangan kendaraan pertama yang berasal dari fase setelahnya yang telah dilalui garis henti awal waktu sinyal hijau di titik yang sama dengan berangkat dari tempat konflik. Fungsi dari sinyal merah adalah kecepatan dan jarak kendaraan tersebut,yang berasal dari tempat konflik dan datang dari garis henti sampai ke titik konflik, dan termasuk dari panjangnya kendaraan yang berangkat.

Titik konflik pada saat kritis masing-masing fase (i) merupakan titik yang menghasilkan waktu merah terbesar semua, yaitu:

MERAH SEMUA :

$$\left[\frac{(L_{EV} + l_{ev})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right] \text{MAX} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

L_{EV}, L_{AV} = jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat dan yang datang (m)

V_{EV} , V_{AV} = Kecepatan kendaraan masing - masing untuk kendaraan yang belrangkat dan yang datang.

Nilai yang dipililh untuk V_{EV}, V_{AV} dan L_{EV} tergantung dari komposisi lalu lintas dan kondisi kecepatan pada lokasi. Nilai sementara berikut dapat dipililh dengan ketiadaan aturan di Indonesia akan hal ini :

Kecepatan kendaraan yang datang VAV :10m/det (Kendaraan bermotor)
 Kecepatan kendaraan yang berangkat VeV :10m/det (Kendaraan bermotor)
 3m/det (kendaraan bermotor misal sepeda), 1,2m/det (pejalan kaki)
 Panjang kendaraan yang berangkat LeV :5m (LV atau HV), 2m (MC atau UM)
 Ketika periode merah pada tiap-tiap akhir fase telah diterapkan, maka waktu hilang atau LTI dapat dilanjutkan untuk menghitung jumlah waktu akhir hijau yaitu:

$$LTI = \sum \left[\left(\frac{LEV + lev}{VEV} - \frac{LAV}{VAV} \right) \right] I = \sum IG1 \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

LTI = Waktu hilang total per siklus (detik)

IG = Waktu antar hijau (detik)

Pada perkotaan khususnya di Indonesia panjang waktu kuning pada sinyal lalu lintas yang ada biasanya adalah 3,0 detik.

2.7 Penentu Waktu Sinyal

2.7.1 Tipe Pendekat

Mengidentifikasi dari setiap pendekat dan menetapkan jenis setiap pendekat terlindung / Protected = P atau terlawan Opposed = dengan mengacu pada gambar penentuan tipe pendekat.

2.7.2 Arus Jenuh Dasar

Arus jenuh dasar (SO) adalah besarnya suatu titik keberangkatan antrian kendaraan di dalam suatu pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau). (MKJII 1997)

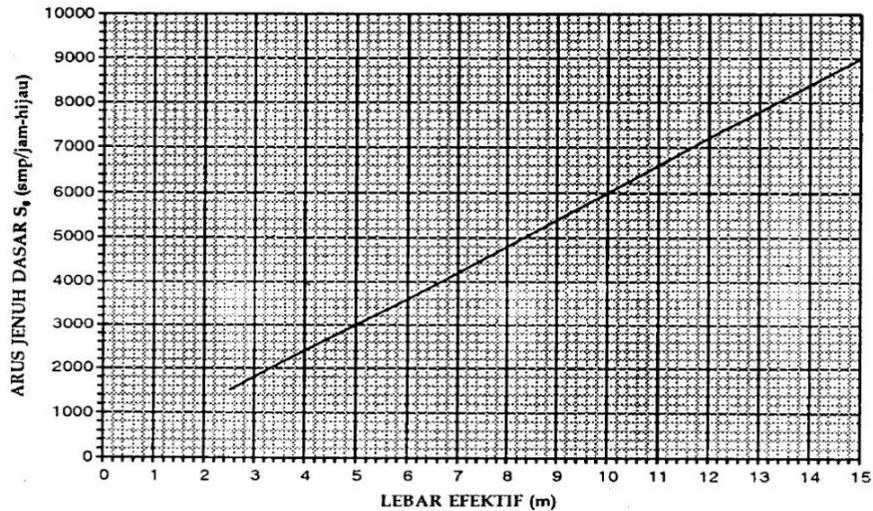
Digunakan persamaan untuk tipe P (Arus Terlindungi) :

$$So = 600 \times We \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

So = Arus jenuh dasar

We =Lebar efektif



Gambar 2. 1 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Tipe P

Sumber: Manual Kapasiltas Jalan (MKJII,1997)

2.8 Pengukuran Kinerja Lalu Lintas

Menurut Tamin(2000), menyatakan bahwa kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas sebagai berikut: Untuk ruas jalan, dapat berupa V/C Ratio, kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Untuk persimpangan dapat berupa tundaan dan kapasitas simpang. Jika tersedia, maka data kecelakaan lalu lintas juga dapat dipertimbangkan dalam mengevaluasi efektifitas sistem lalu lintas perkotaan. Pengukuran kinerja lalu lintas jaringan jalan yang dilakukan di daam penelitian ini diambil berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Dimana pengukuran kinerja lalu lintas yang dilakukan terbagi atas pengukuran kinerja ruas jalan dan kinerja pada persimpangan.

a. Kinerja Ruas Jalan

Indikator kinerja ruas jalan yang dimaksud di sini adalah perbandingan volume per kapasitas (V/C Ratio), kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Tiga karakteristik ini kemudian di pakai untuk mencari tingkat pelayanan (*level of service*). Penjelasan untuk masing – masing indikator adalah sebagai berikut:

V/C Ratio)

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

$$V/C \text{ Ratio} = \frac{\text{Volume lalu lintas}}{\text{Kapasitas ruas}} \dots\dots\dots(2.5)$$

b. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu tertentu.

c. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Ada dua faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas ruas jalan yaitu faktor jalan dan faktor lalu lintas. Faktor jalan yang dimaksud berupa lebar lajur, hambatan samping, jalur tambahan atau bahu jalan, keadaan permukaan, ainyemen dan kelandaian jalan. Dan faktor lalu lintas yang dimaksud adalah banyaknya pengaruh berbagai tipe kendaraan terhadap seluruh kendaraan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan. Hal ini juga diperhitungkan terhadap pengaruh satuan mobil penumpang (smp).

Tabel 2.3 Penentuan Kapasitas Dasar Jalan

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

Sumber : MKJI 1997

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas ruas bisa memakai persamaan pada rumus (2.2).

d. Kecepatan

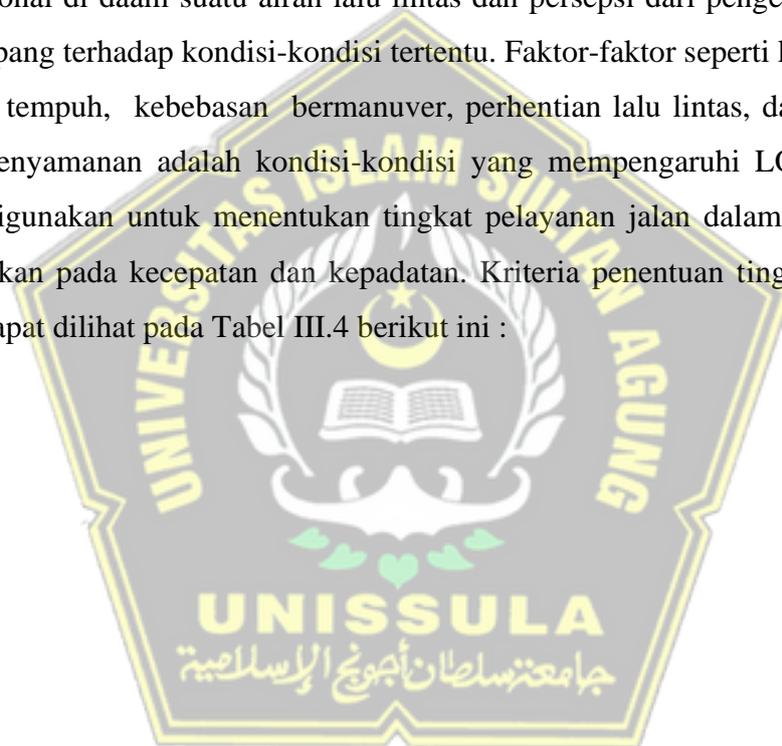
Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), kecepatan didefinisikan dalam beberapa hal salah satunya kecepatan tempuh. Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Kecepatan tempuh digunakan sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi.

e. Kepadatan

Merupakan konsentrasi dari rata-rata kendaraan dalam suatu ruang. Kepadatan biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan per kilometer. Kepadatan dapat dinyatakan dengan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kecepatan.

f. Tingkat Pelayanan

Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun). Menurut Khisty & Lal (2003), Tingkat pelayanan (Level Of Service, LOS) adalah suatu ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi-kondisi operasional di dalam suatu aliran lalu lintas dan persepsi dari pengemudi dan/atau penumpang terhadap kondisi-kondisi tertentu. Faktor-faktor seperti kecepatan dan waktu tempuh, kebebasan bermanuver, perhentian lalu lintas, dan kemudahan serta kenyamanan adalah kondisi-kondisi yang mempengaruhi LOS. Parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan dalam penelitian ini didasarkan pada kecepatan dan kepadatan. Kriteria penentuan tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada Tabel III.4 berikut ini :



Tabel 2.4 Karakteristik Tingkat Pelayanan

No.	Tingkat Pelayanan	Karakteristik-Karakteristik
1	A	Arus Bebas dengan volume lalu lintas rendah Kecepatan Perjalanan Rata-Rata ≥ 80 km/jam Kepadatan lalu lintas rendah
2	B	Arus Stabil dengan volume lalu lintas sedang Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Turun s/d ≥ 70 km/jam Kepadatan lalu lintas rendah
3	C	Arus Stabil dengan volume lalu lintas lebih tinggi Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Turun s/d ≥ 60 km/jam Kepadatan lalu lintas sedang
4	D	Arus Mendekati Tidak Stabil dengan volume lalu lintas tinggi Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Turun s/d ≥ 50 km/jam Kepadatan lalu lintas sedang
5	E	Arus Tidak Stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas Kecepatan Perjalanan Rata-Rata Sekitar 30 km/jam untuk jalan antar kota dan 10 km/jam untuk jalan perkotaan 4. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal
6	F	Arus Tertahan dan terjadi antrian Kecepatan Perjalanan Rata-Rata < 30 km/jam Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015

g. Simpang Tidak Bersinyal

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) komponen kinerja persimpangan tidak bersinyal terdiri dari kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas masuk terhadap kapasitas pada ruas jalan tertentu. Derajat kejenuhan simpang tak bersinyal menurut sumber dari MKJI 1997 dapat dihitung dengan rumus:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus total sesungguhnya (smp/jam)

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

h. Tundaaan Lalu Lintas

Tundaan rata-rata (detik/smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang, ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan (Delay) dan derajat kejenuhan (Degree of Saturation).

