

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN TERHADAP PERUBAHAN  
KAPASITAS JALAN**

**STUDI KASUS JALAN RAYA MANYAR, KABUPATEN GRESIK**

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



**Disusun Oleh :**

**Nihayatus Sailir Rohma**  
**NIM : 30202200316**

**Ulya Halum**  
**NIM : 30202200324**

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

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN TERHADAP PERUBAHAN  
KAPASITAS JALAN PADA JALAN RAYA MANYAR, KABUPATEN GRESIK



**Nihayatus Sailir Rohma**  
NIM : 30202200316



**Ulya Halum**  
NIM : 30202200324

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 10 Oktober 2024

Tim Penguji

1. **Ir. Rachmat Mudyono, M.T., Ph.D.**  
NIDN: 0605016802
2. **Dr. Juny Andry Sulisty, S.T., M.T**  
NIDN: 0611118903
3. **Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.**  
NIDN: 0625059102

Tanda Tangan

Three handwritten signatures in blue ink, each placed above a dotted line. The first signature is for Ir. Rachmat Mudyono, the second for Dr. Juny Andry Sulisty, and the third for Muhamad Rusli Ahyar.

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Sultan Agung

A handwritten signature in black ink, placed above a dotted line.

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

## BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 27 / A.2 / SA – T / IV / 2024

Pada hari ini tanggal 10-10-2024 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping:

1. Nama : Ir. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D.  
Jabatan Akademik : Lektor  
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama
2. Nama : Dr. Juny Andry Sulisty, S.T., M.T  
Jabatan Akademik :  
Jabatan : Dosen Pembimbing Pendamping

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

Nihayatus Sailir Rohma  
NIM : 30202200316

Ulya Halum  
NIM : 30202200324

Judul : Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Perubahan Kapasitas Jalan Pada Jalan Raya Manyar, Kabupaten Gresik

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	26/04/2024	ACC
2	Seminar Proposal	26/08/2024	ACC
3	Pengumpulan data	29/08/2024	ACC
4	Analisis data	06/09/2024	ACC
5	Penyusunan laporan	12/09/2024	ACC
6	Selesai laporan	24/10/2024	ACC

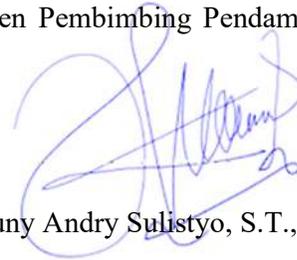
Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



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



Dr. Juny Andry Sulisty, S.T., M.T

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA/NIM : Nihayatus Sailir Rohma / 30202200316

Ulya Halum / 30202200324

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Perubahan Kapasitas Jalan Pada Jalan Raya Manyar, Kabupaten Gresik

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

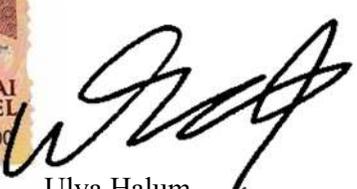
Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 10/Oktober/2024  
Yang membuat pernyataan I,

Semarang, 10/Oktober/2024  
Yang membuat pernyataan II,

  
Nihayatus Sailir Rohma  
NIM : 30202200316



  
Ulya Halum  
NIM : 30202200324

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA/NIM : Nihayatus Sailir Rohma / 30202200316  
Ulya Halum / 30202200324

JUDUL TUGAS AKHIR : Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Perubahan Kapasitas Jalan Pada Jalan Raya Manyar, Kabupaten Gresik

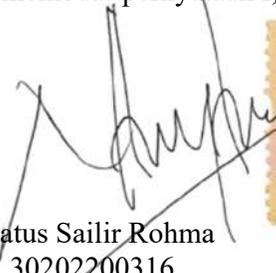
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli, tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar sarjana atau ijazah pada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

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

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, 10/Oktober/2024  
Yang membuat pernyataan I,

Semarang, 10/Oktober/2024  
Yang membuat pernyataan II,

  
Nihayatus Sailir Rohma  
NIM : 30202200316



  
Ulya Halum  
NIM : 30202200324

## MOTTO

"Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat." -

Imam Syafi'i

“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.”

- *Q.S. Ali imron:110*

“Kami rela Allah membagikan ilmu untuk kami dan membagikan harta untuk musuh kami. Harta akan binasa dalam waktu singkat dan ilmu aka abadi dan tidak akan musnah”

- Ali bin Abi Thalib



## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

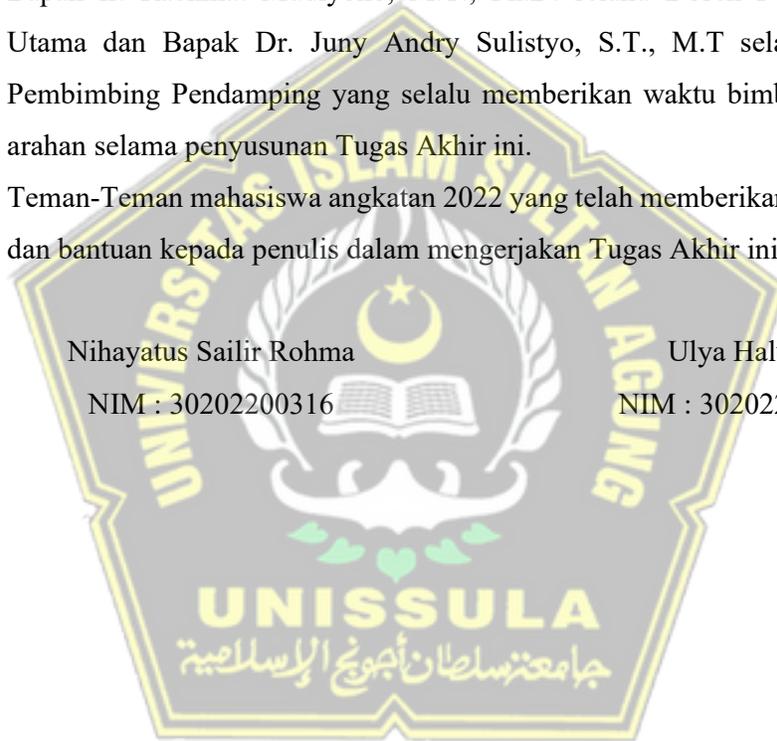
1. Kedua orang tua yang telah mendidik, mendukung dan memberi motivasi, kepada penulis dengan penuh kesabaran dan kebijaksanaan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Terima kasih atas kasih sayang yang telah kalian berikan selama ini.
2. Bapak Ir. Rachmat Mudiyono, M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Juny Andry Sulisty, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Teman-Teman mahasiswa angkatan 2022 yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

Nihayatus Sailir Rohma

NIM : 30202200316

Ulya Halum

NIM : 30202200324



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, tidak ada kata yang pantas terucap selain puji dan syukur kepada Allah Swt berkat serta karunia-Nya, sehingga penulis diberikan jalan kemudahan dan kemampuan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Perubahan Kapasitas Jalan Pada Jalan Raya Manyar, Kabupaten Gresik” guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Gunarto selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang
2. Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Bapak M. Rusli Ahyar, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan Akademik.
4. Bapak Ir. Rachmat Mudiyo, M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Juny Andry Sulisty, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan waktu bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

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

Semarang, 10 Oktober 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR .....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
Abstrak .....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Pengertian Jalan .....	6
2.2.2 Klasifikasi Jalan .....	6
2.2.3 Arus Lalu Lintas (Q) .....	8
2.2.4 Kecepatan Arus .....	9
2.2.5 Kapasitas Jalan .....	10
2.2.6 Perhitungan Kapasitas Jalan.....	10
2.2.7 Menentukan Derajat kejenuhan (DJ) .....	13
2.2.8 Hubungan Antara Arus , Kecepatan, dan Kepadatan.....	13
2.2.9 Jalan Raya Manyar Kabupaten Gresik .....	14
2.3 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu .....	15

BAB III .....	17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1    Metode Pengujian.....	17
3.1.1    Lokasi Penelitian.....	17
3.1.2    Waktu Penelitian .....	18
3.1.3    Peralatan Penelitian.....	18
3.2    Bagan Alir .....	18
3.2.1.    Prosedur Pengumpulan Data .....	20
3.2.2.    Metode Survei dan Data yang Di Ambil.....	21
3.2.3.    Analisis Kinerja Jalan Raya dengan PKJI 2023.....	21
BAB IV .....	26
PEMBAHASAN .....	26
4.1    Penyajian Data.....	26
4.1.1.    Data Geometrik Jalan.....	26
4.1.2.    Struktur Perkerasan Jalan.....	26
4.1.3.    Kondisi dan Komposisi Lalu Lintas.....	27
4.2    Perhitungan arus lalu lintas (Q).....	27
4.2.1.    Perhitungan arus lalu lintas sebelum adanya pelebaran.....	27
4.2.2.    Perhitungan arus lalu lintas setelah adanya pelebaran .....	32
4.3    Perhitungan Kapasitas Jalan (C).....	35
4.3.1.    Menentukan kapasitas dasar ( $C_0$ ).....	35
4.3.2.    Mengidentifikasi faktor faktor penyesuaian lebar jalan ( $FC_L$ ).....	35
4.3.3.    Mengidentifikasi faktor penyesuaian pemisah arah ( $FC_{PA}$ ).....	35
4.3.4.    Mengidentifikasi faktor penyesuaian hambatan samping ( $FC_{HS}$ ).....	36
4.3.5.    Menghitung kapasitas jalan (C) .....	36
4.4    Perhitungan Derajat Kejenuhan ( $D_I$ ).....	37
BAB V.....	40
PENUTUP.....	40
5.1    Kesimpulan.....	40
5.2    Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN.....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai EMP untuk segmen jalan umum tipe 2/2-TT (PKJI 2023) .....	8
Tabel 2. 2 Nilai EMP untuk segmen jalan umum tipe 4/2-T (PKJI 2023).....	9
Tabel 2. 3 $C_0$ segmen jalan untuk tipe 2/2-TT dan 4/2-T (Sumber : PKJI, 2023) .....	10
Tabel 2. 4 Tabel faktor penyesuaian lebar jalan atau $FC_L$ (PKJI, 2023) .....	11
Tabel 2. 5 Tabel faktor pemisah arah $FC_{PA}$ (PKJI, 2023) .....	11
Tabel 2. 6 Tabel kriteria hambatan samping (PKJI, 2023) .....	12
Tabel 2. 7 Tabel penyesuaian hambatan samping (PKJI, 2023) .....	12
Tabel 3. 1 Tata Guna Lahan di Sepanjang Ruas Sadang .....	17
Tabel 3. 2 Klasifikasi tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan .....	22
Tabel 3. 3 Data yang diambil .....	23
Tabel 4. 1 Tabel hasil perhitungan volume kendaraan di Jalan Raya Manyar Kabupaten Gresik (Bina Marga Dinas PUTR Gresik, 2023) .....	28
Tabel 4. 2 Tabel perhitungan nilai satuan mobil penumpang (Bina Marga Dinas PUTR Gresik, 2023).....	29
Tabel 4. 3 Tabel presentase pemisah arah lalu lintas Jalan Raya Manyar .....	29
Tabel 4. 4 Arus lalu-lintas arah ke Gresik pada jam sibuk pagi hari .....	30
Tabel 4. 5 Arus lalu-lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk pagi hari.....	30
Tabel 4. 6 Arus lalu-lintas arah ke Gresik pada jam sibuk siang hari.....	30
Tabel 4. 7 Arus lalu-lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk siang hari .....	31
Tabel 4. 8 Arus lalu-lintas arah ke Gresik pada jam sibuk sore hari .....	31
Tabel 4. 9 Arus lalu-lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk sore hari .....	31
Tabel 4. 10 Tabel hasil perhitungan arus total pada kedua arah Jalan Raya Manyar	32
Tabel 4. 11 Arus Lalu-Lintas arah ke Gresik pada jam sibuk pagi hari setelah adanya pelebaran jalan .....	32
Tabel 4. 12 Arus Lalu-Lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk pagi hari setelah adanya pelebaran jalan .....	33
Tabel 4. 13 Arus Lalu-Lintas arah ke Gresik pada jam sibuk siang hari setelah adanya pelebaran jalan .....	33
Tabel 4. 14 Arus Lalu-Lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk siang hari setelah adanya pelebaran jalan .....	33
Tabel 4. 15 Arus Lalu-Lintas arah ke Gresik pada jam sibuk sore hari setelah adanya pelebaran jalan .....	34
Tabel 4. 16 Arus Lalu-Lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk sore hari setelah adanya pelebaran jalan .....	34
Tabel 4. 17 Tabel hasil perhitungan arus total pada kedua arah Jalan Raya Manyar setelah adanya pelebaran jalan .....	35
Tabel 4. 18 Tabel hasil perhitungan nilai kapasitas dan derajat kejenuhan .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 grafik Hubungan Arus, Kecepatan, dan Kepadatan (Sumber : Tamin, 2008) .....	14
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (Jalan Raya Manyar Gresik).....	17
Gambar 3. 2 Potongan melintang Jalan Raya Manyar.....	21
Gambar 4. 1 Potongan melintang Jalan Raya Manyar ruas Sadang-Gresik sta 25+500 (sumber : Bina Marga Dinas PU Kab. Gresik ) .....	26
Gambar 4. 2 Grafik nilai derajat kejenuhan sebelum dilakukan pelebaran .....	39
Gambar 4. 3 Grafik nilai derajat kejenuhan setelah dilakukan pelebaran.....	39



# PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN TERHADAP PERUBAHAN KAPASITAS JALAN PADA JALAN RAYA MANYAR, KABUPATEN GRESIK

## Abstrak

Jalan Raya Manyar yang terletak di kecamatan manyar kabupaten Gresik merupakan bagian dari jalan pantai utara Jawa atau Pantura dan merupakan salah satu titik jalan yang memiliki volume lalu lintas yang tinggi. Sebagian besar kendaraan yang melintas ialah kendaraan truk dan alat berat dimiliki oleh industri di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kapasitas jalan sebelum dan sesudah pelebaran serta membandingkan kapasitas tersebut.

