

TUGAS AKHIR

**ANALISA DAMPAK LALU LINTAS PADA FLYOVER TOL
SEMARANG DEMAK SESI 1B**

(Studi Kasus: Jalan Raya Semarang – Demak)

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



Disusun Oleh :

**Nur Aini
NIM : 30202100167**

**Rona Dewi Kamila
NIM : 30202100189**

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

2025

TUGAS AKHIR

**ANALISA LALU LINTAS PADA *FLY OVER* TOL SEMARANG
DEMAK SESI 1B
(Studi Kasus: Jalan Raya Semarang – Demak)**

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



Disusun Oleh :

Nur Aini رونا دوي كاملا

NIM : 30202100167

NIM : 30202100189

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA LALU LINTAS PADA *FLY OVER* TOL SEMARANG

DEMAK SESI 1B

(Studi Kasus: Jalan Raya Semarang – Demak)



Nur Aini
NIM : 30202100167



Rona Dewi Kamila
NIM : 30202100189

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, ...

Tim Penguji

1. **Ir. Rachmat Mudyono, MT., Ph.D**
NIDN: 0605016802

Tanda Tangan

2. **Dr. Ir. Juny Andry Sulisty, ST., MT**
NIDN: 0611118903

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN: 062505910

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 00 / A.0 / SA – T / I / 2024

Pada hari ini tanggal 04-08-2022 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing:

Nama : Ir H. Rachmat Mudiyo M.T., Ph.D

Jabatan Akademik : Lektor Kepala

Jabatan : Dosen Pembimbing

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

Nur Aini
NIM : 302100167

Rona Dewi Kamila
NIM : 302100189

Judul : ANALISA LALU LINTAS PADA *FLY OVER* TOL
SEMARANG DEMAK SESI 1B (Studi Kasus: Jalan Raya
Semarang – Demak)

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	27/08/2024	-
2	Seminar Proposal	06/01/2025	ACC
3	Pengumpulan data	30/12/2024	-
4	Analisis data	07/01/2025	-
5	Penyusunan laporan	08/01/2025	-
6	Selesai laporan	17/01/2025	ACC

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

Dosen Pembimbing

Ir. H. Rachmat Mudiyo , M.T., Ph.D

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Muhammad Rusli Ahyar , ST., M.Eng

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

1. NAMA : Nur Aini
NIM : 30202100167
2. NAMA : Rona Dewi Kamila
NIM : 30202100189

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul:

**“ANALISA LALU LINTAS PADA *FLY OVER* TOL SEMARANG DEMAK
SESI 1B (Studi Kasus: Jalan Raya Semarang – Demak)”**

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

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Benar.

Semarang, 25 Januari 2025

Yang membuat pernyataan


The image shows two handwritten signatures in black ink. Between the signatures is a vertical stamp with the number '1000' and the text 'METERAI TEMPEL' and 'DAAMX128507614'. To the right of the stamp is a circular official seal with a logo in the center.

Nur Aini
NIM: 30202100167

Rona Dewi Kamila
NIM: 30202100189

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

1. NAMA : Nur Aini
NIM : 30202100167
2. NAMA : Rona Dewi Kamila
NIM : 30202100189

JUDUL TUGAS AKHIR: ANALISA LALU LINTAS PADA *FLY OVER*
TOL SEMARANG DEMAK SESI 1B (Studi
Kasus: Jalan Raya Semarang – Demak)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian pemikiran dan pemaparan asli kami. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya. Apabila kemudian hari terdapat penyimpangan atau tidak benaran 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, 25 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Nur Aini
NIM: 30202100167

Rona Dewi Kamila
NIM: 30202100189

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ مِنْهُمُ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ

Artinya: “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 Ahlulkitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman dan kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik.” (QS. Ali Imran: 110)

احْرِصْ عَلَى مَا يَنْفَعُكَ وَاسْتَعِزْ بِاللَّهِ وَلَا تَعْجِزْ

Artinya: “Bersemangatlah atas hal-hal yang bermanfaat bagimu.” (HR. Muslim)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (5)

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (6)

Artinya: “sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.” (QS. Al-Insyiroh: 5-6)

شَكَوْتُ إِلَى وَكَيْعِ سَوْءِ حَفْظِي فَأَرْشَدَنِي إِلَى تَرْكِ الْمَعَاصِي وَأَخْبَرَنِي بِأَنَّ الْعِلْمَ نُورٌ وَنُورُ اللَّهِ لَا يَهْدِي لِعَاصِي

Artinya: “aku pernah mengadu kepada Waqi’ tentang jeleknya hafalanku. Lalu beliau menunjukiku untuk meninggalkan maksiat. Beliau memberitahukan kepadaku bahwa ilmu adalah cahaya dan cahaya Allah tidaklah mungkin diberikan kepada ahli maksiat.” Imam Asy-Syafi’i (I’anatuth Tholibin, 2: 190)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tua saya yang saya sayangi yaitu Bapak Ari Wirawan dan Ibu Bariyah 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.
2. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo MT., Ph.D selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar membimbing kami serta memberikan arahan dan ilmu yang bermanfaat.
3. Kakak sepupu saya Dita Septiana saya yang memberi dorongan kepada saya dan selalu memberi semangat saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan selalu memotivasi untuk mengejar impian dan cita – cita.
4. Teman - teman terdekat saya yang senantiasa memberi support serta menjadi penyemangat dan penghibur bagi saya saat jenuh maupun sedih
5. Rona Dewi Kamila yang selama ini menjadi orang yang paling sabar dalam mendorong dan menemani saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman - teman Fakultas Teknik Unissula angkatan 2021 yang turut memberikan semangat kepada saya.

Nur Aini

NIM: 30202100167

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tua saya yang saya sayangi yaitu Bapak Achmad Nasikin dan Ibu Rosita 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.
2. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyono MT., Ph.D selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar membimbing kami serta memberikan arahan dan ilmu yang bermanfaat.
3. Kakak saya Arini Setiani yang selalu mendoakan, memberi dorongan kepada saya untuk menjadi yang terbaik, selalu memberi semangat saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan selalu memotivasi untuk mengejar impian dan cita – cita.
4. Kedua adik saya Hanna Lathifa Fuziya dan Bayu Barda Dilnawaz yang senantiasa memberi support serta menjadi penyemangat dan penghibur bagi saya saat jenuh maupun sedih
5. Nur Aini yang selama ini menjadi orang yang paling sabar dalam mendorong dan menemani saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman – teman Fakultas Teknik Unissula angkatan 2021 yang turut memberikan semangat kepada saya.

Rona Dewi Kamila

NIM: 30202100189

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISA DAMPAK LALU LINTAS PADA *FLY OVER* TOL SEMARANG DEMAK SESI 1B (Studi Kasus: Jalan Raya Semarang – Demak)**” guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, tiada kata – kata yang lebih tepat untuk diucapkan dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abdul Rochim ST., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhamad Rusli Ahyar ST., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D., selaku dosen pembimbing saya yang telah membantu, memberikan saran, dan mengajarkan saya tentang analisa dampak lalu lintas terhadap suatu pembangunan untuk Tugas Akhir saya.
4. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan ilmunya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan, pemahaman, dan kurangnya pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga dapat memberikan hasil yang lebih baik pada

tahun yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis tetapi juga para pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Semarang, Januari 2025

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Umum.....	4
2.2. Persimpangan Sebidang (<i>At-Grade Intersection</i>)	5
2.3. Persimpangan Tak Sebidang	5
2.3.1. Flyover atau Overpass.....	5
2.3.2. Underpass.....	7
2.4. Bundaran (<i>Roundabout</i>)	8
2.5. Persimpangan Terpadu (<i>Interchange</i>).....	8
2.6. Persimpangan Pejalan Kaki dan Sepeda	9
2.7. Alih Gerak (<i>Manuver</i>) Kendaraan dan Konflik-Konflik.....	9
2.7.1. Pemisahan/berpencar (<i>Diverging</i>).....	10

2.7.2.	Penggabungan (<i>Merging</i>).....	10
2.7.3.	Perpotongan (<i>Crossing</i>)	11
2.7.4.	Persilangan (<i>Weaving</i>)	11
2.8.	Landasan Teori	11
2.8.2.	Komposisi Lalu Lintas	12
2.8.3.	Kapasitas Ruas Jalan	13
2.8.4.	Derajat Kejenuhan.....	14
2.8.5.	Kecepatan Arus	15
2.8.6.	Kecepatan Rata-Rata.....	16
2.8.7.	Kepadatan (<i>Density</i>).....	16
2.9.	Studi Kelayakan	17
2.10.	Penelitian Terdahulu	17
2.11.	Rangkuman Penelitian Terdahulu	21
BAB III	23
METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1.	Bagan Alir	23
3.2.	Lokasi Penelitian.....	24
3.3.	Tahapan Persiapan.....	24
3.3.1.	Pengumpulan Data Sekunder.....	24
3.3.2.	Pengumpulan Data Primer	24
3.4.	Tahapan Analisa Data	26
BAB IV	30
ANALISA DAN PEMBAHASAN	30
4.1.	Kondisi Wilayah Studi	30
4.2.	Geometri Jalan Semarang-Demak Sebelum Konstruksi	30
4.3.	Derajat Kejenuhan Sebelum Konstruksi <i>Flyover</i>	33
4.3.1.	Ringkasan Hasil Survei LHR.....	33
4.3.2.	Dampak Lalu Lintas Sebelum Konstruksi <i>Flyover</i>	35
4.3.3.	Skenario Lalu Lintas Sebelum Konstruksi.....	37
4.4.	Geometri Jalan Semarang-Demak Saat Konstruksi	37
4.5.	Derajat Kejenuhan Saat Konstruksi <i>Flyover</i>	41
4.5.1.	Ringkasan Hasil Survei LHR.....	41
4.5.2.	Dampak Lalu Lintas Saat Konstruksi <i>Flyover</i>	43
4.5.3.	Skenario Lalu Lintas Saat Konstruksi.....	44

4.6. Geometri Jalan Semarang-Demak Setelah Konstruksi	45
4.7. Analisa Derajat Kejenuhan Setelah Konstruksi	46
4.7.1. Analisis LHR.....	46
4.7.2. Dampak Lalu Lintas Setelah Konstruksi.....	49
4.7.3. Skenario Lalu Lintas Setelah Konstruksi.....	50
4.8. Perhitungan LHR tahunan.....	51
BAB V.....	52
PENUTUP.....	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Simpang jalan yang bersinyal (Morlok, 1991)	5
Gambar 2.2. Simpang susun jalan bebas hambatan (Morlok,1991)	7
Gambar 2.3. Konflik pada persimpangan 4 lengan (Tamin, 2008)	9
Gambar 2.4. Alih gerak (manuver) kendaraan (Tamin, 2008).....	10
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian	23
Gambar 3.2. Sketsa Lokasi Studi.....	24
Gambar 3.3. Sketsa jalan sebelum konstruksi	27
Gambar 3.4. Sketsa jalan saat konstruksi	28
Gambar 3.5. Sketsa jalan setelah konstruksi selesai.....	29
Gambar 4.1. Kondisi eksisting Jalan Kaligawe tahun 2018 (Zulfikar, 2018)	30
Gambar 4.2. Sketsa jalan sebelum konstruksi	31
Gambar 4.3. Kondisi jalur arah Semarang	37
Gambar 4.4. Kondisi jalur arah Demak	38
Gambar 4.5. Sketsa jalan saat konstruksi	38
Gambar 4.6. Kondisi arus jalan stabil.....	43
Gambar 4.7. Rambu-rambu lalu lintas.....	44
Gambar 4.8. Kemacetan arus lalu lintas	44
Gambar 4.9. Sketsa jalan setelah konstruksi	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai normal komposisi lalu lintas.....	12
Tabel 2.2. Kapasitas Dasar	13
Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Jalan Perkotaan	13
Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FCsp) Jalan Perkotaan	13
Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) Jalan Perkotaan	13
Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) (lanjutan).....	14
Tabel 2.7. Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota	14
Tabel 2.8. Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Nilai DS	15
Tabel 2.9. Kecepatan Arus Bebas Dasar FV_0	16
Tabel 2.10. Rujukan variabel untuk kondisi lalu lintas 1	18
Tabel 2.11. Rujukan variabel untuk kondisi lalu lintas 2.....	19
Tabel 2.12. Rujukan variabel untuk kondisi lalu lintas 3	20
Tabel 3.1. Formulir survei LHR Jalan Semarang-Demak	25
Tabel 3.2. Volume kendaraan arah ke Semarang.....	26
Tabel 3.3. Volume kendaraan arah ke Demak	26
Tabel 3.4. Derajat kejenuhan sebelum ada <i>flyover</i> arah ke Semarang	27
Tabel 3.5. Derajat kejenuhan sebelum ada <i>flyover</i> arah ke Demak.....	27
Tabel 3.6. Tingkat pelayanan jalan (LOS) sebelum ada <i>flyover</i>	27
Tabel 3.7. Derajat kejenuhan saat konstruksi <i>flyover</i> arah ke Semarang	27
Tabel 3.8. Derajat kejenuhan saat konstruksi <i>flyover</i> arah ke Demak.....	28
Tabel 3.9. Tingkat pelayanan jalan (LOS) saat ada <i>flyover</i>	28
Tabel 3.10. Derajat kejenuhan setelah konstruksi <i>flyover</i> arah ke Semarang.....	29
Tabel 3.11. Derajat kejenuhan setelah konstruksi <i>flyover</i> arah ke Demak	29
Tabel 3.12. Tingkat pelayanan jalan (LOS) setelah ada <i>flyover</i>	29
Tabel 4.1. Hasil survei sebelum konstruksi	31
Tabel 4.2. Kapasitas dasar sebelum konstruksi	31
Tabel 4.3. Faktor penyesuaian lebar jalur lintas sebelum konstruksi	31
Tabel 4.4. Faktor penyesuaian pemisahan arah (FCsp)sebelum konstruksi	32

Tabel 4.5. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf) sebelum konstruksi	32
Tabel 4.6. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf) sebelum konstruksi	32
Tabel 4.7. Jumlah penduduk area ruas Jalan Semarang-Demak 2018.....	33
Tabel 4.8. Penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota.....	33
Tabel 4.9. Data volume lalu lintas arah Semarang ke Demak sebelum konstruksi	34
Tabel 4.10. Data volume lalu lintas arah Demak ke Semarang sebelum konstruksi	34
Tabel 4.11. Hasil survei saat konstruksi	38
Tabel 4.12. Kapasitas dasar saat konstruksi	38
Tabel 4.13. Faktor penyesuaian lebar jalur lintas saat konstruksi	39
Tabel 4.14. Faktor penyesuaian pemisahan arah (FCsp) saat konstruksi	39
Tabel 4.15. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf) saat konstruksi	39
Tabel 4.16. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf) saat konstruksi	40
Tabel 4.17. Jumlah penduduk area ruas Jalan Semarang-Demak 2024.....	40
Tabel 4.18. Penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota.....	40
Tabel 4.19. Data volume lalu lintas arah Semarang ke Demak saat konstruksi	41
Tabel 4.20. Data volume lalu lintas arah Demak ke Semarang saat konstruksi	41
Tabel 4.21. Data volume lalu lintas arah Semarang ke Demak setelah konstruksi	47
Tabel 4.22. Data volume lalu lintas arah Demak ke Semarang setelah konstruksi	47

ANALISA LALU LINTAS PADA FLYOVER TOL SEMARANG DEMAK

SESI 1B

Abstrak

Salah satu masalah umum yang dihadapi pada jalur Semarang-Demak adalah kemacetan terutama di jalan nasional yang menghubungkan kedua wilayah tersebut. Beberapa faktor penyebabnya yaitu beban kendaraan berat serta kondisi tanah yang tidak stabil, terutama di daerah pesisir yang sering terendam banjir rob. Proyek pembangunan *flyover* diproyeksikan memberi manfaat finansial dalam jangka panjang melalui peningkatan efisiensi transportasi dan mengurangi biaya operasional kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak pembangunan *flyover* pada jalan tol Semarang-Demak terhadap pengurangan kemacetan. Menganalisis kinerja lalu lintas untuk membandingkan derajat kejenuhan sebelum dan sesudah *flyover* dibangun. Dalam penelitian ini berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Hasil penelitian ini pada kondisi eksisting tahun 2018 menunjukkan hasil yang buruk dengan nilai derajat kejenuhan tinggi yaitu 1,3 (LOS F) pada hari Senin, 1,05 (LOS F) pada hari Sabtu, dan 0,93 (LOS E) pada hari Minggu. Kondisi ini memburuk pada tahun 2024 dengan derajat kejenuhan meningkat dari 1,32 (LOS F) pada hari Senin, 1,1 (LOS F) pada hari Sabtu, dan 0,94 (LOS E) pada hari Minggu.