Peluang Antrian (Queue Probability %)

Batas-batas peluang antrian QP % ditentukan dari hubungan QP % dan derajat kejenuhan serta ditentukan dengan grafik.

Tingkat pelayanan pada persimpangan mempertimbangkan faktor tundaan dan kapasitas persimpangan. Terkait tingkat pelayanan pada persimpangan pada Tabel

2.5

Tabel 2.5 Tingkat Pelayanan Persimpangan

No	Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)
1	A	< 5
2	B	5.1 – 15
3	C	15.1 – 25
4	D	25.1 – 40
5	E	40.1 – 60

6	F	> 60
---	---	------

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015

2.9 Penelitian Terdahulu Yang Sejenis

Sepanjang pengetahuan penulis, tugas akhir dengan judul “**Analisa Rekayasa Lalu Lintas (Studi Kasus Pekerjaan Rekonstruksi Pada Jalan Semarang - Demak Km 5+500 - Km 6+700 Kanan/Kiri)**” belum pernah diteliti. Tetapi penelitian sejenis sudah pernah dilaksanakan pada lokasi berbeda dan terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian sebelumnya, diantaranya adalah :

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu yang sejenis dan Pebedaannya

No.	Nama	Judul	Variabel	Tahun
1	Putri & Irawan (2015)	Microsimulasi Mixed Traffic Pada Simpang Bersinyal Dengan Perangkat Lunak Vissim	Membahas kinerja lalu lintas eksisting pada kawasan studi lalu memodelkan menggunakan aplikasi vissim	2015
2	Sagita	Manajemen Pada Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Srengat Kabupaten Blitar	Menganalisis terhadap permasalahan saat ini mengenai kondisi lalu lintas dan pejalan kaki serta memberikan gambaran terhadap kondisi 5 tahun mendatang.	2017
3	Santi	Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Dalam	Menganalisis mengenai analisis kinerja jaringan,	2019

No.	Nama	Judul	Variabel	Tahun
		meningkatkan Kinerja Lalu Lintas Kawasan CBD Kota Bandar Lampung.	Analisis parkir dan analisis pejalan kaki lalu melakukan permodelan dengan aplikasi vissim	
4	Fauzia	Manajemen Rekayasa Lalu Lintas pada Kawasan Pasar Pelabuhan Ratu di Kabupaten Sukabumi	Menganalisis terhadap permasalahan saat ini mengenai kondisi lalu lintas dan pejalan kaki, parkir serta memberikan gambaran terhadap kondisi 5 tahun mendatang.	2021
5	Pratama	Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Kawasan Pasar Gotong Royong Kota Magelang.	Menganalisis mengenai analisis kinerja jaringan, analisis Parkir Dan Analisis Pejalan Kaki, parkir lalu melakukan permodelan dengan aplikasi vissim	2021
6	Febi Nur Felani	Analisa Manajemen Lalu Lintas (Studi	Mengkaji pergerakan dan pelayanan di	2023

No.	Nama	Judul	Variabel	Tahun
		Kasus Pekerjaan Rekontruksi Jalan Km 5 + 500 – Km 6 + 700 KA/KI)	kawasan pekerjaan rekontruksi jalan Km 5 + 500 – Km 6 + 700 Ka/Ki semarang.	
7	Hanif Oktavianur Darisman	Analisa Manajemen Lalu Lintas (Studi Kasus Pekerjaan Rekontruksi Jalan Km 5 + 500 – Km 6 + 700 KA/KI)	Mengkaji pergerakan dan pelayanan di kawasan pekerjaan rekontruksi jalan Km 5 + 500 – Km 6 + 700 Ka/Ki semarang.	2023



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengujian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Tujuan penelitian dari deskriptif adalah untuk menggambarkan atau melukiskan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang di selidiki, khusus pada sejauh mana penerapan manajemen yang telah dilaksanakan secara optimal atau tidak.

3.2 Sumber Data

Adapun sumber data yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data sebagai berikut :

1. Data Primer, yaitu data empiris yang diperoleh oleh peneliti dari informan berdasarkan hasil wawancara. Data yang ingin diperoleh adalah Analisa Manajemen Lalu Lintas (Studi Kasus Pekerjaan Rekontruksi Jalan Km 5 + 500 – Km 6 + 700 Ka / Ki) serta data-data lain yang dibutuhkan untuk melengkapi penyusunan proposal.
2. Data Sekunder, yaitu data yang dikumpulkan peneliti dari berbagai laporan laporan atau dokumen yang bersifat informasi tertulis yang digunakan dalam penelitian.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulandata yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Wawancara, yaitu merupakan percakapan antara dua orang atau lebih dengan tujuan untuk memperoleh informasi secara langsung dari pihak-pihak yang berwenang.
2. Observasi, yaitu pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap penerapan Manajemen Transportasi dalam Pengendalian Kemacetan di Pekerjaan Rekontruksi Jalan Km 5 + 500 Km 6 + 700 Ka / Ki.

3. Dokumen yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi tahapan dalam pelaksanaan penerapan manajemen transportasi dalam penanggulangan kemacetan di Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Km 5 + 500 – Km 6 + 700 Ka / Ki. dengan cara mengumpulkan data-data pegawai, dokumen-dokumen, dan data-data kemacetan di Kota Semarang

3.4 Teknik Analisis Data

Menurut Miles dan Huberman dalam Sugiono (2012), Untuk memperoleh data yang relevan dengan tujuan penelitian, maka digunakan teknik analisis data sebagai berikut:

1. Reduksi data, yaitu proses pemilihan, perumusan, atau perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan tertulis di lapangan dimana proses ini berlangsung secara terus menerus selama penelitian berlangsung.
2. Penyajian data, merupakan sekumpulan informasi yang telah tersusun secara terpadu dan mudah dipahami dan memberikan kemungkinan dilakukannya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan, penyajian data ini menuntut seorang peneliti untuk mampu mentransformasikan data kasar menjadi bentuk tulisan.
3. Verifikasi atau penarikan kesimpulan merupakan sebagian dari seluruh konfigurasi kegiatan penelitian yang utuh dan dapat dilakukan selama penelitian berlangsung, verifikasi ini mungkin sesingkatnya saja. Kemudian pemikiran yang kembali melintas dalam pikiran peneliti selama ini adalah menulis dan meninjau ulang catatan-catatan lapangan, dimana memakan waktu dan tenaga yang lebih besar. Analisis data dilakukan berdasarkan pada pendekatan kualitatif yang menitik beratkan pada penelitian yang bersifat deskriptif terhadap data-data yang berasal dari hasil wawancara dan observasi (pengamatan). Dari keabsahan data yang telah didapatkan tersebut maka dilakukan pemeriksaan dan diverifikasi sesuai dengan keperluan penelitian. Untuk memeriksa keabsahan data dilakukan triangulasi yang memanfaatkan sesuatu yang lain diluar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembandingan terhadap data itu. Triangulasi dengan sumber berarti

membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda dalam metode kualitatif.

3.5 Keabsahan Data Kredibilitas

Data sangat mendukung hasil penelitian, oleh karena itu diperlukan teknik untuk memeriksa keabsahan data. Keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi bermakna silang yakni mengadakan pengecekan akan kebenaran data yang akan dikumpulkan dari sumber data dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang lain serta pengecekan pada waktu yang berbeda yaitu:

1. Triangulasi Sumber Triangulasi sumber untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber. Dengan mengacu William Wiersma, (1986) dalam Sugiono, (2012:273), maka pelaksanaan teknis dari langkah pengujian yaitu:
2. Triangulasi Teknik Triangulasi teknik untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda.
3. Triangulasi Waktu Untuk itu dalam rangka pengujian kredibilitas data dapat dilakukan dengan cara melakukan pengecekan dengan wawancara, observasi atau teknik lain dalam waktu atau situasi yang berbeda. Bila hasil uji menghasilkan data yang berbeda, dilakukan secara berulang-ulang sehingga sampai ditemukan kepastian ditanya.