Penelitian dilakukan secara kuantitatif dengan menghitung kapasitas jalan dan derajat kejenuhannya. Metode pengumpulan data dengan survey langsung di lapangan untuk merekam lalu lintas lalu menghitung volume kendaraannya melalui video rekaman yang telah didapatkan.

Hasil yang diperoleh yakni nilai kapasitas rata-rata Jalan Raya Manyar di jam puncak sebelum dilakukan pelebaran adalah 3480 smp/jam dan sesudah dilakukan pelebaran adalah 8096 smp/jam. Nilai rata-rata derajat kejenuhan jalan pada jam puncak sebesar 1,154 dan masuk ke tingkat pelayanan F. Sementara nilai rata-rata derajat kejenuhan jalan pada jam puncak sebesar 0,718 dan masuk ke tingkat pelayanan D.

**Kata Kunci:** *pelebaran jalan ; derajat kejenuhan ; kapasitas jalan*

## Abstract

Manyar Highway, located in the Manyar sub-district, Gresik regency is part of the north coast road of Java or Pantura (pantai utara) and has a high traffic volume. Most vehicles passing are trucks and heavy equipment owned by the surrounding industry. This study aims to calculate the road capacity before and after broadening and to compare the capacity.

The study was conducted quantitatively by calculating the road capacity and its degree of saturation. The data collection method was by direct survey in the field to record traffic and then calculate the volume of vehicles through the video recordings that had been obtained.

The results obtained were the average capacity value of Jalan Raya Manyar at peak hours before widening was 3480 smp/hour and after broadening was 8096 smp/hour. The average road saturation degree at peak hours was 1.154 and entered the service level F. Whereas the average value of the road saturation degree at peak hours was 0.718 and entered the service level C.

**Kata Kunci:** *highway boardening ; saturation degree ; road capacity*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Gresik merupakan *hinterland* Surabaya *metropolitan area* yang mempunyai populasi 1.296.688 penduduk pada tahun 2023 dengan segmentasi kota industri manufaktur yang didukung pengembangan pelabuhan-pelabuhan serta infrastruktur air bersih dan listrik. Melalui Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2021 tentang Kawasan Ekonomi Khusus Gresik, JIPE (*Java Integrated Industrial & Ports Estate*), telah resmi ditetapkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Gresik. Lokasi JIPE (*Java Integrated Industrial & Ports Estate*) Terbagi menjadi 3 Kawasan yaitu kawasan industri 1761 ha, kawasan pelabuhan 400 ha dan kawasan perumahan 800 ha.

Dengan beroperasinya kawasan JIPE menyebabkan padatnya lalu lintas logistik dan akses keluar masuk pekerja di beberapa ruas jalan Kabupaten Gresik yang menuju kawasan industri tersebut. Sehingga, banyak titik lalu lintas yang menjadi ramai dengan kendaraan berat yang harus memasok kebutuhan operasional setiap industri. Titik keluar masuknya kendaraan berat akan menimbulkan masalah lalu lintas baru, yaitu kemacetan. Hal ini tentunya akan mengganggu produktivitas dari kendaraan lain. Salah satu titik keluar masuknya kendaraan berat yang menimbulkan kemacetan ada di Tol Manyar.

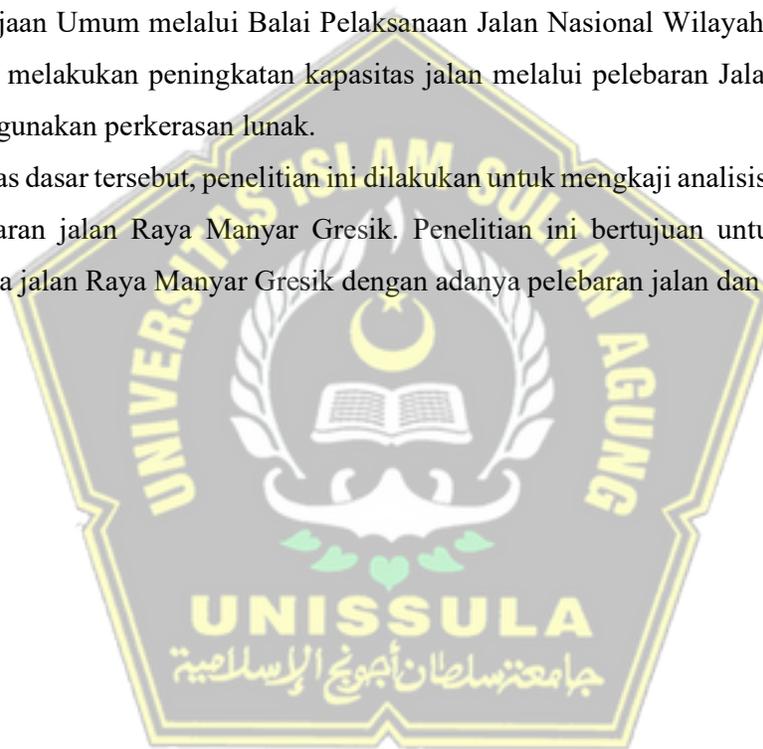
Berdasarkan SK Menteri PUPR Nomor 1688/KPTS/M/2022 Nama Ruas Jalan Raya Manyar tersebut adalah Ruas Sadang (Bts. Kab Lamongan-Bts. Kota Gresik). Letaknya yang strategis menjadikan jalan ini memiliki peranan penting sebagai jalan utama dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi.

Jalan Raya Manyar termasuk dalam klasifikasi Jalan Arteri Kelas 1 yang juga merupakan jalan akses utama untuk menuju ke beberapa kawasan industri Gresik dan exit tol Manyar.

Kondisi tata guna lahan yang didominasi kawasan Industri, pemukiman sedang, perdagangan dan jasa serta tingginya volume lalu lintas yang melewati ruas jalan ini mengakibatkan kapasitas jalan tidak mampu mempertahankan tingkat pelayanannya sehingga sering kali terjadi kemacetan. Menurut penelitian Akhmad Muchlisin, Zulkifli Lubis (2016), derajat kejenuhan jalan Raya Manyar pada saat jam puncak adalah sebesar 0,93 smp/jam dengan tingkat pelayanan E.

Permasalahan tersebut menyebabkan diperlukannya suatu alternatif penanganan untuk meningkatkan kapasitas jalan yang bermuara pada peningkatan pelayanan jalan. Untuk mengatasi masalah tersebut, Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum melalui Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah VIII berencana untuk melakukan peningkatan kapasitas jalan melalui pelebaran Jalan Raya Manyar menggunakan perkerasan lunak.

Atas dasar tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji analisis kinerja rencana pelebaran jalan Raya Manyar Gresik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja jalan Raya Manyar Gresik dengan adanya pelebaran jalan dan lapis tambahan.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas dan ditinjau dari segi teknis dapat diuraikan sebagai berikut,

1. Berapa kapasitas jalan pada Jalan Manyar Kabupaten Gresik sebelum diadakan pelebaran jalan?
2. Berapa kapasitas jalan pada Jalan Manyar Kabupaten Gresik setelah diadakan pelebaran jalan?
3. Perbandingan perubahan kapasitas Jalan Manyar Kabupaten Gresik sebelum dan setelah diadakan pelebaran jalan?

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Dengan berlandaskan pada masalah di atas, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kapasitas jalan pada Jalan Manyar sebelum dilakukan pelebaran
2. Menghitung kapasitas jalan pada Jalan Manyar setelah dilakukan pelebaran
3. Menganalisis perbandingan perubahan kapasitas jalan manyar sebelum dan setelah dilakukan pelebaran jalan

## **1.4 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini hanya dilakukan di jalan raya Manyar, Gresik STA 25.200-26.450.
2. Penelitian ini dilakukan dengan merekam lalu lintas pada jam 07.00-09.00 jam 11.00-13.00 dan 17.00-18.00 dan menghitungnya melalui rekaman yang telah kita persiapkan dengan lama waktu survey 1 hari.
3. Penelitian dilakukan untuk sepeda motor (MC), mobil (LV) dan truk (HV), bus besar (LB), truk besar (LT). Hal ini dikarenakan jalanan yang sempit dan sepeda motor sebagai penyebab kemacetan sedangkan kendaraan dengan roda lebih dari tiga yang menyebabkan antrean kendaraan panjang.
4. Penelitian ini hanya mencakup tentang perhitungan Arus Lalu Lintas; Kapasitas Ruas Jalan; Derajat Kejenuhan; Tingkat Pelayanan/LOS.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

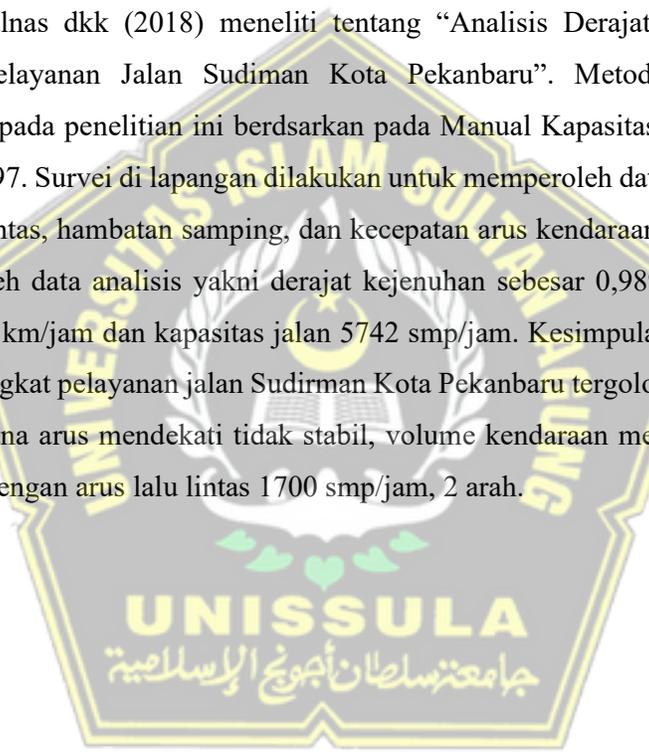
Bayu Budi Irawan dan Deni Irda Mazni (2018), menulis jurnal dengan judul “Analisis Dampak Pelebaran Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan Khatib Sulaiman Kota Padang”. Metode penelitian dilakukan dengan survey volume lalu lintas dan geometrik jalan. Dan analisis dilakukan berdasarkan manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai derajat kejenuhan pada titik Depan Trans Mart untuk arah utara menuju selatan pada hari libur adalah 0,49 sedangkan pada hari kerja adalah 0,41. Untuk arah selatan menuju utara, nilai derajat kejenuhan pada hari libur adalah 0,48 dan pada hari kerja 0,34. Selanjutnya pada titik di Depan Hotel Whiz Prime nilai derajat kejenuhan untuk arah utara menuju selatan pada hari libur adalah 0,34 dan pada hari kerja 0,41. Sedangkan untuk arah selatan menuju utara nilai derajat kejenuhan pada hari libur adalah 0,33 dan pada hari kerja 0,42. Dari hasil tersebut, dapat ditarik pula kesimpulan bahwa pelebaran ruas jalan Khatib Sulaiman mampu meningkatkan tingkat kinerja pelayanan dari nilai C menjadi B.