Kata Kunci: Kemacetan; *Flyover*; Jalan Tol; Semarang-Demak; MKJI

TRAFFIC ANALYSIS ON THE SEMARANG-DEMAK TOLL FLYOVER SECTION 1B

Abstract

One of the common issues faced along the Semarang-Demak corridor is traffic congestion, particularly on the national road connecting these two regions. Contributing factors include the heavy load of freight vehicle and unstable soil conditions, especially in coastal areas frequently affected by tidal flooding. The flyover construction project is projected to provide long-term financial benefits by improving transportation efficiency and reducing vehicle operating costs. This study aims to evaluate the impact of flyover construction on the Semarang-Demak toll road in reducing traffic congestion. The study analyzes traffic performance by comparing the degree of saturation before and after the flyover is built. The analysis in this study is based on the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI).

The results of this study indicate poor traffic performance in 2018, with high degrees of saturation of 1,3 (LOS F) on Monday, 1,05 (LOS F) on Saturday, and 0,93 (LOS E) on Sunday. This condition worsened in 2024, with degrees of saturation increasing to 1,32 (LOS F) on Monday, 1,1 (LOS F) on Saturday, 0,94 (LOS E) on Sunday.

Keywords; Congestion; Flyover; Toll Road; Semarang-Demak; MKJI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pernambahan jumlah kendaraan bermotor di Kota Semarang dan sekitarnya, terutama dijalur penghubung Semarang-Demak, terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini diikuti dengan pertumbuhan ekonomi sehingga sebagai salah satu ruas vital yang menghubungkan kedua wilayah tersebut seringkali mengalami kemacetan yang parah pada jam-jam sibuk. Kondisi ini tidak hanya mengganggu masyarakat tetapi juga berdampak negatif terhadap efisiensi transportasi barang dan jasa yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan ekonomi daerah. Masalah ini diperburuk dengan adanya persimpangan yang padat dan aktivitas transportasi yang tinggi di sepanjang jalur tersebut.

Kemacetan lalu lintas pada kawasan ini berdampak pada beberapa aspek, seperti meningkatnya waktu tempuh, biaya operasional kendaraan yang lebih tinggi, serta polusi yang memperburuk kualitas udara. Selain itu, kelancaran distribusi barang dan mobilitas masyarakat terhambat, yang akhirnya mempengaruhi produktivitas ekonomi wilayah ini.

Untuk menangani masalah kemacetan tersebut, solusi yang mungkin dapat dipertimbangkan yaitu pembangunan infrastruktur transportasi, seperti *flyover*. Infrastruktur ini dirancang untuk mengurangi titik kemacetan, meningkatkan kapasitas jalan, dan mengurangi konflik antara kendaraan dari berbagai arah. Namun, sebelum implementasi proyek tersebut, perlu dilakukan studi kelayakan yang komprehensif untuk menilai apakah solusi tersebut benar benar efektif dan berdampak positif terhadap pengurangan kemacetan.

1.2. Rumusan Masalah

Ditinjau dari latar belakang, berikut ini beberapa permasalahan pada studi kelayakan pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas sebelum *flyover* Tol Semarang-Demak dibangun?

2. Bagaimana kinerja lalu lintas saat pelaksanaan proyek pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak?
3. Bagaimana kinerja lalu lintas setelah pelaksanaan proyek pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja lalu lintas sebelum *flyover* Tol Semarang-Demak dibangun.
2. Menganalisis kinerja lalu lintas saat pelaksanaan proyek pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak.
3. Menganalisis kinerja lalu lintas setelah pelaksanaan proyek pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini:

1. Penelitian difokuskan tentang kinerja lalu lintas sebelum dan saat pelaksanaan pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak.
2. Survei dilaksanakan saat pembangunan balok penopang (*girder*) pada *flyover* selesai.
3. Fokus penelitian pada area yang dibangun *flyover* dengan radius 1000 meter dari konstruksi.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir dengan judul “Analisa Lalu Lintas Pada *Flyover* Tol Semarang-Demak Sesi 1B” ini terdapat lima bab, dan setiap bab memiliki beberapa poin bahasan dengan sistematika penulisan.

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas terkait beberapa teori yang diterapkan dalam penyelesaian masalah.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini mencakup tahapan-tahapan penyelesaian masalah dari bagan alir, pemilihan lokasi studi, pengumpulan data yang kemudian digunakan untuk tahap analisa data.

BAB IV: ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas analisa sesuai dengan tujuan studi supaya mendapat kesimpulan dan saran sehingga penelitian ini memberi manfaat.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diambil kesimpulan serta saran mengenai hasil analisis.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Kemacetan di ruas jalan Semarang-Demak tidak hanya mengakibatkan penurunan kenyamanan berkendara, tetapi juga berdampak pada efisiensi ekonomi wilayah. Kemacetan yang berkepanjangan juga berpotensi memperburuk kualitas udara akibat emisi kendaraan bermotor yang meningkat. Oleh karena itu diperlukannya solusi komprehensif untuk mengatasi kemacetan di wilayah ini.

Salah satu solusi yang diusulkan untuk mengurangi kemacetan di ruas jalan Semarang-Demak yaitu pembangunan *flyover* tol. *Flyover* ini dirancang dengan desain Jalur Bertingkat (*Elevated Road*) untuk memisahkan lalu lintas lokal dengan kendaraan yang melintasi jalur utama, sehingga dapat mengurangi kepadatan di persimpangan jalan dan daerah rawan macet. Dengan adanya jalur *flyover* tol, kendaraan yang melintasi Semarang menuju Demak atau sebaliknya dapat bergerak lebih lancar tanpa terganggu oleh lalu lintas lokal yang padat. Hal ini diharapkan dapat mempercepat waktu tempuh dan meningkatkan efisiensi transportasi.

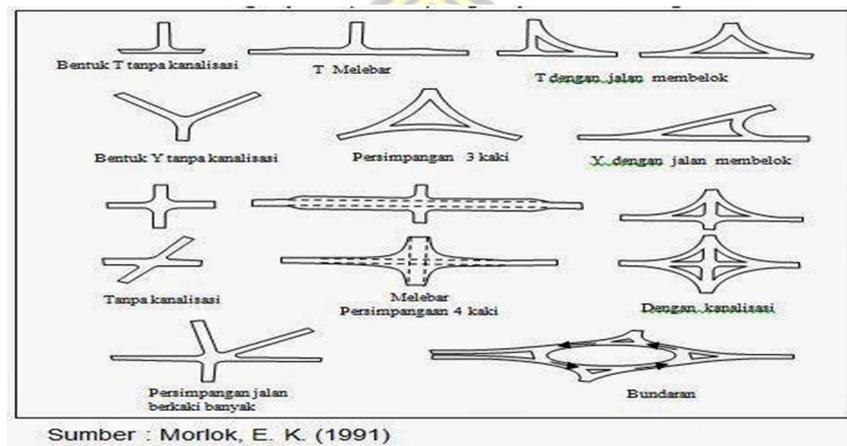
Pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak juga memiliki dampak positif jangka panjang bagi perkembangan wilayah tersebut. Selain mengurangi kemacetan, infrastruktur baru ini akan meningkatkan konektivitas antarwilayah, yang dapat mendorong pertumbuhan ekonomi di sekitar jalan tol. Kemudahan akses yang diberikan oleh *flyover* tol ini juga dapat menarik investasi di bidang industri dan perdagangan, sehingga menciptakan lapangan kerja baru dan memperkuat perekonomian lokal.

Dengan demikian, pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak menjadi solusi yang strategis dalam mengatasi kemacetan di ruas jalan tersebut. Proyek ini tidak hanya memberikan manfaat bagi pengguna jalan tetapi juga berkontribusi pada perkembangan infrastruktur transportasi yang lebih modern dan efisien di wilayah Jawa Tengah. Jika dikelola dengan baik, *flyover* tol ini dapat menjadi salah satu kunci utama dalam mengurangi beban lalu lintas sekaligus mempercepat pertumbuhan ekonomi di kawasan tersebut.

2.2. Persimpangan Sebidang (*At-Grade Intersection*)

Persimpangan dimana 2 atau lebih jalan bertemu di level yang sama. Persimpangan ini sering dilengkapi dengan lampu lalu lintas, rambu-rambu, atau bundaran untuk mengatur arus kendaraan. Contoh umum dari persimpangan sebidang yaitu:

- Persimpangan T: bentuk persimpangan dimana satu jalan bertemu dengan jalan lain dan membentuk huruf T.
- Persimpangan Simpang Empat (*Cross Intersection*): persimpangan dimana dua jalan saling bersilangan membentuk empat cabang, sering ditemukan di area perkotaan dengan lampu lalu lintas untuk mengatur arus.



Gambar 2.1. Simpang jalan yang bersinyal (Morlok, 1991)

2.3. Persimpangan Tak Sebidang

Pada persimpangan ini, jalan-jalan berada di level yang tidak sama. Persimpangan ini menggunakan jembatan layang (*flyover*) atau terowongan (*underpass*) untuk memisahkan arus lalu lintas, sehingga kendaraan di satu jalan tidak perlu berhenti untuk memberi jalan kepada kendaraan di jalan lain. Persimpangan tak sebidang umumnya digunakan di jalan raya atau tol yang memiliki arus lalu lintas tinggi supaya menghindari kemacetan.

2.3.1. *Flyover* atau *Overpass*

Overpass merupakan bagian dari flyover dimana jalan dibangun melintasi jalur lain, seperti jalan raya, rel kereta api, atau sungai, pada tingkat yang lebih tinggi. Infrastruktur ini bertujuan untuk menghindari perpotongan langsung antar dua arus lalu lintas sehingga kendaraan di jalur atas dapat melaju tanpa terganggu oleh kendaraan di bawahnya. *Overpass* biasanya digunakan di

persimpangan besar dengan volume lalu lintas tinggi atau di jalur utama yang membutuhkan akses cepat dan bebas hambatan. Contohnya adalah: jalan penghubung antarkota atau antarkawasan industri.

Adapun jenis-jenis *flyover* atau *overpass* sebagai berikut:

- a. Overpass jalan raya: dibangun di atas persimpangan jalan raya guna membagi arus lalu lintas yang bertujuan meminimalisir konflik kendaraan di persimpangan dengan volume tinggi seperti jalan tol atau jalan utama perkotaan.
- b. Overpass rel kereta: digunakan untuk menghindari konflik antara kendaraan dan kereta api di lintasan sebidang.
- c. Jembatan penyebrangan: dirancang khusus pejalan kaki agar dapat menyebrangi jalan tanpa mengganggu arus lalu lintas.
- d. Overpass infrastruktur transportasi massal: digunakan sebagai jalur khusus untuk transportasi umum seperti Bus Rapid Transit (BRT) atau Jalur Kereta Ringan (LRT).
- e. Overpass industri: didesain untuk kendaraan berat di kawasan industri atau pelabuhan berfungsi memisahkan jalur kendaraan industri dari kendaraan umum untuk meningkatkan efisien dan keamanan logistik.
- f. Simpang susun: struktur kompleks dengan beberapa tingkat yang digunakan di area dengan arus lalu lintas sangat tinggi, contohnya adalah impang susun atau *interchange* yang menghubungkan jalan tol dengan jalan utama.
- g. Overpass sementara: dibangun untuk proyek-proyek konstruksi besar yang memerlukan pengalihan arus lalu lintas sementara, biasanya menggunakan struktur odular yang mudah dibongkar setelah proyek selesai.

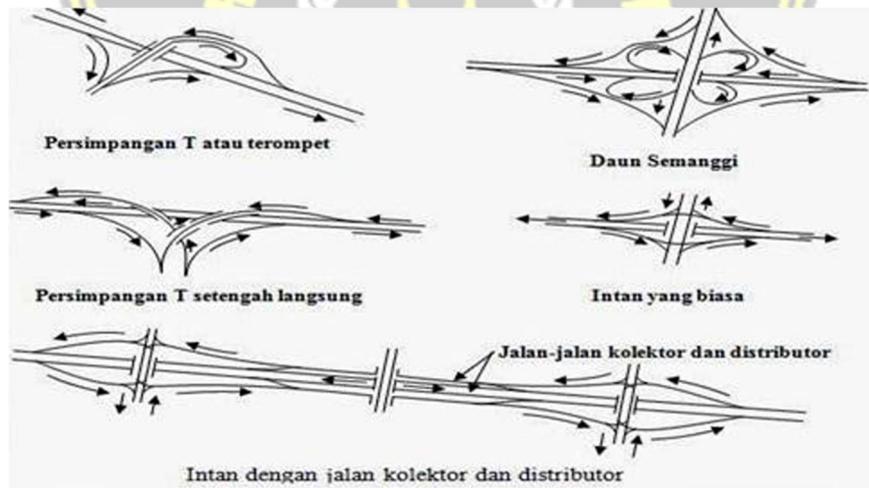
Beberapa keuntungan *overpass* sebagai berikut; selama proses pembangunan *overpass* hanya memanfaatkan sebagian badan jalan sehingga arus lalu lintas sekitarnya tetap bisa berjalan tanpa pengalihan rute besar-besaran atau kemacetan parah, selain itu *overpass* memiliki desain visual yang menarik, dan juga sangat cocok diterapkan di kawasan rawan banjir serta memiliki ruang kosong di bawahnya yang dapat dimanfaatkan sebagai lahan parkir ataupun taman kota.

Kekurangan pembangunan *overpass* memerlukan material kuat untuk menopang beban kendaraan di atasnya, seperti beton bertulang atau baja. Dikarenakan memerlukan material konstruksi yang cukup berat maka durasi pembangunan *overpass* biasanya cukup lama.

2.3.2. *Underpass*

Underpass merupakan struktur jalan yang dibangun melintasi jalur lain pada tingkat lebih rendah, yaitu di bawah permukaan tanah. Solusi ini sering digunakan di wilayah perkotaan yang memiliki keterbatasan ruang untuk membangun jalan layang atau di lokasi yang ingin mempertahankan estetika lingkungan, seperti dekat kawasan pemukiman atau objek wisata.

Underpass memiliki kelebihan karena tidak mengganggu pemandangan di permukaan dan lebih sedikit menimbulkan dampak suara kendaraan dibandingkan *overpass*. Selain itu, penggalian tanah dan pemindahan utilitas bawah tanah, seperti saluran air atau kabel listrik, sering menjadi kendala yang mempersulit proses konstruksi.



Gambar 2.2. simpang susun jalan bebas hambatan (Morlok,1991)

Adapun jenis-jenis underpass sebagai berikut:\

- a. Underpass kendaraan: dirancang untuk kendaraan bermotor agar dapat melintasi dibawah jala utama atau jalurvkereta api tanpa hambatan.