3.6 Alat Penelitian

1. Counter tangan

Counter tangan adalah alat yang di gunakan untuk menghitung jumlah kendaraan yang melewati daerah yang di teliti

2. Stopwatch

Stopwatch di gunakan untuk mengukur kecepatan rata-rata kendaraan saat melalui daerah yang di teliti

3. Meteran

Meteran di gunakan untuk mengukur lebar dan panjang daerah yang di teliti

4. Handphone

Handphone digunakan untuk mendokumentasikan data yang di perlukan.

5. Drone

Drone digunakan untuk menggambi gambar atau video di daerah yang dilakukan penelitian.



3.7 Bagian Alir



3.7.1 Data Analisis

1. Mulai : penelitian dimulai dengan persiapan alat seperti; kamera, lembar LHR, stopwatch, meteran, drone dan cctv
2. Identifikasi masalah : Dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif lapangan (*Field Research*) dengan pendekatan deskriptif analisis. Pemilihan metodologi penelitian ini bertujuan agar memperoleh hasil dan tujuan penelitian yang tepat sasaran, efektif dan efisien sehingga nantinya data yang di dapatkan akan mendukung keseluruhan teori dari pembuatan laporan penelitian ini, sehingga dapat di pertanggung jawabkan.
3. Survey pendahuluan : Survey pendahuluan merupakan tahapan awal dari penelitian ini. Survey pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lebih detail tentang informasi-informasi yang diperlukan untuk mengetahui permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut.
4. Studi literasi : dalam penelitian ini kami mencari studi literasi mengenai aksesibilitas pergerakan dan pelayanan di Kawasan Pekerjaan Rekonstruksi Jalan
5. Observasi : Penelitian ini termasuk penelitian observasional. Menurut analisisnya, penelitian ini berupa deskriptif, karena menggambarkan objek dengan analisis kualitatif tanpa pengujian hipotesis.
6. Pengumpulan data : Pengumpulan data merupakan tahapan awal yang dilakukan saat akan memulai penelitian. Pengumpulan data dilakukan agar dapat memahami dan mempelajari penelitian yang akan dilakukan. Pengumpulan data juga digunakan untuk membuat batasan masalah serta hipotesis.
7. Data sekunder : dalam bagian ini data sekunder sebagai penunjang data primer yang berasal dari data jaringan jalan.
8. Data primer : Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti di lokasi yang dalam penelitian. Data primer yang diperlukan meliputi data pola arus lalu lintas, data kecepatan, data hambatan, dan data geometrik jalan.

a. Data Pola Arus Lalu Lintas

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah survey pola arus terklasifikasi dengan metode *manual traffic counts* Sesuai standar SNI Dirjen Bina Marga (Pedoman Pencacahan Lalu Lintas dengan Cara Manual, 2004). Pelaksanaan survei dilakukan dengan menempatkan kamera video pada titik tinggi agar dapat jelas terlihat kondisi jalan dan lalu lintasnya untuk mengamati kendaraan yang lewat pada titik yang ditentukan kemudian direkam dengan kamera video dan menghitungnya dengan menggunakan *finger counter* setelah selesai survei. Pencatatan data diisi pada formulir survei sesuai dengan klasifikasi kendaraan yang telah ditentukan.

b. Data Kecepatan

Data kecepatan didapat dengan cara mengukur secara manual waktu tempuh dua titik tertentu yang sudah diketahui jaraknya sesuai dengan standart SNI, Dirjen Bina Marga. Pengamat mulai merekan saat lampu merah menyala, berlaku untuk empat titik, sedangkan pengamat pembantu mulai menghitung ketika lampu merah disetiap titik menyala yang berdiri pada titik akhir akan mulai menghitung menggunakan timer dan menghentikan timer saat kendaraan mencapai titik akhir. Data kecepatan didapat dari data waktu tempuh yang dibutuhkan kendaraan melewati segmen jalan yang ditetapkan sebagai wilayah survei yaitu sepanjang 100 meter.

c. Data Hambatan Samping

Pada penelitian ini dilakukan survei hambatan samping yang berguna dalam perhitungan kapasitas ruas jalan. Tinjauan dilakukan dua sisi ruas jalan atas kejadian berikut:

- 1) Pejalani kaki (PED)
- 2) Kendaraani berhenti dan prakir (PSV)
- 3) Kendaraani keluar dan masuk (EEV)
- 4) Kendaraani lambat (SMV)

Data hambatan samping diperoleh dengan cara survei langsung di lokasi penelitian. Perhitungani ini dilakukan dengan menghitung jumlah kejadian selama satu jam sepanjang 200 meter.

d. Data Geometrik Jalan

Data ini diperoleh dengan melakukan survei langsung pada lokasi penelitian. Pengukuran data geometrik jalan ini dilakukan secara manual menggunakan meteran. Komponen – komponen yang diukur dalam mengumpulkan data ini antara lain trotoar, kreb, bahu jalan, serta lajur jalan. Selain pengukuran langsung di lokasi, untuk memperoleh tampak atas *lay - out* dari lokasi penelitian ,maka peneliti melakukan *browsing* internet menggunakan *google earth*. Selanjutnya data gambar yang didapat tersebut akan disket untuk menggambar tampak atas *lay –out* lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian dilaksanakan.

9. Analisis dan pengolahan data : Berdasarkan data yang sudah dikumpulkan, maka pengolahan data dapat dilakukan secara umum dibagi 2 bagian,yaitu:

a. Pengolahan data dapat berkaitan dengan volume lalu lintas

Pengolahan data volume lalu lintas dapat dilakukan melalui cara mengkonversikan jumlah setiap jenis kendaraan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) setiap jenis kendaraan menggunakan satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan ketentuan MKJI tahun 2017. Selanjutnya data disajikan dalam bentuk grafik/diagram agar dapat dilihat fluktuasinya setiap jam secara jelas.

b. Pengolahan data yang berkaitan dengan waktu tempuh kendaraan

Data waktu tempuh dari setiap jenis kendaraan yang disurvei setiap 10 menit dirata – rata dalam setiap jamnya. Nilai rata – rata dari setiap jenis kendaraan dapat kemudian dirata – rata lagi berdasarkan jenis kendaraan yang melintas pada tiap jam tersebut. Nilai rata– rata inilah yang dapat menjadi waktu tempuh rata– rata dalam tiap jam.

10. Pembahasan Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan kemudian dilanjutkan dengan pembahasan. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis kinerja ruas jalan menggunakan metode kuantitatif terhadap arus lalu lintas (Q), hambatan samping (SF), kecepatan arus bebas (FV), kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DS), waktu tempuh rata – rata (TT), dan tingkat pelayanan

(LOS). Kemudian pembahasan dilakukan dengan metode perbandingan, dengan tujuan membandingkan kondisi lalu lintas pada hari kerja, setengah hari kerja dan hari libur.

11. Kesimpulan dan saran

Dalam tahapan ini kami menyimpulkan hasil survey berdasarkan teori pengolahan data klasifikasi, ketentuan dan rumus yang ada



BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Studi

Jalan pantura Semarang adalah bagian dari Jalur Jalan Pantai Utara atau “Jalur Pantura” yang berada sejajar dengan garis pantai dibagian Utara Pulau Jawa yang berfungsi secara strategis bagi kelancaran roda perekonomian. Dan sebagai jalur jalan “Lintas Provinsi” yang menghubungkan kota – kota di 4 Provinsi (Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur).

Jalan Pantura Semarang Demak ini penting dilakukannya studi analisa dampak lalu lintas karena adanya Proyek Perbaikan Jalan Pantura Semarang – Demak Km 5+500 – 6+700. Adanya proyek pembangunan tersebut akan mempengaruhi pada kapasitas jalan, kinerja jalan pantura Semarang – Demak tepatnya pada Km 5+500 – 6+700 kanan/kiri.

4.1.1 Gambaran Lokasi Sebelum Konstruksi

Berikut merupakan gambaran kondisi lalu lintas eksisting Jalan Raya Semarang – Demak Tahun 2020 sebelum adanya proyek perbaikan Jalan Semarang – Demak.



Gambar 4.1. Kondisi Eksisting Jalan Raya Semarang – Demak Tahun 2023
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

4.1.2 Gambaran Lokasi Saat Konstruksi

Berikut merupakan gambaran kondisi lalu lintas eksisting Jalan Raya Semarang – Demak Tahun 2022 saat terpengaruh oleh adanya proyek perbaikan Jalan Pantura Semarang – Demak.



Gambar 4.2. Kondisi Eksisting Jalan Raya Semarang – Demak pada Tahun 2023

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4.1.3 Data Jumlah Penduduk Kota Semarang

Berikut Data pertumbuhan Penduduk di Kota Semarang periode 2020 – 2023 dijelaskan dalam Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Pertumbuhan Penduduk Kota Semarang

Tahun	2020	2021	2022	2023
Jumlah Pria (Jiwa)	818.441	819.785	821.305	838.437
Jumlah Wanita (Jiwa)	835.083	836.779	838.670	856.306
Total (Jiwa)	1.653.524	1.656.564	1.659.975	1.694.743

Kepadatan Penduduk (Jiwa/km ²)	4.423,79	4.431,92	4.441,05	4.534,07
--	----------	----------	----------	----------

(Sumber: BPS Kota Semarang, 2023)

Kemudian disajikan data pertumbuhan Jumlah penduduk Kota Semarang pada Tahun 2020 sampai 2023 dalam bentuk diagram.



