



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN- RC 146599

**ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT
PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND
DHARMAHUSADA LAGOON DI SURABAYA**

**AHMAD SHOBIRIN
NRP.10111715000001**

**Dosen Pembimbing:
Dr. Machsus, ST., MT.
NIP. 19730914 200501 1 002**

**ROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT TEKNIK SIPIL
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**



TUGAS AKHIR TERAPAN- RC 146599

**ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT
PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND
DHARMAHUSADA LAGOON DI SURABAYA**

**AHMAD SHOBIRIN
NRP.1011171500001**

**Dosen Pembimbing:
Dr. Machsus, ST., MT.
NIP. 19730914 200501 1 002**

**ROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



FINAL PROJECT- RC 146599

**TRAFFIC IMPACT ANALISIS DUE TO
CONSTRUCTION APARTEMENT GRAND
DHARMAHUSADA LAGOON IN SURABAYA**

**AHMAD SHOBIRIN
NRP.10111715000001**

**Supervisor :
Dr. Machsus, ST., MT.
NIP. 19730914 200501 1 002**

**CIVIL INFRASTRUCTUR ENGINEERING DEPARTEMENT
FACULTY OF VOKAS IONAL
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TEKNOLOGI SURABAYA
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT
PEMBAGUNAN APARTEMEN GRAND
DHARMAHUSADA LAGOON DI SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Di Ajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
Pada

Program Studi Diploma IV Teknik Sipil
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Surabaya, 31 Juli 2018

Disusun Oleh:
MAHASISWA



AHMAD SHOBRIN
NRP.1011171500001

Di Setujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :
Surabaya, 31 Juli 2018



01 AUG 2018



BERITA ACARA
TUGAS AKHIR TERAPAN
PROGRAM STUDI DIPLOMA EMPAT LANJUT JENJANG
TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :
041523/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2018

Tanggal : 10/07/2018

Judul Tugas Akhir Terapan	Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Kota Surabaya		
Nama Mahasiswa	Ahmad Shobirin	NRP	10111715000001
Dosen Pembimbing 1	Dr. Machsus, ST.MT NIP 19730914 200501 1 002	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	NIP -	Tanda tangan	-

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
Pembaruan Di pergeser hitungan & Gambar	
	Amalia Firdaus Mawardi, ST. MT NIP 19770218 200501 2 002
• Didek kembali gnd volume existing dan tambahkan pada perhitungan di Tabel Keempat	
• Tambahkan perhitungan/analisa existing di U-TURN	Ir. Rachmad Basuki, MS NIP 19641114 198903 1 001
	-
	NIP -
	-
	NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
		-	-
Amalia Firdaus Mawardi, ST. MT NIP 19770218 200501 2 002	Ir. Rachmad Basuki, MS NIP 19641114 198903 1 001	NIP -	NIP -

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjiilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
		-
	Dr. Machsus, ST.MT NIP 19730914 200501 1 002	NIP -



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947837 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Ahmad Shobirin 2
NRP : 1 1011715 00001 2
Judul Tugas Akhir : Analisa dampak lalu lintas akibat pembangunan grand dharmahusada lagoon kota Surabaya.
Dosen Pembimbing : Dr. Machsus ST. MT. (1973 0914 200501 1002)

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan
1	9 April 2018	1. Data Sekunder weekend 2. Tambah Fungsi Apartemen, Cinema, and di Ciputra Ward 3. Sesuai perbandingan has & jumlah		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K
2	31 Mei 2018	1. Segmen disamakan Sektors. 2. Uisudi 3D. 3. perbaikan di: Utara Bay. mubani		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K
3	6 Juni 2018	1. Lengkapi Progres. segera diselesaikan 2. SOFTWARE TIA Vistro 3D / Dengan Video Tampak udara (Drone)		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K
4	7 Juni 2018	1. Referensi kebutuhan PAREK. Harlow tugas akhir parkir 2. kesimpulan sesuai tujuan dan Rumusan Masalah. 3. tambahkan Referensi ke halaman pustaka jika belum ada		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K
5	8 Juni 2018	1. kesimpulan sesuaikan dengan Pembahasan. 2. draft dan ppt sidang diselesaikan		<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> K

Ket.
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Terlambat dari jadwal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
 DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 Ahmad Shebarin. 2
NRP : 1 1011710 00001 2
Judul Tugas Akhir : Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat pembangunan Apartemen Grand Dharmasusada Lagoon.
Dosen Pembimbing : Dr. Mochsus SP, MP.

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
6	25 Juni 2018	1. Referensi Kesadahan gata terkait anudalam 2. Bundan Mulyosari R. Rahmad B. 3. Kesimpulan dan Review		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	26 Juni 2018	1. Referensi Kesadahan gata 2. gata anudalam perhigian strarejo - gata anudalam perhigian wisma perhigian 3. Rumusan bundarwari perhigian 2. 4. buku Ekisting 2018. 5. perhigian mulyosari - Tempurejo 6. perhigian strarejo - Mulyosari 7. perhigian wisma perhigian m 8. template jurnal aplikasi teknik sipil.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kel.
 B = Lebih cepat dari jadwal
 C = Sesuai dengan jadwal
 K = Tertelat dari jadwal

**ANALISA DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT
PEMBAGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA
LAGOON DI SURABAYA**

Nama Mahasiswa : Ahmad Shobirin
NRP : 10111715000001
Jurusan : Diploma IV
Teknik Infrastruktur Sipil
Fakultas Vokasi ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Machsus ST. MT
NIP : 19730914200501 1002

ABSTRAK

Latar belakang sehingga saya mengambil Proyek Akhir Pada pelaksanaan perencanaan analisa dampak lalu lintas yang terjadi di ruas jalan raya mulyosari dari selatan ke utara ini, dengan kondisi lapangan kapasitas jalan yang kecil akibat pengurangan lebar karena digunakan sebagai tempat parkir, sedangkan Grand Dharmahusada Lagoon merupakan apartemen yang mempunyai 7 tower, sehingga akan menimbulkan bangkitan dari apartemen yang akan menambah jumlah volume lalu lintas di jalan raya mulyosari.

Dalam pengerjaan proyek akhir ini, saya menggunakan metode analisa dampak lalu lintas dengan mengitung kondisi eksisting jalan dan simpang atau bunderan yang terdampak di jam puncak sesuai dengan jam puncak bangunan yang ditinjau, kemudian menambah dengan bangkitan rencana dari data apartemen yang dibandingkan dengan bangunan sejenis, karena bangunan yang ditinjau belum ada atau belum beroperasi, kemudian dari hasil yang didapatkan selanjutnya saya mencoba untuk memberikan solusi melalui rekayasa lalu lintas di jaringan jalan pada 2 km dari batas terluar area tersebut.

Dengan metode yang saya gunakan hasil yang saya peroleh dari kondisi eksisting bunderan mulyosari memiliki DS 0.78 dan tundaan sebesar 5 detik/smp, serta simpang sutorejo selatan

memiliki DS 0.43 dan tundaan sebesar 8.28 detik/smp serta simpang wisma permai memiliki DS 0.407 dan tundaan sebesar 7.88 det/smp atau dalam kondisi yang baik, dan untuk peramalan 5 tahun kedepan diperoleh tundaan sebesar 10.14 det/smp pada simpang sutorejo selatan, 9.32 det/smp pada simpang wisma permai, dan 12.9 det/smp pada bundaran mulyosari sedangkan pada kondisi dengan pengembangan simpang wisma permai-mulyosari diperoleh tundaan sebesar 9.54 det/smp lalu pada simpang sutorejo selatan, diperoleh tundaan sebesar 10.47 det/smp sedangkan bundaran mulyosari diperoleh tundaan sebesar 27.3 det/smp pada tahun terakhir yaitu 2025 setelah diadakan alternatif perbaikan diperoleh tundaan sebesar 5.84 det/smp.

***Kata kunci** : analisa dampak lalu lintas, simpang tak bersinyal dan bunderan, apartemen grand dharmahusada lagoon*

**TRAFFIC IMPACT ANALISIS DUE TO CONSTRUCT
APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON IN
SURABAYA**

Student Name : Ahmad Shobirin
NRP : 10111715000001
Department : Diploma IV
Civil Infrastructur Engineering
Vokasional Faculty ITS
Conselor lecture : Dr. Machsus ST. MT
NIP : 19730914200501 1002

ABSTRAC

Background so that I take the Final Project On the implementation of the traffic impact assessment planning that took place on the mulyosari highway from south to north, with small road capacity due to wide reduction due to parking space, while Grand Dharmahusada Lagoon is an apartment that has 7 towers, so it will generate a rise from the apartment which will increase the amount of traffic volume on mulyosari highway. In this final project, I use traffic impact analysis method by calculating the existing condition of the road and the intersection or the roundabout that is impacted at the punctuated clock according to the observed building hours, then adds with the rise of the plan of the apartment data compared to similar buildings, because the building under review is not yet in operation yet, then from the results obtained I then try to provide a solution through traffic engineering on the road network at 2 km from the outer boundary of the area. With the method I use, it is expected to reduce and eliminate the congestion that occurs in the regional road network that is $DS < 0.75$, to get ideal service class (MKJI 1997), and plan the traffic arrangement up to 5 years to come that is year 2019 -2023

The results I get from the existing condition of the mulyosari roundabout have a delay of 5 minutes / DS or in good condition, and for forecasting the next 5 years is obtained LOS F in the last year.

Keywords: traffic impact analysis, intangible intersection and roundabout, grand dharmahusada lagoon apartments

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, wr, wb.

Segala puji hanya milik Allah SWT. Berkat limpahan dan rahmat-Nya Buku Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Adapun Buku Tugas Akhir ini telah diupayakan semaksimal mungkin dan tentunya dengan bantuan berbagai pihak, sehingga dapat memperlancar pembuatan Buku Tugas Akhir. Untuk itu saya ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam pembuatan Buku Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan daripada penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari peranan dosen pembimbing Bapak **Dr. Machsus, ST.,MT.** serta dukungan dan doa restu dari kedua orangtua, keluarga, dan teman – teman penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, penulis mengucapkan terimakasih sebesar – besarnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan berkat dan karunia-Nya sebagai balasan setimpal atas amal baik budi yang telah diberikan kepada penulis.

Saya menyadari bahwa dalam pembuatan Buku Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, baik dari sistematika laporan, bahasan, ataupun penulisannya. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun, khususnya dari dosen pembimbing guna menjadi acuan dalam bekal pengalaman yang lebih baik di masa yang akan datang.

Akhir kata, harapan penulis dengan tersusunnya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi terutama dan juga bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil konsentrasi Bangunan Transportasi pada umumnya.

Wassalamu'alaikum, wr, wb

Surabaya, 16 Juli 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	v
ABSTRAC	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I	7
PENDAHULUAN.....	7
1.1. Latar Belakang.....	7
1.2. Rumusan Masalah.....	9
1.3. Maksud dan Tujuan	10
1.4. Batasan Masalah	10
1.5. Manfaat Penelitian.....	11
1.6. Denah Lokasi.....	11
BAB II.....	17
LANDASAN TEORI	17
2.1 Tinjauan Pustaka.....	17
2.2 Dasar Teori	17
2.2.1 Landasan Teori Berdasarkan MKJI	17
2.2.2 Pengertian Analisis Dampak Lalu Lintas	18

2.2.3 Tinjauan Pelaksanaan Analisis Dampak Lalu Lintas.....	19
2.2.4 Konsep Perencanaan Transportasi.....	23
2.2.5 Konsep Pemodelan Pergerakan	27
2.2.6 Prosedur Perhitungan Ruas Jalan Dan Simpang Jalanan Bundaran.....	28
2.2.6.1 Data Masukan	28
2.2.6.2 Prosedur Perhitungan Arus Lalu-Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang (Smp).	30
2.2.6.3 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan dan Persimpangan	31
2. Kapasitas Jalanan Bundaran.....	39
b. Nilai Normal Variabel Umum Lalu-Lintas	43
c. Perhitungan Rasio Jalanan Dan Rasio Kendaraan Tak Bermotor..	44
d. Kondisi Lingkungan.....	46
Perilaku Lalu-Lintas	48
BAB III	59
METODOLOGI.....	59
3.1 Tujuan	59
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	59
3.2.2 Data Sekunder.....	60
3.3 Prosedur Survei	61
3.4 Teknik Analisis Data.....	63
3.4.1 Basis Data	63
3.4.2 Analisis Data.....	64
3.5 Diagram Alir	65

BAB IV	67
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	67
4.1 Umum	67
4.2 Pengumpulan Data	67
4.2.1 Data Primer	67
4.1.2 Data Sekunder	92
4.3 Pengolahan Data Jumlah Kendaraan di Surabaya.....	101
4.3.1 Penjelasan perhitungan jam puncak	101
4.3.2 Pengelolaan Data Jumlah Kendaraan di Surabaya	103
4.4 Pengelolaan Data Volume Bangkitan dan Tarikan dari Bangunan Pemandang.....	106
4.4.1 MC Masuk Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon	108
4.4.2 LV Masuk Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon	110
4.4.3 MC Keluar Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon Sepeda motor (MC) yang keluar dari Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon	112
4.4.4 LV Keluar Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon.....	114
4.5 Pengolahan Data Volume Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon	116
4.5.1 Perhitungan Jumlah Kendaraan Ringan (LV) dan Sepeda Motor (MC) yang Keluar dari Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon Pada Jam Puncak Pagi.....	129
4.5.2 Perhitungan Jumlah Kendaraan Ringan (LV) dan Sepeda Motor (MC) yang Masuk dari Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon Pada Jam Puncak Pagi.....	134
4.6 Analisa Kondisi Eksisting Simpang Bersinyal..	140

4.7	Analisis Kondisi Eksisting Segmen Jalan	149
4.7.1	Segmen Raya Mulyosari	149
4.7.2	Segmen Raya Sutorejo Selatan.....	149
4.7.3	Segmen Wisma Permai	150
4.7.4	Segmen Raya ITS	150
4.7.5	Segmen Kejawan putih tambak.....	150
4.8	Analisis Kondisi Eksisting U-turn (Putar Balik)	151
4.8.1	U-turn utara (SPBU).....	151
4.8.2	U-turn Selatan(AI-Azhar)	153
4.9	Analisa Prediksi Lalu Lintas	155
4.9.1	Analisa Prediksi Lalu Lintas Sebelum Beroperasinya Gedung	155
4.9.2	Hasil Analisa Prediksi Lalu Lintas Sebelum Beroperasinya Gedung.....	156
4.9.3	Analisa Prediksi Lalu Lintas dengan Beroperasinya Gedung ..	157
4.9.4	Hasil Analisa Prediksi Lalu Lintas dengan Beroperasinya Gedung.....	157
4.9	Rekomendasi Perbaikan Terhadap Peningkatan Pelayanan	161
4.10.1	Alternatif perbaikan	162
4.10.2	Kebutuhan sarana parkir	163
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		165
5.1	Kesimpulan.....	165
5.2	Saran	166
DAFTAR PUSTAKA		167

DAFTAR TABEL

Tabel1.1.Ukuran Minimal Peruntukan Lahan yang Wajib andalalin.....	5
Tabel 2.3.Faktor ukuran kota.....	9
Tabel 2.4.Rasio kendaraan tak bermotor.....	10
Tabel 2.5.Nilai normal lalu lintas umum.....	10
Tabel2.6.Tabel baru untukt putaran-U.....	11
Tabel 2.7 Kelas ukuran kota.....	12
Tabel2.8.Faktorpenyesuaianukurankota(FCS)	16
Tabel2.9Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan (FRSU).....	17
Tabel2.9.10Rentang empiris model kecepatan arus bebas.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar1.1 Lokasi studi Grand Dharmahusada Lagoon.....	3
Gambar2. 1 Bangkitan dan Tarikan.....	7
Gambar2.2 Bundaran 4-lengan.....	10
Gambar2.3 Variabel arus lalu-lintas.....	11
Gambar2.4 Faktor $WW = 135 \frac{1,3 W}{W}$	14
Gambar2.5 Faktor $WE/WW = (1+WE/WW)1,5$	15
Gambar 2.6 Faktor $PW = (1-PW/3)0,5$	15
Gambar2.7 Faktor $WW/LW = (1+WW/LW)- 1,8$	16
Gambar2.8 Tundaan lalu-lintas bagian jalinan vs Derajat kejenuhan (DT vs DS).....	19
Gambar2.9 Peluang antrian vs Derajat kejenuhan (QP Vs DS).....	20
Gambar2.10 Faktor $PW = 43 \times (1 - PW/3)$	21
Gambar2.11 Faktor $DS = 0,5(1+(1-DS)0,5)$	22
Gambar3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Proyek Akhir.....	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejak Undang-undang (UU) Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 32 tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu lintas, dan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu lintas berlaku, analisis dampak lalu lintas (Andalalin) menjadi salah satu kebijakan strategis di Indonesia. Menurut UU No 22 tahun 2009, Andalalin adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, pemukiman, dan infrastruktur yang hasilnya di tuangkan dalam bentuk dokumen hasil analisis dampak lalu lintas. Andalalin digunakan sebagai syarat untuk mendapatkan Izin Mendirikan Bangunan (IMB), terutama bangunan yang dianggap menimbulkan dampak terhadap kondisi lalu lintas. Dalam Andalalin, dilakukan perhitungan besaran dampak yang timbulkan akibat pembangunan pusat kegiatan baru atau perubahan fungsi lahan terhadap kondisi lalu lintas suatu kota serta pembuatan strategi mitigasi untuk meminimalisasi dampak tersebut.[1]

Pengembangan kawasan di perkotaan sangat pesat sesuai kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas umum dan fasilitas sosial untuk kegiatan dan/atau usaha terkait dengan perkantoran, pusat perbelanjaan, pendidikan, dan lain sebagainya. Pesatnya suatu pembangunan akan memacu tingkat perubahan intensitas lalu lintas akibat pembangunan tersebut. Pembangunan itulah yang menjadi awal dari perubahan tata guna lahan sehingga mengakibatkan perubahan dalam sistem transportasinya seperti halnya pembangunan mall yang besar, stadion, kawasan pemukiman (hunian) atau pusat kegiatan yang baru akan menimbulkan bangkitan lalu lintas dan mempengaruhi lalu lintas yang ada disekitar pusat kegiatan baru tersebut. Setiap rencana

pembangunan pusat kegiatan, permukiman, dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis dampak lalu jalan.[2]

Surabaya merupakan kota terbesar di Jawa Timur, yang memiliki peranan penting dalam pembangunan di berbagai bidang, baik permukiman, perkantoran, perdagangan dan lain-lain. Hal tersebut menarik minat para investor untuk menanamkan investasinya. Salah satu bentuk penanaman modalnya dengan membangun apartemen. Dengan pertumbuhan pembangunan dan penduduk yang tinggi yakni mencapai 3 juta jiwa akan menimbulkan kendala, di antaranya kendala dalam bidang transportasi. Kendala tersebut adalah kemacetan yang diakibatkan adanya pertumbuhan pusat kegiatan dan pengguna jalan yang semakin meningkat, sehingga perlu adanya peningkatan sarana dan prasarana yang lebih memadai.[3]