- b. Underpass kereta api: jalur bawah tanah untuk kendaraan yang melewati bawah lintasan kereta api bertujuan untuk mencegah konflik antar arus kendaraan dan kereta api.
- c. Terowongan pejalan kaki: dibangun khusus untuk pejalan kaki agar dapat melintasi dengan aman di bawah jalan raya atau rel kereta api.
- d. Underpass sepeda: jalur bawah tanah khusus pengguna sepeda, biasanya dibangun di bawah jalan besar atau kawasan perkotaan yang padat kendaraan.
- e. Underpass air: dirancang untuk aliran air seperti sungai kecil atau drainase besar, melewati jalan atau rel kereta api di atasnya.
- f. Underpass khusus transportasi massal: dibangun untuk mendukung transportasi umum seperti jalur metro atau kereta cepat.
- g. Underpass kombinasi: penggabungan fungsi untuk kendaraan, pejalan kaki, dan sepeda dalam satu struktur.

Underpass memiliki kelebihan sebagai berikut; tidak mengganggu pemandangan di permukaan dan lebih sedikit menimbulkan dampak suara kendaraan dibandingkan *overpass*, pembangunan underpass relatif cepat. Selain itu underpass juga memiliki beberapa fungsi tambahan yaitu meyalurkan saluran pembuangan, kabel telekomunikasi hingga dimanfaatkan dalam sistem pembangkit listrik. Namun, memiliki kekurangan yaitu kebutuhan akan sistem pembuangan air untuk mengatasi genangan air. Selain itu, penggalian tanah dan pemindahan utilitas bawah tanah, seperti saluran air atau kabel listrik, sering menjadi kendala yang mempersulit proses konstruksi.

2.4. Bundaran (*Roundabout*)

Bundaran adalah bentuk persimpangan dimana lalu lintas mengalir searah jarum jam (atau berlawanan di beberapa negara) di sekitar pusat melingkar. Bundaran digunakan untuk mengurangi kecelakaan dan memperlancar arus lalu lintas di persimpangan yang sibuk.

2.5. Persimpangan Terpadu (*Interchange*)

Ini adalah jenis persimpangan yang lebih kompleks, terutama di jalan tol, yang menggabungkan beberapa jalan raya atau tol dengan akses yang terpisah. Persimpangan terpadu biasanya menggunakan beberapa level dan ramp untuk

menghubungkan kendaraan dari satu jalan ke jalan lainnya tanpa memerlukan kendaraan untuk berhenti. Contohnya yaitu:

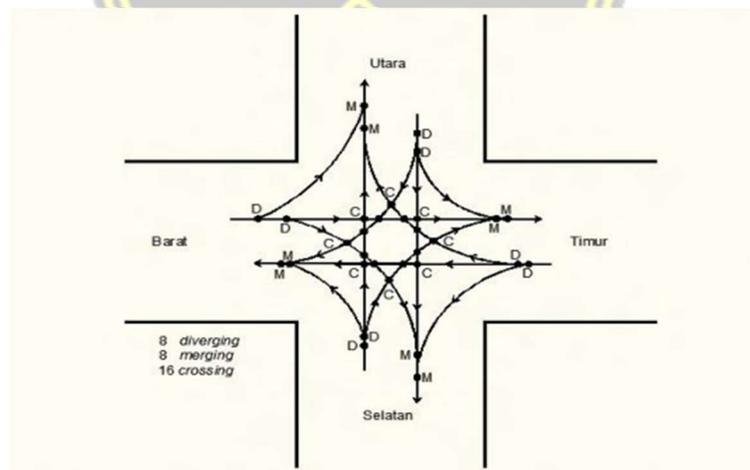
- a. Cloverleaf Interchange: persimpangan yang menggunakan jalur berbentuk daun semanggi untuk menghubungkan jalan tanpa memotong arus lalu lintas.
- b. Diamond Interchange: digunakan di jalan tol dengan akses masuk dan keluar yang teratur melalui ramp berbentuk berlian.

2.6. Persimpangan Pejalan Kaki dan Sepeda

Persimpangan jalan juga bisa mencakup area khusus untuk pejalan kaki atau pesepeda. Zebracross, lampu lalu lintas khusus untuk pejalan kaki, dan jalur sepeda membantu mengatur pergerakan mereka di persimpangan, terutama di area perkotaan yang padat.

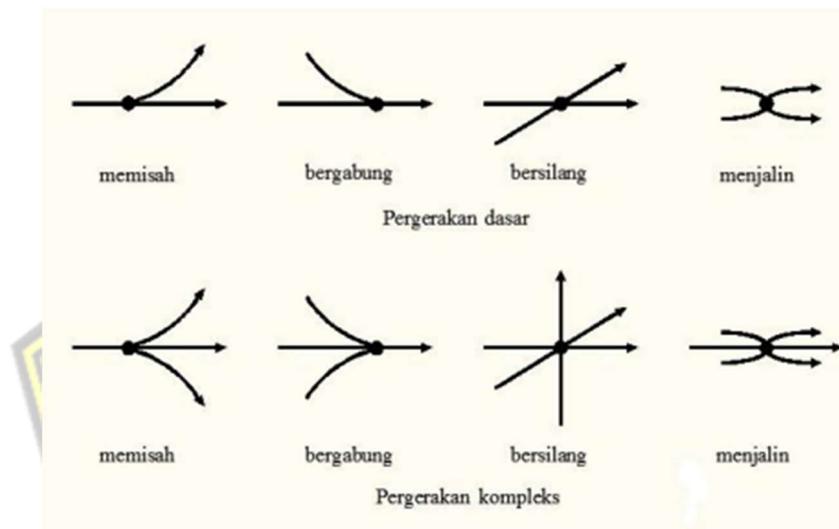
2.7. Alih Gerak (*Manuver*) Kendaraan dan Konflik-Konflik

Persimpangan jalan dirancang untuk memungkinkan kendaraan tidak bermotor, kendaraan bermotor, dan pejalan kaki ke arah yang berbeda secara bersamaan. Hal ini menciptakan kondisi khas pada persimpangan, seperti terjadinya konflik dilakukan oleh berbagai pengguna jalan (Harianto, 2004). Masalah di persimpangan muncul karena aliran lalu lintas dari setiap lengan simpangan (lurus, belok kanan, dan belok kiri) harus berbagi ruang pada waktu yang bersamaan. Kondisi ini menghasilkan titik konflik di dalam area persimpangan, yang menjadi tantangan utama dalam pengelolaan lalu lintas.



Gambar 2.3. Konflik pada persimpangan 4 lengan (Tamin, 2008)

Hambatan terhadap kelancaran arus lalu lintas semakin besar karna konflik yang tinggi, hal ini juga meningkatkan risiko adanya kecelakaan. Setiap jenis pergerakan lalu lintas di persimpangan (lurus, belok kanan, dan belok kiri) menciptakan titik-titik konflik berbeda saat bertemu aliran lalu lintas dari lengan persimpangan lainnya. Seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3. seluruh kondisi lalu lintas dari masing-masing lengan persimpangan menghasilkan enam belas konflik berupa persilangan (*crossing*), delapan konflik berupa penggabungan (*merging*), dan delapan konflik berupa pemisahan (*diverging*).



Gambar 2.4. Alih gerak (manuver) kendaraan (Tamin, 2008)

2.7.1. Pemisahan/berpencar (*Diverging*)

Berdasarkan Bina Marga (1992), *Diverging* merupakan situasi ketika kendaraan dari satu aliran lalu lintas yang sama terpisah menuju jalur yang berbeda, yaitu kendaraan yang meninggalkan jalur utama untuk menuju cabang atau jalur keluar (*off-ramp*). Peristiwa ini memerlukan desain geometri jalan yang baik agar kendaraan dapat bermanuver dengan aman tanpa mengganggu kelancaran arus lalu lintas.

2.7.2. Penggabungan (*Merging*)

Merging terjadi ketika kendaraan dari jalur yang berbeda masuk ke dalam jalur yang sama sehingga aliran kendaraan menyatu. Contohnya adalah kendaraan yang memasuki jalan tol melalui jalur masuk (*on-ramp*). Menurut Bina Marga (1992), *merging* adalah proses penggabungan arus lalu lintas dari beberapa

jalur menjadi satu jalur. Untuk memastikan pergerakan kendaraan tetap aman, diperlukan ruang yang cukup bagi kendaraan untuk menyesuaikan kecepatan dan posisi saat bergabung.

2.7.3. Perpotongan (*Crossing*)

Menurut Bina Marga (1992), *Crossing* terjadi ketika dua aliran lalu lintas dari arah yang berbeda saling bersilangan di titik tertentu, seperti di persimpangan. Kondisi ini menciptakan titik konflik yang berpotensi menimbulkan kecelakaan. Persimpangan seperti ini memerlukan pengaturan yang baik, misalnya menggunakan sinyal lalu lintas untuk mengurangi risiko kecelakaan.

2.7.4. Persilangan (*Weaving*)

Menurut Bina Marga (1992), *Weaving* merupakan situasi dimana dua atau lebih aliran kendaraan yang bergerak ke arah yang sama harus saling menukar posisi di sepanjang jalur tertentu. Peristiwa ini biasanya terjadi di jalan raya atau jalan tol, terutama di area yang memiliki jalur masuk dan keluar yang berdekatan. Situasi ini memerlukan pengaturan ruang jalan yang memadai agar kendaraan dapat melakukan manuver dengan aman.

2.8. Landasan Teori

2.8.1. Volume Lalu Lintas

Merupakan indikator kunci analisis kapasitas jalan dan guna menentukan beberapa padat jalan dan bagaimana arus lalu lintasnya. Berdasarkan MKJI 1997, volume lalu lintas pada jumlah kendaraan yang lewat pada titik di jalan dalam periode tertentu.

Volume ini mempengaruhi berbagai aspek perencanaan transportasi, termasuk:

- Kapasitas jalan
- Tingkat pelayanan (*level of service*, LOS)
- Kecepatan arus bebas
- Pengaturan sinyal lalu lintas dan persimpangan

2.8.2. Komposisi Lalu Lintas

Berdasarkan MKJI 1997, komposisi lalu lintas merupakan faktor penting untuk menghitung kapasitas dan kinerja jalan. Berikut adalah kategori utama kendaraan yang dipertimbangkan dalam MKJI 1997:

- a. Kendaraan Ringan (*Light Vehicle* = LV): jenis-jenis kendaraan yang lebih kecil yang dijumpai di jalanan serta memiliki ekivalensi satuan mobil penumpang (smp) yang mendekati 1. Seperti mini bus, truk kecil, dan mobil penumpang.
- b. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle* = HV): jenis kendaraan besar yang memiliki ekivalensi smp sekitar 1,5 karena memiliki lebih banyak ruang bergerak. Seperti bus besar, truk sedang (lebih dari 2 ton), trailer serta truk gandeng.
- c. Sepeda Motor (*Motorcycle* = MC): kendaraan roda dua beroperasi dengan fleksibilitas tinggi dan membutuhkan ruang yang jauh lebih kecil dibanding kendaraan lain. Contohnya skuter dan sepeda motor.
- d. Kendaraan tak Bermotor (*Unmotorized Vehicle* = UM): termasuk kendaraan tradisional yang tidak menggunakan mesin. Seperti sepeda, becak, dan gerobak yang ditarik tangan.

Berdasarkan MKJI 1997 menyediakan nilai normal komposisi yang berfungsi sebagai acuan untuk analisis kapasitas dan kinerja jalan. Tabel komposisi lalu lintas ini menampilkan persentase rata-rata berbagai jenis kendaraan dalam arus lalu lintas, yang umumnya terdiri dari kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor.

Tabel 2.1. Nilai normal komposisi lalu lintas

Ukuran kota juta penduduk	Komposisi lalu lintas kendaraan bermotor (%)			Rasio kendaraan tak bermotor (UM)
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	
1 – 3 juta	55,5	3,5	41	0,05
0,5 – 1 juta	40	3,0	57	0,14
0,1 – 0,5 juta	63	2,5	34,5	0,05

Sumber: MKJI, 1997

2.8.3. Kapasitas Ruas Jalan

Menurut MKJI 1997 merupakan jumlah kendaraan yang bisa melampaui titik di ruas jalan pada waktu tertentu (smp/jam).

Tabel 2.2. Kapasitas Dasar

Tipe Jalan	Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar (smp/jam)			Catatan
		Jalan Perkotaan	Jalan Luar Kota	Jalan Bebas Hambatan	
Dua Lajur Tak Terbagi (2/2 UD)	Datar	2.900	3.100	3.400	Total dua arah
	Bukit	-	3.000	3.300	
	Gumung	-	2.900	3.200	

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.3. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (m) per lajur	(FCw)
Empat-lajur Terbagi	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	-

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.4. Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FCsp) Jalan Perkotaan

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	2 Lajur (2/2)	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	4 Lajur (4/2)	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.5. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) Jalan Perkotaan

Kelas Hmbatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbotot Kejadian per 200 m (kedua sisi)	Kondisi khas
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman; jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 - 299	Daerah pemukina; beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri; beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.6. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) (lanjutan)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping untuk jalan bahu jalan (FCsf)			
		Lebar bahu efektif (Ws)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,99	1	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.7. Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FCcs)
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: MKJI, 1997

Persamaan dasar untuk menghitung kapasitas ruas jalan dalam MKJI (1997) pada jalan perkotaan sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan:

C : kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C_o : kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} : pemisah arah

FC_{sf} : akibat hambatan samping

FC_{cs} : ukuran kota

2.8.4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) untuk menilai kinerja jalan atau persimpangan, dan merupakan dasar perencanaan kapasitas tambahan atau rekayasa lalu lintas. DS juga merupakan indikator untuk mengukur tingkat kemacetan ruas jalan atau persimpangan.

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Keterangan:

DS : Derajat kejenuhan

Q : Arus lalu lintas (smp/jam)

C : Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Tingkat pelayanan jalan dapat dicari berdasarkan Nilai Derajat Kejenuhan (DS), dengan menggunakan Tabel 2.7.

Tabel 2.8. Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Nilai DS

Tingkat Pelayanan	Rasio (V/C)	Karakteristik
A	$< 0,60$	Arus bebas, pengemudi dapat memilih kecepatan, volume rendah dan kecepatan tinggi
B	$0,60 < V/C < 0,70$	Arus stabil, pengemudi dapat memilih kecepatannya, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas
D	$0,80 < V/C < 0,90$	Arus mulai tidak stabil, volume mendekati kapasitas, kecepatan rendah dan berbeda-beda
E	$0,90 < V/C < 1$	Arus tidak stabil, volume mendekati kapasitas, kecepatan rendah dan berbeda-beda
F	> 1	Arus yang terhambat, volume di atas kapasitas, sering terjadi kemacetan yang lama, kecepatan rendah

Sumber: MKJI, 1997

2.8.5. Kecepatan Arus

Adalah kecepatan kendaraan yang dapat dicapai di jalan tertentu dalam kondisi ideal yaitu tanpa hambatan lalu lintas, interaksi antar kendaraan, atau gangguan lingkungan seperti lalu lintas, belokan, atau hambatan samping. FV ini menjadi dasar dalam menghitung kapasitas jalan dan kinerja lalu lintas, kemudian untuk menentukan tingkat pelayanan jalan.