Gambar 4.3. Diagram Pertumbuhan Penduduk Kota Semarang pada Tahun 2020 sampai 2023

(Sumber: BPS Kota Semarang, 2023)

4.1.4 Data Pertumbuhan Kendaraan Bermotor Di Kota Semarang

Berikut data pertumbuhan kendaraan bermotor di kota semarang dijelaskan dalam Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2. Data Pertumbuhan Kendaraan Bermotor di Kota Semarang

Tahun	Jenis Kendaraan	Kendaraan Tahun
2020	Sedan, Jeep dan station wagon	231.164
	Mobil Truk	76.570
	Bus	3.059
	Sepeda Motor	1.382.434
	Jumlah Total	1.693.227
2021	Sedan, Jeep dan station wagon	281.971
	Mobil Truk	78.037

Tahun	Jenis Kendaraan	Kendaraan Tahun
	Bus	3.539
	Sepeda Motor	1.512.234
	Jumlah Total	1.875.781

4.1.5 Analisa Kinerja Eksisting

Dalam kondisi eksisting dampak dari Pekerjaan Perbaikan Jalan Pantura Semarang – Demak km 5+500 – km 6+700 tersebut sangat mempengaruhi kinerja ruas jalan yang ada atau berdekatan dengan lokasi studi. Untuk menganalisa dampak tersebut dilakukan peninjauan guna mendapatkan beberapa data melalui survei langsung pada ruas jalan yang ditinjau. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, maka diketahui :

A. Data Geometri Jalan

Tipe Jalan di ruas jalan pantura Semarang – Demak yaitu 4 lajur terbagi (4/2D) dengan kondisi dasar sebagai berikut :

- Lebar lajur 3,25 (lebar jalur lintas total 13 m)
- Kereb (tanpa bahu jalan)
- Jarak antar kereb dan penghalang terdekat pada trotoar >2,00 m
- Terdapat median
- Pemisahan arah lalu lintas 50 – 50
- Tipe alinyemen : datar

B. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas ruas jalan pantura semarang – demak ini diperoleh dari survei yang dilakukan selama 3 hari dimana masing – masing hari mewakili hari kerja (Senin), setengah hari kerja (Sabtu), dan hari libur (Minggu). Arus kendaraan yang di survei dan dihitung sesuai MKJI 1997 yaitu MC atau *Motocycle* (sepeda motor), LV atau *light vehicle* (kendaraan ringan), dan HV atau *Heavy Vehicle* (kendaraan berat).

Pengolahan data hasil survei dilakukan dengan mengkonversi nilai satuan mobil penumpang (smp) sesuai dengan ekuivalen masing-masing jenis kendaraan yang melewati ruas jalan dimana 0,5 untuk MC (sepeda motor), 1,0 untuk LV (Kendaraan ringan), dan 1.3 untuk HV (kendaraan berat).

Dari hasil survei tersebut, perhitungan dimulai dengan merekapitulasi hasil data volume lalu lintas yang dapat dilihat pada contoh perhitungan untuk jam puncak Jalan Pantura Semarang – Demak pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.3. Data Volume Lalu Lintas Jalan Pantura Semarang – Demak di Arah Semarang ke Demak pada Tahun 2024

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total
			MC	LV	HV	
Hari Sabtu, 23 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	3021	751	300	4072
		08:00-09:00	2867	895	371	4133
	Siang	11:00-12:00	1467	1067	481	3015
		12:00-13:00	1385	1366	366	3117
	Sore	16:00-17:00	3221	1531	736	5488
		17:00-18:00	2871	1222	677	4770
Hari Minggu, 24 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	2889	754	355	3998
		08:00-09:00	2576	789	332	3697
	Siang	11:00-12:00	2731	643	478	3852
		12:00-13:00	1998	1271	548	3817
	Sore	16:00-17:00	1779	1128	363	3270
		17:00-18:00	1679	675	343	2697
Hari Senin, 25 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	8001	873	351	9225
		08:00-09:00	6043	699	355	7097
	Siang	11:00-12:00	3888	689	400	4977
		12:00-13:00	3798	923	617	5338
	Sore	16:00-17:00	6654	1478	761	8893
		17:00-18:00	4728	1163	678	6569

Ket: blok kuning menunjukkan jam puncak

Tabel 4.4. Data Volume Lalu Lintas Jalan Pantura Semarang – Demak di Arah Demak ke Semarang pada Tahun 2024

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total
			MC	LV	HV	
Hari Sabtu, 23 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	4455	857	292	5604
		08:00-09:00	2246	868	387	3501
	Siang	11:00-12:00	1563	789	495	2847
		12:00-13:00	1431	997	396	2824
	Sore	16:00-17:00	1876	673	469	3018
		17:00-18:00	1428	621	491	2540
Hari Minggu, 24 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	1578	946	267	2791
		08:00-09:00	1855	1426	330	3611
	Siang	11:00-12:00	1854	1344	419	3617
		12:00-13:00	1973	1561	454	3988
	Sore	16:00-17:00	1437	1047	319	2803
		17:00-18:00	1455	1076	288	2819
Hari Senin, 25 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	7207	1028	452	8687
		08:00-09:00	3875	821	472	5168
	Siang	11:00-12:00	1202	766	499	2467
		12:00-13:00	1366	733	600	2699
	Sore	16:00-17:00	1967	983	586	3536
		17:00-18:00	1728	971	596	3295

Ket: blok kuning menunjukkan jam puncak

Selanjutnya dari tabel diatas dapat dihitung volume kendaraan dalam emp/jam koefisien kendaraan tersebut dalam perhitungan ruas dapat dilihat pada Tabel 4.5. Nilai Emp pada Ruas Jalan Luar Kota Menurut MKJI 1997. Sebagai contoh diambil perhitungan volume kendaraan dari Arah Semarang ke Demak pada hari Sabtu, 23 Maret 2024 dalam rentang waktu 07:00 – 08:00 sebagai berikut :

Tabel 4.5. Nilai Emp Pada Ruas Jalan Luar Kota Menurut MKJI 1997

Tipe Kendaraan	Koefisien Nilai emp
MC	0,5
LV	1,0

HV	1,3
----	-----

(Sumber : MKJI 1997)

MC (smp/jam)

$$\begin{aligned}
 &= MC \text{ (kend/jam)} \times \text{koefisien nilai emp MC (smp/jam)} \\
 &= 3021 \times 0,5 \\
 &= 1510,5
 \end{aligned}$$

LV (smp/jam)

$$\begin{aligned}
 &= LV \text{ (kend/jam)} \times \text{koefisien nilai emp LV (smp/jam)} \\
 &= 751 \times 1,0 \\
 &= 751
 \end{aligned}$$

HV (smp/jam)

$$\begin{aligned}
 &= HV \text{ (kend/jam)} \times \text{koefisien nilai emp HV (smp/jam)} \\
 &= 300 \times 1,3 \\
 &= 390
 \end{aligned}$$

Lakukan perhitungan diatas untuk menghitung masing – masing jenis kendaraan dalam smp/jam padajam berikutnya.

Dari hasil perhitungan kendaraan dalam emp/jam. Kemudian semuanya dijumlahkan. Perhitungan total volume kendaraan dari arah semarang ke demak pada hari Sabtu, 23 Maret 2024 dalam rentang waktu 07:00 – 08:00 sebagai berikut :

Total Volume Kendaraan (smp/jam)

$$\begin{aligned}
 &= MC + LV + HV \\
 &= 1510,5 + 751 + 390 \\
 &= 2.651,5
 \end{aligned}$$

Dari hasil total volume kendaraan (smp/jam) pada masing – masing pergerakan suatu ruas kemudian direkapitulasi, sehingga diketahui jam puncak pada ruas jalan tersebut. Lihat Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.6. Rekapitulasi Data Jam Puncak di Arah Semarang ke Demak Pada Tahun 2024

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
			MC	LV	HV		
Hari Sabtu, 23 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	3021	751	300	4072	2651.5
		08:00-09:00	2867	895	371	4133	2810.8
	Siang	11:00-12:00	1467	1067	481	3015	2425.8
		12:00-13:00	1385	1366	366	3117	2534.3
	Sore	16:00-17:00	3221	1531	736	5488	4098.3
		17:00-18:00	2871	1222	677	4770	3537.6
Hari Minggu, 24 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	2889	754	355	3998	2660
		08:00-09:00	2576	789	332	3697	2508.6
	Siang	11:00-12:00	2731	643	478	3852	2629.9
		12:00-13:00	1998	1271	548	3817	2982.4
	Sore	16:00-17:00	1779	1128	363	3270	2489.4
		17:00-18:00	1679	675	343	2697	1960.4
Hari Senin, 25 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	8001	873	351	9225	5329.8
		08:00-09:00	6043	699	355	7097	4182
	Siang	11:00-12:00	3888	689	400	4977	3153
		12:00-13:00	3798	923	617	5338	3624.1
	Sore	16:00-17:00	6654	1478	761	8893	5794.3
		17:00-18:00	4728	1163	678	6569	4408.4

Ket: blok kuning menunjukkan jam puncak

Tabel 4.7. Rekapitulasi Data Pada Jam Puncak di Arah Demak ke Semarang Pada Tahun 2024

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
			MC	LV	HV		
	Pagi	07:00-08:00	4455	857	292	5604	3464.1
		08:00-09:00	2246	868	387	3501	2494.1

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
			MC	LV	HV		
Hari Sabtu, 23 Maret 2024	Siang	11:00-12:00	1563	789	495	2847	2214
		12:00-13:00	1431	997	396	2824	2227.3
	Sore	16:00-17:00	1876	673	469	3018	2220.7
		17:00-18:00	1428	621	491	2540	1973.3
Hari Minggu, 24 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	1578	946	267	2791	2082.1
		08:00-09:00	1855	1426	330	3611	2782.5
	Siang	11:00-12:00	1854	1344	419	3617	2815.7
		12:00-13:00	1973	1561	454	3988	3137.7
	Sore	16:00-17:00	1437	1047	319	2803	2180.2
		17:00-18:00	1455	1076	288	2819	2177.9
Hari Senin, 25 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	7207	1028	452	8687	5219.1
		08:00-09:00	3875	821	472	5168	3372.1
	Siang	11:00-12:00	1202	766	499	2467	2015.7
		12:00-13:00	1366	733	600	2699	2196
	Sore	16:00-17:00	1967	983	586	3536	2728.3
		17:00-18:00	1728	971	596	3295	2609.8

Ket: blok kuning menunjukkan jam puncak

4.2 Analisa Kinerja Ruas Jalan Raya Semarang – Demak Sebelum Konstruksi Jalan Pantura Semarang - Demak

Dari data – data yang didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Hanif (2023), yang dimana belum adanya kegiatan perbaikan Jalan Pantura Semarang – Demak kemudian bisa dilakukan analisa dari segi ruas jalan.