Sarah Haryati dan Najid (2021), meneliti tentang “Analisis Kapasitas dan Kinerja Lalu Lintas pada Ruas Jalan Jenderal Sudirman Jakarta”. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa Kecepatan tertinggi untuk jalan arah Sudirman-Thamrin terjadi waktu pagi hari yakni sebesar 38,108 km/jam dan kepadatannya 117,8458 smp/jam. Sementara kecepatan terendahnya terjadi pada sore hari yaitu sebesar 30,684 km/jam dengan kepadatan sebesar 179,3431 smp/jam. Kecepatan tertinggi untuk jalan arah Thamrin- Sudirman terjadi waktu pagi hari yakni sebesar 37,075 km/jam dan kepadatannya 162,6125 smp/jam. Sementara kecepatan terendahnya terjadi pada sore hari yaitu sebesar 33,265 km/jam dengan kepadatan sebesar 179,4474 smp/jam. Dan kesimpulannya adalah peningkatan volume kendaraan tidak hanya terjadi pada saat pagi ketika orang banyak berangkat kerja dan memulai aktivitas, tetapi pada siang hari volume kendaraan di kedua arah ruas

Jalan Jenderal Sudirman juga terpantau padat dengan volume kapasitas terbesar terjadi pada saat siang hari.

Fetru dan Yusra (2023) meneliti tentang “Analisis Pengaruh Pelebaran Jalan Terhadap Volume Lalu Lintas di Kota Batam: Studi Kasus Jalan Sudirman”. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan survei langsung di lokasi. Hasil survei menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan rata-rata saat arus lalu lintas sebesar 58,32 km/jam dan kapasitas ruas jalan Jenderal Sudirman sebesar 6400 smp/jam, mengindikasikan bahwa jalan Jenderal Sudirman memiliki tingkat pelayanan jalan yang memadai.

Khairulnas dkk (2018) meneliti tentang “Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudirman Kota Pekanbaru”. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Survei di lapangan dilakukan untuk memperoleh data geometri jalan, data lalu lintas, hambatan samping, dan kecepatan arus kendaraan. Dari penelitian ini diperoleh data analisis yakni derajat kejenuhan sebesar 0,989 kecepatan arus bebas 52,8 km/jam dan kapasitas jalan 5742 smp/jam. Kesimpulan dari penelitian ini ialah tingkat pelayanan jalan Sudirman Kota Pekanbaru tergolong pada kategori D yang mana arus mendekati tidak stabil, volume kendaraan mencapai 85% dari kapasitas dengan arus lalu lintas 1700 smp/jam, 2 arah.



## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Pengertian Jalan

Menurut Permen PU No.03 tahun 2012 jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/ atau air, serta di atas permukaan air, kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

### 2.2.2 Klasifikasi Jalan

Dalam upaya untuk mewujudkan pelayanan jasa distribusi dan mobilisasi yang seimbang, pemerintah telah mengatur sistem jaringan jalan dan mengklasifikasikan jalan berdasarkan sifat, pergerakan lalu lintas, dan fungsinya dalam PP No.34 Tahun 2006.

Sistem jaringan jalan disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah dengan memperhatikan keterkaitan antar kawasan perkotaan dan pedesaan. Ada 2 sistem jaringan jalan yakni sistem jaringan jalan primer yang berskala nasional dan jaringan jalan sekunder yang menyediakan pelayanan di dalam kawasan perkotaan. Sementara itu jenis-jenis jalan adalah sebagai berikut,

- Jalan Arteri Primer yang selanjutnya disingkat JAP adalah jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 60 km/jam dan lebar badan jalan minimal 11 meter.
- Jalan Arteri Sekunder yang selanjutnya disingkat JAS adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 30 km/jam dan lebar badan jalan minimal 11 meter.
- Jalan Kolektor Primer yang selanjutnya disingkat JKP menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, juga menghubungkan antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan

wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 40 km/jam dan lebar badan jalan minimal 9 meter.

- Jalan Kolektor Sekunder yang selanjutnya disingkat JKS adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua, atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 20 km/jam dan lebar badan jalan minimal 9 meter.
- Jalan Lokal Primer yang selanjutnya disingkat JLP adalah jalan yang menghubungkan secara kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 20 km/jam dan lebar badan jalan minimal 7,5 meter.
- Jalan Lokal Sekunder yang selanjutnya disingkat JLS adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 10 km/jam dan lebar badan jalan minimal 7,5 meter.
- Jalan Lingkungan Primer adalah jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 15 km/jam dan lebar badan jalan minimal 6,5 meter.
- Jalan Lingkungan Sekunder adalah jalan yang menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan. Didesain berdasarkan kecepatan arus rencana paling rendah 15 km/jam dan lebar badan jalan minimal 6,5 meter.
- Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada di dalam kota
- Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

### 2.2.3 Arus Lalu Lintas (Q)

Arus lalu lintas adalah besarnya jumlah setiap jenis kendaraan bermotor yang melalui suatu titik pada jalan setiap jamnya, dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam ( $Q_{kend}$ ) atau smp/jam ( $Q_{smp}$ ).

Untuk mengetahui arus total kendaraan, terlebih dahulu perlu diketahui data lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dan mengalikannya dengan ekuivalen mobil penumpang (emp) setiap jenis kendaraan. Perhitungan arus lalu lintas total juga dipengaruhi oleh kondisi pemisah arah. Adapun rumus perhitungan arus lalu lintas adalah sebagai berikut,

$$Q = LHRT \times emp \dots\dots\dots 2.1$$

Ket :

$Q$  = Arus lalu lintas yang sedang dievaluasi kinerjanya (smp/jam)

LHRT = Volume lalu lintas harian rata-rata tahunan (kend/jam)

emp = Ekuivalen mobil penumpang

Emp atau ekuivalen mobil penumpang diketahui dari tabel berikut,

Tabel 2. 1 Nilai EMP untuk segmen jalan umum tipe 2/2-TT (PKJI 2023)

Tipe Alinyemen	Q total (kend/jam)	emp					
		KS	BB	TB	SM		
					Lebar jalur lintasan (m)		
< 6m	6-8 m	> 8m					
Datar	0-799	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800-1349	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350-1899	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	$\geq 1900$	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0-649	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650-1099	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100-1599	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	$\geq 1600$	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0-449	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450-899	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900-1349	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	$\geq 1350$	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Nilai emp di atas hanya berlaku untuk jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi, untuk jalan 4 lajur 2 arah terbagi adalah sebagai berikut,

Tabel 2. 2 Nilai EMP untuk segmen jalan umum tipe 4/2-T (PKJI 2023)

Tipe Alinyemen	Arus total per arah (kend /jam)	emp			
		KS	BB	TB	SM
Datar	0-999	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000-1799	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800-2149	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 2150	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0-749	1,8	1,6	4,8	0,4
	750-1399	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400-1749	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 1750	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0-549	3,2	2,2	5,5	0,3
	550-1099	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100-1499	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 1500	2,0	2,4	3,8	0,3

#### 2.2.4 Kecepatan Arus

Kecepatan arus merupakan kecepatan rata-rata pada tiap jenis kendaraan yang melalui suatu segmen jalan. Kecepatan arus kendaraan dapat dihitung dengan membagi panjang segmen jalan dengan waktu tempuh rata-rata tiap jenis kendaraan.

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) menggunakan kecepatan sebagai tolak ukur kinerja utama dari segmen jalan bebas hambatan. Hal ini dikarenakan kecepatan merupakan faktor utama yang paling mudah dimengerti dan diukur untuk mengetahui apakah jalan tersebut efisien atau tidak. Perhitungan kecepatan dapat dilihat pada rumus berikut,

$$W_T = P/V_{MP} \dots\dots\dots 2.2$$

Ket :

$V_{MP}$  = kecepatan rata-rata MP (km/j)

P = panjang segmen jalan (km)

$W_T$  = waktu tempuh rata-rata mobil penumpang (jam)

### 2.2.5 Kapasitas Jalan

MKJI mendefinisikan kapasitas jalan sebagai arus maksimum yang melewati suatu titik pada jalan bebas hambatan yang setiap jamnya. Untuk jalan bebas hambatan tak terbagi, kapasitas adalah arus maksimum dua-arah (kombinasi kedua arah), untuk jalan bebas hambatan terbagi kapasitas adalah arus maksimum per lajur.

### 2.2.6 Perhitungan Kapasitas Jalan

Untuk menghitung kapasitas jalan luar kota, perlu diketahui komponen-komponen yang mempengaruhinya. Jumlah lajur, jenis alinemen jalan, lebar jalan, dan hambatan samping mempengaruhi besarnya kapasitas jalan. Rumus perhitungan kapasitas jalan adalah sebagai berikut,

$$C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \dots\dots\dots 2.3$$

Ket :

- $C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)
- $FC_L$  = Faktor penyesuaian lebar lajur jalan yang tidak ideal
- $FC_{PA}$  = Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah lalu lintas (hanya untuk jalan tak terbagi)
- $FC_{HS}$  = Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping dan ukuran bahu jalan yang tidak ideal

Untuk itu, langkah-langkah yang terlebih dahulu harus dilakukan sebelum menghitung kapasitas suatu jalan adalah :

#### 2.2.8.1 Menentukan Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar suatu jalan dipengaruhi oleh tipe alinemen jalan, jumlah lajur jalan, serta ada tidaknya median jalan.

Tabel 2. 3  $C_0$  segmen jalan untuk tipe 2/2-TT dan 4/2-T (Sumber : PKJI, 2023)

Tipe Alinemen	Kapasitas dasar Smp/jam/lajur 2/2 - TT	Kapasitas dasar Smp/jam/lajur 4/2 - T
Datar	4000	2200
Bukit	3850	2100
Gunung	3700	2000

### 2.2.8.2 Menentukan faktor penyesuaian lebar jalan ( $FC_L$ )

Lebar jalan ditentukan berdasarkan jumlah lajur jalan dan ada tidaknya median jalan. Adapun faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan tabel berikut,

Tabel 2. 4 Tabel faktor penyesuaian lebar jalan atau  $FC_L$  (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	Lebar lajur atau jalur efektif ( $L_{LE}$ atau $L_{JE}$ ), m		$FC_L$
Empat lajur terbagi (4/2-T) Enam lajur terbagi (6/2-T)	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03
Dua lajur tak terbagi (2/2-TT)	Total dua arah	5	0,69
		6	0,91
		7	1,00
		8	1,08
		9	1,15
		10	1,21
		11	1,27

### Menentukan faktor penyesuaian pemisah arah ( $FC_{PA}$ )

Faktor penyesuaian pemisah arah ditentukan berdasarkan persentase lebar kedua arah jalan yang terpisah dan jumlah lajur jalan. Faktor penyesuaian pemisah arah hanya digunakan untuk jalan tak terbagi. Faktor penyesuaian pemisah arah ditentukan berdasarkan tabel berikut,

Tabel 2. 5 Tabel faktor pemisah arah  $FC_{PA}$  (PKJI, 2023)

Pemisah arah SP % : %		50 : 50	55 : 45	60 : 40	65 : 35	70 : 30
$FC_{PA}$	Dua lajur (2/2)-TT	1,000	0,970	0,940	0,910	0,880
	Empat lajur (4/2)	1,000	0,975	0,950	0,925	0,900

2.2.8.3 Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan  
( $FC_{HS}$ )

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan berdasarkan jenis hambatan samping dan lebarnya bahu jalan. Adapun jenis-jenis hambatan samping adalah sebagai berikut,

Tabel 2. 6 Tabel kriteria hambatan samping (PKJI, 2023)

Kelas Hambatan Samping (KHS)	Total frekuensi kejadian hambatan samping	Ciri-ciri Khusus
Sangat rendah	< 50	Pedalaman, jalan melalui wilayah pedesaan, pertanian, atau daerah yang belum berkembang, tanpa kegiatan
Rendah	50-149	Pedalaman, jalan melalui wilayah pedesaan dimana terdapat beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan
Sedang	150-249	Pedesaan, jalan melalui wilayah perkampungan, terdapat kegiatan pemukiman
Tinggi	250-350	Pedesaan, jalan melalui wilayah perkampungan, ada beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	>350	Mendekati perkotaan, banyak pasar / niaga

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan berdasarkan tabel berikut,

Tabel 2. 7 Tabel penyesuaian hambatan samping (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ )			
		Lebar bahu efektif ( $L_{BE}$ ), (m)			
		$\leq 0,50$	1,0	1,5	$\geq 2,00$
4/2-T	Sangat rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	Rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	Sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	Tinggi	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sangat Tinggi	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2-TT	Sangat rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	Sangat Tinggi	0,80	0,83	0,88	0,93

### 2.2.7 Menentukan Derajat kejenuhan (DJ)

Derajat kejenuhan dapat didefinisikan sebagai perbandingan arus lalu lintas kendaraan terhadap kapasitas kendaraan yang dapat ditampung oleh suatu jalan.