Bentuk persamaan menentukan kecepatan arus bebas sebagai berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

Keterangan:

FV : kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV₀ : kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan

FV_w : penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFVsf : hambatan samping dan lebar atau jarak krb penghalang

FFVcs : kecepatan untuk ukuran kota

Tabel 2.9. Kecepatan Arus Bebas Dasar FV_0

Tipe Jalan	Kecepatan arus			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua kendaraan (rata-rata)
3 lajur atau arah (3/1 D)	61	52	48	57
2 lajur satu arah (2/1 D)	57	50	47	55
4 lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
2 lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber: MKJI, 1997

2.8.6. Kecepatan Rata-Rata

Didefinisikan sebagai laju rata-rata kendaraan di jalan tertentu. Kecepatan rata-rata yaitu salah satu parameter kunci untuk menganalisis kapasitas dan kinerja jalan. Dalam MKJI disebutkan pedoman untuk menghitung kapasitas jalan dan memperkirakan waktu tempuh serta kecepatan rata-rata berdasarkan berbagai jenis jalan.

$$V = L/TT$$

Keterangan:

V : kecepatan rata-rata (km/jam)

L : jarak yang ditempuh

TT : waktu rata-rata (det/smp)

2.8.7. Kepadatan (*Density*)

Kepadatan lalu lintas yaitu ukuran jumlah kendaraan berada pada segmen jalan dalam satuan panjang tertentu. Umumnya satuan kendaraan per kilometer (v/km) dan memberikan indikasi seberapa padatnya arus lalu lintas pada jalan itu. Kepadatan lalu lintas sangat penting untuk memahami kondisi lalu lintas dan untuk perencanaan kapasitas jalan. Semakin tinggi kepadatan, semakin

besar kemungkinan terjadinya kemacetan dan penurunan kecepatan rata-rata kendaraan.

$$D = N/L$$

Keterangan:

D = kepadatan lalu lintas atau *density* (v/km)

N = jumlah kendaraan atau unit yang melintas dalam waktu tertentu

L = panjang segmen jalan (km) dimana kendaraan dihitung

2.9. Studi Kelayakan

Studi kelayakan adalah sebuah kajian yang bertujuan untuk menilai suatu rencana kerja yang akan dilaksanakan di masa depan. Kajian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi, apakah proyek tersebut layak untuk dilakukan atau sebaiknya ditunda. Oleh karena itu, studi kelayakan biasanya melibatkan para ahli di berbagai bidang sesuai keahlian masing-masing.

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kelayakan dengan fokus pada aspek lalu lintas. Studi ini bertujuan mengevaluasi dampak proyek yang direncanakan pada kondisi lalu lintas di wilayah terkait. Pendekatan studi kelayakan lalu lintas melibatkan analisis berbagai data, seperti volume kendaraan, tingkat kemacetan, pola perjalanan, dan kapasitas jalan. Hasil analisis untuk memprediksi potensi permasalahan lalu lintas yang mungkin timbul, serta menyusun rekomendasi untuk meminimalkan dampak negatif.

Studi ini juga melibatkan koordinasi dengan berbagai pihak terkait, seperti pemerintah daerah, dinas perhubungan, dan komunitas masyarakat sekitar. Pendekatan ini penting untuk memastikan bahwa rencana proyek tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis, tetapi juga sesuai dengan kebijakan transportasi yang diterima oleh masyarakat luas. Dengan demikian, aspek lalu lintas menjadi salah satu indikator penting dalam menentukan kelayakan proyek secara keseluruhan.

2.10. Penelitian Terdahulu

Berikut penelitian terdahulu yang dijadikan dasar dalam penelitian ini:

Tabel 2.10. Rujukan variabel untuk kondisi lalu lintas 1

Sumber Penelitian	Muhammad Ridwan.
Tahun Terbit/Publikasi	2018
Tempat Terbit/Publikasi	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Judul	Studi Kelayakan Pembangunan Underpass/Flyover pada Jalan Yos Sudarso Simpang Glugur By Pass
Metode Analisis	Analisis Kualitatif Diskriptif, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).
Variabel Penelitian	Variabel Independen: X.1 Geometrik Jalan X.2 Hambatan Samping X.3 Kapasitas Jalan X.4 Kecepatan Arus Bebas Variabel Dependen: Y Jalan Layang
Indikator	a. Geometrik Jalan b. Hambatan Samping c. Kapasitas Jalan d. Kecepatan Arus Bebas
Hasil Penelitian	Menurut hasil perhitungan dari survei disimpulkan bahwa Jalan Yos Sudarso dan persimpangannya mengalami kepadatan tinggi pada jam sibuk, dengan volume yang mencapai 2997,7 smp/jam dibandingkan kapasitas maksimal 1772 smp/jam. Derajat kejenuhan sebesar 1,32 smp/jam menunjukkan bahwa kinerja ruas dan persimpangan jalan ini sangat tinggi, terutama akibat hambatan smping dan percampuran arus lokal serta arus utama saat jam sibuk. Beberapa upaya dilakukan untuk mengatasi kemacetan adalah pengurangan jumlah kendaraan umum yang beroperasi, perubahan waktu fase lampu lalu lintas, pelebaran jalan, atau pembangunan <i>underpass/flyover</i> . Hasil menunjukkan bahwa pembanguna <i>underpass/flyover</i> layak dilakukan, dengan derjat kejenuhan sebesar 1,23 pada arah Belawan-Putri Hijau dan 1,39 pada arah sebaliknya, keduanya melebihi setandar 0,85. Berdasarkan perhitungan, kelas hambatan samping pada ruas jalan di Jalan Yos Sudarso Simpang Glugur rata-rata berada dalam kategori sangat tinggi. Diharapkan masyarakat tetap disiplin dalam mengikuti aturan lalu lintas untuk mengurangi kemacetan di Jalan Yos Sudarso Simpang Glugur, terutama pada jam sibuk dan hari kerja. Masyarakat juga dihimbau lebih memperhatikan serta mematuhi peraturan lalu lintas, meningkatkan kedisiplinan, mendukung penegakan aturan agar tidak terjadi kemacetan saat lalumpu hijau menyala dipersimpangan lain. Pihak terkait perlu memperhatikan perawatan dan pengadaan rambu

	lalu lintas, terutama lampu kuning (peringatan) di lengan pendekat selatan.
Hubungan Dengan Penelitian ini	Variabel kondisi lalu lintas di dalam penelitian terdahulu, digunakan sebagai rujukan variabel kondisi lalu lintas pada penelitian ini.

Sumber: Jurnal yang dipublikasikan tahun 2018

Tabel 2.11. Rujukan variabel untuk kondisi lalu lintas 2

Sumber Penelitian	Muhammad Khudza Alfi Himam.
Tahun Terbit/Publikasi	2020
Tempat Terbit/Publikasi	Universitas Islam Sultan Agung
Judul	Analisa Dampak Lalu Lintas dari Pembangunan <i>Flyover</i> Perlintasan Jalan Rel Kereta Api di Mranggen
Metode Analisis	Analisis Kualitatif Diskriptif, Analisis v/c rasio, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).
Variabel Penelitian	Variabel Independen: X.1 Arus Lalu Lintas X.2 Kapasitas Ruas Jalan X.3 Derajat Kejenuhan Variabel Dependen: Y Jalan Layang
Indikator	1. Arus Lalu Lintas 2. Kapasitas Ruas Jalan 3. Derajat kejenuhan
Hasil Penelitian	Sebelum pembangunan <i>flyover</i> , skenario lalu lintas di jalur Semarang-Purwodadi melibatkan <i>contra flow</i> untuk sepeda motor pada jam sibuk pagi dan sore, serta pengalihan arus kendaraan besar ke jalur Pantura Semarang-Demak-Dempet-Godong (Kabupaten Grobogan), sementara kendaraan roda dua, kendaraan kecil, dan trayek masih diizinkan. Tingkat kejenuhan tertinggi tercatat pada Sabtu, 11 Mei 2019, dengan nilai 0,90864 yang melebihi 0,85 masuk daam tingkat pelayanan E. Kepadatan disebabkan oleh volume kendaraan yang tinggi di jalan sempit, ditambah perlintasan kereta apu dan pasar Tumpah Ganefo, yang menyebabkan kemacetan hingga 2 kilometer setiap hari. Selama pembangunan <i>flyover</i> , kendaraan dari arah Purwodadi yang menuju Balai Desa Kembangarum melewati jalan yang menyempit hingga 3,5 meter. Tingkat kejenuhan mencapai puncaknya pada Senin, 6 September 2021, dengan angka 1,023177 lebih dari 1, masuk kategori F disebabkan oleh konstruksi <i>flyover</i> , pasar, dan perlintasan kereta api yang menghambat arus pada jam sibuk. Setelah pembangunan <i>flyover</i> kendaraan menuju Balai Desa Kembangarum atau pom bensin harus melalui samping <i>flyover</i> , berputar di bawah jembatan. Tingkat kejenuhan pada Jumat, 25 Maret 2022 turun menjadi 0,793675 (tingkat pelayanan

	<p>C), menunjukkan kondisi arus stabil tanpa melewati pasar atau perlintasan kereta api yang memperlancar lalu lintas terutama pada jam sibuk. Karena tingkat kelayakan jalan mendekati batas 0,85 setelah pembangunan <i>flyover</i> Mranggen disarankan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengalihkan kendaraan bertonase lebih dari 8 ton pada jam 06.00-09.00 dan 16.00-19.00 untuk mencegah kemacetan akibat truk besar yang melaju lambat di <i>flyover</i>. 2. Melakukan penelitian lanjutan terkait kinerja lalu lintas <i>flyover</i> Mranggen setelah operasional dan penyelesaian masa konstruksi.
Hubungan Dengan Penelitian ini	Variabel kondisi lalu lintas di dalam penelitian terdahulu, digunakan sebagai rujukan variabel kondisi lalu lintas pada penelitian ini.

Sumber: Jurnal yang dipublikasikan tahun 2020

Tabel 2.12. Rujukan variabel untuk kondisi lalu lintas 3

Sumber Penelitian	Lina Hasyati.
Tahun Terbit/Publikasi	2015
Tempat Terbit/Publikasi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Judul	Studi Kelayakan Pembangunan <i>Flyover</i> Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong Ditinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi Jalan Raya
Metode Analisis	Analisis Kualitatif Diskriptif, Metode Regresi, Metode <i>Manual Count</i> , Metode Jasa Marga (Tamin, 2000)
Variabel Penelitian	Variabel Independen: X.1 Kapasitas Jalan X.2 Geometrik Jalan X.3 Kecepatan Kendaraan X.4 Biaya Operasional Kendaraan Variabel Dependen: Y Jalan Layang
Indikator	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas Jalan 2. Geometrik Jalan 3. Kecepatan Kendaraan 4. Biaya Operasional Kendaraan
Hasil Penelitian	Hasil analisis yaitu kondisi persimpangan Jalan Tambak Osowilangun dan jalan akses Pelabuhan Teluk Lamong sebelum pembanguana flyover memiliki nilai DS sebesar 0,633 untuk arah Surabaya-Gresik dan 0,991 untuk arah sebaliknya. Setelah pembangunan flyover, nilai DS untuk jalan di atas dan bawah flyover menurun, sehingga pada tahun 2034 nilai DS diperkirakan menjadi 0,267 untuk arah keluar pelabuhan dan 0,371 untuk arah masuk. Penurunan DS ini mengindikasikan bahwa

	<p>flyover efektif dalam mengurangi kemacetan di area tersebut.</p> <p>Dari segi ekonomi, flyover ini juga layak dibangun. Selama 20 tahun penghematan biaya operasional kendaraan (BOK) pada alternatif 2 mencapai Rp. 1,677 triliun, dan penghematan nilai waktu sebesar Rp. 470 miliar. Dengan nilai BCR 2,88 (BCR>1) dan NPV Rp. 1,402 triliun (NPV>0), proyek ini menunjukkan kelayakan ekonomi yang kuat.</p>
Hubungan Dengan Penelitian ini	Variabel kondisi lalu lintas di dalam penelitian terdahulu, digunakan sebagai rujukan variabel kondisi lalu lintas pada penelitian ini.

Sumber: Jurnal yang dipublikasikan tahun 2015

2.11. Rangkuman Penelitian Terdahulu

Dari penelitian terdahulu berikut beberapa rangkuman penelitian yang digunakan.

- a. Menurut Muhammad Ridwan, dengan judul Studi Kelayakan Pembangunan *Underpass/Flyover* pada Jalan Yos Sudarso Simpang Glugur *By Pass* diperoleh rangkuman penelitian bahwa karakteristik lalu lintas yang disurvei adalah geometrik jalan, hambatan samping, kapasitas jalan, kecepatan arus bebas. Hasil survei menunjukkan bahwa Jalan Yos Sudarso dan persimpangannya mengalami kepadatan tinggi pada jam sibuk dengan volume 2997,7 smp/jam dan kapasitas maksimal 1772 smp/jam, menghasilkan derajat kejenuhan 1,32 smp/jam. Upaya untuk mengatasi kemacetan meliputi pengurangan jumlah kendaraan umum, perubahan waktu fase lampu lalu lintas, pelebaran jalan, atau pembangunan *underpass/flyover*. Kajian kinerja lalu lintas menggunakan metode MKJI mendukung pembangunan *underpass/flyover*, karena derajat kejenuhan mencapai 1,23 pada arah Belawan-Putri Hijau dan 1,39 pada arah sebaliknya, keduanya diatas standar 0,85.
- b. Menurut Muhammad Khudza Alfi Himam, dengan judul Analisa Dampak Lalu Lintas dari Pembangunan *Flyover* Perlintasan Jalan Rel Kereta Api di Mranggen diperoleh rangkuman penelitian bahwa karakteristik lalu lintas yang disurvei adalah arus lalu lintas, kapasitas ruas jalan, derajat kejenuhan. Sebelum pembangunan *flyover*, skenario lalu lintas di jalur Semarang-Purwodadi menerapkan *contra flow* untuk sepeda motor saat

jam sibuk dan mengalihkan kendaraan besar ke jalur Pantura, sementara kendaraan kecil dan trayek diizinkan. Pada Sabtu, 11 Mei 2019, tingkat kejenuhan mencapai 0,9086 (di atas batas 0,85), masuk dalam kategori E, akibat tingginya volume kendaraan, jalan sempit, perlintasan kereta, dan pasar Ganefo yang menimbulkan kemacetan hingga 2 km. Selama pembangunan, kendaraan dari arah Purwodadi menuju Balai Desa Kembangarum atau pom bensin harus melewati jalan menyempit 3,5 m, dengan tingkat kejenuhan puncak pada 6 September 2021 yaitu 1,023177 (kategori F) karena konstruksi *flyover*, pasar, dan perlintasan kereta. Setelah pembangunan kendaraan menuju Balai Desa Kembangarum atau pom bensin dapat berputar di bawah *flyover*. Tingkat kejenuhan pada 25 Maret 2022 turun ke 0,793675 (kategori C) menunjukkan arus stabil dan lebih lancar tanpa hambatan dari pasar atau perlintasan.