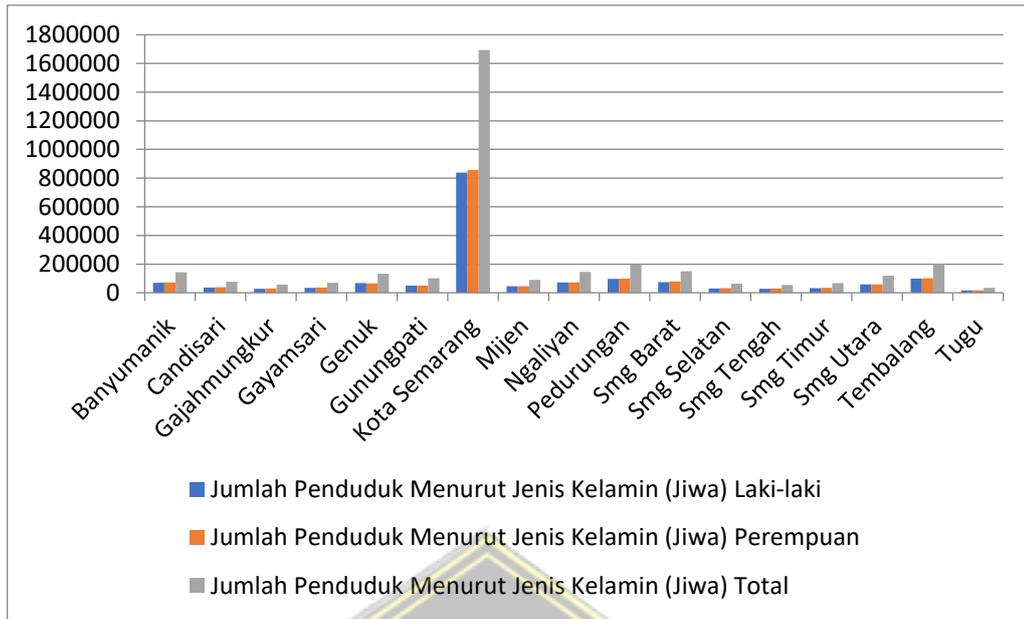
Berikut data pertumbuhan penduduk di kota Semarang pada tahun 2023 dijelaskan dalam Tabel 4.8 berikut :

Tabel 4.8. Jumlah Penduduk Kota Semarang pada Tahun 2023

No.	Kecamatan	Jumlah penduduk menurut jenis kelamin (Jiwa)		
		Laki - laki	Perempuan	Total
1	Banyumanik	70.675	72.758	143.433
2	Candisari	37.302	38.312	75.614
3	Gajahmungkur	27.602	28.748	56.35
4	Gayamsari	34.998	35.411	70.409
5	Genuk	66.946	65.527	132.473
6	Gunungpati	50.31	50.442	100.752
7	Kota Semarang	838.437	856.306	1694.743
8	Mijen	44.876	45.072	89.948
9	Ngaliyan	72.403	73.092	145.495
10	Pedurungan	97.167	99.359	196.526
11	Smg Barat	73.311	76.015	149.326
12	Smg Selatan	30.215	31.964	62.179
13	Smg Tengah	26.438	28.775	55.213
14	Smg Timur	32.261	34.22	66.481
15	Smg Utara	58.194	59.693	117.887
16	Tembalang	98.833	100.029	198.862
17	Tugu	16.906	16.889	33.795

(Sumber: BPS Kota Semarang,2023)

Kemudian disajikan data Jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2023 dalam bentuk diagram.

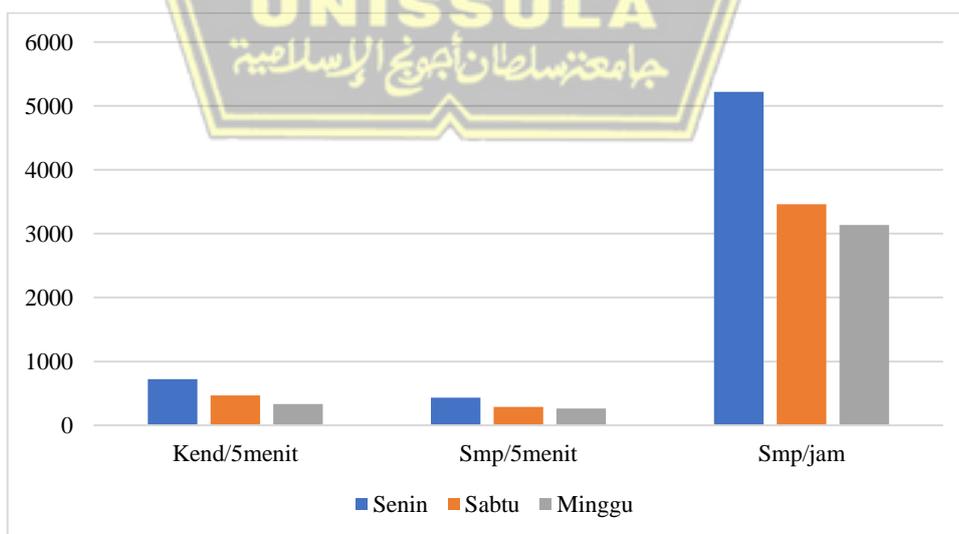


Gambar 4.4.Diagram Kependudukan Kota Semarang pada Tahun 2023
(Sumber : BPS Kota Semarang, 2023)

Tabel 4.9. Data Volume Lalu Lintas Puncak pada Tahun 2023

Hari	Kend/5menit	Smp/5menit	Smp/jam
Senin	723,91	434,925	5219,1
Sabtu	467	288,675	3464,1
Minggu	332,33	261,416	3137,7

Kemudian disajikan data Volume Lalu Lintas Puncak pada Tahun 2023 dalam bentuk diagram.



Gambar 4.5 Diagram Volume Lalu Lintas Puncak pada Tahun 2023
(Sumber: Dokumen pribadi)

Tabel 4.10. Hasil Bobot Hambatan Samping Sebelum Konstruksi

No.	Macam – macam Hambatan	Jumlah Kejadian	Faktor Bobot	Jumlah Kejadian Berbobot
	Pejalan Kaki (PED)	440	0,6	264
	Parkir & Kend. Berhenti (PSV)	367	0,8	293,6
	Kend. Keluar & Masuk (EEV)	185	1	185
	Kend. Lambat (SMV)	176	0,4	70,4
Bobot Total				813

(Sumber : Dokumen pribadi)

Ket :

Berdasarkan Tabel 2.8 dan Tabel 2.9 maka didapatkan nilai bobot total sebesar () dapat dikategorikan ke dalam hambatan samping sangat tinggi (*Very High*) yakni dengan rentang jumlah bobot kejadian hambatan samping diantara > 350 kejadian. Dibawah ini adalah langkah – langkah dalam menganalisa kinerja ruas jalan Semarang – Demak sebelum konstruksi :

a. Kapasitas Dasar (Co)

Untuk kapasitas dasar (Co)kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri ditentukan pada Tabel 2.4 yang dikategorikan bahwa ruas Jalan Pantura Semarang – Demak merupakan tipe jalan (4/2D) dengan kapasitas dasar 1900 (smp/jam) x 4 lajur yaitu 7.600 (smp/jam).

b. Faktor penyesuaian Lebar Jalan (FCw)

Mengacu pada Tabel 2.5 karena lajur banyak terpotong oleh bus mini dan angkot yang parkir. Diperoleh nilai FCw = 0,96 karena tipe jalan (4/2 D) dan WC = 3,25 m

c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)

Faktor penyesuaian pemisah arah berdasarkan Tabel 2.6 diperoleh nilai 1,00 karena 50% - 50%.

d. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsf)

Untuk menentukan FC_{sf} lihat Tabel 2.7 dari data – data di bawah ini :

1. Tipe Jalan = Jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 D)
2. Kelas hambatan samping = VII (sangat tinggi)
3. Lebar bahu efektif = 2,0 m

Maka didapatkan nilai FCsf yaitu : 0,96

e. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Faktor ini didasarkan pada jumlah penduduk kota Semarang tahun 2024 yaitu 3.389.486 penduduk. Sehingga didapatkan FCcs sebesar 1,00.