Derajat kejenuhan berfungsi sebagai faktor kunci dalam penentuan tingkat kinerja suatu simpang. Ini juga dapat digunakan sebagai tolak ukur apakah suatu jalan bebas hambatan akan mengalami masalah terhadap kapasitasnya atau tidak.

Rumus perhitungan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut,

$$DJ = Q/C \dots\dots\dots 2.4$$

Ket :

DJ = Derajat kejenuhan jalan, nilainya  $\leq 1,0$

Q = Arus lalu lintas yang sedang dievaluasi kinerjanya (smp/jam)

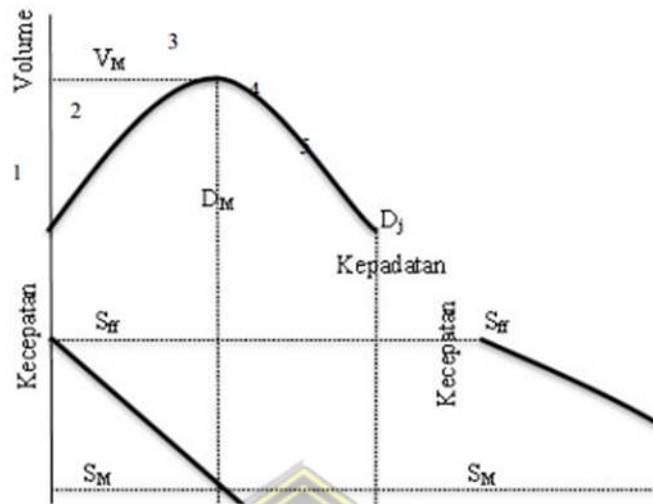
C = kapasitas jalan (smp/jam)

### 2.2.8 Hubungan Antara Arus , Kecepatan, dan Kepadatan

Arus lalu lintas atau jumlah kendaraan yang melalui suatu jalan pada saat tertentu (Q) tentunya akan mempengaruhi kepadatan lalu lintas dan kecepatan yang dapat ditempuh oleh kendaraan yang melalui titik tersebut.

Pada saat arus lalu lintas nol atau tidak ada kendaraan pada suatu ruas jalan, maka suatu kendaraan dapat menempuh jalan tersebut dengan kecepatan maksimal. Ketika volume kendaraan mulai bertambah maka kepadatan jalan juga bertambah dan jika terus meningkat hingga mencapai arus maksimum maka kepadatan juga akan mencapai titik kritis. Setelah mencapai titik kritis jika arus dan kepadatan tetap bertambah maka kecepatan kendaraan akan menurun.

Jika kepadatan mencapai titik maksimum maka kecepatan kendaraan akan mencapai nol atau terjadi kemacetan total yang menyebabkan kendaraan tidak dapat bergerak. Sementara itu apabila kondisi arus berada di bawah kapasitas suatu jalan maka terdapat dua kemungkinan yang dapat terjadi, yakni kecepatan kendaraan tinggi dengan kerapatan rendah dan kecepatan rendah dengan kerapatan yang tinggi.



Gambar 2. 1 grafik Hubungan Arus, Kecepatan, dan Kepadatan (Sumber : Tamin, 2008)

### 2.2.9 Jalan Raya Manyar Kabupaten Gresik

Jalan Raya Manyar merupakan jalan *daendels*, yakni jalan pada jalur pantai utara pulau Jawa yang dibangun oleh Gubernur Jenderal kolonial Belanda, Herman Willem Daendels, pada tahun 1762-1818 sepanjang 1228 km dan menyambung dari Anyer hingga Panarukan.

Jalan ini termasuk dalam kategori jalan luar kota karena letaknya yang jauh dari wilayah perkotaan, tidak adanya perkembangan yang kontinu pada sisi jalan, dan jumlah kendaraan berat yang melintas relatif banyak.

Terdapat banyak industri di sekitar Jalan Raya Manyar di antaranya adalah kawasan industri Maspion dan *Java Integrated and Industrial Port Estate* (JIPE) menjadikan jalan ini selalu dilewati oleh kendaraan berat seperti truk trailer, *mobile crane*, *forklift*, dan lain-lain. Tak hanya itu, kendaraan pribadi seperti motor dan mobil milik pegawai setempat selalu melintas setiap jam berangkat dan pulang kerja. Hal ini menyebabkan kemacetan di setiap jam puncak dan diperlukan pelebaran pada jalan tersebut.

### 2.3 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis, Tahun	Judul	Variabel	Hasil
1.	Bayu Budi Irawan dan Deni Irda Mazni, 2018.	Analisis Dampak Pelebaran Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan Khatib Sulaiman Kota Padang	volume lalu lintas dan geometrik jalan	Pelebaran ruas jalan Khatib Sulaiman secara umum mampu meningkatkan tingkat kinerja pelayanan dari nilai C menjadi B
2.	Sarah Haryati dan Najid, 2021.	Analisis Kapasitas dan Kinerja Lalu Lintas pada Ruas Jalan Jenderal Sudirman Jakarta	Kapasitas jalan dan kecepatan arus bebas	2 ruas jalan jenderal Sudirman masuk ke tingkat pelayanan C dan D
3.	Fetru Gemah Putra dan Yusra Aulia Sari, 2023.	Analisis Pengaruh Pelebaran Jalan Terhadap Volume Lalu Lintas di Kota Batam: Studi Kasus Jalan Sudirman	Kapasitas jalan sebelum dan sesudah dilakukan pelebaran	Kecepatan kendaraan rata-rata sebesar 58,32km/jam dan kapasitas dasar jalan 6400pcu/jam. Jalan jenderal Sudirman memiliki tingkat pelayanan jalan yang memadai.
4.	Khairulnas, Virgo Trisep haris, Winayati, 2018.	Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudirman Kota Pekanbaru	Tingkat pelayanan Jalan	Tingkat pelayanan jalan Sudirman Kota Pekanbaru tergolong pada kategori D yang mana arus mendekati tidak stabil, volume kendaraan mencapai 85% dari kapasitas dengan arus lalu lintas 1700 smp/jam, 2 arah

No	Nama Penulis, Tahun	Judul	Variabel	Hasil
5.	Nihayatus Sailir dan Ulya Halum, 2024	Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Perubahan Kapasitas Jalan : Studi Kasus Jalan Raya Manyar, Kabupaten Gresik	Kapasitas jalan dan pelebaran jalan	Nilai kapasitas rata-rata Jalan Raya Manyar di jam puncak sebelum dilakukan pelebaran adalah 4016 smp/jam dan sesudah dilakukan pelebaran adalah 5535 smp/jam. Nilai rata-rata derajat kejenuhan jalan pada jam puncak sebesar 1,55 dan masuk ke tingkat pelayanan F. Sementara nilai rata-rata derajat kejenuhan jalan pada jam puncak sebesar 0,79 dan masuk ke tingkat pelayanan D.

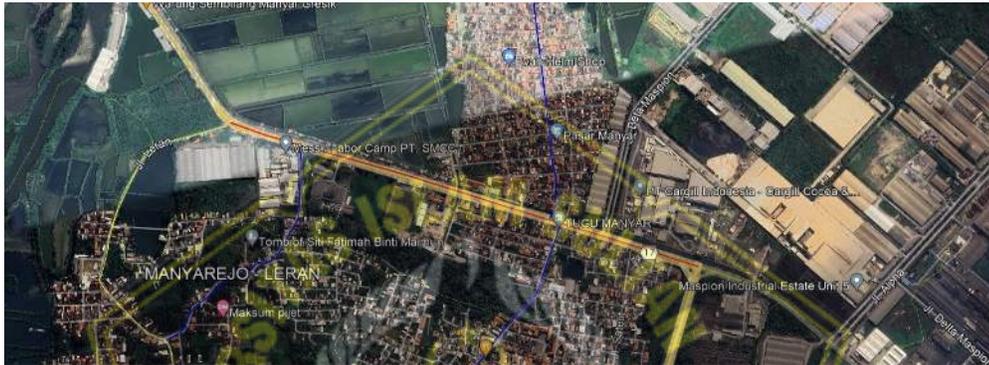


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Pengujian

#### 3.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di 200 m ke arah Sadang dari Tugu Manyar yaitu Jalan Raya Manyar Gresik Ruas Sadang Gresik Sta 25+500



Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (Jalan Raya Manyar Gresik)

Adapun beberapa industri dan tata guna lahan di sekitar jalan Raya Manyar dapat dilihat pada tabel berikut,

Tabel 3. 1 Tata Guna Lahan di Sepanjang Ruas Sadang

No	Tata Guna Lahan di Sepanjang Ruas Sadang	Jenis Tata Guna Lahan
1	PT Distribusi Energi Jatim	Industri
2	DASCOLAND	Industri
3	Kawasan JIPE	Kawasan Industri
4	Pergudangan Manyar Mas Karimun	Industri
5	Desa Manyar	Pemukiman
6	Pintu Tol Gresik- Surabaya	Pintu Tol
7	Kawasan Industri Maspion	Kawasan Industri
8	PT Wingsfood Tbk	Kawasan Industri
9	Desa Ganden	Pemukiman Warga
10	Desa Tenger	Pemukiman Warga
11	PT. Likutelaga Tbk	Industri
12	Glory KM.25	Kawasan Industri

### 3.1.2 Waktu Penelitian

Pelaksanaan survei untuk pengambilan data yaitu survei volume lalu lintas. Survei volume lalu lintas dilakukan selama 1 hari yaitu, hari Sabtu, 24 Februari 2024. Hari-hari tersebut dipilih karena dianggap bahwa arus lalu lintas mengalami saat-saat puncak (*peak*) serta mengacu pada data sekunder yang digunakan. Survey dilakukan pada jam 07.00-09.00 jam 11.00-13.00 dan 16.00-18.00 dan menghitungnya

### 3.1.3 Peralatan Penelitian

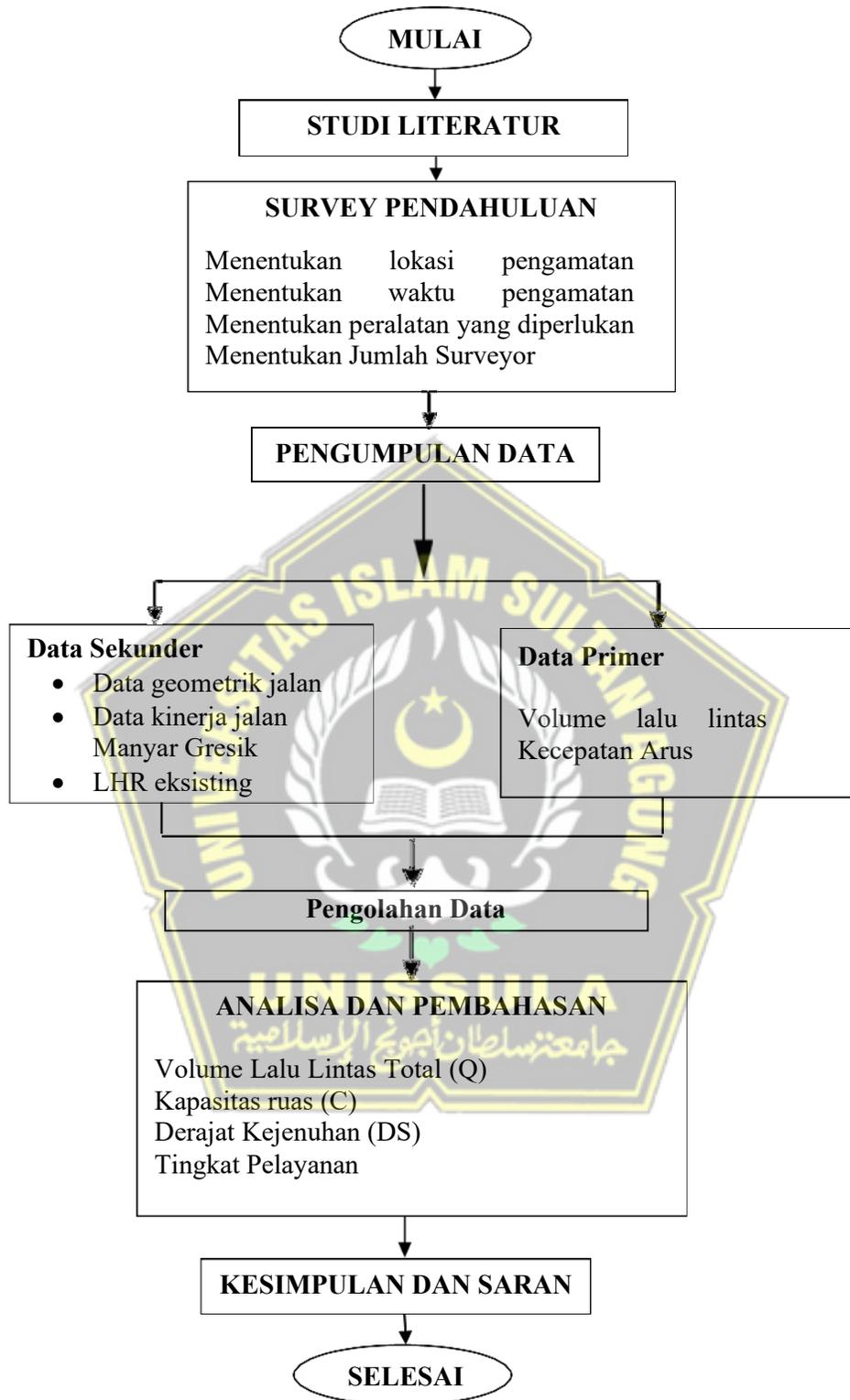
Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini meliputi :

- Formulir survei SIG untuk perhitungan Metode PKJI 2023 dan alat tulis yang berfungsi untuk mencatat semua hasil penelitian.
- Roll Meter, digunakan untuk mengukur lebar ruas jalan.
- Kamera/handycam (kamera dan *handycam*) yang digunakan untuk merekam segala aktivitas juga pergerakan arus lalu lintas pengguna jalan.
- Kendaraan yang akan digunakan untuk survei
- Laptop, digunakan untuk menghitung LHR dari rekaman video yang telah diperoleh survey.