Jalan Muyosari yang merupakan kategori komersial dengan keadaan lalu lintas yang padat dan sering terjadi kemacetan di ruas jalan tersebut, ini diakibatkan karena jumlah kendaraan yang lewat pada jam puncak melebihi kapasitas dan hampir seluruh masyarakat Surabaya mempunyai kendaraan pribadi yang mengakibatkan jumlah volume lalu lintas yang lewat sangat banyak sehingga ruas jalan yang tersedia kurang mampu menampungnya.[4][2]

Rencana pembangunan apartemen Grand Dharmahusada Lagoon yang berlokasi di jalan tersebut diperkirakan akan berdampak terhadap lalu lintas di beberapa ruas jalan dan persimpangan di sekitar apartemen. Perubahan dan intensitas aktivitas pengguna lahan akan membawa perubahan peningkatan volume lalu lintas. Perubahan penggunaan lahan ini apabila tidak dikendalikan dengan baik dapat mengakibatkan ketidakseimbangan. Ketidakseimbangan dapat terjadi antara jumlah lalu lintas yang dibangkitkan dengan kapasitas jalan di sekitar apartemen. Selain itu akan berdampak langsung akibat keluar

kendaraan pada lokasi apartemen, Sehingga kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar apartemen akan ikut berubah. [5]

Luas lahan apartemen 4.2 hektar dan terdapat 5013 unit kamar, lokasi apartemen berdekatan dengan kampus ITS dan pemukiman yang mengakibatkan adanya pergerakan yang bermacam-macam di daerah sekitarnya. Dengan adanya permasalahan tersebut perlu adanya analisa tentang kondisi eksisting mengenai ruas jalan dan persimpangan di sekitar pembangunan apartemen tersebut, hal itu untuk mengetahui berapa derajat kejenuhannya (DS). Dan perlu adanya analisa tarikan dan bangkitan serta dampak dan cara memperbaiki kinerja ruas jalan dan simpang agar dapat menampung volume yang terjadi. [5]

Analisa ini menganalisa tentang kondisi dan kinerja ruas jalan dan Persimpangan sebelum adanya apartemen maupun kondisi setelah adanya aparetemen, serta menganalisa tarikan dan bangkitan yang terjadi akibat pembangunan apartemen.[2]

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang terjadi akibat pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah :

1. Bagaimana kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar apartemen pada kondisi eksisting tahun 2018.
2. Bagaimana kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar apartemen sebelum adanya pengembangan pembangunan apartemen Grand Dharmahusada Lagoon yaitu tahun 2020-2025.
3. Bagaimana kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar apartemen setelah adanya pengembangan pembangunan apartemen Grand Dharmahusada Lagoon yaitu tahun 2020-2025
4. Bagaimana alternatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja jalan dan simpang di sekitar apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.
- 5.. Bagaimana kapasitas parkir dan kebutuhan SRP apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan Analisa Dampak lalu-lintas bangkitan dari suatu bangunan baru yang berdampak pada ruas jalan yang mempunyai akses langsung terhadap pembangunan Apartement Grand Dharmahusada Lagoon.

Tujuan yang ingin dicapai pada Analisa ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana kinerja ruas jalan dan simpang pada kondisi eksisting tahun 2018.
2. Untuk mengetahui kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar apartemen sebelum adanya pengembangan pembangunan apartemen Grand Dharmahusada Lagoon yaitu tahun 2020-2025.
3. Untuk mengetahui kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar apartemen setelah adanya pengembangan pembangunan apartemen Grand Dharmahusada Lagoon yaitu tahun 2020-2025.
4. Untuk menentukan alternatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja jalan dan simpang disekitar apartemen.
5. Untuk mengetahui ketersediaan kebutuhan parkir apartemen grand dharmahusada lagoon .

1.4. Batasan Masalah

Pembahasan tugas akhir ini berkaitan dengan Analisa Dampak Lalu-Lintas di sekitar kawasan yang mungkin terpengaruh akibat pembangunan Apartement Grand Dharmahusada Lagoon. Dengan keterbatasan waktu dan untuk menghindari permasalahan yang sangat luas, maka penelitian ini memiliki batasan atau ruang lingkup, Batasan masalah penulisan ini adalah :

1. Hanya meninjau bangkitan / tarikan akibat apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

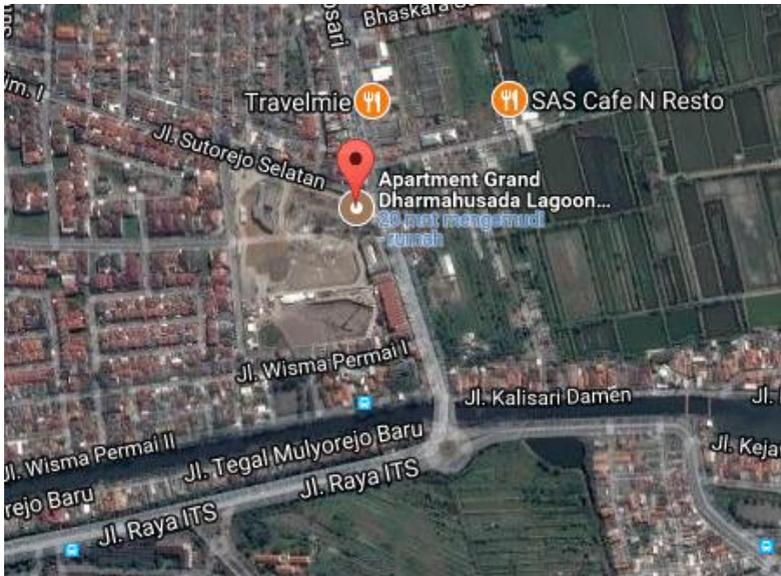
2. Analisa hanya dilakukan pada ruas jalan dan persimpangan di sekitar apartemen Grand Dharmahusada Lagoon
3. Pengevaluasian kinerja simpang bersinyal dan tidak bersinyal untuk kondisi saat ini (eksisting tahun 2018) Waktu yang digunakan 5 tahun dengan asumsi tahun 2020 beroperasi dan lima tahun setelah beroperasi (tahun 2025).
4. Data pembandingan menggunakan fungsi bangunan yang sejenis yaitu Apartemen Puncak Kertajaya, ciputra world dan Apartemen Gunawangsa MERR Surabaya, sedangkan Pusat perbelanjaan menggunakan Galaxy Mall, Transmart, dan East Coast.
5. Analisa Kebutuhan ruang parkir hanya menggunakan Peraturan Daerah No.7 tahun 1992 saja.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini adalah dengan mengevaluasi kinerja simpang bersinyal dan tidak bersinyal disekitar, diharapkan dapat memprediksi lalu lintas guna dalam pengoperasian Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dan dapat memperlancar arus lalu lintas bagi pemakai jalan raya yang melewatinya dan Memberikan solusi bagi permasalahan lalu lintas dikawasan Mulyosari akibat pembangunan apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.

1.6. Denah Lokasi

Lokasi studi pada Analisa ini adalah Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon di Jalan Mulyosari Surabaya yang nantinya akan di studi, sebagaimana lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar:



Gambar 1.1 Lokasi studi Grand Dharmahasada Lagoon



Gambar 1.2 Lokasi studi Grand Dharmahasada Lagoon serta kondisi lingkungan terdampak lalu lintas



Gambar 1.3 Lokasi studi ruas Jalan Raya Mulyosari



Gambar 1.4 Lokasi studi ruas Jalan Kejawan Putih Tambak, dan Jalan Kalisari Damen



Gambar 1.5 Lokasi studi ruas Jalan Raya ITS



Gambar 1.6 Lokasi studi ruas Jalan Sutorejo Selatan

Melihat gambar diatas dapat dilihat bahwasanya pada penelitian ini dilakukan evaluasi terhadap kinerja jaringan jalan meliputi jumlah arus lalu lintas masing-masing jenis kendaraan untuk setiap arah untuk masing-masing pendekatan untuk simpang yang berada disekitar lokasi pembangunan yaitu :

- Simpang tidak bersinyal Jl. Sutorejo Selatan – Jl. Raya Mulyosari
- Simpang tidak bersinyal Jl. Wisma Permai – Jl. Raya Mulyosari
- Bundaran Mulyosari
- Ruas Jl. Mulyosari (selatan)
- Ruas Jl. Sutorejo Selatan (segmen 1)
- Ruas Jl. Mulyosari (utara)
- Ruas Jl. Kejawan Putih Tambak
- Ruas Jl. Raya ITS
- Ruas Jl. Wisma Permai(barat)
- Analisa Putar Balik (U-Turn) Jl. Raya Mulyosari (utara)
- Analisa Putar Balik (U-Turn) Jl. Raya Mulyosari (utara)

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Analisis dampak lalu lintas (Andalalin) adalah suatu hasil kajian yang menilai tentang efek-efek yang ditimbulkan oleh lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu pembangunan pusat kegiatan dan atau pengembangan kawasan baru pada suatu ruas jalan terhadap jaringan transportasi di sekitarnya. Studi andalalin adalah studi yang meliputi kajian terhadap jaringan jalan di bagian dalam kawasan sampai dengan di sekitar kawasan pusat kegiatan dan atau pengembangan kawasan yang baru yang terpengaruh dan merupakan akses jalan dari dan menuju kawasan (UU No. 22 Tahun 2009)[6].

Analisis dampak lalu lintas adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, pemukiman, dan infrastruktur yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen hasil dampak lalu lintas (PP No. 32 Tahun 2011)[7].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Landasan Teori Berdasarkan MKJI

Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah suatu system yang disusun sebagai suatu metode yang berfungsi untuk perancangan, perencanaan, dan Analisa operasional manajemen lalu lintas yang direncanakan terutama dari fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu, sehingga diharapkan dapat membantu untuk mengatasi permasalahan seputar kondisi lalu lintas di jalan perkotaan.[8]

Manual Kapasitas Jalan Indonesia memuat fasilitas jalan perkotaan dan semi perkotaan juga jalan luar kota dan jalan bebas hambatan. Manual ini menggantikan manual sementara untuk fasilitas lalu-lintas perkotaan (Januari 1993) dan jalan luar kota (Agustus 1994) yang telah diterbitkan lebih dahulu dalam proyek MKJI. Tipe fasilitas yang tercakup, dan ukuran penampilan

lalulintas (perilaku lalu-lintas) selanjutnya disebut perilaku lalu-lintas atau kuantitas lalu-lintas.

Manual ini direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik, dan keadaan lingkungan tertentu. Nilai –nilai perkiraan dapat diusulkan apabila data yang diperlukan tidak tersedia. Karena itu Manual ini dapat dipergunakan dalam berbagai keadaan seperti contoh :

- Analisa Perancangan (Planning)

Analisa terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan lalu lintas.

- Analisa Perencanaan (Design)

Analisa terhadap penentuan rencana geometric detail dan parameter pengontrol lalu lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu lintas yang diketahui.

- Analisa Operasional

Analisa penentuan perilaku lalu lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu lintas tertentu. Penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, aturan lalu lintas dan control sinyal yang digunakan.

Dengan melakukan perhitungan bersambung yang menggunakan data yang disesuaikan, untuk keadaan lalu lintas dan lingkungan tertentu dapat ditentukan suatu rencana geometric yang menghasilkan perilaku lalu lintas yang dapat diterima. Dengan cara yang sama, penurunan kinerja suatu fasilitas lalu lintas sebagai akibat dari pertumbuhan lalu lintas dapat dianalisa, sehingga waktu yang diperlukan untuk tindakan turun tangan seperti peningkatan kapasitas dapat ditentukan.

2.2.2 Pengertian Analisis Dampak Lalu Lintas

Menurut **Tamin (2000)**, analisis dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna

lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu-lintas disekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu-lintas yang baru, lalu lintas yang beralih, dan oleh kendaraan keluar masuk dari / ke lahan tersebut. Analisis dampak lalu lintas (andalalin) adalah suatu hasil kajian yang menilai tentang efek - efek yang ditimbulkan oleh lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu pembangunan pusat kegiatan dan/atau pengembangan kawasan baru pada suatu ruas jalan terhadap jaringan transportasi di sekitarnya. Studi andalalin adalah studi yang meliputi kajian terhadap jaringan jalan di bagian dalam kawasan sampai dengan jalan di sekitar kawasan pusat kegiatan dan atau pengembangan kawasan baru yang terpengaruh dan merupakan akses jalan dari dan menuju kawasan tersebut. (UU No. 22 tahun 2009).

Analisis dampak lalu lintas adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, permukiman, dan infrastruktur yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen hasil dampak lalu lintas. (PP No.32 tahun 2011) **Dikun** dan **Arif (1993)** mendefinisikan analisis dampak lalu lintas sebagai suatu studi khusus dari dibangunnya suatu fasilitas gedung dan penggunaan lahan lainnya terhadap sistem transportasi kota, khususnya jaringan jalan di sekitar lokasi gedung.

Dari beberapa pengertian diperoleh intisari pengertian analisis dampak lalu lintas. Analisis dampak lalu lintas (Andalalin) adalah kajian yang menilai efek-efek yang ditimbulkan akibat pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan terhadap jaringan transportasi di sekitarnya.

2.2.3 Tinjauan Pelaksanaan Analisis Dampak Lalu Lintas

Pelaksanaan analisis dampak lalu lintas di beberapa Negara bervariasi berdasarkan kriteria/pendekatan tertentu. Secara nasional, sampai saat ini belum terdapat ketentuan yang mengatur pelaksanaan analisis dampak lalu lintas. Ketentuan mengenai lalu lintas jalan yang berlaku sekarang sebagaimana

dalam Undang -Undang Lalu Lintas Jalan Nomor 14 Tahun 1992 dan peraturan pelaksanaannya tidak mengatur tentang kinerja lalu lintas.

Berdasarkan pedoman teknis penyusunan analisis dampak lalu lintas Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2006, ukuran minimal peruntukan lahan yang wajib melakukan andalalin, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Ukuran Minimal Peruntukan Lahan yang Wajib

Peruntukan Lahan	Ukuran minimal kawasan yang wajib Andalalin
Pemukiman	50 unit
Apartemen	50 unit
Perkantoran	1000 m luas lantai bangunan
Pusat Perbelanjaan	500 m luas lantai bangunan
Hotel/ Motel/ Penginapan	50 kamar
Rumah sakit	50 tempat tidur
Klinik bersama	10 ruang praktek dokter
Sekolah/ Universitas	500 siswa
Tempat kursus	Bangunan dengan kapasitas 50 siswa per waktu
Industri/ Pergudangan	2500 m ² luas lantai bangunan
Restoran	100 tempat duduk
Tempat pertemuan/ Tempat hiburan/ Pusat olah raga	Kapasitas 100 tamu/ 100 tempat duduk
Terminal/ Pool kendaraan/ Gedung parkir	Wajib
Pelabuhan/ Bandara	Wajib
SPBU	4 slang pompa
Bengkel kendaraan bermotor	2000 m ² luas lantai bangunan
Tempat pencucian mobil	Wajib

Sumber : Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2006 Tentang Analisa Dampak Lalu Lintas di Jalan

Dilihat dari Tabel 2.1, maka pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon perlu dilakukan analisis dampak lalu lintas[9].

Analisis dampak lalu lintas juga mempunyai banyak ragam tergantung pada kondisi setempat dan kebijakan yang diikuti. Andalalin dapat bersifat mikroskopik apabila menjadi perhatian utamanya adalah unsur makronya (*land use transport system*) tetapi dapat pula menjadi rinci (mikroskopik) apabila

menjadi perhatian utamanya adalah kinerja manajemen sistem lalu lintasnya. Kebijakan pemerintah dampak lalu lintas dapat berupa minimalisasi dampak yang terjadi, sampai penyesuaian prasarana jalan agar dampak lalu lintas yang diperkirakan terjadi dapat diimbangi.

Fenomena dampak lalu lintas dapat diakibatkan oleh adanya pembangunan dan pengoperasian pusat kegiatan yang menimbulkan bangkitan lalu lintas yang cukup besar, seperti pusat perkantoran, pusat perbelanjaan, terminal, dan lain-lain. Lebih lanjut dikatakan bahwa dampak lintas terjadi pada dua tahap, yaitu:

1. Tahap konstruksi/ pembangunan, pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu lintas akibat angkutan material dan mobilitas alat berat yang membebani ruas jalan pada rute material.
2. Tahap pasca konstruksi/ saat beroperasi, pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu lintas dari pegunjung, pegawai, dan penjual jasa transportasi yang akan membebani ruas-ruas jalan tertentu, serta timbulnya bangkitan parkir kendaraan.

Setiap ruang kegiatan akan membangkitkan pergerakan dan menarik pergerakan yang intensitasnya tergantung pada jenis tata guna lahannya. Bila terdapat pembangunan dan pengembangan kawasan baru seperti superblok, dan lain-lain tentu akan menimbulkan tambahan bangkitan dan tarikan lalu lintas baru akibat kegiatan tambahan di dalam dan sekitar kawasan tersebut. Karena itu pembangunan kawasan baru dan pengembangannya akan memberikan pengaruh langsung terhadap sistem jaringan jalan di sekitarnya (Tamin,2000).

Perkiraan banyaknya lalu lintas yang dibangkitkan oleh fasilitas pembangunan dan pengembangan kawasan merupakan hal yang mutlak penting untuk dilakukan, termasuk dalam proses analisis dampak lalu lintas adalah dilakukannya pendekatan manajemen lalu lintas yang dirancang untuk menghadapi dampak dari perjalanan terbangkitkan terhadap jaringan yang ada.

Lima faktor atau elemen penting yang akan menimbulkan dampak apabila sistem guna lahan berinteraksi dengan lalu lintas antara lain:

1. Elemen bangkitan atau tarikan perjalanan yang dipengaruhi oleh faktor tipe dan kelas peruntukan, intensitas serta lokasi bangkitan.
2. Elemen kinerja jaringan ruas jalan.
3. Elemen akses berkenaan dengan jumlah dan lokasi akses.
4. Elemen ruang parkir.
5. Elemen lingkungan khususnya berkenaan dengan dampak polusi dan kebisingan.[10]

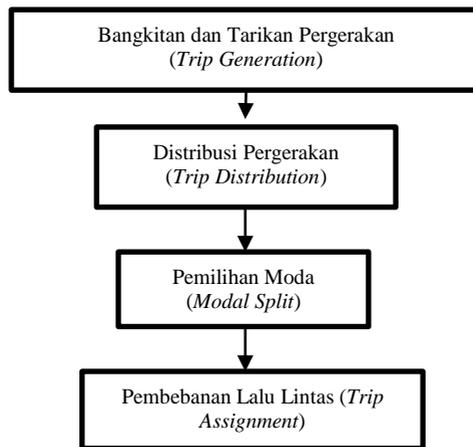
Sasaran analisis dampak lalu lintas ditekankan pada:

1. Penilaian dan formulasi dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh daerah pembangunan baru terhadap jaringan jalan disekitarnya (jaringan jalan eksternal) khususnya ruas-ruas jalan yang membentuk sistem jaringan utama.
2. Upaya sinkronisasi terhadap kebijakan pemerintah dalam kaitannya dengan penyediaan sarana dan prasarana jalan, khususnya rencana peningkatan prasarana jalan dan persimpangan di sekitar pembangunan utama yang diharapkan dapat mengurangi konflik, kemacetan, dan hambatan lalu lintas.
3. Penyediaan solusi yang dapat meminimumkan kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh dampak pembangunan baru, serta penyusunan usulan indikatif terhadap fasilitas tambahan yang diperlukan guna mengurangi dampak yang diakibatkan oleh lalu lintas yang di bangkitkan oleh pembangunan baru tersebut, termasuk upaya untuk mempertahankan tingkat pelayanan prasarana sistem jaringan jalan yang telah ada.
4. Penyusunan rekomendasi pengaturan sistem jaringan jalan internal, titik-titik akses ke dan dari lahan yang dibangun, kebutuhan fasilitas ruang parkir dan penyediaan sebesar mungkin kemudahan akses ke lahan yang akan dibangun.