Lihat Tabel 2.10

Dalam perhitungan diatas, kemudian hitung nilai kapasitas dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= 7600 \times 0,96 \times 1,00 \times 0,96 \times 1,00 \\
 &= 7004,16 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas Dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{sp} = Faktor Penyesuaian pemisah arah
- FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

f. Derajat Kejenuhan (DS)

Data perhitungan smp/jam pada jam puncak di penelitian tahun 2024 dari Tabel 4.14. didapatkan jam puncak pada hari Senin, 25 Maret 2024 saat periode sore untuk ruas jalan Semarang – Demak arah ke Semarang ke Demak.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Data Jam Puncak pada Jalan Pantura Semarang – Demak
Arah Semarang ke Demak

Hari	Waktu	Emp (smp/jam)
Senin	07.35 – 07.40	5219,1

(Sumber : Hasil Analisa, 2024)

$$\begin{aligned}
 DS &= Q/C \\
 &= 5219.1 / 7004.16 \\
 &= 0,75
 \end{aligned}$$

Jadi sesuai pada data didapatkan arus puncak tertinggi pada Hari Kerja (*Senin*)pada pukul 16:00 – 17:00 dengan nilai Q sebesar 5219.1 smp/jam
g. *Level Of Service (LOS)*

Diketahui bahwa nilai Derajat Kejenuhan pada saat macet (DS) = 2,07 dan berdasarkan kategori tingkat pelayanan menurut Tabel 2.11. didapatkan nilai LOS dengan lingkup F pada jam puncak sore, yang artinya ruas Jalan Pantura Semarang – Demak arah Semarang ke Demak arus Lalu Lintas jalan tersebut volume lalu lintas nya diatas kapasitas, arus macet, kecepatan rendah sehingga antrian panjang dan terjadi hambatan besar.

4.3 Analisa Kinerja Ruas Jalan Pantura Semarang Saat Rekonstruksi Jalan

Dalam proses survey kegiatan yang dilakukan adaah pencarian data di lokasi penelitian pada saat kegiatan rekontruksi jalan sedang berjalan. Dari data-data yang didapatkan pada penelitian tahun 2023, kemudian bisa dilakukan analisa dari segi ruas jalan dan diberikan rekomendasi untuk solusi atau penanganan dampak lalu lintas di jalan pantura Semarang akibat adanya proyek rekontruksi jalan.

Di bawah ini merupakan data-data penelitian yang dibutuhkan guna membantu proses pengerjaan laporan penelitian tugas akhir ini. Berikut data pertumbuhan penduduk di kota Semarang pada tahun 2023 dijelaskan dalam table 4.12 berikut :

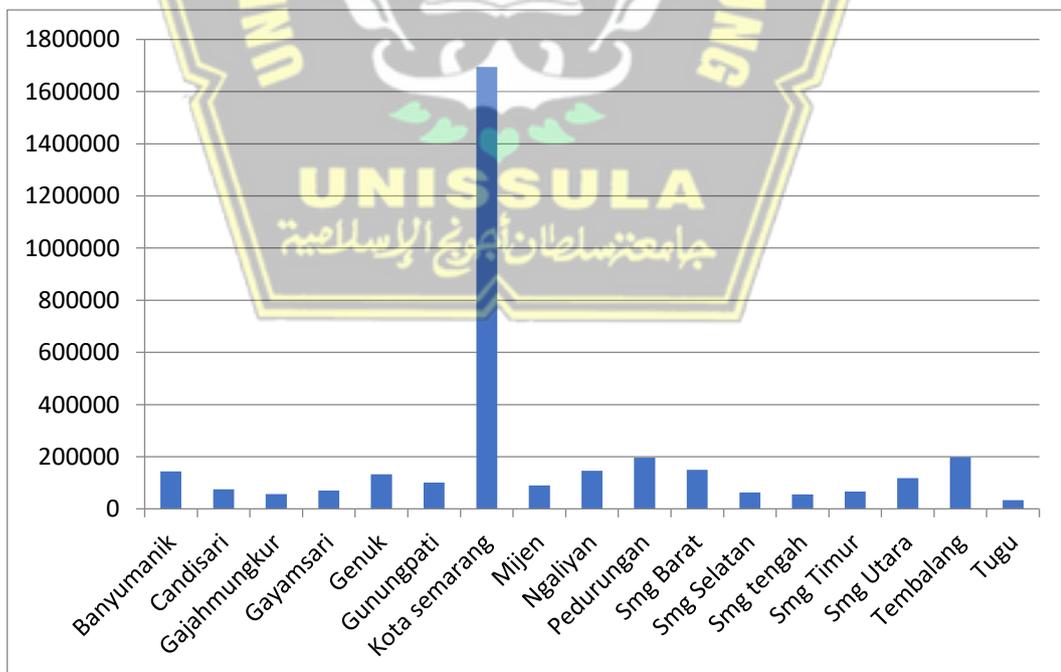
Tabel 4.12. Jumlah penduduk Kota semarang pada tahun 2023

No.	Kecamatan	Jumlah penduduk menurut jenis kelamin (Jiwa)		
		Laki - laki	Perempuan	Total
1	Banyumanik	70.675	72.758	143.433
2	Candisari	37.302	38.312	75.614
3	Gajahmungkur	27.602	28.748	56.35
4	Gayamsari	34.998	35.411	70.409
5	Genuk	66.946	65.527	132.473
6	Gunungpati	50.31	50.442	100.752

No.	Kecamatan	Jumlah penduduk menurut jenis kelamin (Jiwa)		
		Laki - laki	Perempuan	Total
7	Kota Semarang	838.437	856.306	1694.743
8	Mijen	44.876	45.072	89.948
9	Ngaliyan	72.403	73.092	145.495
10	Pedurungan	97.167	99.359	196.526
11	Smg Barat	73.311	76.015	149.326
12	Smg Selatan	30.215	31.964	62.179
13	Smg Tengah	26.438	28.775	55.213
14	Smg Timur	32.261	34.22	66.481
15	Smg Utara	58.194	59.693	117.887
16	Tembalang	98.833	100.029	198.862
17	Tugu	16.906	16.889	33.795

Kemudian disajikan data jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2023 dalam bentuk diagram.

Gambar 4.6. Diagram Kependudukan Kota Semarang pada tahun 2023



(Sumber : BPS Kota Semarang, 2023)

Tabel 4.13. Hasil Bobot Hambatan Samping Saat Kontruksi

No	Macam – macam hambatan	Jumlah Kejadian	Faktor Bobot	Jumlah Kejadian Berbobot
1	Pejalan Kaki (PED)	425	0,6	255
2	Parkir & Kend. Berhenti (PSV)	378	0,8	302,4
3	Kend. Keluar & Masuk (EEV)	226	1	226
4	Kend. Lambat (SMV)	209	0,4	83,6
Bobot Total				867

(Sumber : Hasil Analisa, 2023)

Keterangan :

Berdasarkan Tabel 2.8. dan Tabel 2.9. maka didapatkan nilai bobot total sebesar 867 dapat dikategorikan ke dalam kelas hambatan samping sangat tinggi (very high) yakni dengan rentang jumlah bobot kejadian hambatan samping diantara >350 kejadian.

Dibawah ini adalah langkah – langkah dalam menganalisa kinerja ruas Jalan Pantura Semarang saat rekontruksi jalan berlangsung yang dibagi berdasarkan arah lalu lintasnya sebagai berikut :

➤ Arah Semarang ke Demak

Didapatkan data – data volume lalu lintas Jalan Pantura Semarang – Demak arah Semarang ke demak yang disajikan pada Tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14 Data Volume Lalu Lintas Arah Semarang ke Demak

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
			MC	LV	HV		
Hari Sabtu, 23 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	3021	751	300	4072	2651.5
		08:00-09:00	2867	895	371	4133	2810.8
	Siang	11:00-12:00	1467	1067	481	3015	2425.8
		12:00-13:00	1385	1366	366	3117	2534.3
	Sore	16:00-17:00	3221	1531	736	5488	4098.3

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
			MC	LV	HV		
		17:00-18:00	2871	1222	677	4770	3537.6
Hari Minggu, 24 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	2889	754	355	3998	2660
		08:00-09:00	2576	789	332	3697	2508.6
	Siang	11:00-12:00	2731	643	478	3852	2629.9
		12:00-13:00	1998	1271	548	3817	2982.4
	Sore	16:00-17:00	1779	1128	363	3270	2489.4
		17:00-18:00	1679	675	343	2697	1960.4
Hari Senin, 25 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	8001	873	351	9225	5329.8
		08:00-09:00	6043	699	355	7097	4182
	Siang	11:00-12:00	3888	689	400	4977	3153
		12:00-13:00	3798	923	617	5338	3624.1
	Sore	16:00-17:00	6654	1478	761	8893	5794.3
		17:00-18:00	4728	1163	678	6569	4408.4

(Sumber: Hasil Analisa, 2024)

Ket: blok kuning menunjukkan jam puncak.

a) Kapasitas Dasar (Co)

Untuk kapasitas dasar (Co) kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri ditentukan pada tabel 2.4 yang dikategorikan bahwa pada Ruas Jalan Raya Semarang - Demak merupakan tipe jalan (4/2 D) dengan kapasitas dasar 1900 (smp/jam) x 2 lajur yaitu 3.800 (smp/jam)

b) Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCw)

Mengacu pada Tabel 2.5 karena lajur banyak terpotong oleh bus mini dan angkot yang parkir. Diperoleh nilai FCw = 0,96 karena tipe jalan (4/2 D) dan WC = 3,25 m.

c) Factor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp)

Factor penyesuaian pemisah arah berdasarkan tabel 2.6 diperoleh nilai 1,00 karena 50% - 50%.

d) Factor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsp)

Untuk menentukan FCsp lihat Tabel 2.7. dari data – data dibawah ini :

1. Tipe Jalan = Jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2D)

2. Kelas Hambatan Samping = VH (Sangat Tinggi)
3. Lebar Bahu Efektif = 2,0 m

Maka didapatkan nilai FCsf yaitu : 0,96

e) Factor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Factor ini didasarkan pada jumlah penduduk kota Semarang tahun 2022 yaitu () juta penduduk. Sehingga didapatkan FCcs sebesar 1,00. Lihat Tabel 2.10.