## 3.2 Bagan Alir

Penelitian ini dilakukan pada Jalan Raya Manyar, Gresik STA 25.200-26.450 yaitu pada ruas Sadang-Gresik (Bts. Kab Lamongan-Bts. Kota Gresik) yang baru dilakukan pelebaran. Pemilihan lokasi dilakukan karena mengacu pada data sekunder yang akan dijadikan sebagai pembanding.

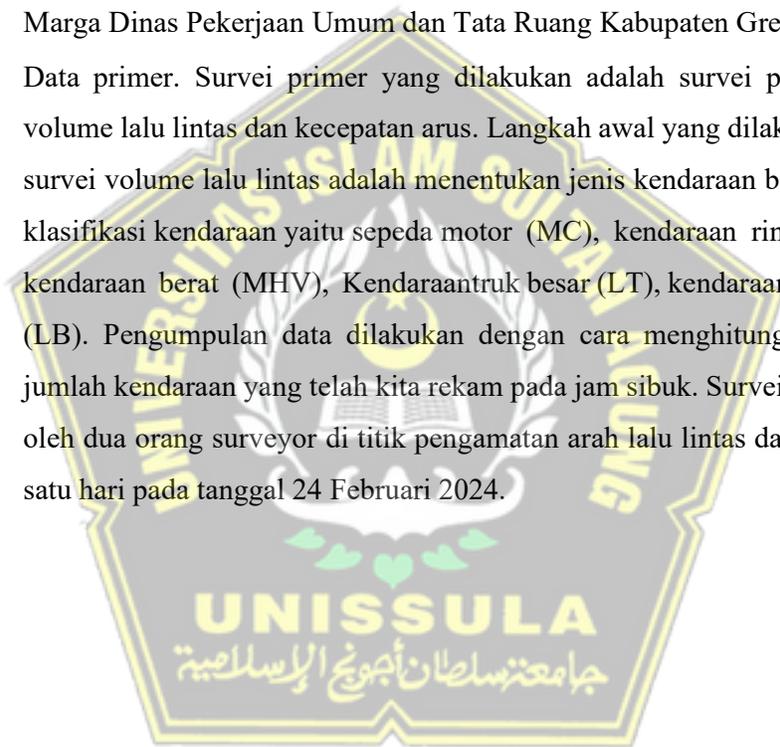
Agar penelitian lebih terarah dan berjalan sesuai dengan target, maka diperlukan langkah kerja untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengerjaannya. Tahap-tahap itu dimulai dengan survei pendahuluan seperti penentuan lokasi survei dan waktu survei. Dilanjutkan dengan pengumpulan data primer berupa data volume lalu lintas dan data kecepatan. Setelah itu dilakukan pengolahan data serta pembahasan dari data primer yang didapat dan baru dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini. Langkah-langkah penelitian secara berurutan dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini.



### 3.2.1. Prosedur Pengumpulan Data

Data yang diperlukan adalah hasil survei langsung berupa data primer dan juga data sekunder.

- Data sekunder. Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur, berupa publikasi-publikasi jurnal, skripsi maupun tesis. Data tersebut biasanya digunakan untuk mengetahui keadaan masa lalu lokasi yang akan di survei, sehingga tinjauan dan analisis data akan diproyeksi dengan melihat keadaan tersebut. Data sekunder pada penelitian ini didapat dari Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Gresik.
- Data primer. Survei primer yang dilakukan adalah survei perhitungan volume lalu lintas dan kecepatan arus. Langkah awal yang dilakukan pada survei volume lalu lintas adalah menentukan jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (MHV), Kendaraantruk besar (LT), kendaraan bus besar (LB). Pengumpulan data dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang telah kita rekam pada jam sibuk. Survei dilakukan oleh dua orang surveyor di titik pengamatan arah lalu lintas dalam waktu satu hari pada tanggal 24 Februari 2024.



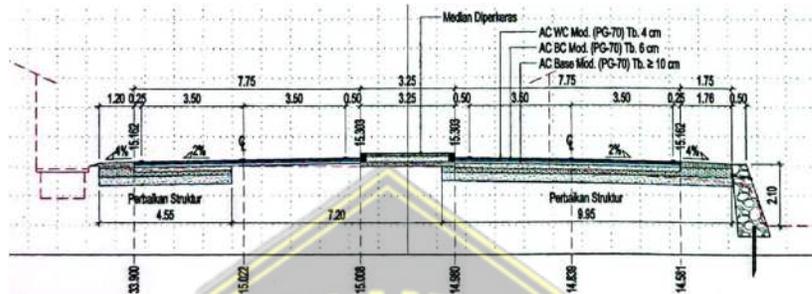
### 3.2.2. Metode Survei dan Data yang Di Ambil

Metode yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini menggunakan metode PKJI 2023 terdiri dari:

#### 1. Geometrik, Volume Lalu-lintas, Lingkungan.

Terdiri dari:

- Data Penampang/Potongan melintang jalan



Gambar 3. 2 Potongan melintang Jalan Raya Manyar

- Klasifikasi Jalan

#### 2. Arus Lalu-lintas

Terdiri dari semua arus lalu-lintas kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor:

- Kendaraan bermotor: Kendaraan Ringan (LV), Kendaraan Berat (HV), Sepeda Motor (MC), bus besar (LB), truk besar (LT).
- Kendaraan tak bermotor: Becak, Sepeda angin

### 3.2.3. Analisis Kinerja Jalan Raya dengan PKJI 2023

#### 1. Analisis Jalan

Analisis diperhitungkan terhadap data kondisi saat ini untuk melihat kemampuan dan kapasitas jalan yang telah dilakukan proses pelebaran jalan tersebut dan memperhitungkan kapasitas jalan yang ditinjau.

#### 2. Menghitung Kapasitas Jalan

Jalan yang ditinjau dalam penelitian ini adalah Jalan Raya Manyar dengan status Jalan Luar Kota, adapun yang harus dihitung adalah:

- Kapasitas Dasar (CO)
- Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur (FCW)
- Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FCSP)

- Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCSF)
- Geometrik Segmen Jalan
- $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$  (smp/jam) .....3.1

3. Menghitung Volume

4. Menghitung Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan menentukan tingkat pelayanan suatu jalan, ditunjukkan pada tabel berikut,

Tabel 3. 2 Klasifikasi tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik-karakteristik	Batas ligkup Volume (V) Kapasitas (C)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0.00-0.20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0.20-0.44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0.45-0.74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat ditolerir	0.75-0.84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas. Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0.85-1.00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas. Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	>1.00

Tabel 3. 3 Data yang diambil

Variabel	Definisi Operasional Variabel	Sub Variabel	Definisi Operasional Sub Variabel	Indikator	Sumber	
Deskriptif Komunitatif						
Kinerja Jalan Sebelum Dilakukan Pelebaran	Kemampuan koridor jalan atau satuan jalan untuk menampung kendaraan dalam satu waktu tertentu	Klasifikasi Jalan	Sebelum mencari kapasitas jalan, maka harus didapatkan klasifikasi jalan terlebih dahulu	Jenis jalan berdasarkan fungsi	Perencanaan Kapasitas Jalan Indonesia (2014)	
				Data penampang jalan sebelum diperlebar		
				Konsisi pemanfaatan lahan yang berpotensi menyebabkan hambatan samping		
		Kapasitas Jalan	Kapasitas jalan atau C adalah sebuah perhitungan mengenai geometrik jalan terhadap jumlah kendaraan dalam waktu tertentu, nilai yang diperoleh selanjutnya akan diolah untuk mendapatkan nilai VCR atau <i>Volume Capacity Ratio</i>	Kelas jalan serta keterangan mengenai jenis kendaraan yang melintas berdasarkan berat (ton)	Kapasitas dasar (Co) dengan ketentuan tipe jalan di Ruas Gresik-Sadang (Jalan Raya Manyar) yaitu satu lajur, dua arah tak terbagi	Perencanaan Kapasitas Jalan Indonesia (2014)
					Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FCw)	
					Faktor penyesuaian pemisahan arah (FCsp)	
					Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (FCsf)	
Volume Lalu Lintas	Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi sebuah penampang jalan dan bisa dijadikan sebagai sumber rujukan data. Hasil dari perhitungan volume lalu lintas, selanjutnya akan diolah untuk mendapat nilai VCR	Jumlah kendaraan yang melintas dan di klasifikasikan menjadi beberapa jenis kendaraan	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)			
Derajat Kejenuhan	Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas pada ruas jalan atau persimpangan jalan tertentu.	Derajat kejenuhan (Ds) merupakan perbandingan antara volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan C	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)			

Kinerja Jalan Setelah Dilakukan Pelebaran	Kemampuan koridor jalan atau satuan jalan untuk menampung kendaraan dalam satu waktu tertentu	Klasifikasi Jalan	Sebelum mencari kapasitas jalan, maka harus didapatkan klasifikasi jalan terlebih dahulu	Jenis jalan berdasarkan fungsi, Tipe jalan	Perencanaan Kapasitas Jalan Indonesia (2014)
				Data penampang jalan sesudah diperlebar	
				Konsisi pemanfaatan lahan yang berpotensi menyebabkan hambatan samping	
		Kelas jalan serta keterangan mengenai jenis kendaraan yang melintas berdasarkan berat (ton)			
Kapasitas Jalan	Kapasitas jalan atau C adalah sebuah perhitungan mengenai geometrik jalan terhadap jumlah kendaraan dalam waktu tertentu, nilai yang diperoleh selanjutnya akan diolah untuk mendapatkan nilai VCR atau <i>Volume Capacity Ratio</i>	Kapasitas dasar (Co) dengan ketentuan tipe jalan di Ruas Gresik-Sadang (Jalan Raya Manyar) yaitu dua lajur, dua arah terbagi	Perencanaan Kapasitas Jalan Indonesia (2014)		
		Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (FCw)			
		Faktor penyesuaian pemisahan arah (FCsp)			
Volume Lalu Lintas	Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi sebuah penampang jalan dan bisa dijadikan sebagai sumber rujukan data. Hasil dari perhitungan volume lalu lintas, selanjutnya akan diolah untuk mendapat nilai VCR	Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (FCsf)	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) (Data didapatkan dengan cara survey lapangan)		
		Jumlah kendaraan yang melintas dan di klasifikasikan menjadi beberapa jenis kendaraan			
Derajat Kejenuhan	Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas pada ruas jalan atau persimpangan jalan tertentu.	Derajat kejenuhan (Ds) merupakan perbandingan antara volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan C	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)		