2.2.4 Konsep Perencanaan Transportasi

Konsep perencanaan transportasi yang paling populer adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (*Four Stages Transport Model*), yang terdiri dari:

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip Generation*)
2. Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip Distribution*)
3. Pemilihan moda (*Modal Choice/ Modal Split*)
4. Pembebanan lalu lintas (*Trip Assignment*)



Gambar 2.1 Empat Tahap Perencanaan Transportasi

2.2.4.1 Bangkitan Perjalanan/Pergerakan (*Trip Generation*)

Bangkitan/Tarikan perjalanan dapat diartikan sebagai banyaknya jumlah perjalanan/pergerakan/lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu zona (kawasan) per satuan waktu (per detik, menit, jam, hari, minggu dan seterusnya). Dari pengertian tersebut, maka bangkitan perjalanan merupakan tahapan pemodelan transportasi yang bertugas untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/kawasan/petak lahan (banyaknya) yang datang atau tertarik (menuju) ke suatu zona/kawasan/petak

lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.

Morlock menyebutkan bahwa banyaknya perjalanan pada tahun rencana nanti, sangat ditentukan oleh karakteristik tata guna lahan/petak – petak lahan (kawasan – kawasan) serta karakteristik sosioekonomi tiap – tiap kawasan tersebut yang terdapat dalam ruang lingkup wilayah kajian tertentu, seperti area kota, regional/propinsi atau nasional. Bangkitan perjalanan ini dianalisis secara terpisah menjadi dua bagian yaitu:

1. Produksi perjalanan/perjalanan yang dihasilkan (*Trip Production*)

Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan/pergerakan yang dihasilkan oleh zona asal (perjalanan yang berasal), dengan kata lain merupakan perjalanan/pergerakan/ arus lalu lintas yang meningkatkan suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.

2. Penarik perjalanan/perjalanan yang tertarik (*Trip Attraction*)

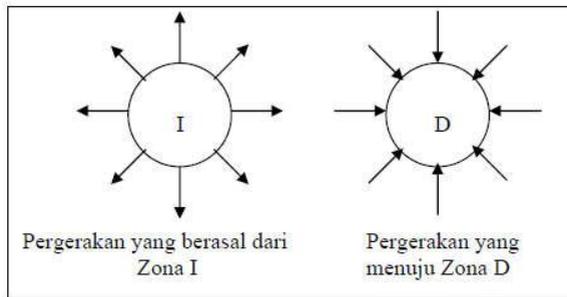
Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan / pergerakan yang tertarik ke zona tujuan (perjalanan yang menuju), dengan kata lain merupakan perjalanan / pergerakan / arus lalu lintas yang menuju atau datang ke suatu lokasi tata guna lahan/zona/kawasan.

Bangkitan/tarikan pergerakan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona atau tata guna lahan. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas.

Bangkitan ini mencakup :

A. Lalu lintas yang meninggalkan lokasi.

B. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi.



Gambar 2. 1 Bangkitan dan Tarikan

Sumber : Perencanaan & Permodelan Transportasi (Z Tamin)

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, dan angkutan barang persatuan waktu, misalnya kendaraan per jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan tarikan dan bangkitan pergerakan.

Bangkitan dan tarikan tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan :

a. Jenis tata guna lahan

Jenis tata guna lahan yang berbeda (permukiman, pendidikan dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda.

1. Jumlah arus lalu lintas;
2. Jenis arus lalu lintas;
3. Lalu lintas pada waktu tertentu (misalkan pertokoan akan menghasilkan arus lalu lintas sepanjang hari);

b. Intensitas aktivitas tata guna lahan

Bangkitan/tarikan pergerakan bukan saja beragam dalam jenis tata guna lahan, tetapi juga tingkatan aktivitasnya. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkannya. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

2.2.4.2 Distribusi Pergerakan Lalu lintas (Trip Distribution)

Distribusi pergerakan lalu lintas adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan sebaran pergerakan yang meninggalkan suatu zona yang menuju suatu zona lainnya.

Pola distribusi lalu lintas antara zona asal dan tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan, yaitu:

- Lokasi dan intensitas tata guna lahan yang akan menghasilkan lalu lintas.
- *Spatial separation* (pemisahan ruang), interaksi antara dua buah tata guna lahan akan menghasilkan pergerakan.

2.2.4.3 Pemilihan Moda (Modal Choice/ Modal Split)

Jika terjadi interaksi antara dua tata guna lahan, seseorang akan memutuskan bagaimana interaksi tersebut dilakukan. Biasanya interaksi tersebut mengharuskan terjadinya perjalanan. Dalam kasus ini keputusan harus ditentukan dalam hal pemilihan moda yang mana:

- Pilihan pertama biasanya antara jalan kaki atau menggunakan kendaraan.
- Jika kendaraan harus digunakan, apakah kendaraan pribadi (sepeda, sepeda motor, mobil, dll) atau angkutan umum (bus, becak, dll).
- Jika angkutan umum yang digunakan, jenis apa yang akan digunakan (angkot, bus, kereta api, pesawat, dll)

Pemilihan moda transportasi sangat bergantung dari:

1. Tingkat ekonomi/ *income* —————> kepemilikan
2. Biaya transport

2.2.4.4 Pembebanan Lalu Lintas (Trip Assignment)

Pemilihan rute tergantung dari alternatif terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute terpendek. Hasil akhir dari tahap ini adalah diketahuinya volume lalu lintas pada setiap rute.

- Kendaraan pribadi, rute yang dipilih sembarang.
- Kendaraan umum, rute sudah tertentu.

2.2.5 Konsep Pemodelan Pergerakan

Model adalah alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyerderhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur, beberapa diantaranya adalah:

- a. Model fisik (model arsitek, model teknik, wayang golek, dan lain-lain).
- b. Model peta dan diagram.
- c. Model statik dan matematik (fungsi atau persamaan) yang dapat menerangkan secara terukur beberapa aspek fisik, sosial ekonomi atau model transportasi.

Dalam menentukan hasil suatu sistem angkutan maka model bukan merupakan alat bantu untuk memahami proses yang kompleks tapi juga ukuran untuk efektifitasnya. Umumnya pembuatan model memberikan interpretasi yang memenuhi prinsip-prinsip dari suatu sistem yang sudah terdefiniskan secara termal yaitu hubungan fungsional dapat dinyatakan guna menyusun perilaku sistem yang diteliti.

Perencanaan dan pemodelan transportasi umumnya menggunakan model grafis dan matematis. Model grafis untuk mengilustrasikan terjadinya pergerakan (arah dan besarnya) yang terjadi dan beroperasi secara spasial (ruang). Model matematis menggunakan persamaan atau fungsi matematika sebagai media untuk mencerminkan realita. Pemakaian model matematis dalam perencanaan transportasi mempunyai beberapa keuntungan yaitu sewaktu pembuatan formulasi, kalibrasi serta penggunaannya membuat para perencana dapat belajar melalui eksperimen tentang kelakuan dan mekanisme internal yang dianalisis.

Salah satu alasan menggunakan model matematik untuk mencerminkan sistem karena matematik adalah bahasa yang jauh lebih tepat dibandingkan dengan bahasa verbal. Ketepatan yang didapat dari penggantian kata dengan simbol sering menghasilkan

penjelasan yang lebih baik daripada penjelasan dengan bahasa verbal. Pemodelan transportasi hanya merupakan salah satu unsur dalam perencanaan transportasi. Lembaga pengambil keputusan, administrator, masyarakat, peraturan, dan penegak hukum merupakan unsur lain yang harus berjalan dengan baik sehingga tercipta perencanaan transportasi yang baik.

Tujuan dasar tahap bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zonal asal dan tujuan pergerakan biasanya juga menggunakan istilah *trip end* (Ofyar. Z Tamin, 1997)[11].

Pemilihan metode tergantung pada tujuan model karena setiap tujuan model membutuhkan sifat statistik yang berbeda. Tujuan pembuatan model antara lain:

- a. Untuk menguji teori ekonomi.
- b. Untuk mengevaluasi berbagai alternatif kebijakan.
- c. Untuk meramalkan kondisi di masa mendatang.

2.2.6 Prosedur Perhitungan Ruas Jalan Dan Simpang Jalanan Bundaran

Karena terdapat kemiripan antara analisa bagian jalanan tunggal (SWEAV) dan jalanan bundaran(RWEAV), uraian prosedur perhitungan untuk kedua tipe fasilitas digabungkan di bawah. Tetapi hasilnya dicatat pada formulir yang berbeda : SWEAV I-II dan RWEAV I-II.

2.2.6.1 Data Masukan

- a). Kondisi Geometrik

Sketsa dari geometri lokasi digambarkan pada Formulir SWEAV-I atau RWEAV-I, di bawah untuk bagian jalanan tunggal dan bagian jalanan bundaran. Kota, propinsi dan nama jalan dicatat pada sudut kanan atas formulir. Kode keadaan (alternatif) yang diamati dan periode waktu analisa dapat juga dimasukkan. Sketsa sebaiknya memberikan ringkasan yang baik dari bagian

jalanan dengan informasi tentang kerib, lebar pendekat, lebar jalanan, panjang jalanan dan lebar bahu. Untuk orientasi sketsa juga sebaiknya memuat panah petunjuk arah. Pendekat dan denah keluar sebaiknya diberi notasi A, B, C dan D, sesuai arah jarum jam.

b) Kondisi Lalu-Lintas

Kondisi lalu-lintas dapat ditentukan menurut Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) dengan faktor-k yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus per jam (umum untuk perancangan), atau menurut Arus Lalu-lintas Jam Rencana QDH. Nilai normal parameter lalu-lintas.

Data masukan tentang kondisi lalu-lintas terdiri dari tiga bagian, yang dimasukkan ke dalam Formulir SWEAV-1 atau RWEAV-I sebagaimana diuraikan di bawah:

- 1) Sketsa arus lalu-lintas menggambarkan gerakan dan arus lalu-lintas yang berbeda. Arus sebaiknya diberikan dalam kend/jam atau smp/jam. Jika arus diberikan dalam LHRT, faktor-k untuk konversi menjadi arus perjam harus juga dicatat dalam formulir pada Baris 1.
- 2) Komposisi lalu-lintas dalam Kendaraan ringan (LV), Kendaraan berat (HV) dan Sepeda motor (MC) (%) dicatat pada Baris 1.
- 3) Arus kendaraan tak-bermotor dicatat (Formulir SWEAV- I:Kolom 9. Formulir RWEAV-I Kolom 17).

Sketsa arus lalu-lintas memberikan informasi lalu-lintas lebih rinci dari yang diperlukan untuk analisa bagian jalanan. Jika alternatif pemasangan sinyal pada sinipang juga akan diuji, informasi ini akan berguna. Sketsa sebaiknya menunjukkan gerakan lalu-lintas bermotor melalui pendekat (AW, ANW, DW dan DNW jika bagian jalanan tunggal) dan ALT, AST, ART dan sebagainya jika bagian jalanan bundaran, di bawah. Satuan arus, LHRT, kend/jam atau smp/jam, diberi tanda juga dalam formulir.

2.2.6.2 Prosedur Perhitungan Arus Lalu-Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang (Smp).

a) Data arus lalu-lintas terklasifikasi per jam tersedia untuk masing-masing gerakan

Jika data arus lalu-lintas terklasifikasi tersedia untuk masing-masing gerakan, data tersebut dapat dimasukkan pada Kolom 1, 3, 5 dalam kend/jam. Arus total kend/jam untuk masing-masing gerakan lalu-lintas dimasukkan pada Kolom 7. Jika data arus kendaraan tak bermotor tersedia, angkanya dimasukkan ke dalam SWEAV-I Kolom 9 atau RWEAV-I Kolom 17. - Konversi ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan arus dalam kend/jam dengan emp yang tercatat pada formulir (LV:1,0; HV:1,3; MC:0,5). Hasilnya dimasukkan pada Kolom 2, 4 dan 6. Arus total dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan lalu-lintas dihitung dan dimasukkan pada Kolom 8.

b) Data arus lalu-lintas per jam (tidak terklasifikasi) tersedia untuk masing-masing gerakan, beserta informasi tentang komposisi lalu-lintas keseluruhan dalam %U

1. Masukkan arus lalu-lintas untuk masing-masing gerakan dalam kend/jam pada Kolom 7.
2. Hitung faktor-smp F_{smp} dari emp yang diberikan dan data komposisi arus lalu-lintas kendaraan bermotor dan masukkan hasilnya pada Baris 1:

$$F_{smp} = (\text{emp}_{LV} \times LV\% + \text{emp}_{HV} \times HV\% + \text{emp}_{MC} \times MC\%) / 100 \dots\dots\dots(2.1)$$

3. Hitung arus total dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan dengan mengalikan arus dalam kend/jam (Kolom 7) dengan F_{smp} , dan masukkan hasilnya pada Kolom 8.

c) Data arus lalu-lintas tersedia hanya dalam LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan)

1. Konversikan nilai arus lalu-lintas yang diberikan dalam LHRT menjadi arus jam rencana QDH dengan

mengalikannya dengan Faktor-k (Baris 1) dan masukkan hasilnya pada Kolom 7.

$$QDH = k \times LHRT \dots\dots\dots(2.2)$$

2. Konversikan arus lalu-lintas dari kend/jam menjadi smp/jam dengan mengalikannya dengan Faktor-smp (F_{smp}) sebagaimana diuraikan di atas dan masukkan hasilnya pada Kolom 8.

2.2.6.3 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan dan Persimpangan Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Dirjen Binamarga, kapasitas adalah volume maksimum kendaraan per jam yang melalui suatu potongan lajur jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu potongan jalan (untuk jalan dua lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas ideal. Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah atau median jalan, hambatan bahu/ kereb jalan, gradien jalan, didaerah perkotaan atau luar kota, ukuran kota. Besarnya kapasitas suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

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

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar untuk kondisi tertentu (ideal) (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

- a. Kapasitas dasar jalan perkotaan (C_o)

Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk kondisi tertentu sesuai kondisi geometrik, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan. Jika kondisi sesungguhnya sama dengan kasus dasar (ideal) tertentu, maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar (C_0).

Tabel 2.2 Kapasitas dasar jalan perkotaan (C_0)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Perlajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Perlajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI (1997) [12]

- b. Faktor penyesuai kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (FC_w)

Faktor penyesuai kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas jalan perkotaan adalah faktor penyesuai untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas.

Tabel 2.3 Faktor Penyesuai Kapasitas (FC_w) Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu Lintas Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (WC) (m)	FC_w
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Perlajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat lajur tak terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber: MKJI 1997[12]

- c. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FC_{sp})
Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah lalu lintas adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat pemisahan arus lalu lintas (hanya pada jalan dua arah tak terbagi). Faktor ini mempunyai nilai paling tinggi pada prosentase pemisahan arah 50% - 50% yaitu bilamana arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisis (umumnya satu jam).

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FC_{sp})

Pemisahan arah SP % - %		50- 50	55- 45	60- 40	65- 35	70- 30
FC_{sp}	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: MKJI 1997[12]

d. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping (FC_s)

Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu. Hambatan samping ini dipengaruhi oleh berbagai aktifitas disamping jalan yang berpengaruh terhadap arus lalu lintas. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan:

- Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyebrang pada sisi jalan.
- Jumlah kendaraan berhenti di parkir.
- Jumlah kendaraan masuk dan keluar ke/ dari lahan samping dan jalan sisi.
- Jumlah kendaraan yang bergerak lambat yaitu arus total (kend/jam) dari sepeda, becak, delma, pedati, dan sebagainya.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas (FC_s) Untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu

Tipe jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu FC_s			
		Lebar Bahu (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	ML	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	ML	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD Atau Jalan Satu Arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	ML	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI 1997[12]

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas (FC_{s_f}) Untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Jarak Kereb – Penghalang (FC_{s_f})

Tipe jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu FC_{s_f}			
		Lebar Bahu (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,03
	ML	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,03
	ML	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD Atau Jalan Satu Arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	ML	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: MKJI 1997[12]

Untuk mengetahui tingkat hambatan samping pada kolom (2) tabel (2.5 dan 2.6) dengan melihat kolom (3) tabel (2.7) dibawah ini, tetapi apabila data terinci hambatan samping tersebut tersedia maka hambatan samping dapat ditentukan dengan prosedur berikut:

1. Periksa mengenai kondisi khusus dari kolom (4) tabel 2.7 dan pilih salah satu yang paling tepat untuk keadaan segmen jalan yang dianalisa.
2. Amati foto pada gambar A-4:1-5 (MKJI 1997) yang menunjuka kesan visual rata-rata yang khusus dari

masing-masing kelas hambatan samping dan pilih salah satu yang paling sesuai dengan kondisi rata-rata sesungguhnya pada kondisi lokasi untuk periode yang diamati.

3. Pilih kelas hambatan samping berdasarkan pertimbangan dari gabungan langkah 1 dan 2 diatas.

Tabel 2.7 Penentuan Kelas Hambatan Samping

Frekuensi Berbobot Kejadian	Kondisi Khusus	Kelas Hambatan Samping	Kode
< 100	Pemukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
100 – 299			L
300 – 499	Pemukiman, beberapa angkutan umum	Rendah Sedang	M
500 – 899	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Tinggi	H
>900	Daerah niaga dengan aktifitas di sisi jalan yang tinggi	Sangat tinggi	VH
	Daerah niaga dengan aktifitas di sisi jalan yang sangat tinggi		

Sumber: MKJI 1997[12]

- e. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{cs})
Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat ukuran kota. Besarnya faktor ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{cs}) pada Jalan Perkotaan

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota (FC_{cs})
< 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[12]

2.2.6.2 Perhitungan Kapasitas Persimpangan

1. Kapasitas Persimpangan Tak Bersinyal

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar untuk kondisi tertentu (ideal) (smp/jam)

F_W = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar lengan persimpangan

F_W = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar lengan persimpangan

F_M = Faktor koreksi kapasitas jika ada pembatas median pada lengan persimpangan

F_{CS} = Faktor koreksi akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

F_{RSU} = Faktor koreksi kapasitas akibat adanya tipe lingkungan jalan, gangguan samping, dan kendaraan tidak bermotor

F_{LT} = Faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kiri

F_{RT} = Faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kanan

F_{MI} = Faktor koreksi kapasitas akibat adanya arus lalu lintas pada jalan minor

2. Kapasitas Jalinan Bundaran

Kapasitas bagian jalinan masing-masing, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut, dimana berbagai faktornya telah dihitung dan dicatat pada Kolom 25-27:

Hasilnya dimasukkan pada Kolom 28. Kapasitas bundaran, didefinisikan sebagai arus masuk atau keluar maksimum pada kondisi lalu-lintas dan lokasi yang ditentukan sebelumnya, yang dicapai pada saat bagian jalinan pertama mencapai kapasitasnya.