Dari perhitungan diatas,kemudian hitung nilai kapasitas dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= 3800 \times 0,96 \times 1,00 \times 0,96 \times 1,00 \\
 &= 3502,08 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

f) Derajat Kejenuhan (DS)

Data perhitungan smp/jam pada jam puncak di penelitian tahun 2024 dari Tabel 4.14. didapatkan jam puncak pada hari Senin, 25 Maret 2024 saat periode sore untuk ruas Jalan Raya Semarang – Demak arah Semarang ke Demak.

Tabel 4.15. Rekapitulasi Data Jam Puncak pada Jalan Pantura Semarang – Demak Arah Semarang ke Demak

Hari	Waktu	emp (smp/jam)	Kondisi
Senin	07.00 – 08.00	5329,8	Macet
	11.00 -12:00	3153	Sepi
	17:00 - 1800	4408,4	optimum

(Sumber: Hasil Analisa, 2024)

$$\begin{aligned}
 DS_{sepi} &= Q / C \\
 &= 3153 / 3502,08 \\
 &= 0,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DS_{\text{optimum}} &= Q / C \\
 &= 4408,4 / 3502,08 \\
 &= 1,258
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DS_{\text{macet}} &= Q / C \\
 &= 5329,8 / 3502,08 \\
 &= 1,521
 \end{aligned}$$

Jadi sesuai pada data didapatkan arus puncak tertinggi pada Hari Kerja pada pukul 07.00 – 08.00 dengan nilai Q sebesar 1,521 smp/jam.

g) *Level of Service (LOS)*

Diketahui bahwa nilai Derajat kejenuhan pada saat macet (DS) = 2,07 dan berdasarkan kategori Tingkat pelayanan menurut Tabel 2.11. didapatkan nilai LOS dengan batas lingkup F pada jam puncak sore, yang artinya Ruas Jalan Pantura Semarang – Demak arah Semarang ke Demak arus lalu lintas jalan tersebut volume lalu lintasnya di atas kapasitas, arus macet, kecepatan rendah sehingga antrian Panjang dan terjadi hambatan besar.

➤ Arah Demak ke Semarang

Di dapatkan data – data volume lalu lintas Jalan Raya Semarang Demak arah deak ke semarang yang di sajikan pada table 4.16. Berikut:

Tabel 4.16. Data volume Lalu Lintas arah Demak Ke Semarang

Tanggal Survei	Periode	Waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
			MC	LV	HV		
Hari Sabtu, 23 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	4455	857	292	5604	3464.1
		08:00-09:00	2246	868	387	3501	2494.1
	Siang	11:00-12:00	1563	789	495	2847	2214
		12:00-13:00	1431	997	396	2824	2227.3
	Sore	16:00-17:00	1876	673	469	3018	2220.7
		17:00-18:00	1428	621	491	2540	1973.3
Hari Minggu, 24 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	1578	946	267	2791	2082.1
		08:00-09:00	1855	1426	330	3611	2782.5
	Siang	11:00-12:00	1854	1344	419	3617	2815.7

		12:00-13:00	1973	1561	454	3988	3137.7
	Sore	16:00-17:00	1437	1047	319	2803	2180.2
		17:00-18:00	1455	1076	288	2819	2177.9
Hari Senin, 25 Maret 2024	Pagi	07:00-08:00	7207	1028	452	8687	5219.1
		08:00-09:00	3875	821	472	5168	3372.1
	Siang	11:00-12:00	1202	766	499	2467	2015.7
		12:00-13:00	1366	733	600	2699	2196
	Sore	16:00-17:00	1967	983	586	3536	2728.3
		17:00-18:00	1728	971	596	3295	2609.8

Keterangan blok kuning menunjukkan jam puncak

a. Kapasitas Dasar (C_0)

Untuk kapasitas dasar (C_0) kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri ditentukan pada Tabel 2.4. yang di katagorikan bahwa ruas Jalan Raya Semarang – Demak merupakan tipe jalan (4/2D) dengan kapasitas dasar 1900 (smp/jam) x 2 lajur yaitu 3.800 (smp/jam).

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC_w)

Mengacu pada table 2.5 karena lajur sedikit terpotong oleh bus mini, angkot dan kendaraan barang yang menaarik turunkan penumpang / barang. Diperoleh nilai $FC_w = 0,96$ karena tipe jalan (4/2D) dan $WC = 3,25$ m.

c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{sp})

Faktor penyesuaian pemisah arah berdasarkan Tabel 2.6. diperoleh nilai 1,00 karena 50% - 50%.

d. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

Untuk menentukan FC_{SF} lihat Tabel 2.7. dari data – data di bawah ini :

1. Tipe jalan = Jalan empat lajur dua arah terbagi
2. Kelas hambatan samping = VH (sangat tinggi)
3. lebar bahu efektif = 2,0m

Maka didapatkan nilai FC_{SF} yaitu : 0,96.

e. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Faktor ini didasarkan pada jumlah penduduk kabupaten Demak tahun 2021 yaitu 1.212.377 penduduk, sehingga didapatkan FC_{CS} sebesar 1,00.

Lihat Tabel 2.10.

Dari perhitungan diatas, kemudian itung nilai kapasitas dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= 3800 \times 0,96 \times 1,00 \times 0,96 \times 1,00 \\
 &= 3502,08 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

f. Derajat Kejenuhan (DS)

Data perhitungan smp/jampada jam puncak di penelitian tahun 2023 dari Tabel 4.16 di dapatkan jam puncak pada hari Senin, 11 April 2023 saat periode pagi untuk ruas jalan Raya Semarang – Demak arah Demak ke Semarang.

Tabel 4.17. Rekapitulasi Data Jam Puncak pada Jalan Raya Semarang – Demak Arah Demak ke Semarang

Hari	Waktu	emp (smp/jam)	Kondisi
Senin	11.00 – 12.00	2015,7	Sepi
	16.00 – 17.00	2728,3	Optimum
	07.00 – 08.00	5219,1	Macet

(Sumber: Hasil Analisa, 2022)

$$\begin{aligned}
 DS_{sepi} &= Q/C \\
 &= 2015,7 / 3502,08 \\
 &= 0,575
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DS_{optimum} &= Q/C \\
 &= 2728,3 / 3502,08 \\
 &= 0,779
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DS_{macet} &= Q/C \\
 &= 5219,1 / 3502,08 \\
 &= 1,490
 \end{aligned}$$

Jadi sesuai pada data didapatkan arus puncak tertinggi pada hari kerja senin pada pukul 07.00 – 08.00 dengan nilai Q sebesar 5219,1 smp/jam.

g. Level of Service (LOS)

Diketahui bahwa nilai derajat kejenuhan pada saat macet (DS) = 1,48 dan berdasarkan kategori tingkat pelayanan menurut Tabel 2.11. didapatkan nilai LOS dengan batas lingkup F pada jam puncak pagi, yang artinya ruas Jalan Raya Semarang – Demak arah Demak ke Semarang arus lalu lintas jalan tersebut volume lalu lintasnya di atas kapasitas, arus macet, kecepatan rendah sehingga antrian panjang dan terjadi hambatan besar.

4.4 Analisa Dan Hasil Rekomendasi

4.4.1 Analisa Hasil Sebelum Konstruksi

Dari Analisa kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting 2022 sebelum adanya konstruksi Jalan Pantura Semarang – Demak berlangsung kondisi kinerja jalan pada Jalan raya Semarang – Demak memiliki nilai v/c ratio sebesar 0,92 dengan Tingkat pelayanan E, hal ini sudah menunjukkan hasil kinerja ruas jalan yang buruk pada ruas jalan yang terdampak. Pada kondisi ini sudah menandakan bahwa jalan tersebut memiliki arus lalu lintas yang tidak stabil, dan kecepatan terkadang terhenti serta volume lalu lintas nya mendekati pada kapasitas. Jalan ini mengalami kemacetan yang cukup tinggi dan harus dipantau volume lalu lintasnya secara berkala dalam setiap tahun agar bisa dianalisa untuk mengantisipasi permasalahan tersebut. Permasalahan kemacetan ini ditunjukkan pada Tabel 4.18. dengan hasil Tingkat pelayanan sebagai berikut :

Tabel 4.18. Analisa Hasil Perhitungan Kinerja Jalan Eksisting pada Tahun 2024

Kapasitas (smp/jam)	Volume (Smp/Jam)	V/C Rasio	TP
3502,08	5219,1	1,521	E

(Sumber : Hasil Analisa)