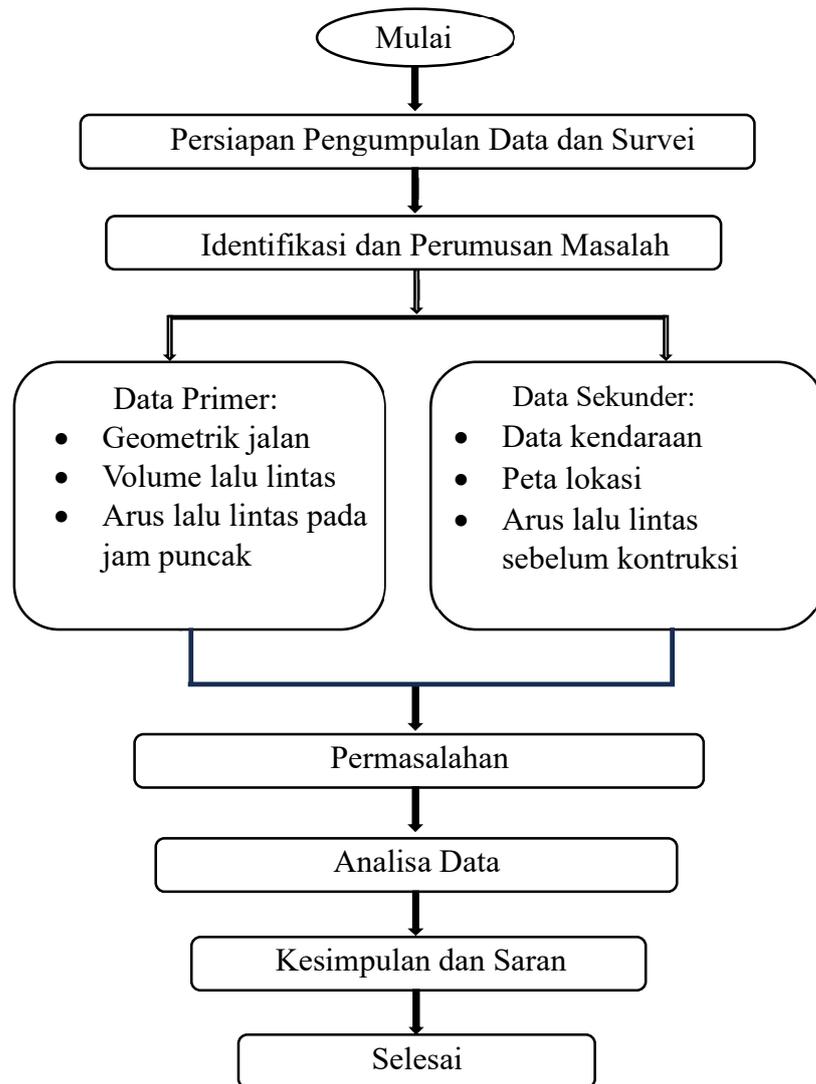
- c. Menurut Lina Hasyati, dengan judul Studi Kelayakan Pembangunan *Flyover* Jalan Akses Pelabuhan Teluk Lamong Ditinjau dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi Jalan Raya diperoleh rangkuman penelitian bahwa karakteristik lalu lintas yang disurvei adalah kapasitas jalan, geometrik jalan, kecepatan kendaraan, biaya operasional kendaraan. Analisis menunjukkan bahwa persimpangan Jalan Tambak Osowilangun dan akses Pelabuhan Teluk Lamong memiliki DS senilai 0,633 untuk arah Surabaya-Gresik dan 0,991 untuk arah sebaliknya sebelum *flyover* dibangun. Setelah pembangunan, DS diperkirakan turun menjadi 0,267 untuk arah keluar pelabuhan dan 0,371 untuk arah masuk pada tahun 2034, mengindikasikan efektifitas *flyover* dalam mengurangi kemacetan. Dari segi ekonomi, proyek ini layak dibangun dengan penghematan biaya operasional kendaraan Rp. 1,677 triliun dan penghematan waktu selama 20 tahun sebesar Rp. 470 miliar. Nilai BCR 2,88 dan NPV Rp. 1,402 triliun menunjukkan kelayakan ekonomi yang kuat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alir

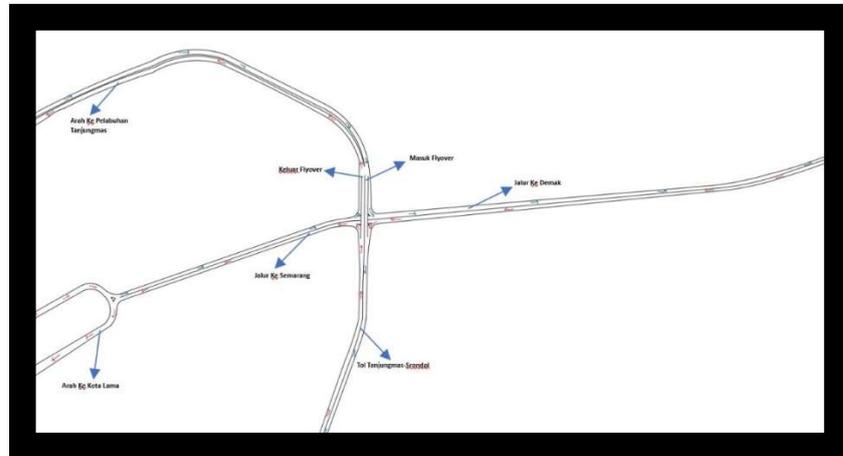
Dalam studi ini melalui sejumlah tahapan guna memperoleh hasil yang diharapkan. Beberapa tahapan ini di tunjukan oleh bagan alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

Dilakukan di Jalan Kaligawe Raya, Tambakrejo, Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Pemilihan lokasi dikarenakan flyover Tol Semarang-Demak berada di area tersebut.



Gambar 3.2. Sketsa Lokasi Studi

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2024 sampai bulan Desember 2024. Pemilihan waktu didasarkan pada berjalannya kegiatan tesis ini.

3.3. Tahapan Persiapan

Proses ini mengumpulkan data dan analisis awal guna mendapatkan lokasi, jenis data yang dikumpulkan, metode survei lapangan yang akan diterapkan, dan persiapan formulir survei dengan tipe survei yang direncanakan.

3.3.1. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi terdiri dari tujuan serta kebutuhan penelitian ini. Data sekunder yang dibutuhkan seperti:

- a. Peta lokasi studi
- b. Kondisi jalan eksisting lokasi studi

3.3.2. Pengumpulan Data Primer

Data lapangan atau data primer diperoleh secara langsung dari berbagai survei lapangan. Survei dilaksanakan untuk mengumpulkan data lapangan atau data primer, berikut jenis survei:

- a. Survei geometrik dan persimpangan
- b. Survei volume lalu lintas ruas jalan
- c. Survei arus lalu lintas pada jam puncak

a. Survei Geometrik Ruas Jalan dan Persimpangan

Survei ini dilakukan supaya memahami kondisi jalan yang saat ini, dengan mencermati beberapa elemen penting seperti kelandaian horizontal, kelandaian vertikal, dan profil penampang melintang jalan. Selain itu, identifikasi jumlah rambu-rambu dan infrastruktur pendukung lainnya juga dilakukan untuk memperoleh data yang sesuai kebutuhan perhitungan dan analisis di tahap berikutnya.

b. Survei Volume Lalu Lintas Ruas Jalan

Lalu lintas umumnya bersifat siklik baik secara jam, harian, maupun musiman. Pemilihan waktu survei disesuaikan dengan tujuan survei tersebut. Supaya mengetahui kondisi lalu lintas pada jam sibuk, survei dilaksanakan pada hari Senin, Sabtu, Minggu di pagi, siang, dan sore hari. Tidak dilakukan survei pada saat lalu lintas terpengaruh oleh kejadian tidak terduga seperti kecelakaan, perbaikan jalan, hari nasional, atau bencana alam.

Idealnya survei arus lalu lintas di ruas-ruas jalan dan persimpangan dilaksanakan selama satu tahun penuh untuk mencatat frekuensi arus lalu lintas sepanjang tahun. Namun, hal ini memerlukan alat pemecah otomatis yang berbiaya tinggi baik dalam pembelian maupun perawatan. Oleh karena itu, sebagai solusi survei dilakukan dengan asumsi bahwa arus lalu lintas relatif stabil sepanjang tahun. Satu bulan yang representatif dalam satu tahun dipilih untuk survei, kemudian satu minggu ideal dalam bulan tersebut diikuti dengan penentuan hari dan jam yang mewakili dalam minggu itu.

Tabel 3.1 Formulir survei LHR Jalan Semarang-Demak

Dari arah Demak

No	Waktu	Kend. Ringan		Kend. Berat		Sepeda Motor		Jumlah	
		(kend)	(smp)	(kend)	(smp)	(kend)	(smp)	(kend)	(smp)
1									
2									
3									
	jumlah								

Dari arah Semarang

No	Waktu	Kend. Ringan		Kend. Berat		Sepeda Motor		Jumlah	
		(kend)	(smp)	(kend)	(smp)	(kend)	(smp)	(kend)	(smp)
1									
2									
3									
	jumlah								

3.4. Tahapan Analisa Data

Pada pelaksanaan konstruksi di bulan November 2024 masih dalam tahap pekerjaan pembangunan kolom dan balok penyangga dari arah Semarang, yang berdampak terjadinya kepadatan kendaraan di kedua arah karena ada penyempitan jalan.

Setelah konstruksi selesai, jalan ini diprediksi akan lebih lancar dan tidak melewati perlintasan sebidang. Survei dilakukan sebelum, selama, dan setelah masa konstruksi dengan lima hari survei yang mencakup tiga hari kerja dan dua hari libur. Dari hari kerja, data akan diambil dari dua hari dengan volume kendaraan tertinggi sebagai data perwakilan, sementara hari libur diambil pada hari Jumat. Penelitian ini akan menggunakan data dari hari Senin sebagai representasi hari kerja serta hari Sabtu dan Minggu untuk libur, yang kemudian akan dianalisis sebagai data masa knstruksi.

Data sekunder dan data primer yang didapatkan kemudian dianalisis berdasarkan MKJI 1997, untuk mendapatkan informasi mengenai volume lalu lintas, derajat kejenuhan, kapasitas jalan tingkat kepadatan, dan tingkat pelayanan ruas jalan Semarang-Demak. Menurut hasil perhitungan ini, diperoleh gambaran kinerja jalan Semarang-Demak yang terdampak oleh proyek pembangunan *flyover* tersebut.

Data survei diperoleh menggunakan analisis metode MKJI, yaitu:

1. Mencari rata-rata arus (Q_{kend}) menurut tipe dan arah laju kendaraan. berikut merupakan tabel volume kendaraan:

Tabel 3.2 Volume kendaraan arah ke Semarang

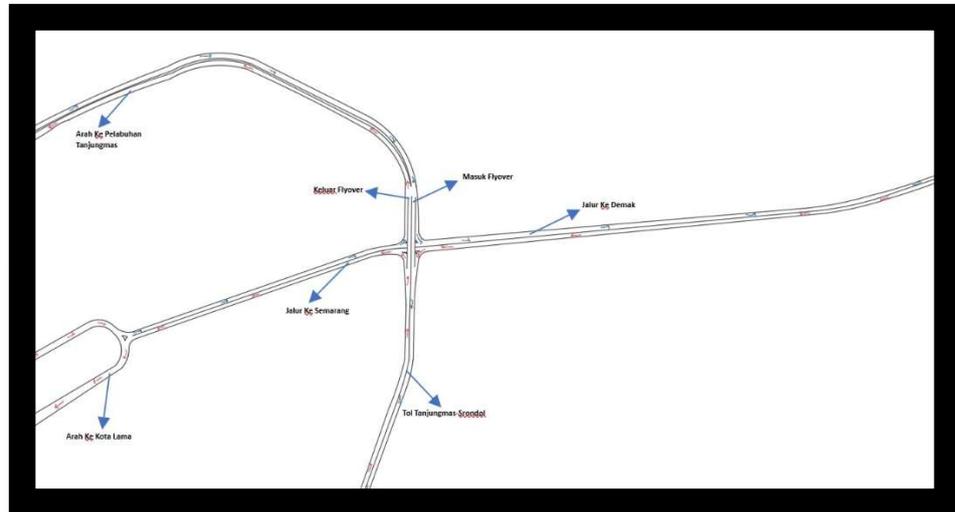
Arah	Waktu	Volume Kendaraan			Total Smp/jam
		LV	HV	MC	
Semarang	Pagi				
	Siang				
	Sore				

Tabel 3.3 Volume kendaraan arah ke Demak

Arah	Waktu	Volume Kendaraan			Total Smp/jam
		LV	HV	MC	
Demak	Pagi				
	Siang				
	Sore				

2. Mengidentifikasi geometrik dan kondisi lingkungan

3. Menganalisis kinerja jalan perkotaan (kapasitas, tingkat pelayanan jalan, dan derajat kejenuhan)
4. Menganalisis kondisi existing lalu lintas jalan sebelum pembangunan *flyover*.



Gambar 3.3. Sketsa jalan sebelum konstruksi

Tabel 3.4 Derajat kejenuhan sebelum ada *flyover* arah ke Semarang

Arah	Waktu	Arus Total	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Semarang	07.00-08.00			
	11.00-12.00			
	16.00-17.00			

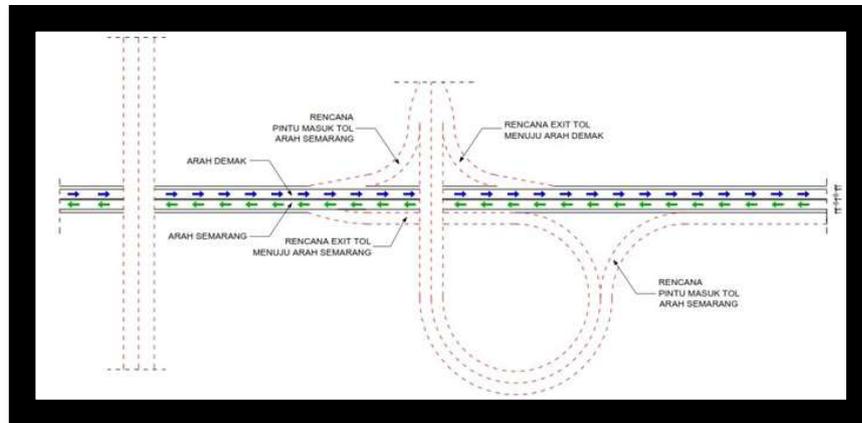
Tabel 3.5 Derajat kejenuhan sebelum ada *flyover* arah ke Demak

Arah	Waktu	Arus Total	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Demak	07.00-08.00			
	11.00-12.00			
	16.00-17.00			

Tabel 3.6 Tingkat pelayanan jalan (LOS) sebelum ada *flyover*

Arah	Waktu	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS
Semarang	Pagi		
	Siang		
	Sore		
Demak	Pagi		
	Siang		
	Sore		

5. Membandingkan kinerja lalu lintas jalan existing pada saat konstruksi *flyover*.



Gambar 3.4. Sketsa jalan saat konstruksi

Tabel 3.7 Derajat kejenuhan saat ada *flyover* arah ke Semarang

Arah	Waktu	Arus Total	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Semarang	07.00-08.00			
	11.00-12.00			
	16.00-17.00			

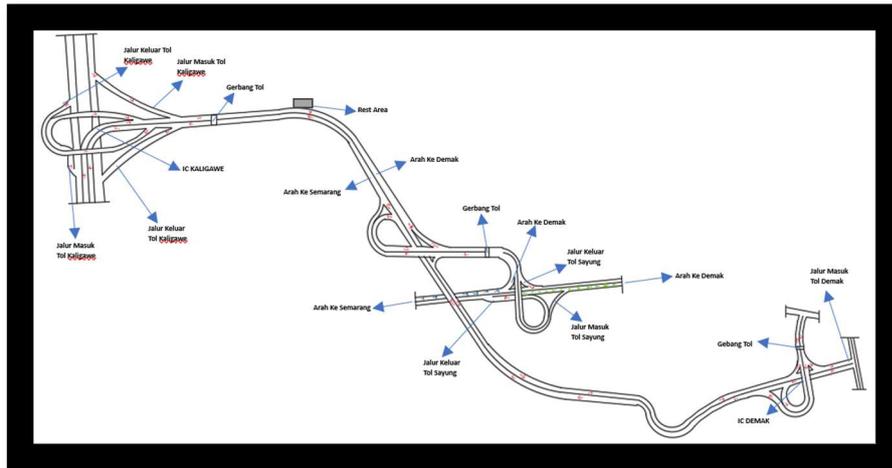
Tabel 3.8 Derajat kejenuhan saat ada *flyover* arah ke Demak

Arah	Waktu	Arus Total	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Demak	07.00-08.00			
	11.00-12.00			
	16.00-17.00			

Tabel 3.9 Tingkat pelayanan jalan (LOS) saat ada *flyover*

Arah	Waktu	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS
Semarang	Pagi		
	Siang		
	Sore		
Demak	Pagi		
	Siang		
	Sore		

6. Membandingkan kondisi lalu lintas jalan existing setelah adanya *flyover*.



Gambar 3.5. Sketsa jalan setelah konstruksi selesai

Tabel 3.10 Derajat kejenuhan setelah konstruksi *flyover* arah ke Semarang

Arah	Waktu	Arus Total	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Semarang	07.00-08.00			
	11.00-12.00			
	16.00-17.00			

Tabel 3.11 Derajat kejenuhan setelah konstruksi ada *flyover* arah ke Demak

Arah	Waktu	Arus Total	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Demak	07.00-08.00			
	11.00-12.00			
	16.00-17.00			

Tabel 3.12 Tingkat pelayanan jalan (LOS) setelah konstruksi ada *flyover*

Arah	Waktu	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS
Semarang	Pagi		
	Siang		
	Sore		
Demak	Pagi		
	Siang		
	Sore		

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Wilayah Studi

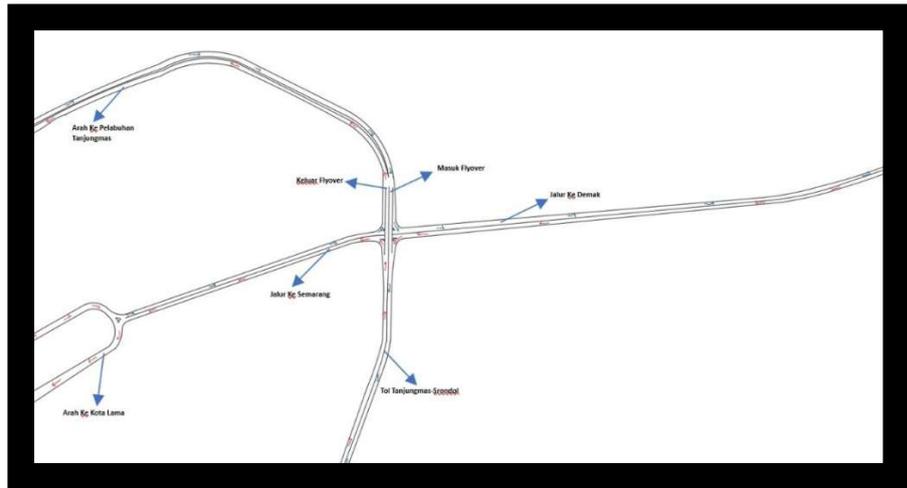
Kondisi lokasi studi (area persimpangan Jalan Kaligawe Raya) merupakan kawasan dengan pertumbuhan yang pesat. Wilayah ini berfungsi sebagai pusat bisnis, perdagangan, serta kawasan industri, yang ditandai dengan banyaknya pabrik yang didirikan di area tersebut. Kehadiran industri tentunya berkaitan erat dengan aktivitas yang membutuhkan banyak tenaga kerja dan tingginya mobilitas dengan lebar jalan 14 meter. Tingginya mobilitas dalam kegiatan industri menyebabkan sering terjadinya kemacetan di kawasan tersebut.