Kapasitas (smp/jam), dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C = CO \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$$

(smp/jam)(2.5)

Data masukan untuk langkah-langkah perhitungan tersedia dalam Formulir SWEAV-I dan RWEAV-I seperti dijelaskan pada LANGKAH A dan B di atas. Formulir SWEAV-II dan RWEAV-II digunakan untuk memasukkan hasil analisa untuk bagian Jalinan tunggal dan Bundaran.

Parameter geometrik berikut diperlukan untuk perhitungan, dan dimasukkan pada bagian pertamadari Formulir SWEAV-II atau RWEAV-II bertanda 1. "Parameter geometrik bagian jalinan". Lebar pendekat (W_1 , W_2), Lebar masuk rata-rata (WE), Lebar jalinan (Ww) dan Panjang jalinan (LW)

- Masukkan lebar efektif masing-masing pendekat pada Kolom 2-3, dan lebar jalinan pada Kolom 5. Pada pendekat dan bagian jalinan yang sisi jalannya banyak digunakan parkir, lebar masuk pendekat pada masing-masing sisi yang dipakai parkir sebaiknya dikurangi 2 m.
- Hitung lebar masuk rata-rata (WE) untuk masing-masing bagian jalinan dan catat hasilnya pada Kolom 4. Bagian jalinan tunggal Bagian jalinan bundaran
- Hitung rasio antara lebar masuk rata-rata dan lebar jalinan (WE/WW) untuk masing-masing bagian jalinan, dan masukkan hasilnya pada Kolom 6.

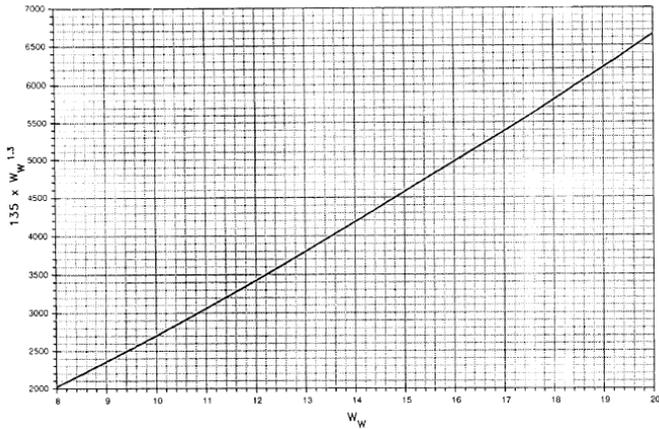
- Masukkan panjang masing-masing bagian jalinan (LW) pada Kolom 7, dan hitung rasio antara lebar jalinan dan panjang jalinan (WW/LW) pada Kolom 8.

a) Kapasitas Dasar

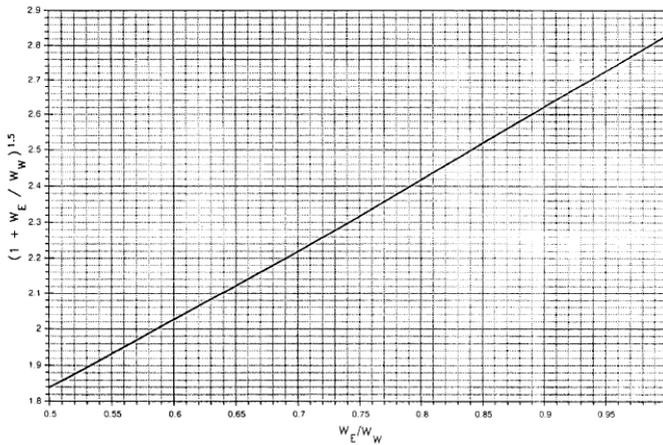
Kapasitas dasar dihitung dengan menggunakan rumus berikut. Variabel masukan adalah lebar jalinan (WW), rasio lebar masuk rata-rata/lebar jalinan (WE/WW), rasio menjalin (PW) dan rasio lebar/panjang jalinan (WW/LW):

Rentang variasi untuk variabel ditetapkan secara empiris untuk pengembangan metode perhitungan. Perhitungan kapasitas dasar untuk masing-masing bagian jalinan dikerjakan dengan bantuan bagian-2. "Kapasitas" pada Formulir SWEAV-II dan RWEAV-II seperti diuraikan di bawah.

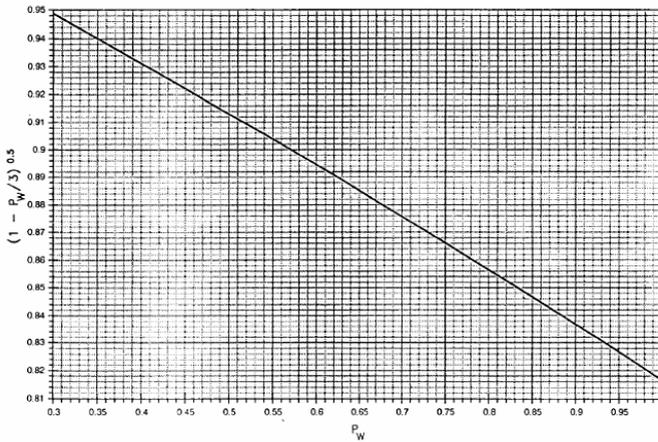
- Tentukan faktor- $WW = 135 \frac{W}{W}$ dengan bantuan Gambar B-2:1, dan masukkan hasilnya pada Kolom 21.
- Tentukan faktor- $WE/WW = (1+WE/Ww)1,5$ dengan bantuan Gambar B-2:2, dan masukkan hasilnya pada Kolom 22.
- Tentukan faktor- $PW = (1-Pw/3)0,5$ dengan bantuan Gambar B-2:3, dan masukkan hasilnya pada Kolom 23.
- Tentukan faktor- $WW/LW = (1+WW/LW)-1,8$ dengan bantuan Gambar B-2:4, dan masukkan hasilnya pada Kolom 24.
- Tentukan kapasitas dasar dengan mengalikan empat faktor pada Kolom 21-24 satu dengan lainnya dan masukkan hasilnya pada Kolom 25.



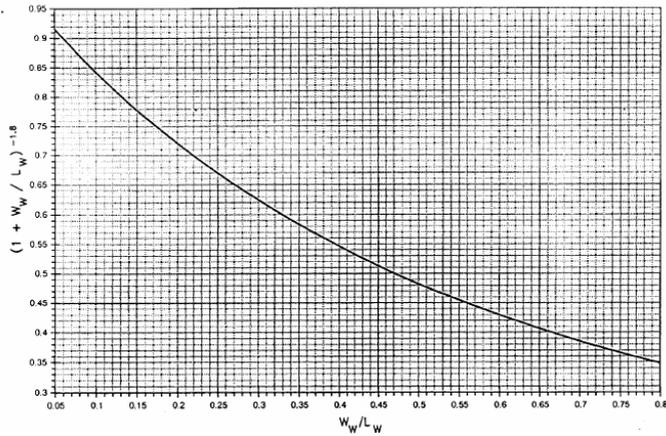
*Gambar 2.4 Faktor $WW = 135 1,3 W W$
(Sumber: mkji 1997)*



*Gambar 2.5 Faktor $WE/WW = (1 + WE/WW)1,5$
(Sumber: mkji 1997)*



Gambar 2.6 Faktor $PW = (1 - PW/3)0,5$
(Sumber: mkji 1997)



Gambar 2.7 Faktor $WW/LW = (1 + WW/LW) - 1,8$
(Sumber: mkji 1997)

b. Nilai Normal Variabel Umum Lalu-Lintas

Data lalu-lintas sering tidak ada atau kualitasnya kurang baik. Nilai normal yang diberikan pada Tabel 1, 2 dan 3 di bawah dapat digunakan untuk keperluan perancangan sampai data yang lebih baik tersedia.

Tabel 2. 3 Faktor ukuran kota

Lingkungan jalan	Faktor-k – Ukuran kota	
	> 1 juta	< 1 juta
Jalan di daerah komersial dan jalan arteri	0,07-0,08	0,08-0,10
Jalan di daerah bermukiman	0,08-0,09	0,09-0,12

Tabel 2. 4 Rasio kendaraan tak bermotor

Ukuran kota Juta penduduk	Komposisi lalu-lintas kendaraan bermotor %			Rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV)
	Kend. ringan LV	Kend. berat HV	Sepeda Motor MC	
> 3 J	60	4,5	35,5	0,01
1 - 3 J	55,5	3,5	41	0,05
0,5 - 1 J	40	3,0	57	0,14
0,1 - 0,5 J	63	2,5	34,5	0,05
< 0,1 J	63	2,5	34,5	0,05

-Nilai normal komposisi lalu-lintas (perhatikan bahwa kendaraan tak bermotor tidak termasuk dalam arus lalu-lintas)

Nilai normal rasio jalinan PW rasio belok pada bundaran dan faktor-smp berikut dapat digunakan jika informasi yang lebih baik tidak tersedia.

Tabel 2.5 Nilai normal lalu lintas umum

Faktor	Normal
Rasio jalinan PW	0,75
Rasio belok kiri PLT	0,15
Rasio belok kanan PRT	0,15
Faktor-smp, F _{smp}	0,83

c. Perhitungan Rasio Jalinan Dan Rasio Kendaraan Tak Bermotor

Data lalu-lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan ke dalam bagian lalu lintas pada Formulir SWEAV-I atau RWEAV-I. Bundaran dengan 3- lengan dan 5- lengan dapat dihitung dengan rumus yang disesuaikan, dengan menggunakan prinsip yang sama.

Tabel 2.6 Tabel baru untuk termasuk putaran-U

Bagian Jalinan	Arus masuk bundaran Qmasuk	Arus masuk bagian jalinan QTOT	Arus menjalin QW	Rasio menjalin PW
AB	$A=ALT+AST+ART+AUT$	$A+D-DLT +CRT +CUT +BUT$	$A-ALT +DST +CRT +BUT$	$QWAB/QAB$
BC	$B=BLT+BST+BRT+BUT$	$B+A-ALT+DRT +DUT +CUT$	$B-BLT +AST +DRT +CUT$	$QWBC/QBC$
CD	$C=CLT+CST+CRT+CUT$	$C+B-BLT +ART +AUT +DUT$	$C-CLT +BST +ART +DUT$	$QWCD/QCD$
DA	$D=DLT+DST+DRT+DUT$	$D+C-CLT+BRT +BUT +AUT$	$D-DLT +CST +BRT +AUT$	$QWDA /QDA$

Keterangan :

LT= Belok kiri

ST = Lurus

RT = Belok kanan

a) Bagian jalinan tunggal (Formulir SWEAV-I)

- Hitung arus total lalu-lintas jalinan QW yaitu jumlah arus jalinan AW dan DW dalam smp/jam dan masukkan hasilnya pada Baris 4, Kolom 8.

- Hitung arus lalu-lintas total bukan jalinan QNW yaitu jumlah arus jalinan ANW dan DNW dalam smp/jam dan masukkan hasilnya pada Baris 7, Kolom 8.

- Hitung arus total lalu-lintas jalinan + bukan-jalinan QTOT dan masukkan hasilnya pada Baris

8, Kolom 8. - Hitung rasio jalinan PW yaitu rasio antara arus total jalinan total (Baris 4, Kolom 8) dan arus total lalu-lintas QTOT pada pendekat A dan D (Baris 8, Kolom 8), dan masukkan hasilnya pada Baris 9, Kolom 8.

$$PW = QW/QTOT$$

- Hitung rasio kendaraan tak-bermotor untuk Bagian jalinan keseluruhan yaitu arus total kendaraan tak-bermotor (Baris 8, Kolom 9) dibagi dengan arus total lalu-lintas dalam kend./jam (Baris 8, Kolom 7). Masukkan hasilnya pada Baris 10, Kolom 9.
- b) Bagian jalinan bundaran (Formulir RWEAV-I)
 - Hitung arus masuk bundaran (Q_{masuk}) untuk masing masing bagian jalinan bundaran dengan cara menjumlahkan arus-arus dalam Kolom 8 per tempat masuk, dan isikan hasilnya dalam Baris 22.
 - Hitung arus menjalin total (QW) untuk masing masing dari empat bagian jalinan (jika 4- lengan) AB, BC, CD dan DA dengan memasukkan arus dari Kolom 8 kedalam kotak-kotak dalam Kolom 9, 11, 13, dan 15 yang telah diberi tanda, kemudian hitung jumlah dari masing-masing kolom, dan masukkan hasilnya dalam Baris 22.
 - Hitung arus total ($QTOT$) pada masing-masing dari empat Bagian jalinan (jika 4-lengan) dengan cara memasukkan arus dari Kolom 8 kedalam kotak-kotak 10, 12, 14, dan 16 yang telah diberi tanda, kemudian hitung jumlah dari masing-masing kolom, dan masukkan hasilnya dalam Baris 22.
 - Hitung rasio menjalin (PW) pada masing-masing Bagian jalinan sebagai rasio antara arus menjalin total dan arus tercatat total dalam Baris 22, dan masukkan hasilnya dalam Baris 23.

$$P_w = Q_w/QTOT \dots\dots\dots(2.3)$$

- Hitung rasio kendaraan tak-bermotor untuk Bagian jalinan secara menyeluruh yaitu pembagian dari arus tak-bermotor total (Baris 22, Kolom 17) dengan arus total dalam kend./jam (Baris 22, kolom7). Masukkan hasilnya dalam Baris 24 Kolom 17.

$$PUM = QUM/QVEH \dots\dots\dots(2.4)$$

d. Kondisi Lingkungan

Data lingkungan berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan dalam kotak yang sesuai di bagian kanan atas Formulir SWEAV-II atau RWEAV-II.

1. Ukuran kota

Ukuran kota dimasukkan sebagai jumlah penduduk di seluruh daerah perkotaan dalam juta.

Tabel 2.7 Kelas ukuran kota

Ukuran kota	Jumlah penduduk Juta
Sangat kecil	< 0,1
Kecil	0,1-0,5
Sedang	0,5-1,0
Besar	1,0-3,0
Sangat besar	> 3,0

2. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas. Komersial Guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan. Permukiman Guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

Akses terbatas Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb).

3. Kelas hambatan samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu-lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu-lintas sebagai **Tinggi, Sedang** atau **Rendah**.

e. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota (juta jiwa) sebagaimana tercatat pada bagian atas Formulir SWEAV-II atau RWEAV-II.

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)

Ukuran kota (CS)	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1-0,5	0,88
Sedang	0,5-1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

(Sumber: mkji 1997)

f. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor. ditentukan dengan menggunakan Tabel bawah. Pembacaan tabel berdasarkan masukan yang tercatat pada sudut kanan atas Formulir SWEAV-II atau RWEAV-II untuk lingkungan jalan dan hambatan samping, sedangkan rasio kendaraan tak bermotor (PUM) tercatat pada Formulir SWEAV-I (Baris 10 Kolom 9) atau RWEAV-I (Baris 23 Kolom 17). Nilai FRSU dimasukkan pada Kolom 27.

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan takbermotor (FRSU)

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor (PUM)					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>= 0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

(Sumber: mkji 1997)

Tabel berdasarkan anggapan bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu $empUM=1,0$. Persamaan berikut dapat digunakan jika pemakai mempunyai bukti bahwa $empUM \leq 1,0$, yang mungkin merupakan keadaan jika kendaraan tak bermotor tersebut terutama berupa sepeda.[1]

Perilaku Lalu-Lintas

a. Derajat Kejenuhan

Perilaku lalu-lintas bagian jalinan berkaitan erat dengan derajat kejenuhan. Bagian ketiga (3. "Perilaku lalu-lintas") dari Formulir SWEAV-II atau RWEAV-II digunakan untuk perhitungan ini.

Derajat kejenuhan, ditetapkan sebagai:

$$DS = Q_{smp}/C \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana:

Q_{smp} = Arus total (smp/jam) dari Formulir SWEAV-I, Baris 8, Kolom 8; atau Formulir RWEAV-I Baris 22 Kolom 10, 12, 14 dan 16. Nilainya dimasukkan pada Formulir SWEAV-II atau RWEAV-II, Kolom 31.

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp} \dots\dots\dots(2.7)$$

F_{smp} = Faktor smp; $F_{smp} = (LV\% + HV\% \times emp_{HV} + MC\% \times emp_{MC})/100$

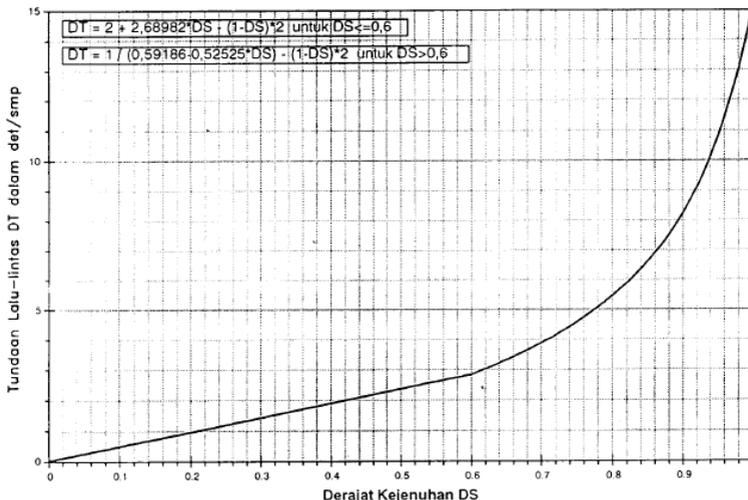
C = Kapasitas dari Formulir SWEAV-II atau RWEAV-II, Kolom 28.

Derajat kejenuhan bagian jalinan masing-masing dicatat pada Kolom 32 pada formulir yang sesuai. Derajat kejenuhan bundaran didefinisikan sebagai derajat kejenuhan bagian jalinan yang tertinggi dan dicatat dalam Formulir RWEAV-II Baris 5 Kolom 32.

b. TUNDAAN BAGIAN JALINAN BUNDRAN

1. Tundaan lalu-lintas bagian jalinan (DT)

Tundaan lalu-lintas bagian jalinan adalah tundaan rata-rata lalu-lintas per kendaraan yang masuk ke bagian jalinan. Tundaan lalu-lintas ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan lalu-lintas dan derajat kejenuhan,



Gambar 2.8 Tundaan lalu-lintas bagian jalinan vs Derajat kejenuhan (DT vs DS)
(Sumber: mkji 1997)

Masukan DS didapat dari formulir RWEAV-II Kolom 32, dan pembacaan DT yang didapat dari gambar masing-masing bagian jalinan dicatat dalam Kolom 33 dalam formulir yang sama.[13]

2. Tundaan lalu-lintas bundaran (DTR).

Tundaan lalu-lintas bundaran adalah tundaan rata-rata per kendaraan yang masuk kedalam bundaran.