Perbandingan Derajat Kejenuhan Jalan Sebelum dan Sesudah diperlebar		Derajat Kejenuhan	Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas pada ruas jalan atau persimpangan jalan tertentu.	Derajat kejenuhan (Ds) merupakan perbandingan antara volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan C	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)
Pemanfaatan Lahan	Banyak faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kinerja jalan salah satunya yaitu karena adanya pemanfaatan lahan yang dapat menyebabkan peningkatan aktivitas suatu kawasan	Pemukiman	Permukiman adalah pemanfaatan lahan yang difungsikan sebagai hunian atau tempat tinggal	Luas Lahan	Khisty dan Lall (2005) Webster (1990) Winarso (1995) Yeeates (1980) Sadyohutomo (2006)
		Industri	Industri adalah aktifitas ekonomi dengan pengolahan bahan mentah menjadi barang yang berkualitas, terdapat beberapa industri dikawasan penelitian		
		Perdagangan dan Jasa	Perdagangan dan jasa di dalam kawasan memiliki pelayanan lokal hingga nasional, aktifitas ini memiliki dampak signifikan terhadap kinerja jalan di jalan Raya Manyar Ruas Gresik-Sadang		
		Sarana Kesehatan	Sarana kesehatan merupakan pemanfaatan lahan yang difungsikan sebagai wadah unyuk penyelenggaraan berbagai pelayanan kesehatan, di dalam kawasan tersebut tidak terdapat rumah sakit namun ada beberapa praktik dokter		
		sarana Ibadah	Jenis pemanfaatan lahan sebagai wadah beribadah untuk masing-masing pemeluk agama		

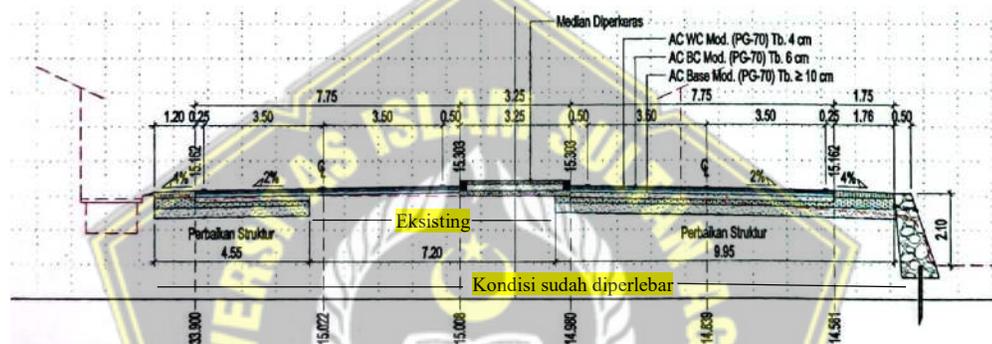
## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Penyajian Data

#### 4.1.1. Data Geometrik Jalan

Jalan Raya Manyar merupakan jalan arteri primer di Kabupaten Gresik. Ruas jalan Raya Manyar yang dijadikan obyek penelitian adalah segmen yang sesudah mengalami pelebaran di exit tol Manyar ke arah Utara. Lebar perkerasan jalan yang telah diperlebar adalah 22 m dengan panjang jalan 700 m.

Lebar jalan eksisting 7,2 m tidak ada median. Pada Gambar 4.1 diberikan data mengenai kondisi geometrik jalan saat ini :



Gambar 4. 1 Potongan melintang Jalan Raya Manyar ruas Sadang-Gresik sta 25+500 (sumber : Bina Marga Dinas PU Kab. Gresik )

#### 4.1.2. Struktur Perkerasan Jalan

Tipe perkerasan adalah perkerasan lentur dengan lapis permukaan Laston. Struktur perkerasan Jalan Raya Manyar hasil terdiri dari 4 lapisan yaitu :

- Lapis permukaan (AC-BC) dengan ketebalan 4 cm;
- Lapis permukaan (AC-WC) dengan ketebalan 6 cm;
- Lapis pondasi bawah (*sub base course*) telford dengan ketebalan 10 cm;
- Lapis *subgrade*.

#### 4.1.3. Kondisi dan Komposisi Lalu Lintas

Potongan Melintang Jalan Raya Manyar Ruas Sadang-Gresik Sta 25+500 Tipe Jalan Raya Manyar dua arah yaitu empat lajur terbagi oleh median jalan dengan lebar lajur 3m sampai 4,5. Pemisahan arah lalu lintas 50-50 yaitu arus dari arah Kabupaten Gresik sama besarnya dengan arus lalu lintas dari arah Kabupaten Lamongan (Sadang).

### 4.2 Perhitungan arus lalu lintas (Q)

#### 4.2.1. Perhitungan arus lalu lintas sebelum adanya pelebaran

Perhitungan arus lalu lintas diperoleh dari perkalian jumlah kendaraan per-jam dengan ekivalensi kendaraan penumpang (emp). Kondisi jalan eksisting adalah jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi dengan alinyemen datar.

Dari tabel 2.1 diperoleh emp untuk jenis kendaraan motorcycle (Sepeda Motor) adalah 0,5 untuk MHV 1,3 LB 1,5 dan LT 2,5.

Data arus kendaraan yang kami peroleh dari data Bina Marga Dinas PUTR Kabupaten Gresik adalah arus kendaraan setiap 15 menit pada jam-jam sibuk, yakni pukul 07.00 hingga 18.00 WIB. Dari data tersebut kami menyimpulkan bahwa terdapat 3 waktu puncak dimana arus kendaraan meningkat secara signifikan. Jam-jam tersebut adalah pada pukul 07.00-09.00 (jam berangkat kerja), 11.00-13.00 (jam istirahat), dan 17.00-18.00 (jam pulang kerja).

Jalan Raya Manyar baik dari arah Gresik maupun Lamongan memiliki kelebaran yang sama, sehingga faktor pemisah arahnya memiliki rasio 50:50 yang berarti persentase lebar jalan dari arah Gresik 50% dan lebar jalan dari arah Lamongan 50%. Adapun data arus kendaraan sebelum dilakukan pelebaran adalah sebagai berikut,

Tabel 4. 1 Tabel hasil perhitungan volume kendaraan di Jalan Raya Manyar Kabupaten Gresik (Bina Marga Dinas PUTR Gresik, 2023)

Interval Waktu	Arah ke Gresik (1)					Arah ke Lamongan (2)				
	MC	LV	MHV	LB	LT	MC	LV	MHV	LB	LT
	emp	emp	emp	emp	emp	emp	emp	emp	emp	emp
	0,5	1	1,3	1,5	2,5	0,5	1	1,3	1,5	2,5
07.00 - 07.15	781	112	9	1	0	791	114	8	0	1
07.15 - 07.30	812	121	3	1	0	822	131	6	1	0
07.30 - 07.45	872	113	7	1	0	862	123	7	0	0
07.45 - 08.00	793	121	4	0	0	783	114	6	0	0
08.00 - 08.15	787	131	12	0	0	785	131	3	1	1
08.15 - 08.30	737	142	21	0	1	747	134	4	0	2
08.30 - 08.45	671	113	21	0	1	671	128	6	0	0
08.45 - 09.00	574	121	19	1	1	574	121	8	1	0
11.00 - 11.15	410	97	9	0	1	531	97	10	0	2
11.15 - 11.30	578	99	8	0	1	543	99	11	1	1
11.30 - 11.45	591	89	6	1	0	521	89	13	0	0
11.45 - 12.00	581	87	9	0	0	534	87	15	1	1
12.00 - 12.15	531	112	10	0	0	531	121	17	2	2
12.15 - 12.30	543	114	11	1	1	543	124	13	0	3
12.30 - 12.45	521	115	3	0	1	521	112	12	3	4
12.45 - 13.00	534	118	8	2	1	534	119	16	0	1
16.00 - 16.15	583	101	15	0	3	421	101	6	0	0
16.15 - 16.30	671	100	9	1	2	447	100	7	1	0
16.30 - 16.45	791	109	7	0	1	473	109	5	0	1
16.45 - 17.00	819	132	8	0	0	421	132	4	1	2
17.00 - 17.15	845	122	7	0	0	571	122	6	0	4
17.15 - 17.30	889	134	8	2	5	887	142	4	0	3
17.30 - 17.45	845	135	9	0	4	878	131	5	0	5
17.45 - 18.00	841	139	7	0	2	856	133	6	1	6

Sebagai contoh perhitungan, Satuan mobil penumpang ke arah Gresik (selanjutnya disebut arah 1) pada pukul 7.45-8.00 adalah :

$$\text{smp}_{\text{Arah1}} = (793 \times 0,5) + (121 \times 1) + (4 \times 1,3) + (0 \times 1,5) + (0 \times 2,5) = 523$$

Untuk perhitungan Satuan mobil penumpang ke arah Lamongan (selanjutnya disebut arah 2) pada pukul 7.45-8.00 adalah :

$$\text{smp}_{\text{Arah2}} = (783 \times 0,5) + (114 \times 1) + (6 \times 1,3) + (0 \times 1,5) + (0 \times 2,5) = 513$$

Perhitungan nilai satuan mobil penumpang (smp) untuk jam lainnya ditunjukkan pada tabel berikut,

Tabel 4. 2 Tabel perhitungan nilai satuan mobil penumpang (Bina Marga Dinas PUTR Gresik, 2023)

Interval Waktu	Arah ke Gresik (1)						Arah ke Lamongan (2)					
	MC	LV	MHV	LB	LT	(smp)	MC	LV	MHV	LB	LT	(smp)
	emp	emp	emp	emp	emp		emp	emp	emp	emp	emp	
0,5	1	1,3	1,5	2,5	0,5	1	1,3	1,5	2,5			
07.00 - 07.15	781	112	9	1	0	516	791	114	8	0	1	522
07.15 - 07.30	812	121	3	1	0	532	822	131	6	1	0	551
07.30 - 07.45	872	113	7	1	0	560	862	123	7	0	0	563
07.45 - 08.00	793	121	4	0	0	523	783	114	6	0	0	513
08.00 - 08.15	787	131	12	0	0	540	785	131	3	1	1	531
08.15 - 08.30	737	142	21	0	1	540	747	134	4	0	2	518
08.30 - 08.45	671	113	21	0	1	478	671	128	6	0	0	471
08.45 - 09.00	574	121	19	1	1	437	574	121	8	1	0	420
11.00 - 11.15	410	97	9	0	1	316	531	97	10	0	2	381
11.15 - 11.30	578	99	8	0	1	401	543	99	11	1	1	389
11.30 - 11.45	591	89	6	1	0	394	521	89	13	0	0	366
11.45 - 12.00	581	87	9	0	0	389	534	87	15	1	1	378
12.00 - 12.15	531	112	10	0	0	391	531	121	17	2	2	417
12.15 - 12.30	543	114	11	1	1	404	543	124	13	0	3	420
12.30 - 12.45	521	115	3	0	1	382	521	112	12	3	4	403
12.45 - 13.00	534	118	8	2	1	401	534	119	16	0	1	409
16.00 - 16.15	583	101	15	0	3	420	421	101	6	0	0	319
16.15 - 16.30	671	100	9	1	2	454	447	100	7	1	0	334
16.30 - 16.45	791	109	7	0	1	516	473	109	5	0	1	355
16.45 - 17.00	819	132	8	0	0	552	421	132	4	1	2	354
17.00 - 17.15	845	122	7	0	0	554	571	122	6	0	4	425
17.15 - 17.30	889	134	8	2	5	604	887	142	4	0	3	598
17.30 - 17.45	845	135	9	0	4	579	878	131	5	0	5	589
17.45 - 18.00	841	139	7	0	2	574	856	133	6	1	6	585

Jumlah kendaraan yang melintas pada kedua arah Jalan Raya Manyar tentunya berbeda. Namun perbedaan ini tidak signifikan. Pemisah arah arus lalu lintas pada jalan Ruas Gresik-Sadang yang cenderung sama ini memiliki perbandingan 50:50 dibuktikan pada contoh perhitungan berikut,

Tabel 4. 3 Tabel presentase pemisah arah lalu lintas Jalan Raya Manyar

Pukul	Dari Arah	Total Kend/jam	Arus Lalu lintas	Persentase
07.15 - 08.15	Gresik	3967	0,50	50%
	Lamongan	3965	0,50	50%
Jumlah		7932	1,00	100%

Selanjutnya nilai arus lalu lintas perjamnya (smp/jam) diperoleh dari penjumlahan nilai smp selama 1 jam terakhir seperti contoh perhitungan pada tiap jam puncak sebagai berikut,

Tabel 4. 4 Arus lalu-lintas arah ke Gresik pada jam sibuk pagi hari

Interval Waktu	Arah ke Gresik						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,5	1	1,3	1,5	2,5				
07.15 - 07.30	812	121	3	1	0	3	532		
07.30 - 07.45	872	113	7	1	0	2	560		
07.45 - 08.00	793	121	4	0	0	5	523	2131	
08.00 - 08.15	787	131	12	0	0	3	540	2155	

Jam Puncak pagi hari pada jam 07.15-08.15 arah ke Gresik

$$Q_{G1} = 532+560+523+540$$

$$= 2155 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 5 Arus lalu-lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk pagi hari