4.4.2 Analisa Hasil Rekomendasi Saat Konstruksi

Dari hasil analisa kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting saat pembangunan Jalan Pantura Semarang – Demak berlangsung kondisi kinerja jalan raya semarang –

demak memiliki nilai v/c rasio sebesar 0,9 dan 0,5 pada kedua arah dengan tingkat pelayanan C pada kondisi sepi, lalu lintas memiliki nilai v/c ratio sebesar 1,25 dan 0,77 pada kedua arah dengan Tingkat pelayanan C pada kondisi optimum. Kemudian pada kondisi macet memiliki nilai v/c ratio sebesar 1,52 dan 1,49 pada kedua arah dengan tingkat pelayanan E. pada saat keadaan macet kondisi ruas jalan terlihat bahwa volume kendaraan yang melintas cukup padat dan sering terjadi antrian kendaraan saat kendaraan dari kedua arah yang melintasi Jalan Raya Semarang – Demak. Dimana volume kendaraan diatas kapasitas sehingga terjadi laju kecepatan kendaraan yang rendah, hal ini menyebabkan arus lalu lintas mengalami kemacetan dan adanya antrian kendaraan serta hambatan samping. Berikut gambaran perencanaan proyek rekonstruksi jalan Semarang – Demak :

Gambar 4.7 Rencana Pengecoran Ruas Kaligawe



Selanjutnya untuk analisa kinerja ruas jalan pada saat konstruksi akan terjadi penambahan volume lalu lintas akibat adanya sistem kegiatan yaitu Proyek Perbaikan Jalan Pantura Semarang – Demak tepatnya di STA 5 + 500 – STA 6 + 700. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya perlambatan kecepatan kendaraan yang melintasi jalan tersebut sehingga menyebabkan peningkatan kemacetan arus lalu lintas yang semakin besar. Serta dengan adanya aktivitas kendaraan proyek yang keluar dan masuk setiap saat pada lokasi Proyek Perbaikan Jalan Pantura Semarang – Demak juga menambah kemacetan. Untuk itu pihak proyek memasang rambu – rambu peringatan agar pengendara yang melintas lebih berhati – hati.

Oleh karena itu untuk meminimalisir dampak yang akan ditimbulkan akibat Proyek Perbaikan Jalan Pantura Semarang – Demak, dalam merencanakan arus lalu lintas kendaraan umum yang melintas di Jalan Raya Semarang – Demak sebaiknya dapat dilakukan penutupan akses putar balik di sekitar lokasi proyek jalan tersebut. Hal ini guna mengurangi dan mengantisipasi perlambatan arus lalu lintas akibat banyaknya jumlah kendaraan yang akan melakukan putar balik.

Kemudian terdapat solusi lain untuk kendaraan umum yang melintas yaitu bisa dipersiapkan rambu pengalihan jalan yang baik dan jelas untuk melewati jalur alternatif guna mengurangi volume lalu lintas yang melintasi Jalan Raya Semarang – Demak. Untuk dari arah Demak ke Semarang bisa melewati jalan dengan opsi pertama yaitu dari lampu merah menuju wolter monginsidi – Jl. Dong biru – Jl. Gebang Anom Raya – Jl. Padi Raya – Jl. Semarang Demak.

Alternatif selanjutnya yaitu merencanakan sirkulasi atau aktivitas kendaraan proyek yang keluar masuk pada lokasi Proyek Rekonstruksi Jalan Semarang – Demak, dengan cara melakukan mobilisasi peralatan dan pengiriman material proyek diluar jam puncak pada priode pagi dan sore. Hal ini guna meminimalisir volume arus lalu lintas terhadap ruas jalan terdampak.

4.4.3 Analisa dan rekomendasi Sesudah Kontruksi

Dari Analisa kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting 2023 saat rekonstruksi jalan semarang – demak sedang berlangsung, perhitungan sudah menunjukkan hasil kerja ruas jalan yang sangat buruk. Dimana ruas jalan yang terdampak sudah menandakan arus lalu lintas yang macet. Hal ini yang akan terjadi adalah peningkatan volume lalu lintas akibat tarikan dan bangkitan serta pertumbuhan kendaraan setiap tahun yang selalu meningkat. Jadi dapat dimungkinkan bahwa ruas jalan akan semakin padat dan tingkat pelayanan jalan semakin meningkat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari analisa dan hasil pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rekayasa lalu lintas terbaik pada jalan rekontruksi Km 5 + 500 – Km 6 + 700 Kanan/Kiri Semarang – Demak adalah menggunakan metode Contraflow.
2. Untuk kinerja ruas jalan sesudah beroperasinya jalan tersebut secara normal akan terjadi penurunan derajat kejenuhan akibat jalan raya sudah di lebarkan oleh rekontruksi jalan kemaren. Sehingga tingkat pelayanan Jalan Raya Semarang – Demak bisa menurun dan mengurai kemacetan.

5.2 Saran

Dari analisa dan hasil pembahasan diatas, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Analisa dampak lalu lintas wajib dilakukan dalam suatu perencanaan untuk pengembangan atau pembangunan di suatu daerah atau perkotaan agar tidak mengakibatkan kemacetan atau permasalahan lalu lintas.
2. Berdasarkan nilai kinerja ruas jalan yang sangat buruk, maka perlu adanya perbaikan atau rekomendasi strategi sebelum, saat dan sesudah pembangunan yang berupa :
 - a. Merencanakan sirkulasi kendaraan proyek yang keluar masuk pada lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang – Demak, dengan cara melakukan mobilisasi peralatan dan material diluar jam puncak pada periode pagi dan sore. Hal ini guna meminimalisir arus lalu lintas terhadap ruas jalan yang terdampak.
 - b. Merencanakan arus lalu lintas kendaraan umum yang melintas di Jalan Raya Semarang – Demak sebaiknya dilakukan penutupan akses putar balik di sekitar lokasi proyek jalan tol tersebut. Hal ini guna mengurangi perlambatan arus lalu lintas akibat banyaknya kendaraan yang melakukan putar balik.
 - c. Adanya rambu larangan parkir pada ruas Jalan Raya Semarang – Demak tepatnya di depan pasar sayung demi mengurangi hambatan samping sehingga terciptanya

kelancaran arus lalu lintas.

- d. Kemudian terdapat solusi lain untuk kendaraan umum yang melintas yaitu bisa disiapkan rambu pengalihan jalan yang baik dan jelas untuk melewati jalur alternatif guna mengurangi volume lalu lintas yang melintasi Jalan Raya Semarang – Demak.



DAFTAR PUSTAKA

- Arrang, A. T., & Rangan, P. R. (2020). Arus Lalu Lintas, Kapasitas Dan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Dalam Kota Rantepao. *Journal Dynamic Saint*, 5(1), 874– 883. <https://doi.org/10.47178/dynamicsaint.v5i1.955>
- Bukhari R.A, dkk. (1997). *Rekayasa Lalu Lintas*, Bidang Studi Teknik Transportasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Demak. (2021). *Kabupaten Demak Dalam Angka 2021*. Demak: BPS Kabupaten Demak
- Darmadi. (2019). Analisis Dampak Lalaulintas On-Off Ramp Jatikarya Terhadap Jalan Transyogi, Cibubur. *Jurnal Teknik Sipil – Arsitektur*, 18(2), 1-12. <http://jurnalftspjayabaya.ac.id/index.php/jsa/article/view/2>
- Direktorat, J. B. M. (1997). Mkji 1997. In *departemen pekerjaan umum*, “*Manual Kapasitas Jalan Indonesia*” (pp. 1–573).
- Euxguwin, T. (2019). *Analisa Dampak Lalu Lintas Pengaruh Pembangunan SMA Nasima di Jalan Yos Sudarso Semarang*. [Masters thesis, Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung]. Universitas Islam Sultan Agung Research Respository. <http://repository.unissula.ac.id/15047/>
- Hobbs, F.D., (1995). “*Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*”. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Julianto, E. N. (2010). Hubungan antara Kecepatan, Volume Dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang, *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 12(2), 151-160. DOI: <https://doi.org/10.15294/jtsp.v12i2.1348>
- Khisty, C. Jotin & Lall, B. Kent. (2005). “*Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*”. Jakarta: Erlangga.

- Mudiyono, R., & Asfari, G. D. (2021). Kajian Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Semarang – Demak Terhadap Kinerja Jalan Raya Kaligawe. *Jurnal Planologi*, 18(1), 132–142. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v18i1.13316>
- Padma, S., Velmurugan, S., Kalsi, N., Ravinder, K., Erramapalli, M., & Kannan, S. (2020). Traffic Impact Assessment for Sustainable Development in Urban Areas. *Transportation Research Procedia*, 48(2019), 3173–3187. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.165>
- Putra, V. T., Agustina R. (2021). Dampak Setelah adanya Jalan Tol Soroja Terhadap Kinerja Jalan Sekitar Di Kecamatan Soreang Kabupaten Bandung. *FTSP Series 2 : Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir* 2021, 994–1005. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/547>
- Ramadhana, A., Irwansyah, M. (2022). Analisa Pengaruh Gerbang Tol Tebing Tinggi-Medan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Tebing Tinggi. *Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains*, 1(2) 1 – 16. <https://doi.org/10.36294/jurnal%20batas.v1i2.2564>
- Risdiyanto. (2014). “*Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas: Teori dan Aplikasi*”. Yogyakarta: LeutikaPrio
- Suryawan, A. (2009). “*Seri Buku Teknik Sipil Praktis*”. Yogyakarta: Beta Offset.
- Zulfikar, M. F. (2018). *Tinjauan Kinerja Ruas Jalan Pantura Demak Depan Pasar Sayung*. [Undergraduate thesis, Universitas Islam Sultan Agung]. Universitas Islam Sultan Agung
Research Respository.
<http://repository.unissula.ac.id/14462/>