4.2. Geometri Jalan Semarang-Demak Sebelum Konstruksi

Di bawah ini adalah gambar kondisi lalu lintas eksisting 2018 sebelum adanya konstruksi proyek pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak.



Gambar 4.1. Kondisi eksisting Jalan Kaligawe tahun 2018 (Zulfikar, 2018)



Gambar 4.2. Sketsa jalan sebelum konstruksi

Berdasarkan hasil survei pada tahun 2018 di jalan Kaligawe Raya arah Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* didapatkan data pada tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil survei sebelum konstruksi

Jenis Jalan	4 lajur dua arah (4/2 D)
Lebar Jalan	13 meter (lebar perlajur 3,25 meter)
Tipe Aliyemen	Datar
Tipe Median	Marka Jalan
Hambatan Samping	Industri

Tabel 4.2. Kapasitas dasar sebelum konstruksi

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
4 lajur terbagi atau jalan 1 arah	1900	Perlajur
4 lajur tak terbagi	1700	Perlajur
2 lajur tak terbagi	3200	Total 2 arah

Kondisi jalur Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* dari tabel 4.2 didapatkan nilai kapasitas dasar (C_0) = 1900 smp/jam x 4 lajur yaitu 7600 smp/jam.

Tabel 4.3. Faktor penyesuaian lebar jalur lintas sebelum konstruksi

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (m) perlajur	(FCw)
4 lajur Terbagi	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00

Pada tabel 4.3 di jalan Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* didapatkan lebar jalur lalu lintas (F_{cw}) dengan nilai 0,96 termasuk tipe jalan 4 lajur terbagi dengan lebar efektif jalur lalu lintas per lajur 3,25 meter.

Tabel 4.4. Faktor penyesuaian pemisahan arah (F_{Csp}) sebelum konstruksi

Pemisahan arah SP %- %		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
F _{Csp}	2 Lajur (2/2)	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	4 Lajur (4/2)	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Jalan Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* didapatkan faktor penyesuaian pemisahan arah (F_{Csp}) 50%-50%, jalan perkotaan dengan lajur (4/2) pada tabel 4.4 dengan nilai 1.

Tabel 4.5. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (F_{Csf}) sebelum konstruksi

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbotot Kejadian per 200 m (kedua sisi)	Kondisi khas
Sangat Rendah	VL	< 100	Wilayah pemukiman; jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 - 299	Wilayah pemukiman; beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 - 499	Wilayah industri; beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Wilayah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Wilayah siaga dengan aktivitas pasar disisi jalan

Tabel 4.6. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (F_{Csf}) sebelum konstruksi

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping untuk jalan bahu jalan (F _{Csf})			
		Lebar bahu efektif (W _s)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,99	1	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96

Dari tabel 4.5 didapatkan faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf) di jalan Semarang-Demak saat konstruksi *flyover* dengan nilai 0,96 termasuk kelas hambatan samping (SFC) sedang dengan kode VH yang jumlah insiden per 200 m (kedua sisi) jalan perkotaan antara >900 m dengan kondisi wilayah industri, sejumlah toko di sisi jalan yaitu lebar bahu efektif 2 meter.

Tabel 4.7. Jumlah penduduk area ruas Jalan Semarang-Demak 2018

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk
1.	Mranggen	175.604
2.	Karangawen	87.098
3.	Sayung	102.692
4.	Karantengah	61.527
5.	Demak	100.394
6.	Wonosalam	74.506
7.	Genuk	117.174
8.	Gayamsari	81.755
9.	Mijen	74.864
10.	Banyumanik	162.408
Total		1.038.022

Sumber: BPS, 2018

Tabel 4.8. Penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FCcs)
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Berdasarkan tabel 4.6 ditunjukkan jumlah penduduk di sekitar jalan Semarang-Demak termasuk ukuran kota 0,5 sampai 1 juta penduduk didapatkan faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FCcs) yaitu 0,94.

Kapasitas Ruas Jalan

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= 7600 \times 0,96 \times 1 \times 0,96 \times 0,94 \\
 &= 6583,91 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai hasil analisa kapasitas ruas jalan di jalan Semarang-Demak saat konstruksi *flyover* adalah 6583,91 smp/jam.

4.3. Derajat Kejenuhan Sebelum Konstruksi *Flyover*

4.3.1. Ringkasan Hasil Survei LHR

Tabel 4.9. Data volume lalu lintas arah Semarang ke Demak sebelum konstruksi

Hari	waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
		MC	LV	HV		
Senin	07.00-08.00	4585	356	262	5203	3041,5
	11.00-12.00	1560	411	301	2272	1642,5
	16.00-17.00	3932	970	838	5740	4193
Sabtu	07.00-08.00	1678	234	230	2142	1418
	11.00-12.00	1813	376	454	2643	1963,5
	16.00-17.00	2398	987	837	4222	3441,5
Minggu	07.00-08.00	1553	274	100	1927	1200,5
	11.00-12.00	1601	390	160	2151	1430,5
	16.00-17.00	1592	956	640	3188	2712

Tabel 4.10. Data volume lalu lintas arah Demak ke Semarang sebelum konstruksi

Hari	waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
		MC	LV	HV		
Senin	07.00-08.00	4501	946	758	4333,5	6205
	11.00-12.00	1187	552	495	1888	2234
	16.00-17.00	1813	361	346	1786,5	2520
Sabtu	07.00-08.00	2907	946	755	3532	4608
	11.00-12.00	1322	455	510	1881	2287
	16.00-17.00	1420	920	472	2338	2812
Minggu	07.00-08.00	2058	351	112	1548	2521
	11.00-12.00	2125	1170	770	3387,5	4065
	16.00-17.00	1173	1245	293	2271	2711

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Senin

$$Q = 8526,5$$

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

$$= 6583,91 \text{ smp/jam}$$

$$DS = Q/C$$

$$= 1,3$$

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Sabtu

$$Q = 6973,5$$

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

$$= 6583,91 \text{ smp/jam}$$

$$DS = Q/C$$

$$= 1,05$$

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Minggu

$$\begin{aligned}
Q &= 6099,5 \\
C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
&= 6583,91 \text{ smp/jam} \\
DS &= Q/C \\
&= 0,93
\end{aligned}$$

Hasil survei yang dilakukan hari Senin 2018 di Jalan Semarang Demak sebelum konstruksi *flyover* menunjukkan bahwa pada sore hari, derajat kejenuhan mencapai 1,3 (lihat di tabel 4.7). angka ini menunjukkan bahwa kondisi jalan pada sore hari sangat jenuh karena melebihi nilai 1 yang merupakan dalam kategori tingkat pelayanan jalan F. Kemacetan yang terjadi disebabkan oleh tingginya volume kendaraan pada jam puncak, sementara ruas jalan yang kecil. Akibatnya, terjadi kemacetan sepanjang hampir 2 kilometer setiap hari dengan arus lalu lintas yang terhambat, volume kendaraan melebihi kapasitas jalan, kecepatan yang rendah, serta sering mengalami kemacetan dalam waktu lama.

Pada jam puncak hari Sabtu, DS tercatat senilai 1,05. Berdasarkan kategori tingkat pelayanan yang terdapat pada tabel 2.7 nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi LOS (*Level of Service*) berada pada batas F pada sore hari. Ini berarti bahwa arus lalu lintas di ruas jalan raya Semarang-Demak mengalami volume yang sangat tinggi, mendekati atau bahkan melebihi kapasitas jalan. Kondisi ini menyebabkan kecepatan kendaraan rendah, arus lalu lintas terhambat, dan sering mengalami kemacetan dalam waktu yang lama.

Pada jam puncak hari Minggu, DS tercatat senilai 0,93. Angka ini menandakan kondisi jalan pada siang hari jenuh dan berdasarkan kategori tingkat pelayanan yang terdapat pada tabel 2.7 nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi LOS (*Level of Service*) berada pada batas E. Kondisi ini menyebabkan kecepatan mampu diatur oleh lalu lintas dan arus lalu lintas juga stabil.

4.3.2. Dampak Lalu Lintas Sebelum Konstruksi *Flyover*

Dampak lalu lintas sebelum konstruksi *flyover* sebagai berikut:

- a. Sebelum dimulainya proyek, kondisi ruas jalan relatif lebih tenang karena tidak ada aktivitas konstruksi yang berpotensi menimbulkan gangguan. Tidak ada kegiatan proyek berarti area tersebut terbebas dari kebisingan akibat alat berat, kendaraan proyek, dan aktivitas pembangunan lainnya. Selain itu, kualitas udara juga lebih baik karena tidak ada debu yang dihasilkan dari penggalian, pemindahan material, atau pekerjaan lainnya yang seringkali menjadi polusi udara. Keadaan ini memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan, pejalan kaki, serta masyarakat yang tinggal di sekitar area tersebut karena tidak perlu menghadapi dampak negatif sementara yang biasanya menyertai proses konstruksi.
- b. Kondisi jalan yang kurang memadai di kawasan ini menjadi salah satu faktor yang mengurangi kenyamanan pengendara saat melintas. Permukaan jalan yang tidak rata, berluang, atau tergenang air saat hujan seringkali menghambat kelancaran lalu lintas. Hal ini tidak hanya berpengaruh pada kenyamanan yang berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan dan mempercepat kerusakan kendaraan akibat beban tambahan yang harus ditanggung oleh suprensi dan ban. Keadaan ini juga membuat waktu tempuh menjadi lebih lama, terutama bagi kendaraan berat atau pengangkut barang yang rutin melewati rute tersebut.
- c. Jalan ini digunakan sebagai jalur utama penghubung Kota Semarang dan Kabupaten Demak sehingga memiliki tingkat mobilitas yang tinggi. Banyaknya kendaraan yang melintas baik angkutan umum, kendaraan pribadi maupun kendaraan berat seperti truk pengangkut barang seringkali menyebabkan kemacetan khususnya pada jam-jam puncak. Kondisi ini diperparah oleh kurangnya alternatif rute yang memadai sehingga semua jenis lalu lintas terpusat pada jalan ini. Akibatnya waktu perjalanan menjadi lebih lama, efisiensi transportasi menurun, dan aktivitas ekonomi di sekitar wilayah tersebut pun terhambat.
- d. Jalur arah Semarang yang melintasi kawasan ini memiliki perlintasan rel kereta api aktif, yang menjadi salah satu penyebab utama terjadinya kemacetan. Frekuensi perjalanan kereta api yang cukup tinggi, baik kereta penumpang maupun kereta barang mengharuskan palang pintu ditutup

secara berkala. Setiap kali palang pintu ditutup, arus lalu lintas kendaraan terhenti sementara sehingga terjadi penumpukan kendaraan yang cukup signifikan, terutama pada jam sibuk. Kondisi ini seringkali diperburuk oleh kendaraan berat yang sulit bermanuver di sekitar perlintasan sehingga menambah panjang antrian. Akibatnya, waktu perjalanan pengendara menjadi lebih lama dan efisiensi lalu lintas di kawasan tersebut terganggu.

4.3.3. Skenario Lalu Lintas Sebelum Konstruksi

Pada sebelum konstruksi *flyover* Tol Semarang-Demak menggambarkan kondisi ruas Jalan Nasional atau Jalan Arteri Yos Sudarso yang masih beroperasi secara normal. Jalan tersebut memiliki lebar 7,5 meter perlajur dengan bahu jalan selebar 2,5 meter. Pada tahap ini, belum terdapat peralihan arus lalu lintas yang signifikan di sejauh ruas jalan. Di persimpangan Jalan Kaligawe yang terletak tepat di bawah *flyover*, masih terjadi konflik lalu lintas. Konflik ini terutama disebabkan oleh pertemuan kendaraan yang hendak menuju Jalan Yos Sudarso dengan kendaraan yang bergerak ke arah Demak. Hal ini terjadi karena belum adanya median atau pemisah jalan di persimpangan tersebut sehingga arus lalu lintas belum tertata dengan baik.

4.4. Geometri Jalan Semarang-Demak Saat Konstruksi

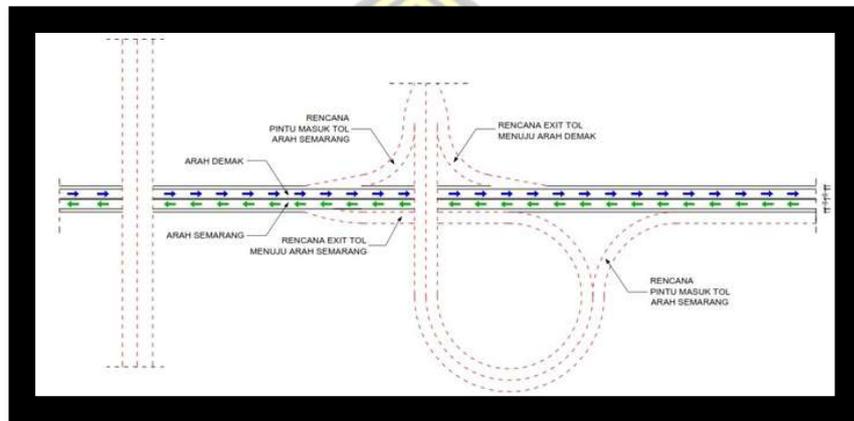
Dibawah ini adalah gambar lalu lintas Jalan Kaligawe tahun 2024 saat adanya proyek Jalan Tol Semarang-Demak.



Gambar 4.3. Kondisi jalur arah Semarang



Gambar 4.4. Kondisi jalur arah Demak



Gambar 4.5. Sketsa jalan saat konstruksi

Berdasarkan hasil survei pada tanggal 30 Desember 2024 di jalan Kaligawe Raya arah Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* didapatkan data pada tabel 4.1

Tabel 4.11. Hasil survei saat konstruksi

Jenis Jalan	Empat lajur dua arah (4/2 D)
Lebar Jalan	13 meter (lebar per lajur 3,25 meter)
Tipe Aliyemen	Datar
Tipe Median	Marka Jalan
Hambatan Samping	Industri

Tabel 4.12. Kapasitas dasar saat konstruksi

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
4 lajur terbagi atau jalan 1 arah	1900	Perlajur
4 lajur tak terbagi	1700	Perlajur
2 lajur tak terbagi	3200	Total 2 arah

Kondisi jalur Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* dari tabel 4.2 didapatkan nilai kapasitas dasar (C_0) = 1900 smp/jam x 4 lajur yaitu 7600 smp/jam.