Dihitung sebagai berikut

$$DTR = \frac{\sum (Q_i \times DT_i)}{Q_{masuk}} ; 1 \dots n \dots \dots \dots (2.8)$$

dimana

i = bagian jalinan i dalam bundaran

n = jumlah bagian jalinan dalam bundaran

Q_i = arus total pada bagian jalinan i (smp/jam)

DT_i = tundaan lalu-lintas rata-rata pada bagian jalinan i (det/smp)

Q_{masuk} = jumlah arus yang masuk bundaran (smp/jam)

Hasil perkalian dari arus (Kolom 31) dan tundaan (Kolom 33) dimasukkan dalam Kolom 34 untuk masing-masing bagian jalinan. Jumlah dari nilai-nilai tersebut merupakan tundaan lalu-lintas bundaran total, dimasukkan dalam Baris 5 kolom yang sama. Dengan pembagian total ini dengan arus total Q_{masuk} (Formulir RWEAV-I Baris 22, Kolom 8), tundaan lalu-lintas rata-rata semua lalu lintas dalam bundaran didapatkan dan dimasukkan dalam Baris 6, Kolom 34.

3. Tundaan Bundaran (DR)

Tundaan bundaran adalah tundaan lalu-lintas rata-rata per kendaraan masuk bundaran dan dihitung sebagai berikut:

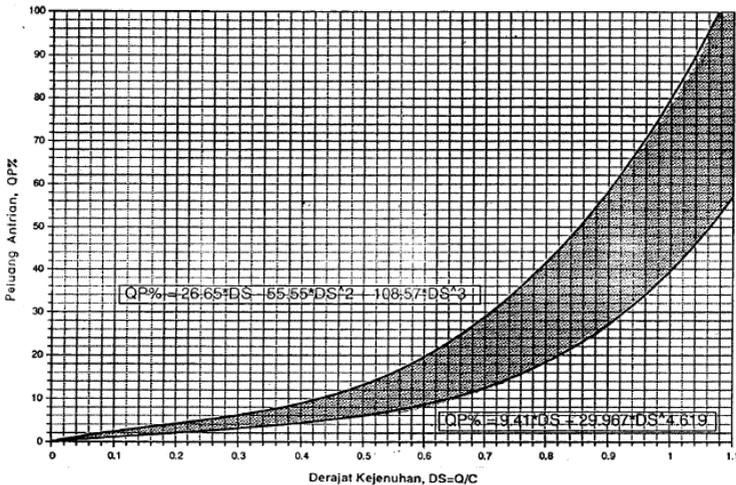
$$DR = DTR + 4 \text{ (det/mp) } \dots\dots\dots(2.9)$$

Rumusnya adalah dengan menambahkan tundaan geometrik rata-rata (4 det/smp) pada tundaan lalulintas. Hasilnya dimasukkan dalam Baris 7, Kolom 34.

c. Peluang Antrian - Bagian Jalinan Bundaran

1. Peluang antrian bagian jalinan (OP%)

Peluang antrian dihitung dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan seperti terlihat pada Gambar C-3:1 dibawah. Variabel masukan Derajat Kejenuhan didapat dari Formulir RWEAV-II Kolom 32, dan pembacaan nilai QP masing-masing bagian jalinan dari gambar, dicatat dalam Kolom 35.dalam formulir yang sama.[5]



Gambar 2.9 Peluang antrian vs Derajat kejenuhan (QP Vs DS)
(Sumber: mkji 1997)

2. Peluang antrian Bundaran (OPR%)

Peluang antrian bundaran ditentukan dari nilai:

$QPR\% = \text{maks. dari } (QP_i\%) ; i = 1 \dots n$

Masukkan hasilnya dalam baris 8, kolom 35.

d. Kecepatan Tempuh - Bagian Jalinan Tunggal

Kecepatan tempuh dihitung dalam dua langkah sebagai berikut:

1. Perkiraan kecepatan arus bebas
2. Perkiraan kecepatan tempuh

Variabel masukan adalah rasio-jalanan (PW), dari LANGKAH A-2 dan derajat kejenuhan dari LANGKAH D. Hasilnya dicatat pada bagian 3. "Perilaku lalu-lintas" pada Formulir SWEAV-II.

1. Kecepatan arus bebas

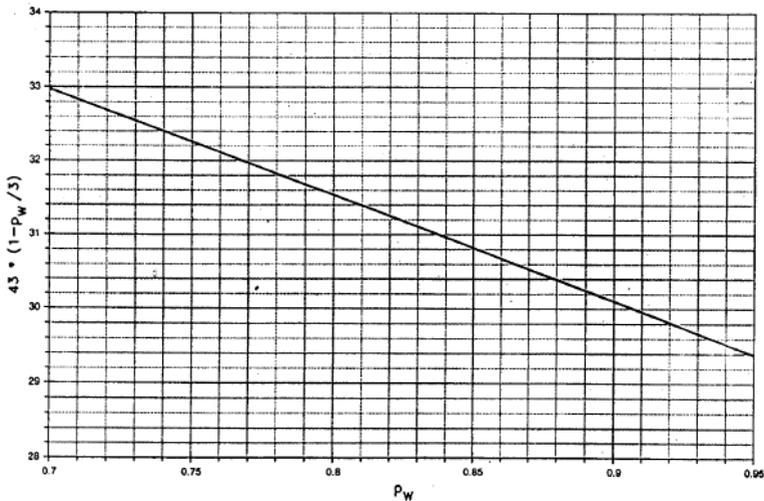
Kecepatan arus bebas ditentukan dari persamaan berikut:

$$VO = 43 \times (1 - PW/3), \dots\dots\dots(2.10)$$

dimana PW = rasio arus jalanan/arus total Perhitungan kecepatan arus bebas dikerjakan dengan bantuan Formulir SWEAV-II, bagian 3.[12]

"Perilaku lalu-lintas" seperti diuraikan dibawah.

- Tentukan kecepatan arus bebas (V_0 yaitu nilai faktor- $PW = 43 \times (1 - PW/3)$ dari Gambar C-4:1, dan masukkan hasilnya ke dalam Kolom 33. Nilai PW , yang diperlukan untuk pembacaan gambar diperoleh dari Formulir SWEAV-I, Baris 9 Kolom 8.



Gambar 2.10 Faktor $PW = 43 \times (1 - PW/3)$

(Sumber: mkji 1997)

Rentang variabel dasar empiris dari manual diberikan pada Tabel di bawah. Penggunaan metode di luar rentang ini adalah tidak pasti. [14]

Tabel 2.9.10 Rentang empiris model kecepatan arus bebas

Variabel	Min.	Rata-rata	Maks.
Lebar masuk (WE)	8	9,7	11
Lebar jalinan (WW)	8	11,6	20
Panjang jalinan (LW)	50	84	121
Rasio lebar/panjang (WW/LW)	0,07	0,14	0,20
Rasio-jalinan (PW)	0,69	0,80	0,95

Catatan: Model kecepatan arus bebas menganggap bahwa geometri membatasi kecepatan masuk. Jika informasi kecepatan bebas yang lebih baik tersedia maka sebaiknya dipergunakan. Kemungkinan lain adalah menggunakan model kecepatan arus bebas jalan perkotaan yang terdapat pada Bab 5. Untuk Semanggi di Jakarta, satu dari lokasi lapangan yang tidak digunakan untuk model kecepatan bebas, kecepatan bebas adalah sekitar 60 km/jam.

2. Perkiraan kecepatan tempuh

Kecepatan tempuh (V) ditentukan dari persamaan berikut:

$$V = VO \times 0,5 (1+(1-DS)0,5) \dots\dots\dots(2.11)$$

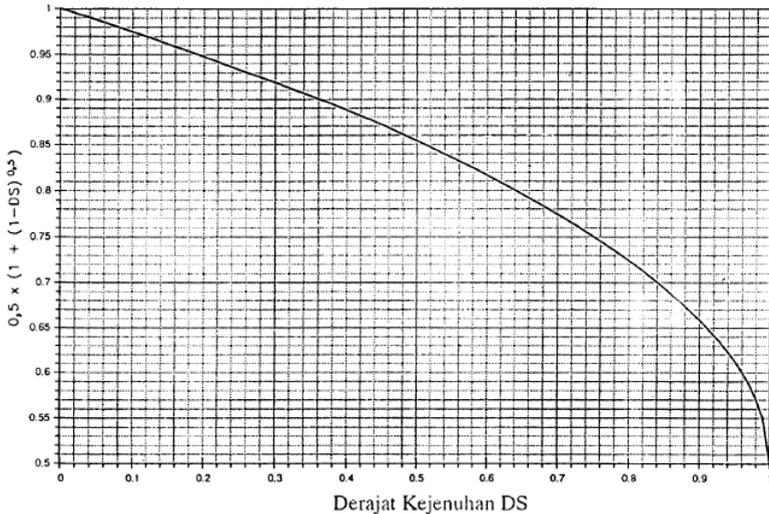
dimana:

VO = Kecepatan arus bebas (km/jam)

DS = Derajat kejenuhan yang dihitung pada Langkah C-1

Perhitungan kecepatan tempuh dikerjakan dengan bantuan Formulir SWEAV-II, bagian 3. "Perilaku lalu-lintas" seperti diuraikan di bawah.

- Tentukan faktor-DS = $0,5(1+(1-DS)0,5)$ dengan bantuan Gambar C-4:2, dan masukkan hasilnya dalam Kolom 34. Nilai DS yang diperlukan untuk pembacaan gambar diperoleh dari Kolom 32.
- Hitung kecepatan tempuh dengan mengalikan nilai pada Kolom 33 dan 34 dan masukkan hasilnya pada Kolom 35.



Gambar 2.11 Faktor DS = $0,5(1+(1-DS)0,5)$

2.2.7.12 Waktu Tempuh - Bagian Jalinan Tunggal

Waktu tempuh bagian jalinan tunggal (TT) dihitung dengan rumus berikut menggunakan kecepatan tempuh dan panjang jalinan sebagai masukan:[15]

$$TT = LW \times 3,6/V \dots\dots\dots(12)$$

di mana:

LW = Panjang jalinan (Kolom 7)

V = Kecepatan tempuh (Kolom 35)

Hasilnya dimasukkan pada Kolom 36.

Penilaian Perilaku Lalu-Lintas

Manual ini terutama direncanakan untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu-lintas untuk kondisi tertentu berkaitan dengan rencana geometrik jalan, lalu-lintas dan lingkungan. Karena hasilnya biasanya tidak dapat diperkirakan sebelumnya, mungkin diperlukan beberapa perbaikan dengan pengetahuan para ahli lalu-lintas, terutama kondisi geometrik, untuk memperoleh perilaku lalu-lintas yang diinginkan berkaitan

dengan kapasitas dan tundaan dan sebagainya. Sasaran yang dipilih dimasukkan dalam Formulir SWEAV-II, Kolom 37.[15]

Cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu-lintas tahunan dan "umur" fungsional yang diinginkan dari bagian jalinan tersebut. Jika nilai DS yang diperoleh terlalu tinggi ($>0,75$), pengguna manual mungkin ingin merubah asumsi yang berkaitan dengan lebar masuk dan sebagainya, dan membuat perhitungan yang baru. Hal ini akan membutuhkan formulir yang baru dengan soal yang baru. Penilaian tentang perhitungan ini dimasukkan dalam Formulir RWEAV-II, Kolom 37 atau SWEAV-II, Kolom 38.[15]

BAB III METODOLOGI

3.1 Tujuan

Penulisan metodologi ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan dalam mengerjakan proyek akhir, untuk memperoleh pemecahan masalah yang sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang teratur dan sistematis.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pada tugas akhir ini, data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengumpulan data diperoleh dari hasil survey langsung dari lapangan dan dari instansi yang terkait.

Data-data yang diperlukan dalam analisis dampak lalu lintas Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon meliputi:

Metodologi yang digunakan dalam pengumpulan data ini adalah sebagai berikut :

1. Survey pendahuluan
Sebelum melaksanakan studi ini, langkah pertama yang harus dilaksanakan adalah melakukan tinjauan awal terhadap kondisi awal di wilayah studi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting lalu lintas di Jl. mulyosari, Surabaya.
2. Menyiapkan administrasi
Proses menyiapkan administrasi ini adalah mengurus surat-surat ijin, berupa surat pengantar dari Kaprodi Diploma Teknik Infrastruktur Sipil. Surat pengantar ini berfungsi sebagai surat pengantar dalam meminta data proyek akhir di sebuah instansi.
3. Studi literature
Studi literature ini berguna untuk menambah pengetahuan dan wawasan baru. Hal ini dapat dilakukan dengan cara membaca literatur yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara terjun langsung dalam pencarian data, dikelompokkan menjadi data geometrik lalu lintas, data volume lalu lintas, dan data kondisi lapangan. Di dalam geometrik lalu lintas terdapat data geometrik ruas jalan dan simpang. Data volume lalu lintas berisi data survey kendaraan bermotor pada jam puncak.

- Data geometrik jalan yang berada di sekitar Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.
- Data arus lalu lintas, meliputi jumlah arus lalu lintas masing-masing jenis kendaraan untuk setiap arah untuk masing-masing pendekatan untuk simpang yang berada disekitar lokasi pembangunan.[16]
 - Simpang tidak bersinyal Jl. Sutorejo Selatan – Jl. Raya Mulyosari
 - Simpang tidak bersinyal Jl. Wisma Permai – Jl. Raya Mulyosari
 - Bundaran Mulyosari
 - Ruas Jl. Mulyosari (selatan)
 - Ruas Jl. Sutorejo Selatan (segmen 1)
 - Ruas Jl. Mulyosari (utara)
 - Ruas Jl. Kejawan Putih Tambak
 - Ruas Jl. Raya ITS
 - Ruas Jl. Wisma Permai(barat)
 - Analisa Putar Balik (U-Turn) Jl. Raya Mulyosari (utara)
 - Analisa Putar Balik (U-Turn) Jl. Raya Mulyosari (utara)

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sebuah instansi tanpa harus terjun langsung dalam proses pencarian data.

Data sekunder meliputi data peta lokasi, data jumlah penduduk, data jumlah pertumbuhan kendaraan bermotor, dan data tata guna lahan. Data tata guna lahan adalah data yang mengelompokkan tata guna lahan (*land use*) menjadi 3 lingkungan jalan, yaitu komersial (COM), pemukiman (RES), dan terbatas (RA).[7]

Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi terkait dari beberapa sumber meliputi:

- a. Peta lokasi Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.
- b. Batas-batas administratif.
- c. Data karakteristik Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.
- d. Untuk memodelkan pergerakan menggunakan pemodelan dari bangunan yang di asumsikan sama dengan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon yang diperoleh dengan analisis regresi linear yang didasarkan atas kemiripan fungsi bangunan dan hasil tarikan pergerakan dibeberapa tempat di Surabaya.

3.3Prosedur Survei

Pengamatan dilaksanakan dengan mencatat semua jenis kendaraan yang melewati wilayah studi yang telah ditentukan. Pencatatan meliputi jumlah setiap gerakan (belok kiri, lurus, dan belok kanan). Pencatatan dilaksanakan pada kondisi cerah dan dilakukan pada saat jam puncak pagi, siang, dan sore karena waktu tersebut merupakan waktu jam berangkat dan pulang kerja dan sekolah. Untuk pemilihan hari survei, dipilih pada hari kerja efektif dan hari libur. Hari efektif mulai dari senin sampai jum'at dan hari libur yaitu pada hari minggu.[4]

Cara pelaksanaan survei untuk simpang bersinyal dapat dilaksanakan sebagai berikut:

- Survey volume kendaraan dilakukan dengan cara *traffic counting* pada ruas jalan dan simpang. Survey ini dilakukan untuk mengetahui volume kendaraan yang melintasi sepanjang ruas jalan dan bundaran di jalan Mulyosari . Survey ini dilakukan dengan cara memilih 1 hari kerja efektif (Senin – Kamis). Pada pelaksanaan survey volume kendaraan, kami melaksanakan pada hari rabu di jam puncak pagi yaitu jam 06.00- 09.00. Dan untuk mempermudah dalam pelaksanaan,survey ini menggunakan 3 orang surveyor , dibantu dengan drone untuk menampilkan dan melihat pergerakan dari udara tepat diatas bundaran.[3]
- Menghitung data arus lalu lintas pada ke tiga pendekat.
- Perhitungan dilakukan untuk setiap interval 5 menit pada masing- masing periode jam puncak selama 3 jam.
- Perhitungan dilakukan dengan menggunakan bantuan 1unit video Drone dan kemudian di catat manual ke formulir yang sudah disediakan. Video Drone digunakan untuk menghitung arus lalu lintas dari arah Utara,barat dan timur. Gambar dibawah ini merupakan salah satu contoh untuk simpang bersinyal yang menggunakan video Drone.



Gambar 3.1 Perletakan video Drone Pada Bundaran Mulyosari

3.4 Teknik Analisis Data

3.4.1 Basis Data

- a. Data jaringan jalan, data geometrik jalan, survei lalu lintas ruas dan persimpangan digunakan untuk menghitung waktu tempuh, kapasitas, derajat kejenuhan, dan tundaan masing-masing ruas jalan pada daerah kajian.
- b. Permodelan pergerakan yang digunakan merupakan permodelan dari bangunan yang diasumsikan sama dengan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon yang diperoleh dengan analisis regresi-linear didasarkan atas kemiripan fungsi bangunan dan hasil tarikan pergerakan beberapa tempat di Surabaya.

3.4.2 Analisis Data

3.4.2.1 Analisa Bangkitan dan Tarikan

Analisis bangkitan dan tarikan akibat pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon menggunakan model pergerakan dimana model yang digunakan berdasarkan pemodelan bangkitan dan tarikan pergerakan dari bangunan yang diasumsikan sama dengan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.

3.4.2.2 Analisis Kinerja Jalan dan Persimpangan

Analisis kinerja ruas jalan dan persimpangan dilakukan untuk mengetahui adanya dampak akibat pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon. Perhitungan kinerja ruas jalan dan persimpangan di kawasan sekitar pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dilakukan pada kondisi tanpa proyek dan saat kondisi dengan proyek. Kemudian hasil kinerja pada saat kondisi tanpa proyek dan dengan proyek dibandingkan dan dianalisis dampaknya terhadap lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan dan persimpangan yang berada di kawasan tersebut. Dalam penelitian ini, perhitungan kinerja ruas jalan dan persimpangan didasarkan pada Manual Kapasitas Indonesia (MKJI 1997).

3.4.2.3 Analisis Penanganan Dampak Lalu Lintas

Analisis penanganan dampak lalu lintas diharapkan dapat memberikan solusi untuk meminimalkan dampak lalu lintas. Langkah-langkah penanganan dapat dilakukan dengan cara *do nothing* dan *do something*. *Do nothing* adalah penanganan masalah yang tidak melakukan kegiatan pada kondisi jaringan jalan yang ada. *Do something* adalah melakukan upaya peningkatan perbaikan geometrik ruas dan simpang, pembangunan jalan baru atau mengoptimalkan prasarana yang tersedia (manajemen lalu lintas).