Interval Waktu	Arah ke Lamongan						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,5	1	1,3	1,5	2,5				
07.15 - 07.30	822	131	6	1	0	6	551		
07.30 - 07.45	862	123	7	0	0	7	563		
07.45 - 08.00	783	114	6	0	0	5	513	2150	
08.00 - 08.15	785	131	3	1	1	5	531	2159	

Jam Puncak pagi hari pada jam 07.15-08.15 arah ke Lamongan

$$Q_{L1} = 551+563+513+531$$

$$= 2159 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 6 Arus lalu-lintas arah ke Gresik pada jam sibuk siang hari

Interval Waktu	Arah ke Gresik						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,5	1	1,3	1,5	2,5				
12.00 - 12.15	531	112	10	0	0	2	391	1575	
12.15 - 12.30	543	114	11	1	1	0	404	1578	
12.30 - 12.45	521	115	3	0	1	0	382	1566	
12.45 - 13.00	534	118	8	2	1	1	401	1578	

Jam Puncak siang hari pada jam 12.00-13.00 arah ke Gresik

$$Q_{G2} = 391+404+382+401$$

$$= 1578 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 7 Arus lalu-lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk siang hari

Interval Waktu	Arah ke Lamongan						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,5	1	1,3	1,5	2,5				
12.00 - 12.15	531	121	17	2	2	3	417	1549	
12.15 - 12.30	543	124	13	0	3	0	420	1580	
12.30 - 12.45	521	112	12	3	4	1	403	1616	
12.45 - 13.00	534	119	16	0	1	2	409	1648	

Jam Puncak siang hari pada jam 12.00-13.00 arah ke Lamongan

$$Q_{L2} = 417+420+403+409$$

$$= 1648 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 8 Arus lalu-lintas arah ke Gresik pada jam sibuk sore hari

Interval Waktu	Arah ke Gresik						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,5	1	1,3	1,5	2,5				
17.00 - 17.15	845	122	7	0	0	0	554	2076	
17.15 - 17.30	889	134	8	2	5	0	604	2226	
17.30 - 17.45	845	135	9	0	4	4	579	2290	
17.45 - 18.00	841	139	7	0	2	6	574	2311	

Jam Puncak sore hari pada jam 17.00-18.00 arah ke Gresik

$$Q_{G3} = 554+604+579+574$$

$$= 2311 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 9 Arus lalu-lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk sore hari

Interval Waktu	Arah ke Lamongan						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,5	1	1,3	1,5	2,5				
17.00 - 17.15	571	122	6	0	4	4	425	1468	
17.15 - 17.30	887	142	4	0	3	5	598	1732	
17.30 - 17.45	878	131	5	0	5	4	589	1966	
17.45 - 18.00	856	133	6	1	6	0	585	2197	

Jam Puncak sore hari pada jam 17.00-18.00 arah ke Lamongan

$$Q_{L3} = 425+598+589+585$$

$$= 2197 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan total arus lalu lintas pada kedua arah jalan yakni arah ke Gresik dan Lamongan ketika jam puncak dapat dilihat pada tabel berikut,

Tabel 4. 10 Tabel hasil perhitungan arus total pada kedua arah Jalan Raya Manyar

Interval Waktu	Q <sub>G</sub> (smp/jam)	Q <sub>L</sub> (smp/jam)	Q <sub>Total</sub> (smp/jam)
07.15 - 08.15	2155	2159	4314
12.00 - 13.00	1578	1648	3226
17.00 - 18.00	2311	2197	4508

Dari Tabel 4.10 di atas dapat diketahui bahwa jam puncak paling tinggi terjadi pada pukul 17.00-18.00 dengan total arus kendaraan sebesar 4508 smp/jam.

#### 4.2.2. Perhitungan arus lalu lintas setelah adanya pelebaran

Arus lalu lintas setelah adanya pelebaran jalan diperoleh dari pengamatan jumlah kendaraan yang lewat tiap jamnya. Jumlah kendaraan per-jam dikalikan dengan ekivalensi kendaraan penumpang (emp). Untuk jalan yang telah dilebarkan memiliki tipe yang berbeda dengan jalan eksisting. Jalan diperlebar dari 2 lajur 2 arah menjadi 4 lajur 2 arah dengan median di tengahnya (jalan terbagi).

Dari tabel 2.2 diperoleh emp untuk jenis kendaraan motorcycle (Sepeda Motor) adalah 0,8 untuk MHV 1,3 LB 1,5 dan LT 2,0.

Tabel 4. 11 Arus Lalu-Lintas arah ke Gresik pada jam sibuk pagi hari setelah adanya pelebaran jalan

Interval Waktu	Arah ke Gresik						Q (smp/jam)	
	MC	LV	MHV	LB	LT	UM		
	emp	emp	emp	emp	emp			
	0,8	1	1,3	1,5	2	(smp)		
07.15 - 07.30	820	122	3	1	0	3	784	
07.30 - 07.45	881	114	7	1	0	2	830	
07.45 - 08.00	801	122	4	0	0	5	769	3141
08.00 - 08.15	795	133	12	0	0	3	785	3168

Jam Puncak pagi hari pada jam 07.15-08.15 di Jalan Raya Manyar arah ke Gresik setelah diperlebar :

$$\begin{aligned}
 Q_{G1} &= 784+830+769+785 \\
 &= 3168 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 12 Arus Lalu-Lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk pagi hari setelah adanya pelebaran jalan

Interval Waktu	Arah ke Lamongan						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,8	1	1,3	1,5	2				
07.15 - 07.30	830	133	6	1	2	6	810		
07.30 - 07.45	871	124	7	2	1	7	835		
07.45 - 08.00	791	115	6	4	0	5	762	3175	
08.00 - 08.15	793	133	3	1	1	5	775	3182	

Jam Puncak pagi hari pada jam 07.15-08.15 di Jalan Raya Manyar arah ke Lamongan setelah diperlebar :

$$Q_{L1} = 810+835+762+775$$

$$= 3182 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 13 Arus Lalu-Lintas arah ke Gresik pada jam sibuk siang hari setelah adanya pelebaran jalan

Interval Waktu	Arah ke Gresik						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,8	1	1,3	1,5	2				
12.00 - 12.15	536	113	10	0	0	2	556	2056	
12.15 - 12.30	548	115	11	1	1	0	572	2139	
12.30 - 12.45	526	116	3	0	1	0	543	2165	
12.45 - 13.00	539	119	8	2	1	1	567	2239	

Jam Puncak siang hari pada jam 12.00-13.00 di Jalan Raya Manyar arah ke Gresik setelah diperlebar :

$$Q_{G2} = 556+572+543+567$$

$$= 2239 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 14 Arus Lalu-Lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk siang hari setelah adanya pelebaran jalan

Interval Waktu	Arah ke Lamongan						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,8	1	1,3	1,5	2				
12.00 - 12.15	536	122	18	2	2	3	582	2301	
12.15 - 12.30	548	125	13	0	3	0	588	2333	
12.30 - 12.45	526	113	12	3	4	1	564	2305	
12.45 - 13.00	539	120	16	0	1	2	575	2308	

Jam Puncak siang hari pada jam 12.00-13.00 di Jalan Raya Manyar arah ke Lamongan setelah diperlebar :

$$Q_{L2} = 582+588+564+575$$

$$= 2308 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 15 Arus Lalu-Lintas arah ke Gresik pada jam sibuk sore hari setelah adanya pelebaran jalan

Interval Waktu	Arah ke Gresik						UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT				
	emp	emp	emp	emp	emp				
	0,8	1	1,3	1,5	2				
17.00 - 17.15	853	123	7	0	0	0	815	3074	
17.15 - 17.30	898	135	8	2	5	0	878	3284	
17.30 - 17.45	853	137	9	0	4	4	839	3350	
17.45 - 18.00	849	141	7	0	2	6	834	3366	

Jam Puncak sore hari pada jam 17.00-18.00 di Jalan Raya Manyar arah ke Gresik setelah diperlebar :

$$Q_{G3} = 815+878+839+834$$

$$= 3366 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. 16 Arus Lalu-Lintas arah ke Lamongan pada jam sibuk sore hari setelah adanya pelebaran jalan

Interval Waktu	Arah ke Lamongan					UM	(smp)	Q (smp/jam)
	MC	LV	MHV	LB	LT			
	emp	emp	emp	emp	emp			
	0,8	1	1,3	1,5	2			
17.00 - 17.15	577	123	6	0	4	4	601	1984
17.15 - 17.30	896	144	4	0	3	5	872	2406
17.30 - 17.45	887	133	5	0	5	4	859	2818
17.45 - 18.00	865	135	6	1	6	0	848	3180

Jam Puncak sore hari pada jam 17.00-18.00 di Jalan Raya Manyar arah ke Lamongan setelah diperlebar :

$$Q_{L3} = 601+872+859+848$$

$$= 3180 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan total arus lalu lintas pada kedua arah Jalan Raya Manyar setelah diperlebar ketika jam puncak dapat dilihat pada tabel berikut,

Tabel 4. 17 Tabel hasil perhitungan arus total pada kedua arah Jalan Raya Manyar setelah adanya pelebaran jalan

Interval Waktu	$Q_G$ (smp/jam)	$Q_L$ (smp/jam)	$Q_{Total}$ (smp/jam)
07.15 - 08.15	3168	3182	6350
12.00 - 13.00	2239	2308	4547
17.00 - 18.00	3366	3180	6546

Dari Tabel 4.17 di atas dapat diketahui bahwa jam puncak paling tinggi pada Jalan Raya Manyar yang telah diperlebar terjadi pada pukul 07.15 - 08.15 dengan total arus kendaraan sebesar 6350 smp/jam.

#### 4.3 Perhitungan Kapasitas Jalan (C)

##### 4.3.1. Menentukan kapasitas dasar ( $C_0$ )

Berdasarkan tabel 2.3 besarnya nilai kapasitas dasar untuk jalan 2 lajur 2 arah adalah sebesar 4000 smp/jam. Sedangkan berdasarkan tabel 2.4 nilai kapasitas dasar untuk jalan 4 lajur 2 arah terbagi adalah sebesar 2200 smp/jam/lajur. Karena jalan yang telah diperlebar memiliki 4 lajur, maka nilai total kapasitas dasar jalan yang telah diperlebar adalah  $2200 \times 4 = 8800$  smp/jam.

##### 4.3.2. Mengidentifikasi faktor faktor penyesuaian lebar jalan ( $FC_L$ )

Lebar total jalan eksisting adalah sebesar 7 meter dengan tipe jalan 2 lajur 2 arah. Sementara untuk jalan yang diperlebar ukuran lebar per lajurnya adalah 3,5 meter dengan tipe jalan 4 lajur 2 arah. Sehingga berdasarkan tabel 2.5 nilai  $FC_L$  untuk jalan eksisting sebesar 1,00 dan nilai  $FC_L$  untuk jalan yang telah diperlebar juga sama, yakni 1,00.

##### 4.3.3. Mengidentifikasi faktor penyesuaian pemisah arah ( $FC_{PA}$ )

Faktor penyesuaian pemisah arah hanya diperuntukkan bagi jalan tak terbagi, sehingga pada perhitungan nilai kapasitas jalan, yang terpengaruh oleh faktor penyesuaian pemisah arah hanya jalan eksisting yang memiliki perbandingan pemisah arah sebesar 50;50. Maka berdasarkan tabel 2.6 nilai  $FC_{PA}$  untuk jalan eksisting adalah sebesar 1,00.

#### 4.3.4. Mengidentifikasi faktor penyesuaian hambatan samping ( $FC_{HS}$ )

Hambatan samping pada jalan seperti pejalan kaki yang menyebrang, aktivitas kendaraan tak bermotor, dan aktivitas perniagaan tentunya menjadi faktor penghambat lalu lintas kendaraan bermotor yang berpengaruh pada nilai kapasitas suatu jalan.

Adapun jalan raya manyar yang terletak di daerah pedesaan memiliki aktivitas penduduk yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari adanya beberapa sekolah, toko, pasar malam, kantor polisi dan kantor fasilitas umum lainnya di sepanjang pinggir Jalan Raya Manyar. Sehingga berdasarkan tabel 2.7 hambatan samping untuk Jalan Raya Manyar dikategorikan sebagai kelas hambatan tinggi dengan total frekuensi kejadian hambatan samping sebesar 250-350 kejadian.

Lebar bahu jalan sebelum dan sesudah adanya pelebaran tetap sama, yakni sebesar 1 meter. Untuk nilai  $FC_{HS}$  sendiri pada jalan eksisting sebesar 0,87 dan nilai  $FC_{HS}$  pada jalan yang telah diperlebar sebesar 0,92.