Tabel 4.13. Faktor penyesuaian lebar jalur lintas saat konstruksi

Tipe Jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (m) per lajur	(FCw)
Empat-lajur Terbagi	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	-

Pada tabel 4.3 di jalan Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* didapatkan faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FCw) dengan nilai 0,96 termasuk tipe jalan empat lajur terbagi dengan lebar efektif jalur lalu lintas per lajur 3,25 meter.

Tabel 4.14. Faktor penyesuaian pemisahan arah (FCsp) saat konstruksi

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Dua Lajur (2/2)	1	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat Lajur (4/2)	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Jalan Semarang-Demak sebelum konstruksi *flyover* didapatkan faktor penyesuaian pemisahan arah (FCsp) 50%-50%, jalan perkotaan dengan lajur (4/2) pada tabel 4.4 dengan nilai 1.

Tabel 4.15. Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf) saat konstruksi

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbotot Kejadian per 200 m (kedua sisi)	Kondisi khas
Sangat Rendah	VL	< 100	Wilayah pemukiman; jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 - 299	Wilayah pemukiman; beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 - 499	Wilayah industri; beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 - 899	Wilayah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Wilayah siaga dengan aktivitas pasar disisi jalan

Tabel 4.16. Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf) saat konstruksi

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping untuk jalan bahu jalan (FCsf)			
		Lebar bahu efektif (Ws)			
		≤ 0,5	1	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,99	1	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96

Dari tabel 4.5 didapatkan faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCsf) di jalan Semarang-Demak saat konstruksi *flyover* dengan nilai 0,96 termasuk kelas hambatan samping (SFC) sedang dengan kode VH yang jumlah insiden per 200 m (kedua sisi) jalan perkotaan antara >900 m dengan kondisi wilayah industri, beberapa toko di sisi jalan yaitu lebar bahu efektif 2 meter.

Tabel 4.17. Jumlah Penduduk Area Ruas Jalan Semarang-Demak 2024

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk
1.	Mranggen	179.998
2.	Karangawen	97.572
3.	Sayung	107.555
4.	Karantengah	71.284
5.	Demak	112.974
6.	Wonosalam	88.179
7.	Genuk	132.473
8.	Gayamsari	70.409
9.	Mijen	89.948
10.	Banyumanik	143.433
Total		1.093.825

Sumber: BPS, 2024

Tabel 4.18. Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FCcs)
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Berdasarkan tabel 4.6 ditunjukkan jumlah penduduk di sekitar jalan Semarang-Demak termasuk ukuran kota 1 sampai 3 juta penduduk didapatkan faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FCcs) yaitu 1.

Kapasitas Ruas Jalan

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 7600 \times 0,96 \times 1 \times 0,96 \times 1$$

$$= 7004,16 \text{ smp/jam}$$

Jadi, nilai hasil analisa kapasitas ruas jalan di jalan Semarang-Demak saat konstruksi *flyover* adalah 7004,16 smp/jam.

4.5. Derajat Kejenuhan Saat Konstruksi *Flyover*

4.5.1. Ringkasan Hasil Survei LHR

Tabel 4.19. Data volume lalu lintas Semarang ke Demak Saat Konstruksi *Flyover*

Hari	waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
		MC	LV	HV		
Senin	07.00-08.00	4585	356	262	5203	3041,5
	11.00-12.00	1560	411	301	2272	1642,5
	16.00-17.00	4632	1170	938	6740	4893
Sabtu	07.00-08.00	1678	234	230	2142	1418
	11.00-12.00	1813	376	454	2643	1963,5
	16.00-17.00	2998	1187	937	5122	4091,5
Minggu	07.00-08.00	1553	274	100	1927	1200,5
	11.00-12.00	1601	390	160	2151	1430,5
	16.00-17.00	1692	1156	840	3688	3262

Tabel 4.20. Data volume lalu lintas Arah Demak ke Semarang Saat Konstruksi *Flyover*

Hari	waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
		MC	LV	HV		
Senin	07.00-08.00	4501	946	758	4333,5	6205
	11.00-12.00	1187	552	495	1888	2234
	16.00-17.00	1813	361	346	1786,5	2520
Sabtu	07.00-08.00	2907	946	755	3532	4608
	11.00-12.00	1322	455	510	1881	2287
	16.00-17.00	1420	920	472	2338	2812
Minggu	07.00-08.00	2058	351	112	1548	2521
	11.00-12.00	2125	1170	770	3387,5	4065
	16.00-17.00	1173	1245	293	2271	2711

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Senin

$$Q = 9226,5$$

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 7004,16 \text{ smp/jam}$$

$$DS = Q/C$$

$$= 1,32$$

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Sabtu

$$Q = 7623,5$$

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 7004,16 \text{ smp/jam}$$

$$DS = Q/C$$

$$= 1,1$$

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Minggu

$$Q = 6649,5$$

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 7004,16 \text{ smp/jam}$$

$$DS = Q/C$$

$$= 0,94$$

Hasil survei yang dilakukan hari Senin 30 Desember 2024 di Jalan Semarang Demak saat konstruksi *flyover* menunjukkan bahwa pada sore hari, derajat kejenuhan mencapai 1,31 (lihat di tabel 4.7). angka ini menandakan kondisi jalan saat sore hari jenuh karena melebihi nilai 1 yang merupakan kategori tingkat pelayanan jalan F. Kemacetan yang terjadi disebabkan oleh tingginya volume kendaraan pada jam kerja, sementara ruas jalan sempit. Akibatnya, terjadi kemacetan sepanjang hampir 2 kilometer setiap hari dengan arus lalu lintas yang terhambat, volume kendaraan melebihi kapasitas jalan, kecepatan yang rendah, serta sering mengalami kemacetan dalam waktu lama.

Pada jam puncak hari Sabtu, nilai derajat kejenuhan tercatat senilai 1,1. Berdasarkan kategori tingkat pelayanan yang terdapat pada tabel 2.7 nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi LOS (*Level of Service*) berada pada batas F pada sore hari. Ini berarti bahwa arus lalu lintas di ruas jalan raya Semarang-Demak mengalami volume yang sangat tinggi, mendekati atau bahkan melebihi kapasitas jalan. Kondisi ini menyebabkan kecepatan kendaraan rendah, arus lalu lintas terhambat, serta sering terjadi kemacetan dalam waktu cukup lama.

Saat jam puncak hari Minggu, DS tercatat senilai 0,94. Angka ini menjelaskan kondisi jalan pada siang hari jenuh dan berdasarkan kategori tingkat pelayanan yang terdapat pada tabel 2.7 nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi LOS (*Level of Service*) berada pada batas E.

4.5.2. Dampak Lalu Lintas Saat Konstruksi *Flyover*

Dampak lalu lintas saat konstruksi *flyover* jadi yaitu:

- a. Arus lalu lintas menjadi lebih lancar disebabkan sejumlah pengendara memilih untuk mencari rute alternatif guna menghindari kemacetan. Meskipun kemacetan masih terlihat di beberapa titik, kondisi tersebut tidak berlanjut sampai menimbulkan kemacetan yang sangat panjang, seperti yang sering terjadi hingga mencapai arak beberapa kilometer. Pilihan pengendara untuk beralih ke jalan lain membantu mengurangi kepadatan kendaraan diruas utama, meskipun tidak sepenuhnya menghilangkan kemacetan, namun kondisi lalu lintas dapat sedikit lebih terkontrol dan tidak berlangsung terlalu lama pada jarak yang sangat jauh.
- b. Tidak ada kecenderungan pengendara untuk melakukan kebut-kebutan di sepanjang ruas jalan ini. Salah satunya banyaknya material bangunan yang tersebar di sekitar area tersebut, yang secara otomatis membuat pengendara lebih berhati-hati dalam berkendara. Selain itu, jalan yang memiliki banyak belokan tajam dan tikungan juga memaksa pengendara untuk menurunkan kecepatan dan mengutamakan keselamatan. Dengan adanya kondisi-kondisi tersebut, lalu lintas cenderung berjalan dengan lebih hati-hati dan tidak ada kecenderungan pengendara untuk memacu kendaraan dengan kecepatan tinggi.



Gambar 4.6. Kondisi arus jalan stabil



Gambar 4.7. Rambu-rambu lalu lintas

- c. Pada saat konstruksi volume kendaraan sangat tinggi sementara ruang jalan semakin terbatas akibat kegiatan pembangunan, sehingga memicu kemacetan yang cukup parah dan memperlambat perjalanan. Gangguan tersebut juga dirasakan oleh warga sekitar yang terganggu kebisingan dan tidak nyaman akibat kondisi yang tidak optimal.



Gambar 4.8. Kemacetan arus lalu lintas

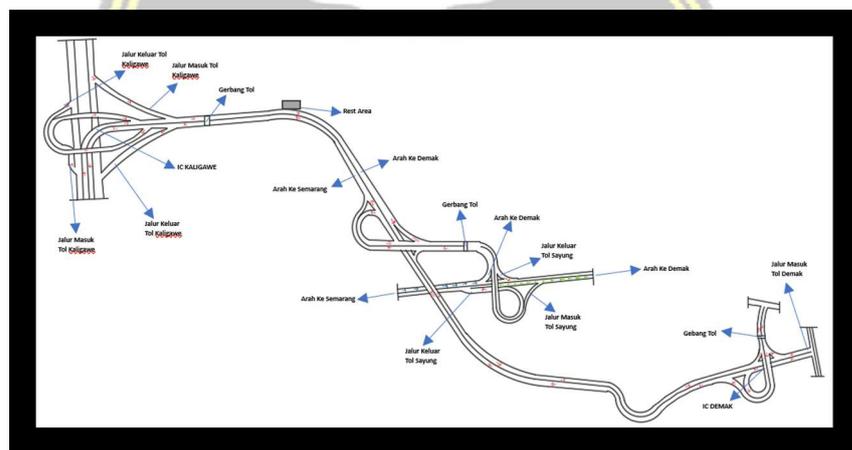
4.5.3. Skenario Lalu Lintas Saat Konstruksi

Selama konstruksi *flyover* Tol Semarang-Demak mengalami berbagai perubahan pada skenario lalu lintas yang memengaruhi arus kendaraan. Salah satu perubahan utama terjadi pada Jalan Yos Sudarso dimana kendaraan yang melaju ke arah Kaligawe dialihkan dari yang semula terdiri atas dua lajur menjadi hanya satu lajur dengan dua jalur. perubahan ini menyebabkan penyempitan jalan yang signifikan sehingga berpotensi meningkatkan kemacetan. Selain itu area dekat Jalan Kaligawe juga terjadi penyempitan jalan akibat aktivitas pembangunan, khususnya pada pemasangan balok

penopang *flyover*. Namun disisi lain, Jalan Kaligawe menjadi lebih tertib karena pemasangan median jalan yang berfungsi untuk memisahkan kendaraan yang menuju Jalan Yos Sudarso dari kendaraan yang menuju Demak. Adanya median ini membantu mengurangi konflik lalu lintas di persimpangan tersebut.

4.6. Geometri Jalan Semarang-Demak Setelah Konstruksi

Berdasarkan analisis kondisi tahun 2024, di mana konstruksi jalan Tol Semarang-Demak masih berlanjut, hasil menunjukkan bahwa kondisi kinerja ruas jalan kurang baik. Jalan di area pembangunan tol ini sudah mengalami kemacetan yang cukup parah, dengan arus lalu lintas terhambat disebabkan peningkatan volume arus lalu lintas yang terus terjadi, baik akibat tarikan dan bangkitan kendaraan yang semakin banyak, maupun oleh pertumbuhan jumlah kendaraan setiap tahunnya yang terus meningkat. Dengan kondisi ini, sangat mungkin bahwa ruas jalan tersebut akan semakin padat dimasa depan, dan tingkat pelayanan jalan akan semakin menurun. Kemacetan yang terjadi diperkirakan akan semakin parah seiring bertambahnya volume kendaraan yang melintas, yang pada akhirnya memperburuk kondisi lalu lintas dan membuat perjalanan menjadi semakin lambat dan tidak efisien.



Gambar 4.9. Sketsa jalan setelah konstruksi

Berdasarkan gambar pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak diperkirakan efektif mengurangi kemacetan lalu lintas di jalan ini. Jalan tol dirancang untuk mengaitkan kedua daerah itu secara langsung, dengan pintu

masuk di Pelabuhan Tanjung Emas di Semarang. Lalu jalan tol ini akan terhubung ke simpang susun Sayung dan simpang susun Demak yang terintegrasi dengan *ring road* Demak. Selain itu, jalan tol ini diproyeksikan akan dilanjutkan hingga Kabupaten Tuban walaupun masih dalam tahap perencanaan. Pembangunan *flyover* jalan tol ini diharapkan dapat meningkatkan konektivitas antar kota terutama wilayah utara Pulau Jawa.

Diprediksikan tahun 2027, ketika proyek *flyover* selesai dan mulai beroperasi, akan mengalami penurunan volume lalu lintas. Beberapa pengendara, terutama kendaraan roda 4 atau lebih yang akan melewati jalan tol sebagai alternatif. Peralihan ini diharapkan efektif meningkatkan tingkat pelayanan di Jalan ini, mengurangi kemacetan, dan membuat perjalanan menjadi lebih lancar. Selain itu dengan berkurangnya kepadatan lalu lintas, perbaikan jalan dapat dilakukan secara berkala tanpa terganggu oleh kemacetan parah, sehingga pengendara dapat menggunakan jalan tersebut dengan lebih nyaman dan aman, serta bebas dari jalan yang rusak.

Pembangunan *flyover* tol ini juga diprediksikan dapat menurunkan angka kecelakaan di Jalan ini, sebagian besar yang disebabkan oleh kondisi jalan yang rusak. Meskipun pemakaian Jalan Tol Semarang-Demak dapat membantu mengurangi kemacetan, manfaat tersebut diperkirakan hanya akan terasa dalam jangka waktu sekitar 20 tahun ke depan. Hal ini karena setiap tahunnya jumlah penduduk terus meningkat sesuai dengan jumlah kendaraan yang dimiliki, yang tentunya akan memiliki kenaikan signifikan.

4.7. Analisa Derajat Kejenuhan Setelah Konstruksi

4.7.1. Analisis LHR

Setelah pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak selesai, kondisi lalu lintas pada Jalan Semarang-Demak mengalami perubahan yang signifikan terutama dalam hal DS dan volume lalu lintas pada kedua arus jalan. Berdasarkan asumsi penelitian ini, peningkatan kapasitas jalan tol memungkinkan kendaraan yang sebelumnya menggunakan jalan utama beralih ke tol sehingga mengurangi jumlah kendaraan yang terakumulasi di Jalan Semarang-Demak. Hal ini berdampak langsung pada penurunan derajat kejenuhan yang menunjukkan adanya pengurangan kepadatan lalu lintas di kedua arah jalan. Pada kondisi

sebelum tol beroperasi volume kendaraan yang melintas di jalur utama sangat tinggi menyebabkan kemacetan di beberapa titik terutama pada jam sibuk. Namun, dengan adanya Tol Semarang-Demak sebagian besar kendaraan pribadi dan kendaraan angkutan yang sebelumnya menggunakan jalur utama ini memilih untuk menggunakan jalur tol.

Penurunan volume lalu lintas ini tidak hanya mengurangi kepadatan, tetapi juga berdampak pada waktu tempuh yang lebih efisien bagi pengguna jalan yang masih memilih untuk melalui jalur utama. Selain itu, berkurangnya kemacetan juga berpotensi mengurangi emisi yang berkontribusi pada perbaikan kualitas udara di sekitar wilayah tersebut.