3.4.2.4 Analisis Penataan Eksternal Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

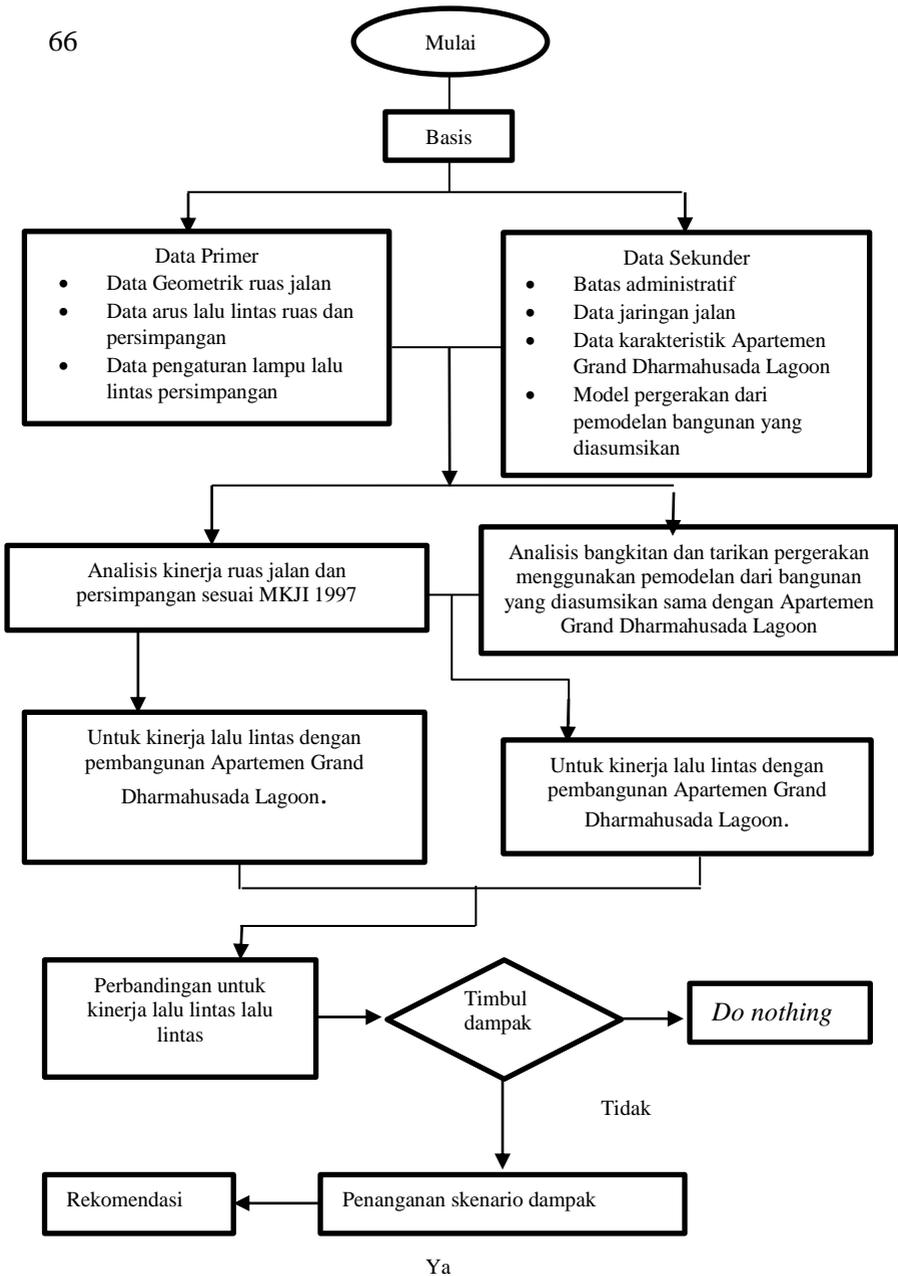
Analisis penataan eksternal Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon perlu dilakukan dimana berkaitan dengan kenyamanan bagi pedestrian maupun pengunjung lainnya yang akan keluar dan masuk dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon. Sehingga analisis ini berkaitan dengan penyediaan fasilitas pejalan kaki dan fasilitas pemberhentian kendaraan umum.

3.4.2.5 Rekomendasi

Rekomendasi terhadap alternatif penanganan dampak terbaik disampaikan dengan lengkap dan jelas. Selain itu, alternatif penanganan dampak terbaik ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam perbaikan dan perencanaan transportasi Kota Surabaya untuk waktu yang akan datang.

3.5 Diagram Alir

Berikut ini adalah proses atau alur pengerjakan Tugas akhir Terapan, yang dimulai dari persiapan administrasi, kemudian dilanjutkan dengan persiapan pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan mengumpulkan data, lalu data tersebut diolah sedemikian rupa, sehingga mendapatkan hasil yang dapat di analisa, yang dari hasil analisa tersebut dapat ditentukan tindak lanjut yang harus diambil tindakan untuk mendapatkan kondisi yang ideal.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Umum

Pada tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Puncak Dharmahusa”, membutuhkan pengumpulan data yang sangat mempengaruhi dalam merencanakan persimpangan. Pengumpulan data dilakukan dengan dua acara, yaitu pengumpulan data primer, dan pengumpulan data sekunder. Untuk mengumpulkan data primer, yang harus dilakukan adalah survei langsung ke lapangan yang meninjau survei geometrik jalan, volume lalu lintas kendaraan pada simpang yang ditinjau, survei keluar masuk bangunan analog, survei kendaraan yang parkir di bangunan analog, data waktu sinyal, dan kondisi lingkungan. Untuk memperoleh data sekunder yaitu didapat berdasarkan informasi dari pihak instansi yang terkait.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari pengamatan langsung di lapangan dengan melakukan survey. Survey yang dilakukan adalah survey geometrik, survey volume lalu lintas, kondisi umum dan kondisi lingkungan, sedangkan data sekunder didapat berdasarkan informasi dari pihak terkait dalam hal ini adalah Dinas Perhubungan Surabaya.

4.2.1 Data Primer

Data primer didapat dari pengamatan langsung dengan melakukan kegiatan survey di lapangan. Survey yang dilakukan sebagai berikut :

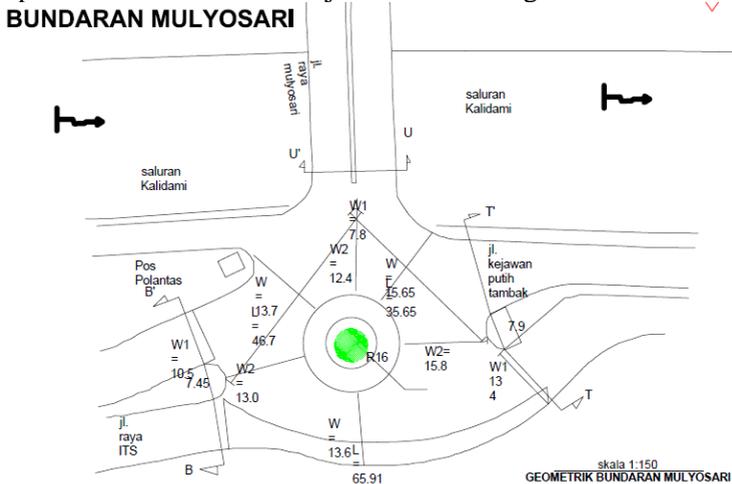
- a) Survey data geometric jalan.
- b) Data Volume Kendaraan.
- c) Survey tata guna lahan

d) Survey kondisi lingkungan

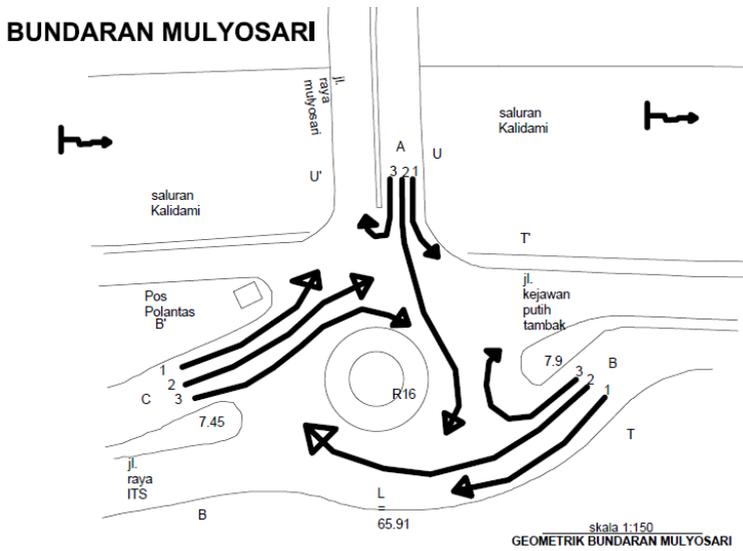
4.2.1.1 Data Survey Geometrik

1. Bundaran Mulyosari

Survey geometrik Bundaran dilakukan dengan maksud untuk mengetahui ukuran dan bentuk semua material yang ada pada Bundaran, seperti lebar pendekat, marka jalan, rambu lalu lintas, perletakkan lampu, lebar median, dsb. Adapun dengan mengetahui segala informasi umum Bundaran tersebut, maka bisa diidentifikasi berbagai permasalahan yang ada, sehingga hasil dari analisa dapat menghasilkan kondisi yang bisa menjadi alternatif perbaikan pada Bundaran untuk menjadi lebih baik lagi.



Gambar 4.1 Geometrik Bundaran Mulyosari



Gambar 4.2 Pergerakan Bundaran Mulyosari



Gambar 4.3 Geometrik Bundaran Mulyosari Tampak Udara

Pendekat Utara

Jl. Raya mulyosari Lebar masuk :7.8m

	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah
Pendekat Timur		
Jl. Kejawan Putih T.	Lebar masuk	: 13.4m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah
Pendekat Barat		
Jl. Raya ITS	Lebar masuk	: 10.5m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

a). Tipe Lingkungan

Pada Bundaran Mulyosari, Jalan Mulyosari Surabaya didapat tipe lingkungan sebagai berikut :

Pendekat Utara	: Daerah Komersil (COM)
(Jl. Mulyosari)	
Pendekat Timur	: Daerah Komersil (COM)
(Jalan kejawan putih tambak)	
Pendekat Barat	: Daerah Komersil (COM)
(jalan raya ITS)	

b). Hambatan Samping

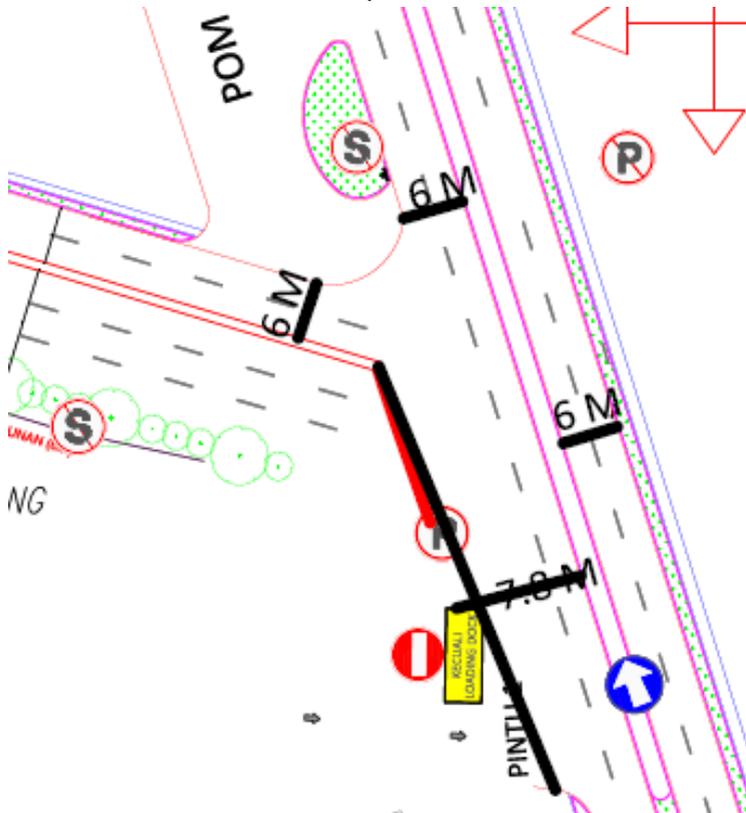
Pada Bundaran Mulyosari Jalan Mulyosari Timur - jalan Mulyosari Surabaya terdapat hambatan samping pada setiap pendekat sebagai berikut :

Pendekat Utara	: Sedang
(Jalan Mulyosari)	
Pendekat Timur	: Sedang
(Jalan Kejawan Putih Tambak)	
Pendekat Barat	: Sedang
(Jalan Raya ITS)	

2. Simpang Sutorejo Selatan

Survey geometrik simpang dilakukan dengan maksud untuk mengetahui ukuran dan bentuk semua material yang ada pada simpang, seperti lebar pendekat, marka jalan, rambu lalu lintas, perletakkan lampu, lebar median, dsb. Adapun dengan mengetahui segala informasi umum simpang

tersebut, maka bisa diidentifikasi berbagai permasalahan yang ada, sehingga hasil dari analisa dapat menghasilkan kondisi yang bisa menjadi alternatif perbaikan pada simpang untuk menjadi lebih baik lagi



Gambar 4.4 Geometrik Simpang Sutorejo Selatan



Gambar 4.5 Geometrik Simpang Sutorejo SelatanTampak Udara

Pendekat selatan

Jl. Raya mulyosari	Lebar masuk	:7.8m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

Pendekat Barat

Jl. Sutorejo Selatan	Lebar masuk	:6 m
	Tipe jalan	: 2/2UD
	Kelas hambatan	: Rendah

a). Tipe Lingkungan

Pada simpang Sutorejo selatan,Jalan Mulyosari Surabaya didapat tipe lingkungan sebagai berikut :

Pendekat Selatan : Daerah Komersil (COM)

(jl. Mulyosari)

Pendekat Barat : Daerah Komersil (COM)

(jl. Sutorejo Selatan)

b). Hambatan Samping

Pada Bundaran MulyosariJalan Mulyosari Timur - jalan Mulyosari Surabaya terdapat hambatan samping pada setiap pendekatan sebagai berikut :

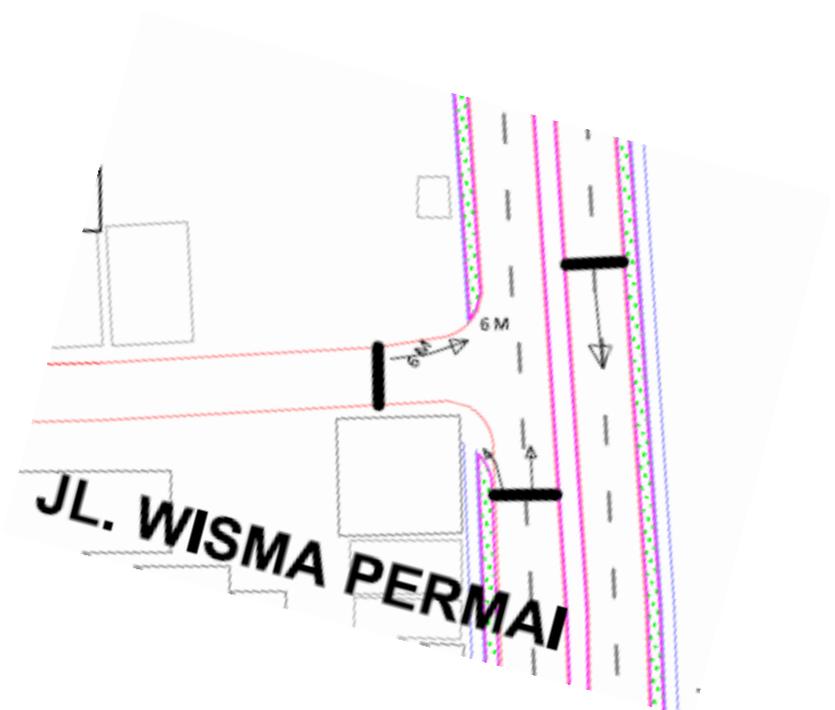
Pendekat Selatan : Sedang

(Jl. Mulyosari)

Pendekat Barat : Sedang
(jl. Sutrorejo Selatan)

3. Simpang Wisma Permai

Survey geometrik Simpang Wisma Permai dilakukan dengan maksud untuk mengetahui ukuran dan bentuk semua material yang ada pada Simpang Wisma Permai, seperti lebar pendekat, marka jalan, rambu lalu lintas, perletakkan lampu, lebar median, dsb.



Gambar 4.6 Geometrik Simpang Wisma Permai

Adapun dengan mengetahui segala informasi umum Simpang Wisma Permai tersebut, maka bisa diidentifikasi berbagai permasalahan yang ada, sehingga hasil dari analisa dapat menghasilkan kondisi yang bisa menjadi alternatif

perbaikan pada Simpang Wisma Permai untuk menjadi lebih baik lagi.



Gambar 4.7 Geometrik Simpang Wisma Permai Tampak Udara

Pendekat selatan

Jl. Raya mulyosari	Lebar masuk	:7.8m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

Pendekat Barat

Jl. Wisma Permai	Lebar masuk	:10 m
	Tipe jalan	: 2/2UD
	Kelas hambatan	: Rendah

a). Tipe Lingkungan

Pada Simpang Wisma Permai -Jalan Mulyosari Surabaya didapat tipe lingkungan sebagai berikut :

Pendekat Selatan : Daerah Komersil (COM)

(Jl. Mulyosari)

Pendekat Barat : Daerah Komersil (COM)

(Jl. Wisma Permai)

b). Hambatan Samping

Pada Jalan Mulyosari - jalan wisma permai Surabaya terdapat hambatan samping pada setiap pendekatan sebagai berikut :

Pendekat Selatan (Jl. Mulyosari)	: Sedang
Pendekat Barat (Jl. Wisma Permai)	: Sedang

b) Data Survey Volume Lalu Lintas

Data survey volume lalu lintas dilakukan dua kali yaitu hari kerja dan hari libur, yang sebelumnya telah dilakukan survey pendahuluan selama 3 hari untuk hari kerja (selasa, rabu, kamis) dan 2 hari kerja untuk hari libur (sabtu dan minggu) dan yang terpilih adalah rabu, 18 Maret 2018 (weekday) dan sabtu, 21 Maret 2018 (weekend).

Survey dilakukan di Bundaran Mulyosari– jalan Mulyosari kota Surabaya, dengan menggunakan kamera drone. Maka dapat dilihat pergerakan kendaraan. Berikut ini adalah perolehan data volume kendaraan pada survey 3 jam pagi yaitu mulai jam 06.00 sampai dengan jam 9.00 dengan interval 5 menit.