#### 4.3.5. Menghitung kapasitas jalan (C)

Dari data pada poin 4.3.1 hingga poin 4.3.4 kita dapat menghitung nilai kapasitas Jalan Raya Manyar baik sebelum dilakukan pelebaran maupun setelah adanya pelebaran jalan.

Perhitungan nilai kapasitas jalan sebelum dilakukan pelebaran berdasarkan persamaan 2.3 sebagai berikut,

$$C = C_o \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4000 \times 1 \times 0,94 \times 0,87 = 3480 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan nilai kapasitas jalan setelah adanya pelebaran berdasarkan persamaan 2.3 sebagai berikut,

$$C = C_o \times FC_L \times FC_{HS}$$

$$C' = 8800 \times 1 \times 0,92 = 8096 \text{ smp/jam}$$

#### 4.4 Perhitungan Derajat Kejenuhan (D<sub>J</sub>)

Derajat kejenuhan sebagai tolak ukur kepadatan suatu jalan dapat ditinjau dari perbandingan nilai arus lalu lintas yang melalui jalan tersebut dengan kapasitas kendaraan yang dapat ditampung oleh jalan itu juga.

Berdasarkan persamaan 2.4 nilai derajat kejenuhan jalan di pagi hari pada pukul 07.15 - 08.15 pada jalan eksisting adalah sebagai berikut,

$$Q_1 = 4314 \text{ smp/jam} \quad C = 3480 \text{ smp/jam}$$

$$DJ_1 = \frac{Q_1}{C} = \frac{4314}{3480} = 1,240$$

Nilai derajat kejenuhan jalan di siang hari pada pukul 12.00 - 13.00 pada jalan eksisting adalah :

$$Q_2 = 3226 \text{ smp/jam} \quad C = 3480 \text{ smp/jam}$$

$$DJ_2 = \frac{Q_2}{C} = \frac{3226}{3480} = 0,927$$

Nilai derajat kejenuhan jalan di sore hari pada pukul 17.00 - 18.00 pada jalan eksisting adalah :

$$Q_3 = 4508 \text{ smp/jam} \quad C = 3480 \text{ smp/jam}$$

$$DJ_3 = \frac{Q_3}{C} = \frac{4508}{3480} = 1,295$$

Nilai derajat kejenuhan jalan di pagi hari pada pukul 07.15 - 08.15 pada jalan yang telah diperlebar adalah sebagai berikut,

$$Q'_1 = 6350 \text{ smp/jam} \quad C' = 8096 \text{ smp/jam}$$

$$DJ'_1 = \frac{Q'_1}{C'} = \frac{6350}{8096} = 0,784$$

Nilai derajat kejenuhan jalan di siang hari pada pukul 12.00 - 13.00 pada jalan yang telah diperlebar adalah sebagai berikut,

$$Q'_2 = 4547 \text{ smp/jam} \quad C' = 8096 \text{ smp/jam}$$

$$DJ'_2 = \frac{Q'_2}{C'} = \frac{4547}{8096} = 0,562$$

Nilai derajat kejenuhan jalan di sore hari pada pukul 17.00 - 18.00 pada jalan yang telah diperlebar adalah sebagai berikut,

$$Q'_3 = 6546 \text{ smp/jam} \quad C' = 8096 \text{ smp/jam}$$

$$DJ'_3 = \frac{Q'_3}{C'} = \frac{6546}{8096} = 0,809$$

Dari perhitungan diatas, Nilai Kapasitas Jalan, dan Derajat Kejenuhan dapat disimpulkan pada tabel berikut,

Tabel 4. 18 Tabel hasil perhitungan nilai kapasitas dan derajat kejenuhan

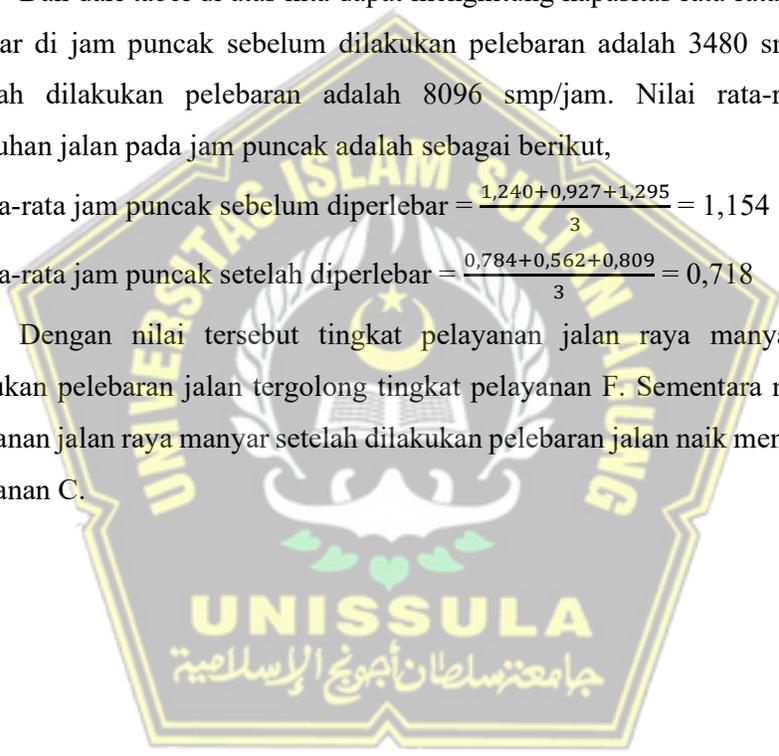
Kondisi Jalan	Interval Waktu	Q Total (smp/jam)	C (smp/jam)	Dj
		(a)	(b)	(a/b)
Sebelum Diperlebar	07.15 - 08.15	4314	3480	1,240
	12.00 - 13.00	3226	3480	0,927
	17.00 - 18.00	4508	3480	1,295
Sesudah Diperlebar	07.15 - 08.15	6350	8096	0,784
	12.00 - 13.00	4547	8096	0,562
	17.00 - 18.00	6546	8096	0,809

Dan dari tabel di atas kita dapat menghitung kapasitas rata-rata Jalan Raya Manyar di jam puncak sebelum dilakukan pelebaran adalah 3480 smp/jam dan sesudah dilakukan pelebaran adalah 8096 smp/jam. Nilai rata-rata derajat kejenuhan jalan pada jam puncak adalah sebagai berikut,

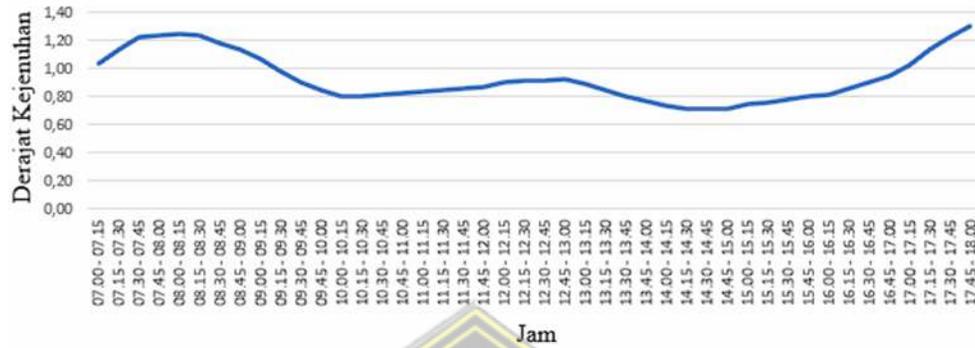
$$D_j \text{ rata-rata jam puncak sebelum diperlebar} = \frac{1,240+0,927+1,295}{3} = 1,154$$

$$D_j \text{ rata-rata jam puncak setelah diperlebar} = \frac{0,784+0,562+0,809}{3} = 0,718$$

Dengan nilai tersebut tingkat pelayanan jalan raya manyar sebelum dilakukan pelebaran jalan tergolong tingkat pelayanan F. Sementara nilai tingkat pelayanan jalan raya manyar setelah dilakukan pelebaran jalan naik menjadi tingkat pelayanan C.



Untuk menampilkan nilai derajat kejenuhan keseluruhan pada jam 07.00 hingga 18.00 kami membuat grafik sebagai berikut,



Gambar 4. 2 Grafik nilai derajat kejenuhan sebelum dilakukan pelebaran



Gambar 4. 3 Grafik nilai derajat kejenuhan setelah dilakukan pelebaran

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah kami lakukan, diperoleh kesimpulan :

1. Kapasitas rata-rata Jalan Raya Manyar di jam puncak pada hari Sabtu, 24 Februari 2024 sebelum dilakukan pelebaran adalah 3480 smp/jam.
2. Kapasitas rata-rata Jalan Raya Manyar di jam puncak pada hari Sabtu, 24 Februari 2024 sesudah dilakukan pelebaran adalah 8096 smp/jam.
3. Jalan Raya Manyar pada Ruas Gresik-Sadang sebelum dilakukan pelebaran tidak dapat menampung arus lalu lintas dapat dibuktikan dengan perbandingan nilai rata-rata derajat kejenuhan jalan pada jam puncak sebesar 1,154. Dengan nilai tersebut jalan raya manyar masuk ke tingkat pelayanan F. Jalan Raya Manyar pada Ruas Gresik-Sadang sesudah di lakukan pelebaran dapat menampung arus lalu lintas meskipun arus kendaraan tidak stabil. Hal ini dapat dibuktikan dengan perbandingan nilai rata-rata derajat kejenuhan jalan pada jam puncak sebesar 0,718. Dengan nilai tersebut jalan raya manyar masuk ke tingkat pelayanan C.

#### **5.2 Saran**

Penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan pada waktu-waktu tertentu dan hari tertentu, oleh karena untuk penelitian selanjutnya akan lebih baik jika perhitungan volume kendaraan dilakukan selama 24 jam dan dalam beberapa hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Faritzie, Hariman. (2021). Analisis Pengukuran Derajat Kejenuhan dan tingkat Pelayanan Ruas Jalan R. Sukanto Kota Padang. Jurnal Deformasi Volume 6. 131-141.
- Anggarini dkk. (2018). Analisis Kinerja Jalan pada Rencana Pelebaran Jalan Imam Bonjol Denpasar. Jurnal Spektran Volume 6 Nomor 2. 161-166.
- Atmaji, Kristyantoro. (2019). Perencanaan Pelebaran Ruas Jalan MR. Wuryanto, Gunung Pati sampai Ruas Jalan HOS. Cokroaminoto, Ungaran menggunakan perkerasan lentur STA. 0+000- STA. 6+675. Perpustakaan Universitas Semarang.
- Brahmanto, Wijang. (2019). Analisis Prioritas pemilihan ruas jalan yang diperlebar di Kabupaten Tulungagung. Perpustakaan Institut Teknologi Nasional Malang.
- Hardiani. (2015). Analisis Derajat Kejenuhan dan Biaya Kemacetan pada Ruas Jalan Utama di Kota Jambi. Jurnal Perspektif Pembiayaan dan Pembangunan Daerah Volume 2 No. 4. 181-192.
- Hayrati, Sarah & Najid. (2021). Analisis Kapasitas dan Kinerja Lalu Lintas pada Ruas Jalan Jenderal Sudirman Jakarta. Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 4 No. 1. 95-108.
- Irawan, Bayu & Deni. (2018). Analisis Dampak Pelebaran Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Khatib Sulaiman Kota Padang. Jurnal Teknik Sipil ITP Vol. 5 No.2. 77-84.
- Khairulnas dkk. (2018). Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudirman Kota Pekanbaru. Jurnal Teknik Volume 12 Nomor 2. 148-154.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia. (1997). Direktorat Umum Bina Marga.
- Muchlisin, Akhmad & Zulkifli. (2016). Analisis Kemacetan pada Jalan Raya Sukomulyo (Studi Kasus di Desa Manyar – Desa tenger Kec. Manyar Kab. Gresik). Jurnal Civilla Volume 1 No. 2.

Puspasari, Nirwana. (2016). Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan terhadap Perubahan Kapasitas Jalan dan Lingkungan. Media Ilmiah Teknik Lingkungan Volume 1 Nomor 2. 25-34.

Putra, Fetru, & Yusra. (2023). Analisis Pengaruh Pelebaran Jalan Terhadap Volume Lalu Lintas Di Kota Batam : Studi Kasus Jalan Sudirman. Pilar Jurnal Sipil Vo. 18 No. 2. 62-69.

Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. (2023). Direktorat Umum Bina Marga.

Sari, Mia Indah. (2021). Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Peningkatan Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Raya Lintas Pekanbaru-Bangkinang). Perpustakaan Universitas Islam Riau.