Tabel 4.21. Data volume lalu lintas Arah Semarang ke Demak sesudah konstruksi

Hari	waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
		MC	LV	HV		
Senin	07.00-08.00	4585	256	162	5003	2791,5
	11.00-12.00	1560	311	101	1972	1242,5
	16.00-17.00	4632	270	238	5140	2943
Sabtu	07.00-08.00	1678	134	130	1942	1168
	11.00-12.00	1813	276	154	2243	1413,5
	16.00-17.00	2998	587	437	4022	2741,5
Minggu	07.00-08.00	1553	174	79	1806	1069
	11.00-12.00	1601	290	98	1989	1237,5
	16.00-17.00	1692	556	270	2518	1807

Tabel 4.22. Data volume lalu lintas Arah Demak ke Semarang sesudah konstruksi

Hari	waktu	Kendaraan/Jam			Total	smp/jam
		MC	LV	HV		
Senin	07.00-08.00	4501	246	204	4951	2802,5
	11.00-12.00	1187	252	295	1734	1288
	16.00-17.00	1813	161	146	2120	1286,5
Sabtu	07.00-08.00	2907	346	255	3508	2182
	11.00-12.00	1322	155	210	1687	1131
	16.00-17.00	1420	320	272	2012	1438
Minggu	07.00-08.00	2058	151	78	2287	1297
	11.00-12.00	2125	570	270	2965	2037,5
	16.00-17.00	1173	545	193	1911	1421

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Senin

$$Q = 5745,5$$

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 7004,16 \text{ smp/jam}$$

$$\text{DS} = Q/C$$

$$= 0,82$$

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Sabtu

$$Q = 4923,5$$

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 7004,16 \text{ smp/jam}$$

$$\text{DS} = Q/C$$

$$= 0,7$$

Perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak hari Minggu

$$Q = 3844,5$$

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 7004,16 \text{ smp/jam}$$

$$\text{DS} = Q/C$$

$$= 0,6$$

Hasil asumsi penelitian setelah pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak selesai, pada hari Senin yang mewakili hari kerja memiliki derajat kejenuhan (DS) yang sebelumnya berada pada angka 1,32 saat konstruksi menurun menjadi 0,82 setelah tol beroperasi. Penurunan sebesar 37,88% ini menunjukkan perubahan yang signifikan dalam kondisi lalu lintas. Angka ini menunjukkan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) pada kode D yang berarti arus lalu lintas stabil. Pada kondisi ini, kecepatan kendaraan menjadi menurun dan bervariasi dengan volume kendaraan yang mendekati kapasitas jalan. Ini menggambarkan bahwa meskipun ada penurunan kepadatan akibat beroperasinya tol, jalan utama masih mengalami beberapa tingkat kemacetan dan kecepatan kendaraan yang tidak seragam.

Pada hari Sabtu, yang mewakili hari libur memiliki derajat kejenuhan (DS) menurun dari 1,08 menjadi 0,7 yang berarti terjadi penurunan sebesar 35,19%. Penurunan ini mengindikasikan bahwa pada hari Sabtu meskipun volume kendaraan lebih tinggi dibandingkan hari biasa jalan tol berhasil menyerap sebagian besar kendaraan yang sebelumnya melintas di jalan utama, sehingga

arus lalu lintas pada Jalan Semarang-Demak tetap stabil. Dengan nilai DS 0,7 merupakan *Level of Service* pada kategori C menunjukkan bahwa arus lalu lintas relatif stabil dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh kondisi lalu lintas.

Pada hari Minggu, yang juga termasuk hari libur memiliki derajat kejenuhan (DS) menurun dari 0,95 menjadi 0,6 dengan penurunan sebesar 42,11%. Artinya arus lalu lintas pada hari Minggu relatif lebih lancar dengan sedikit pembatasan terhadap kecepatan kendaraan. Meskipun volume kendaraan meningkat karena kegiatan masyarakat di hari libur, jalan tol tetap dapat mengurangi kepadatan di jalan utama sehingga pengemudi bisa memilih kecepatan. Dengan DS senilai 0.6 *Level of Service* berada pada kode B yang berarti arus lalu lintas stabil dan kecepatan kendaraan sedikit terbatas oleh volume lalu lintas.

Pengoperasian *flyover* Tol Semarang-Demak diperkirakan akan efektif dalam mengurangi kemacetan di Jalan Raya Semarang-Demak dalam jangka waktu sekitar 20 tahun mendatang. Oleh karena itu, dapat diprediksi bahwa tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) akan mengalami peningkatan secara bertahap seiring berjalannya waktu. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh laju pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya, secara langsung berkorelasi dengan bertambahnya jumlah pemilik kendaraan.

Secara keseluruhan, pembangunan *flyover* Tol Semarang-Demak memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kelancaran arus lalu lintas di sepanjang Jalan Semarang-Demak. Penurunan derajat kejenuhan yang terjadi pada ketiga hari yang di analisis baik pada hari kerja (Senin) maupun hari libur (Sabtu dan Minggu) menunjukkan bahwa *flyover* berhasil mengurangi kemacetan dan meningkatkan kecepatan perjalanan. Meskipun masih terdapat beberapa tingkat kejenuhan di jalan utama, terutama pada hari Senin hasil ini menunjukkan bahwa pembangunan *flyover* tol telah berhasil mengalihkan sebagian besar volume kendaraan ke jalur tol yang lebih efisien.

4.7.2. Dampak Lalu Lintas Setelah Konstruksi

Dampak lalu lintas saat konstruksi *flyover* jadi sebagai berikut:

- a. Salah satu dampak dari pembangunan flyover dan jalan tol adalah peningkatan kelancaran lalu lintas. Jalan tol yang terpisah dari jalan utama akan mengurangi volume kendaraan di Jalan Raya Semarang-Demak yang selama ini sering mengalami kemacetan terutama pada jam puncak. Pengalihan kendaraan pribadi, angkutan umum, dan kendaraan berat (seperti truk) ke jalan tol akan mengalami kepadatan di ruas jalan utama sehingga memberikan ruang yang lebih luas bagi kendaraan yang masih menggunakan jalan utama tersebut. Selain itu, flyover yang dibangun untuk mengatasi persimpangan jalan yang sering menyebabkan kemacetan akan mengurangi hambatan pada arus lalu lintas. Kendaraan yang melintas di flyover tidak perlu berhenti atau mengurangi kecepatan di persimpangan yang sebelumnya menjadi titik utama kemacetan. Dengan demikian, waktu tempuh perjalanan antara Semarang dan Demak akan lebih lancar dan arus lalu lintas di jalan utama dapat berjalan lebih lancar.
- b. Peningkatan efisiensi transportasi menjadi salah satu tujuan utama dari proyek jalan tol ini. Transportasi barang yang lebih efisien tentunya akan berdampak positif pada sektor ekonomi, mengurangi biaya logistik, dan mempercepat distribusi barang ke pasar. Hal ini juga bisa mendorong pertumbuhan ekonomi di sepanjang rute tol dan di wilayah Semarang serta Demak.

4.7.3. Skenario Lalu Lintas Setelah Konstruksi

Setelah konstruksi selesai, kondisi lalu lintas di Jalan Nasional atau Jalan Arteri Yos Sudarso kembali seperti semula yaitu memiliki lebar 7,5 meter perlajur dengan bahu jalan sebesar 2,5 meter, sehingga kapasitas dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut dapat kembali optimal. Beberapa truk yang menuju arah Surabaya diperkirakan akan beralih menggunakan tol, sehingga mengurangi beban lalu lintas di jalan arteri. Namun, truk-truk yang bertujuan ke kawasan industri Kaligawe tetap akan menggunakan jalan arteri karena lokasinya lebih strategis untuk mencapai area tersebut. Artinya, tidak semua truk akan beralih ke tol. Kebanyakan kendaraan pribadi roda empat diprediksi akan memilih jalur tol untuk menghemat waktu perjalanan. Sementara itu, gerbang tol yang direncanakan berada di dekat PT. Samudera Sarana Logistik (Depo 2) akan

mempermudah akses masuk dan keluar bagi pengguna tol, terutama kendaraan yang terhubung dengan aktivitas logistik. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi lalu lintas di kawasan tersebut.

4.8. Perhitungan LHR tahunan

Berdasarkan data lalu lintas Bina Marga tahun 2018, terdapat berbagai komposisi kendaraan yang melintas dengan AADT (*Annual Average Daily Traffic*) sebesar 26.259 kendaraan per hari. LHR ruas jalan ini diperkirakan mencapai 9.578.535 kendaraan per tahun yang dihitung berdasarkan AADT dikalikan dengan jumlah hari dalam setahun (365 hari). Data ini memberikan gambaran penting tentang distribusi dan karakteristik volume lalu lintas di ruas Jalan Semarang-Demak yang bisa digunakan untuk merencanakan kebijakan transportasi dan pengelolaan infrastruktur jalan guna meningkatkan efisien, kenyamanan, dan keselamatan pengguna jalan.

Untuk menghitung presentase kenaikan LHR setiap tahunnya dari tahun 2018 ke 2024, dapat menggunakan pertumbuhan rata-rata (Compound Annual Growth Rate, CAGR) yang mengukur laju pertumbuhan rata-rata per tahun selama periode tertentu, dengan diketahui LHR 2018 sebesar 9.578.535 dan LHR 2024 yang dihitung berdasarkan survei lapangan sebesar 31.046.159.

$$CAGR = \left(\frac{LHR\ 2024}{LHR\ 2018} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

$$CAGR = \left(\frac{31.046.159}{9.578.535} \right)^{\frac{1}{6}} - 1$$

$$CAGR = 0,20 = 20\%$$

Dari perhitungan tersebut, maka persentase kenaikan LHR setiap tahunnya adalah sekitar 20%

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Sesuai dengan analisis kinerja lalu lintas ruas jalan menggunakan standar MKJI (1997) maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada tahun 2018, kinerja ruas jalan raya Semarang-Demak menandakan hasil yang kurang baik. Hal ini disebabkan nilai DS yang cukup tinggi yaitu pada hari Senin sebesar 1,3 (LOS F), DS pada hari Sabtu sebesar 1,05 (LOS F), dan DS pada hari Minggu sebesar 0,93 (LOS E).
2. Pada tahun 2024, hasilnya lebih buruk dibanding dengan kondisi sebelum pembangunan ditahun 2018. Nilai derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Raya Semarang-Demak yaitu DS saat hari Senin sebesar 1,32 (LOS F), DS pada hari Sabtu sebesar 1,1 (LOS F), dan DS pada hari Minggu sebesar 0,94 (LOS E).
3. Setelah beroperasinya jalan tol, diperkirakan akan terjadi penurunan volume lalu lintas diruas Jalan Raya Semarang-Demak, karena banyak kendaraan roda empat atau lebih akan beralih ke *flyover* jalan tol sebagai alternatif perjalanan antara Semarang dan Demak. Hal ini akan menyebabkan tingkat pelayanan ruas jalan tersebut membaik, mengurangi kemacetan. Setelah 20 tahun mendatang tingkat pelayanan jalan diperkirakan akan mengalami penurunan yang dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk dan bertambahnya pemilik kendaraan. Oleh karena itu, tingkat pelayanan (*level of service*) kemungkinan besar akan mengalami peningkatan secara bertahap seiring dengan waktu.
4. Dampak lalu lintas sebelum, saat, dan setelah konstruksi adalah sebagai berikut:
 - Sebelum konstruksi: kondisi ruas jalan relatif lebih tenang, tanpa adanya kebisingan akibat alat berat atau kendaraan proyek namun

kenyamanan pengendara terganggu karena permukaan jalan yang tidak rata.

- Selama konstruksi: arus lalu lintas lebih lancar karena pengendara memilih rute alternatif untuk menghindari kemacetan. Tidak ada kecenderungan pengendara melakukan kebut-kebutan di sepanjang ruas jalan.
- Setelah konstruksi: ruas jalan menjadi lebih lancar dan efisien untuk dilalui

5.2. Saran

Untuk meningkatkan epektifitas kinerja jalan setelah pembangunan *flyover* tol Semarang-Demak, disarankan:

1. Seiring dengan adanya proyek jalan tol yang akan menurunkan nilai volume lalu lintas di Jalan Raya Semarang-Demak, perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi berkala terhadap kinerja jalan pasca operasional tol. Hal ini untuk memastikan bahwa kemacetan dapat terurai dan tingkat pelayanan (LOS) tetap berada dalam level yang memadai.
2. Mengingat adanya perubahan besar dalam pola lalu lintas akibat jalan tol, perlu disusun kebijakan pengelolaan lalu lintas pasca jalan tol. Kebijakan ini harus mencakup pengaturan waktu puncak, kebijakan pemindahan Jalan Raya Semarang-Demak agar tidak terjadi kembali kemacetan yang berlebihan

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. <https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/07/mkji.pdf>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Bina Marga (PKJI)*. <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/1942/09pbm2023-pedoman-kapasitas-jalan-indonesia-.pdf>
- Ridwan, M. (2018). Studi Kelayakan Pembangunan Underpass/Fly Over pada Jalan Yos Sudarso Simpang Glugur by Pass. Skripsi. Fakultas Teknik. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
<http://repository.umsu.ac.id/jspui/bitstream/123456789/8427/1/SKRIPSI%20M UHAMMAD%20RIDWAN.pdf>
- Mudiono, R., & Asfari, G. D. (2021). Kajian Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Semarang – Demak Terhadap Kinerja Jalan Raya Kaligawe. *Jurnal Planologi*, 18(1). <https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/psa/article/view/13316/5444>
- Nuryanto, A. G. (2020). Studi Kelayakan Ekonomi dan Lalu Lintas pada Pembangunan Flyover Ganefo Mranggen Demak. [Masters thesis, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan Intitut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya]. Intitut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Repository. <https://repository.its.ac.id/79313/>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Demak. (2018). *Kabupaten Demak Dalam Angka 2018*. Demak: BPS Kabupaten Demak
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Demak. (2024). *Kabupaten Demak Dalam Angka 2024*. Demak: BPS Kabupaten Demak
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. (2018). *Kota Semarang Dalam Angka 2018*. Semarang: BPS Kota Semarang
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. (2024). *Kota Semarang Dalam Angka 2024*. Semarang: BPS Kota Semarang
- Darmadi. (2021). Studi Kelayakan Underpass Canguk, Kota Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Sipil-Arsitektur*, 20(2).
<https://jurnalftspjayabaya.ac.id/index.php/jsa/article/view/88>
- Himam, M. K. A. (2022). Analisa Dampak Lalu Lintas dari Pembangunan Fly Over Perlintasan Jalan Rel Kereta Api di Mranggen. Skripsi. Fakultas Teknik. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung.
http://repository.unissula.ac.id/25685/1/20201900069_fullpdf.pdf
- Hasyim, A. F. (2021). Kajian Efektifitas Pembangunan Rly Over Terhadap Kapasitas Tingkat Kecelakaan Pada Simpang Empat Salib Putih Kota Salatiga. Skripsi. Fakultas Teknik. Malang: Universitas Tidar.

<https://repositori.untidar.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=35623&bid=10762>

Fahmi, M. D. (2022). Studi Kelayakan Pembangunan Flyover Pada Persimpangan Bulak Kapal Bekasi Timur, Kota Bekasi, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Teknik. Surabaya: Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
<https://erepository.uwks.ac.id/12786/1/ABSTRAK.pdf>

Kusumanegara, M. N., & Setiawan, Y. R. (2022). Analisa Dampak Lalu Lintas Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Terhadap Kinerja Jalan Raya Semarang-Demak. Skripsi. Fakultas Teknik. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
http://repository.unissula.ac.id/25652/1/30201800136_fullpdf.pdf

Jupri, M. (2011). Analisa Kapasitas Ruas Jalan.
(<https://transportasijupri.wordpress.com/2011/02/17/analisa-kapasitas-ruas-jalan-di-indonesia/>, diakses 25 Desember 2024).

Morlok, E. (1991) Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Erlangga