Jam puncak volume kendaraan adalah sebagai berikut:

- Pagi hari : pukul 06.00 – 09.00
- Siang hari : pukul 12.00 – 14.00
- Sore hari : pukul 16.00 – 19.00

Untuk jenis kendaraan yang disurvei dibagi menjadi beberapa kelompok seperti pada berikut :

- a. Kendaraan Ringan (LV)
- b. Kendaraan Sedang (HV)
- c. Sepeda Motor (MC)
- d. Kendaraan Tak Bermotor (UM)

Adapun kondisi yang harus diperhatikan / dihindari pada pelaksanaan survey volume lalu lintas adalah :

- Kondisi seperti hari libur nasional, momen-momen khusus dll yang membuat volume menjadi tidak valid dan tidak bisa digunakan.
- Kondisi khusus seperti hari-hari libur, upacara, momen- momen khusus yang mengherahkan banyak massa, dan lain sebagainya.
- Perubahan cuaca juga harus diperhatikan, contohnya apabila hujan deras.Sedang dilakukannya perbaikan jalan juga akan mempengaruhi volume lalu-lintas.

Table 4.2 Berisi tentang jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu, dan dicatat dalam satuan waktu yaitu perjam.

Adapun survey yang dilakukan pada 3 (tiga) waktu puncak Bundaran Mulyosari selama satu hari, yaitu jam puncak pagi (06.00 WIB – 09.00 WIB), puncak siang (11.00 WIB - 14.00 WIB), dan puncak sore (16.00 WIB – 19.00 WIB). Untuk penjelasan mengenai pelaksanaan survey volume lalu lintas Bundaran Mulyosari lihat bab III.

Tabel 4.1 Data Survei lalu lintas di bundaran mulyosari dari barat ke utara menuju jalan mulyosari

REKAPITULASI SURVEY LALU LINTAS						Hari	:	rabu			
Jam	:	06.00- 09.00				Arah	:	ke jl. Mulyosari			
WAKTU		Kendaraan / 5 Menit				Jumlah Kendaraan /1jam				Smp /Jam	
		LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM		
06.00	-	06.05	0	0	3	0					
06.05	-	06.10	2	0	4	1					
06.10	-	06.15	2	0	1	0					
06.15	-	06.20	4	0	4	0					
06.20	-	06.25	2	0	7	1					
06.25	-	06.30	2	0	4	0					
06.30	-	06.35	3	0	6	1					
06.35	-	06.40	3	0	10	1					
06.40	-	06.45	4	0	10	0					
06.45	-	06.50	5	0	12	1					
06.50	-	06.55	5	0	12	0					
06.55	-	07.00	13	0	15	0	45	0	88	5	89
07.00	-	07.05	11	0	10	1	56	0	95	6	104
07.05	-	07.10	15	0	15	0	69	0	106	5	122
07.10	-	07.15	1	0	11	1	68	0	116	6	126
07.15	-	07.20	15	0	14	0	79	0	126	6	142
07.20	-	07.25	13	0	5	0	90	0	124	5	152
07.25	-	07.30	11	0	10	0	99	0	130	5	164
07.30	-	07.35	6	0	7	0	102	0	131	4	168
07.35	-	07.40	6	0	10	0	105	0	131	3	171
07.40	-	07.45	9	0	10	0	110	0	131	3	176
07.45	-	07.50	14	1	18	3	119	1	137	5	189
07.50	-	07.55	12	1	15	1	126	2	140	6	199
07.55	-	08.00	2	0	15	0	115	2	140	6	188
08.00	-	08.05	7	0	12	0	111	2	142	5	185
08.05	-	08.10	7	0	17	1	103	2	144	6	178
08.10	-	08.15	5	0	12	1	107	2	145	6	182
08.15	-	08.20	8	0	12	0	100	2	143	6	174
08.20	-	08.25	6	0	9	0	93	2	147	6	169
08.25	-	08.30	2	0	3	0	84	2	140	6	157
08.30	-	08.35	5	0	10	0	83	2	143	6	157
08.35	-	08.40	6	2	10	0	83	4	143	6	160

08.40 - 08.45	5	0	8	0	79	4	141	6	155
08.45 - 08.50	2	0	6	0	67	3	129	3	135
08.50 - 08.55	4	0	8	0	59	2	122	2	123
08.55 - 09.00	3	0	8	0	60	2	115	2	120

Data Volume Kendaraan yang Sudah dikonversi Menjadi Smp/jam pada bundaran mulyosari mulai dari :

- a1= utara belok kiri c1= barat belok kiri
a2= utara belok kanan c2= barat lurus
a3= utara putar balik c3= barat putar balik
b1= timur lurus
b2= timur belok kanan
b3= timur putar balik

Tabel 4.2 Data Volume Kendaraan yang Sudah dikonversi Menjadi Smp/jam pada bundaran mulyosari.

WAKTU	Jumlah Kendaraan/jam perarah									smp /jam
	a1	a2	a3	b1	b2	b3	c1	c2	c3	
06.00 - 07.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.05 - 07.05	60	71	17	114	59	1	56	151	0	531
06.10 - 07.10	132	132	35	220	131	2	88	291	1	1032
06.15 - 07.15	214	191	54	370	212	2	128	482	1	1656
06.20 - 07.20	301	277	74	515	286	2	172	647	1	2277
06.25 - 07.25	399.5	340	84	630	370	2	225	813	1	2865
06.30 - 07.30	489	401	92	770	489	2	274	845	1	3364
06.35 - 07.35	595.5	474	101	938	599	2	334	945	1	3991
06.40 - 07.40	674.5	544	108	1041	696	2	384	1075	1	4527
06.45 - 07.45	755.5	614	117	1154	797	2	433	1192	1	5067
06.50 - 07.50	834.5	686	127	1271	896	2	485	1309	1	5614
06.55 - 07.55	913	762	139	1386	988	3	531	1427	1	6152
07.00 - 08.00	991.5	827	153	1509	1083	4	579	1538	2	6686
07.05 - 08.05	931.5	755	136	1394	1023	3	522	1386	2	6155
07.10 - 08.10	859.5	694.5	118	1289	951	2	491	1247	1	5654

07.15	-	08.15	777.5	635.5	99	1139	871	2	450	1055	0.5	5030
07.20	-	08.20	690.5	549.5	79.5	994	796	2	406	890	0.5	4409
07.25	-	08.25	592	487	69	878	713	2	354	725	0.5	3821
07.30	-	08.30	502.5	425.5	61	738	594	2	305	693	0.5	3322
07.35	-	08.35	396	353	52	570	484	2	244	592	0.5	2695
07.40	-	08.40	317	283	45.5	467	387	2	194.5	462	0.5	2159
07.45	-	08.45	236	213	36	354	285	2	146	345	0.5	1619
07.50	-	08.50	157	140	26	237	187	1.5	93.5	229	0.5	1072
07.55	-	08.55	78	64	14.5	122	0	0.5	48	110	0.5	439
08.00	-	09.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dari perhitungan jam puncak pada simpang tak bersinyal Raya Mulyosari- Sutorejo Selatan di dapat:

Pada hari kerja

Jam puncak pagi : 07.00 – 08.00 WIB

Jam puncak siang : 11.40 – 12.40 WIB

Jam puncak sore : 16.35 – 17.35 WIB

Dari perhitungan jam puncak pada Bundaran Mulyosari di dapat:

Pada hari kerja

Jam puncak pagi : 07.00 – 08.00 WIB

Jam puncak siang : 11.40 – 12.40 WIB

Jam puncak sore : 16.55 – 17.55 WIB

Dari perhitungan jam puncak pada simpang tak bersinyal JL. Raya Mulyosari – Jl. Wisma Permai didapat:

Pada hari kerja

Jam puncak pagi : 07.00 – 08.00 WIB

Jam puncak siang : 11.30 – 12.30 WIB

Jam puncak sore : 16.35 – 17.35 WIB

4.2.1.1 Data Keluar Masuk Bangunan Analog

Dengan adanya bangunan analog maka dengan metode regresi linear yang menghubungkan antara tata guna lahan dengan keluar masuk kendaraan pada bangunan maka dapat menggambarkan tingkat tarikan dan bangkitan perjalanan ke lokasi tersebut. Adapun asumsi bangunan yang digunakan untuk menghitung lalu lintas yang dibangkitkan oleh Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah dengan mengasumsikan bangunan tata guna lahan yang sama yang sudah beroperasi dan juga hampir sama karakteristiknya, yaitu Apartemen Puncak Kertajaya, Apartemen Gunawangsa Manyar, dan Apartemen Cosmpolis.

Survei ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui banyak kendaraan yang menuju dan keluar dari gedung serta jumlah kendaraan yang terparkir. Hasil dari survei tersebut digunakan untuk perbandingan dari tarikan dan bangkitan volume lalu lintas pasca pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon, serta hasil dari survei tersebut dapat menjadi acuan untuk Satuan Ruang Parkir (SRP) di Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon. Survei dilakukan dengan cara mencatat keluar masuknya kendaraan perjam di bangunan yang diasumsikan sama tersebut yang dimulai dari pukul 06.00 – 20.00 WIB.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Survei Volume Keluar Masuk Apartemen Puncak Kertajaya Pada Hari Kerja

Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar		Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		SKR Kendaraan Masuk Perjam		SKR Kendaraan Keluar Perjam	
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	42	30	92	102	6.09	3.68	12.04	10.27	8.4	30	18.4	102
07.00 - 08.00	33	43	117	147	4.78	5.27	15.31	14.80	6.6	43	23.4	147
08.00 - 09.00	29	45	59	92	4.20	5.51	7.72	9.26	5.8	45	11.8	92
09.00 - 10.00	32	52	61	62	4.64	6.37	7.98	6.24	6.4	52	12.2	62
10.00 - 11.00	39	45	43	64	5.65	5.51	5.63	6.45	7.8	45	8.6	64
11.00 - 12.00	34	56	36	47	4.93	6.86	4.71	4.73	6.8	56	7.2	47
12.00 - 13.00	47	62	41	60	6.81	7.60	5.37	6.04	9.4	62	8.2	60
13.00 - 14.00	76	55	54	55	11.01	6.74	7.07	5.54	15.2	55	10.8	55
14.00 - 15.00	76	55	54	55	11.01	6.74	7.07	5.54	15.2	55	10.8	55
15.00 - 16.00	89	59	56	64	12.90	7.23	7.33	6.45	17.8	59	11.2	64
16.00 - 17.00	63	78	45	49	9.13	9.56	5.89	4.93	12.6	78	9	49
17.00 - 18.00	50	114	36	77	7.25	13.97	4.71	7.75	10	114	7.2	77
18.00 - 19.00	54	92	28	76	7.83	11.27	3.66	7.65	10.8	92	5.6	76
19.00 - 20.00	26	30	42	43	3.77	3.68	5.50	4.33	5.2	30	8.4	43
Jumlah	690	816	764	993	100	100	100	100	138	816	152.8	993

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Survei Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Puncak Kertajaya Pada Hari LibuR

Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar		Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		SMP Kendaraan Masuk Perjam		SMP Kendaraan Keluar Perjam	
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	5	18	17	29	0.7	2.2	2.2	2.9	1.0	18	3.4	29
07.00 - 08.00	17	23	24	34	2.5	2.8	3.1	3.4	3.4	23	4.8	34
08.00 - 09.00	22	29	31	41	3.2	3.6	4.1	4.1	4.4	29	6.2	41
09.00 - 10.00	31	26	21	48	4.5	3.2	2.7	4.8	6.2	26	4.2	48
10.00 - 11.00	24	37	26	54	3.5	4.5	3.4	5.4	4.8	37	5.2	54
11.00 - 12.00	23	49	19	57	3.3	6.0	2.5	5.7	4.6	49	3.8	57
12.00 - 13.00	53	56	33	67	7.7	6.9	4.3	6.7	10.6	56	6.6	67
13.00 - 14.00	46	41	52	61	6.7	5.0	6.8	6.1	9.2	41	10.4	61
14.00 - 15.00	35	48	46	63	5.1	5.9	6.0	6.3	7.0	48	9.2	63
15.00 - 16.00	31	52	38	71	4.5	6.4	5.0	7.2	6.2	52	7.6	71
16.00 - 17.00	36	99	42	69	5.2	12.1	5.5	6.9	7.2	99	8.4	69
17.00 - 18.00	35	89	39	70	5.1	10.9	5.1	7.0	7.0	89	7.8	70
18.00 - 19.00	25	68	32	60	3.6	8.3	4.2	6.0	5.0	68	6.4	60
19.00 - 20.00	16	71	21	49	2.3	8.7	2.7	4.9	3.2	71	4.2	49
Jumlah	399	706	441	773	57.8	86.5	57.7	77.8	79.8	706	88.2	773

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Survei Volume Keluar Masuk Apartemen Gunawangsa Manyar Pada Hari Kerja

Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar		Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		SMP Kendaraan Masuk Perjam		SKR Kendaraan Keluar Perjam	
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	53	33	32	77	10.56	21.29	15.46	9.92	10.6	33	6.4	77
07.00 - 08.00	54	39	63	92	10.76	25.16	30.43	11.86	10.8	39	12.6	92
08.00 - 09.00	36	40	36	78	7.17	25.81	17.39	10.05	7.2	40	7.2	78
09.00 - 10.00	33	45	28	51	6.57	29.0	13.5	6.6	6.6	45	5.6	51
10.00 - 11.00	17	32	32	63	3.39	20.6	15.5	8.1	3.4	32	6.4	63
11.00 - 12.00	18	22	35	46	3.59	14.2	16.9	5.9	3.6	22	7	46
12.00 - 13.00	30	42	28	47	5.98	27.1	13.5	6.1	6	42	5.6	47
13.00 - 14.00	43	39	47	35	8.57	25.2	22.7	4.5	8.6	39	9.4	35
14.00 - 15.00	36	36	34	43	7.17	23.2	16.4	5.5	7.2	36	6.8	43
15.00 - 16.00	34	64	54	61	6.77	41.3	26.1	7.9	6.8	64	10.8	61
16.00 - 17.00	26	43	56	44	5.18	27.7	27.1	5.7	5.2	43	11.2	44
17.00 - 18.00	51	72	30	53	10.16	46.5	14.5	6.8	10.2	72	6	53
18.00 - 19.00	28	49	38	47	5.58	31.6	18.4	6.1	5.6	49	7.6	47
19.00 - 20.00	43	46	21	39	8.57	29.7	10.1	5.0	8.6	46	4.2	39
Jumlah	502	602	534	776	100	388.4	258.0	100.0	100.4	602	106.8	776

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Survei Volume Keluar Masuk Apartemen Gunawangsa Manyar Pada Hari Libur

Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar		Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		SMP Kendaraan Masuk Perjam		SMP Kendaraan Keluar Perjam	
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	15	17	17	24	3.0	11.0	8.2	3.1	3	17	3.4	24
07.00 - 08.00	13	18	28	32	2.6	11.6	13.5	4.1	2.6	18	5.6	32
08.00 - 09.00	20	27	21	34	4.0	17.4	10.1	4.4	4	27	4.2	34
09.00 - 10.00	17	33	24	23	3.4	21.3	11.6	3.0	3.4	33	4.8	23
10.00 - 11.00	21	36	22	27	4.2	23.2	10.6	3.5	4.2	36	4.4	27
11.00 - 12.00	19	43	21	42	3.8	27.7	10.1	5.4	3.8	43	4.2	42
12.00 - 13.00	15	49	33	55	3.0	31.6	15.9	7.1	3	49	6.6	55
13.00 - 14.00	18	41	18	48	3.6	26.5	8.7	6.2	3.6	41	3.6	48
14.00 - 15.00	17	32	27	32	3.4	20.6	13.0	4.1	3.4	32	5.4	32
15.00 - 16.00	22	36	31	43	4.4	23.2	15.0	5.5	4.4	36	6.2	43
16.00 - 17.00	16	55	34	68	3.2	35.5	16.4	8.8	3.2	55	6.8	68
17.00 - 18.00	10	53	37	76	2.0	34.2	17.9	9.8	2	53	7.4	76
18.00 - 19.00	14	57	21	51	2.8	36.8	10.1	6.6	2.8	57	4.2	51
19.00 - 20.00	17	51	23	49	3.4	32.9	11.1	6.3	3.4	51	4.6	49
Jumlah	234	548	357	604	46.6	353.5	172.5	77.8	46.8	548	71.4	604

Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Survei Volume Keluar Apartemen COSMOPOLIS Pada Hari Kerja

Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar		Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		Smp Kendaraan Masuk Perjam		SKR Kendaraan Keluar Perjam	
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	4	8	9	23	3.10	5.16	4.35	10.70	0.8	8	1.8	23
07.00 - 08.00	7	6	8	15	5.43	3.87	3.86	6.98	1.4	6	1.6	15
08.00 - 09.00	5	6	9	9	3.88	3.87	4.35	4.19	1	6	1.8	9
09.00 - 10.00	23	10	24	11	17.83	6.45	11.59	5.12	4.6	10	4.8	11
10.00 - 11.00	14	11	20	11	10.85	7.10	9.66	5.12	2.8	11	4	11
11.00 - 12.00	17	14	23	17	13.18	9.03	11.11	7.91	3.4	14	4.6	17
12.00 - 13.00	7	12	15	15	5.43	7.74	7.25	6.98	1.4	12	3	15
13.00 - 14.00	15	11	20	17	11.63	7.10	9.66	7.91	3	11	4	17
14.00 - 15.00	5	8	6	12	3.88	5.16	2.90	5.58	1	8	1.2	12
15.00 - 16.00	8	10	12	13	6.20	6.45	5.80	6.05	1.6	10	2.4	13
16.00 - 17.00	5	9	12	18	3.88	5.81	5.80	8.37	1	9	2.4	18
17.00 - 18.00	7	12	25	23	5.43	7.74	12.08	10.70	1.4	12	5	23
18.00 - 19.00	8	23	17	17	6.20	14.84	8.21	7.91	1.6	23	3.4	17
19.00 - 20.00	4	15	7	14	3.10	9.68	3.38	6.51	0.8	15	1.4	14
Jumlah	129	155	207	215	100	100	100	100	25.8	155	41.4	215

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Survei Volume Keluar Apartemen COSMOPOLIS Pada Hari Libur

Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar		Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		SMP Kendaraan Masuk Perjam		SMP Kendaraan Keluar Perjam	
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	3	5	5	8	2.3	3.2	2.4	3.7	0.6	5	1	8
07.00 - 08.00	6	6	7	12	4.7	3.9	3.4	5.6	1.2	6	1.4	12
08.00 - 09.00	5	6	9	9	3.9	3.9	4.3	4.2	1	6	1.8	9
09.00 - 10.00	13	10	24	11	10.1	6.5	11.6	5.1	2.6	10	4.8	11
10.00 - 11.00	11	12	12	21	8.5	7.7	5.8	9.8	2.2	12	2.4	21
11.00 - 12.00	9	13	16	16	7.0	8.4	7.7	7.4	1.8	13	3.2	16
12.00 - 13.00	7	12	15	11	5.4	7.7	7.2	5.1	1.4	12	3	11
13.00 - 14.00	13	9	11	12	10.1	5.8	5.3	5.6	2.6	9	2.2	12
14.00 - 15.00	9	11	14	14	7.0	7.1	6.8	6.5	1.8	11	2.8	14
15.00 - 16.00	7	14	18	13	5.4	9.0	8.7	6.0	1.4	14	3.6	13
16.00 - 17.00	9	11	21	20	7.0	7.1	10.1	9.3	1.8	11	4.2	20
17.00 - 18.00	7	12	25	21	5.4	7.7	12.1	9.8	1.4	12	5	21
18.00 - 19.00	8	21	17	17	6.2	13.5	8.2	7.9	1.6	21	3.4	17
19.00 - 20.00	6	16	14	21	4.7	10.3	6.8	9.8	1.2	16	2.8	21
Jumlah	113	158	208	206	87.6	101.9	100.5	95.8	22.6	158	41.6	206

Tabel 4.9 Volume Keluar Masuk galaxy mall Pada Hari Kerja

GALAXY MALL					Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		smp Kendaraan Masuk Perjam		smp Kendaraan Keluar Perjam	
Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar						MC	LV	MC	LV
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
06.00 - 07.00	341	122	7	67	5	2	0	2	68	122	1.4	67
07.00 - 08.00	479	297	97	175	7	5	2	5	96	297	19.4	175
08.00 - 09.00	577	343	242	187	9	5	4	5	115	343	48.4	187
09.00 - 10.00	458	278	364	176	7	4	6	5	92	278	72.8	176
10.00 - 11.00	554	298	423	235	9	5	7	6	111	298	84.6	235
11.00 - 12.00	439	316	425	231	7	5	7	6	88	316	85	231
12.00 - 13.00	460	323	396	254	7	5	6	7	92	323	79.2	254
13.00 - 14.00	687	354	381	232	11	5	6	6	137	354	76.2	232
14.00 - 15.00	863	457	356	266	13	7	6	7	173	457	71.2	266
15.00 - 16.00	866	435	756	248	13	7	12	7	173	435	151.2	248
16.00 - 17.00	530	342	1200	358	8	5	19	10	106	342	240	358
17.00 - 18.00	188	99	1311	456	3	2	20	12	38	99	262.2	456
18.00 - 19.00	42	65	356	478	1	1	6	13	8	65	71.2	478
19.00 - 20.00	12	32	150	321	0	0	2	9	2	32	30	321
Jumlah	6496	3761	6464	3684	100	57.897	100	100	1299.2	3761	1292.8	3684

Tabel 4.10 Volume Keluar Masuk galaxy mall

GALAXY MALL												
Waktu	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar		Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		smp Kendaraan Masuk Perjam		smp Kendaraan Keluar Perjam	
	R2	R4	R2	R4	R2	R4	R2	R4	R2	R4	R2	R4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	321	58	15	8	6	2	0	0	64	58	3	8
07.00 - 08.00	368	158	145	36	7	6	2	1	74	158	29	36
08.00 - 09.00	265	136	254	98	5	5	4	3	53	136	50.8	98
09.00 - 10.00	566	198	256	122	10	8	4	3	113	198	51.2	122
10.00 - 11.00	435	157	289	155	8	6	4	4	87	157	57.8	155
11.00 - 12.00	532	154	387	132	9	6	6	4	106	154	77.4	132
12.00 - 13.00	477	221	368	110	8	9	6	3	95	221	73.6	110
13.00 - 14.00	496	254	452	155	9	10	7	4	99	254	90.4	155
14.00 - 15.00	513	289	287	157	9	11	4	4	103	289	57.4	157
15.00 - 16.00	599	254	798	398	11	10	12	11	120	254	159.6	398
16.00 - 17.00	524	285	869	368	9	11	13	10	105	285	173.8	368
17.00 - 18.00	456	198	879	397	8	8	14	11	91	198	175.8	397
18.00 - 19.00	87	120	368	289	2	5	6	8	17	120	73.6	289
19.00 - 20.00	15	62	150	43	0	2	2	1	3	62	30	43
Jumlah	5654	2544	5517	2468	100	100	85	67	1131	2544	1103	2468

Tabel 4.11 Volume Keluar Masuk transmart

Waktu	TRANSMART				Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		smp Kendaraan Masuk Perjam		smp Kendaraan Keluar Perjam	
	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar						MC	LV	MC	LV
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	70	14	3	2	1	0	0	0	14	14	0.6	2
07.00 - 08.00	98	56	20	16	2	1	0	0	20	56	4	16
08.00 - 09.00	293	154	24	38	5	2	0	1	59	154	4.8	38
09.00 - 10.00	589	215	132	113	9	3	2	3	118	215	26.4	113
10.00 - 11.00	498	188	221	148	8	3	3	4	100	188	44.2	148
11.00 - 12.00	338	177	252	150	5	3	4	4	68	177	50.4	150
12.00 - 13.00	332	161	324	160	5	2	5	4	66	161	64.8	160
13.00 - 14.00	226	182	337	230	3	3	5	6	45	182	67.4	230
14.00 - 15.00	182	158	413	212	3	2	6	6	36	158	82.6	212
15.00 - 16.00	234	166	413	204	4	3	6	6	47	166	82.6	204
16.00 - 17.00	119	191	221	170	2	3	3	5	24	191	44.2	170
17.00 - 18.00	88	203	303	210	1	3	5	6	18	203	60.6	210
18.00 - 19.00	90	73	278	212	1	1	4	6	18	73	55.6	212
19.00 - 20.00	27	33	311	283	0	1	5	8	5	33	62.2	283
Jumlah	3184	1971	3252	2148	49.015	30.342	50.30941	58.306	636.8	1971	650.4	2148

Tabel 4.12 Volume Keluar Masuk transmart

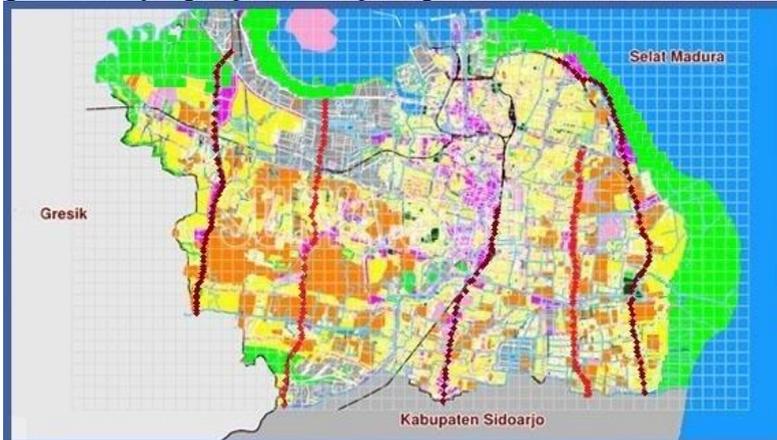
Waktu	TRANSMART				Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		smp Kendaraan Masuk Perjam		smp Kendaraan Keluar Perjam	
	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar						R2	R4	R2	R4
	R2	R4	R2	R4	R2	R4	R2	R4	R2	R4	R2	R4
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	44	13	2	2	2	1	0	0	9	13	0.4	2
07.00 - 08.00	61	51	13	15	3	3	0	0	12	51	2.6	15
08.00 - 09.00	182	141	15	35	9	8	0	1	36	141	3	35
09.00 - 10.00	366	196	82	103	18	11	1	3	73	196	16.4	103
10.00 - 11.00	309	172	138	135	16	10	2	4	62	172	27.6	135
11.00 - 12.00	210	162	157	137	11	9	2	4	42	162	31.4	137
12.00 - 13.00	206	147	201	146	10	8	3	4	41	147	40.2	146
13.00 - 14.00	141	166	209	210	7	9	3	6	28	166	41.8	210
14.00 - 15.00	113	144	257	193	6	8	4	5	23	144	51.4	193
15.00 - 16.00	146	152	257	186	7	8	4	5	29	152	51.4	186
16.00 - 17.00	74	174	138	155	4	10	2	4	15	174	27.6	155
17.00 - 18.00	55	185	188	192	3	10	3	5	11	185	37.6	192
18.00 - 19.00	56	67	173	193	3	4	3	5	11	67	34.6	193
19.00 - 20.00	17	31	193	258	1	2	3	7	3	31	38.6	258
Jumlah	1980	1801	2023	1960	100	100	31.29641	53.203	396	1801	404.6	1960

Tabel 4.13 Volume Keluar Masuk East Coast

Waktu	EASTCOAST				Prosentase Kendaraan Masuk		Prosentase Kendaraan Keluar		smp Kendaraan Masuk Perjam		smp Kendaraan Keluar Perjam	
	Kendaraan Masuk		Kendaraan Keluar									
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
06.00 - 07.00	185	79	64	23	3	1	1	1	37	79	12.8	23
07.00 - 08.00	42	29	39	30	1	0	1	1	8	29	7.8	30
08.00 - 09.00	36	32	33	33	1	0	1	1	7	32	6.6	33
09.00 - 10.00	135	25	90	29	2	0	1	1	27	25	18	29
10.00 - 11.00	69	23	71	35	1	0	1	1	14	23	14.2	35
11.00 - 12.00	23	24	60	27	0	0	1	1	5	24	12	27
12.00 - 13.00	17	24	17	32	0	0	0	1	3	24	3.4	32
13.00 - 14.00	17	20	26	26	0	0	0	1	3	20	5.2	26
14.00 - 15.00	20	27	41	26	0	0	1	1	4	27	8.2	26
15.00 - 16.00	60	32	57	24	1	0	1	1	12	32	11.4	24
16.00 - 17.00	84	26	47	18	1	0	1	0	17	26	9.4	18
17.00 - 18.00	32	23	75	30	0	0	1	1	6	23	15	30
18.00 - 19.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.00 - 20.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	720	364	620	333	11.084	5.6034	9.591584	9.0391	144	364	124	333

c) Data Tata Guna Lahan

Setelah melihat kondisi eksisting geometrik tersebut dalam proyek akhir ini, kami mendapatkan data eksisting tata guna lahan yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.8 Tata Guna Lahan di Sekitar Lokasi Pengembangan

Keterangan:

	=	Kawasan Pertokoan
	=	Ruang Terbuka Hijau
	=	Pemukiman
	=	Jalan Arteri A Yani / OERR
	=	MERR
	=	Pergudangan / Industri

Berdasarkan data gambar land use diatas, maka dapat disimpulkan pada daerah lokasi sekitar pembangunan merupakan lingkungan COM (komersil).

4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder didapatkan berdasarkan informasi dari pihak terkait dalam hal ini adalah Dinas Perhubungan Kota

Surabaya, Dinas Kependudukan dan Badan Pusat Statistik. Yaitu berupa :

- Data Profil Bangunan Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon
- Data Jumlah Penduduk
- Data Jumlah Kendaraan

a) Data Profil Bangunan Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon

Pelaksanaan analisis dampak lalu lintas di beberapa Negara bervariasi berdasarkan kriteria/pendekatan tertentu. Secara nasional, sampai saat ini belum terdapat ketentuan yang mengatur pelaksanaan analisis dampak lalu lintas. Ketentuan mengenai lalu lintas jalan yang berlaku sekarang sebagaimana dalam Undang -Undang Lalu Lintas Jalan Nomor 14 Tahun 1992 dan peraturan pelaksanaannya tidak mengatur tentang kinerja lalu lintas.

Data profil bangunan Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon Surabaya didapat dari laporan Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.14 Rekap perhitungan Volume

Persil	luas (M2)
Luas Total lahan	42000
Luas Total Apartemen	30264.85
Luas Total Perbelanjaan	8029.4
Luas Lahan Terbuka Hijau	3705.9



Gambar 4.9 Lokasi Apartemen Dan Kondisi Eksisting Pembangunan

Berdasarkan pedoman teknis penyusunan analisis dampak lalu lintas Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2006, ukuran minimal peruntukan lahan yang wajib melakukan andalalin, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.15 Ukuran Minimal yang Wajib Andalalin

No	Jenis Kegiatan Usaha	Batasan Wajib Menyusun Andalalin		Keterangan
		Perencanaan Pengaturan Lalu Lintas	Dokumen Andalalin	
1.	Perumahan	<input type="checkbox"/> 25-200 unit; atau <input type="checkbox"/> 5000 - 40000 m2 luas lantai terbangun	<input type="checkbox"/> Lebih dari 200 unit; atau <input type="checkbox"/> Lebih dari 40000 m2 luas Lantai terbangun	
2.	Apartemen	<input type="checkbox"/> 25-200 unit; atau <input type="checkbox"/> 3000 - 20000 m2 luas lantai terbangun	<input type="checkbox"/> Lebih dari 200 unit; atau <input type="checkbox"/> Lebih dari 20000 m2 luas lantai terbangun	
3.	Toko/Rumah Toko/Kantor	500 - 3000 m2 luas lantai terbangun	Lebih dari 3000 m2 luas lantai terbangun	
4.	Pusat Perbelanjaan /	500 - 3000 m2 luas lantai terbangun	Lebih dari 3000 m2 luas lantai terbangun	
5.	Hotel / Motel	<input type="checkbox"/> 25-200 kamar;	<input type="checkbox"/> Lebih dari 200	

	/ Penginapan	atau <input type="checkbox"/> 1250 - 10000 m2 luas lantai terbangun	kamar; atau <input type="checkbox"/> Lebih dari 10000 m2 luas Lantai terbangun	
6.	Rumah Sakit / Klinik	500 - 3000 m2 luas lantai terbangun	Lebih dari 3000 m2 luas lantai terbangun	
7.	Industri / Pergudangan	500 - 3000 m2 luas lantai terbangun	Lebih dari 3000 m2 luas lantai terbangun	
8.	Sekolah / Perguruan Tinggi	<input type="checkbox"/> 250-1000 siswa; atau <input type="checkbox"/> 500 - 1500 m2 luas lantai terbangun	<input type="checkbox"/> Lebih dari 1000 siswa; atau <input type="checkbox"/> Lebih dari 1500 m2 luas Lantai terbangun	Bagi sekolah yang mengasram akan siswanya, tidak wajib andalalin
9 .	Tempat Kursus	<input type="checkbox"/> 50-200 siswa/waktu; atau <input type="checkbox"/> 125 - 400 m2 luas lantai terbangun	<input type="checkbox"/> Lebih dari 200 siswa /waktu ; atau <input type="checkbox"/> Lebih dari 400 m2 luas lantai terbangun	
10 .	Restoran / Rumah makan	200 - 1000 m2 luas lantai terbangun	Lebih dari 1000 m2 luas lantai terbangun	

Sumber : Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2006 Tentang Analisa Dampak Lalu Lintas diJalan.

Dari tabel diatas, apartemen Grand Dharmahusada Lagoon berkewajiban untuk menyusun dokumen andalalin, karena dari total luasan sudah memenuhi, serta dari jumlah unit.

b) Data Jumlah Kendaraan

Pertumbuhan lalu lintas dapat diperhitungkan dengan pertumbuhan jumlah kendaraan. Lihat tabel 4.5

Tabel 4.16 Data jumlah kendaraan di Kota Surabaya

TAHUN	LV	MC	HV
2011	275930	1274660	94622
2012	294780	1402190	103445
2013	311582	1482115	109342
2014	329343	1566595	115574
2015	348115	1655891	122162
2016	365025	1754955	129191.4
2017	382918	1847642	135912.3

Sumber : Dinas Perhubungan Kota Surabaya tahun 2017.

Sebagaimana pertumbuhan lalu lintas itu sebanding dengan pertumbuhan kendaraan serta jumlah penduduk yang berada pada suatu kawasan. Adapun data jumlah kendaraan jumlah kendaraan yang terdaftar di Surabaya.

4.2.2 Pengelolaan Data Jumlah Kendaraan di Surabaya

Pertumbuhan lalu-lintas pada tahun rencana tergantung pada pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan, dimana faktor pertumbuhan lalu lintas untuk masing-masing kendaraan tidak sama. Dengan mengetahui besarnya faktor pertumbuhan kendaraan, diharapkan data volume kendaraan yang mencerminkan kondisi lalu lintas pada tahun rencana dapat dihitung sehingga desain yang direncanakan dapat diketahui apakah masih memungkinkan menampung volume kendaraan yang semakin besar.

Berikut adalah tabel masing-masing hasil Analisa pertumbuhan kendaraan bermotor yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik

Surabaya dengan dibantu menggunakan progam bantu *Microsoft Excel*:

1. Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)

Berdasarkan tabel 4.3 pada sub bab pengumpulan data, maka dapat diringkas yaitu pertumbuhan kendaraan penumpang dalam tabel berikut dan untuk analisis regresi dapat dilihat pada gambar berikut :

Faktor pertumbuhan kendaraan mobil penumpang (LV) di bawah didapatkan dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} (i) \text{ pada tahun } 2011 &= ((y \text{ tahun } 2012 - y \text{ tahun } 2011) / \\ &\quad (y \text{ tahun } 2011) \times 100\% \\ &= 6,83 \% \end{aligned}$$

Tabel 4.17 Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)

TAHUN	LV	i (%)
2011	275930	
2012	294780	6.831443
2013	311582	5.699844
2014	329343	5.700265
2015	348115	5.699833
2016	365025	4.85759
2017	382918	4.901856
2018	400811	4.672802
2019	418704	4.464199
2020	436597	4.273425
2021	454490	4.098287
2022	472383	3.93694
2023	490276	3.787816
2024	508169	3.649577
2025	526062	3.521073

2. Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

Berdasarkan tabel 4.3 pada sub bab pengumpulan data, maka dapat diringkaskan yaitu pertumbuhan kendaraan penumpang dalam tabel berikut dan untuk analisis regresi dapat dilihat pada gambar berikut :

^Faktor pertumbuhan kendaraan sepeda motor (MC) didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} (i) \text{ pada tahun } 2011 &= ((y \text{ tahun } 2012 - y \text{ tahun } 2011) / \\ &\quad (y \text{ tahun } 2011) \times 100\% \\ &= 10,01 \% \\ &= \end{aligned}$$

Tabel 4. 18 Pertumbuhan Kendaraan MC

TAHUN	MC	i (%)
2011	1274660	
2012	1402190	10.005
2013	1482115	5.700
2014	1566595	5.700
2015	1655891	5.700
2016	1754955	5.983
2017	1847642	5.281
2018	1940329	5.017
2019	2033016	4.777
2020	2125703	4.559
2021	2218390	4.360
2022	2311077	4.178
2023	2403764	4.011
2024	2496451	3.856
2025	2589370	3.722

Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)

Berdasarkan tabel 4.3 pada sub bab pengumpulan data, maka dapat diringkaskan yaitu pertumbuhan kendaraan penumpang dalam tabel berikut dan untuk analisis regresi dapat dilihat pada gambar berikut :

Faktor pertumbuhan kendaraan berat (HV) didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 (i) \text{ pada tahun } 2011 &= ((y \text{ tahun } 2012 - y \text{ tahun } 2011) / \\
 &\quad (y \text{ tahun } 2011) \times 100\% \\
 &= 9,92 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 19 Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)

TAHUN	HV	i (%)
2011	94622	
2012	103445	9.32447
2013	109342	5.700614
2014	115574	5.699548
2015	122162	5.700244
2016	129191.4	5.754163
2017	135912.3	5.202281
2018	142633.2	4.945027
2019	149354.1	4.712017
2020	156075	4.499977
2021	162795.9	4.306199
2022	169516.8	4.128421
2023	176237.7	3.96474
2024	182958.6	3.813543
2025	189679.5	3.673454

4.2.2.1 Data Jumlah Penduduk

Tabel 4.20 Data Jumlah Penduduk

No.	Kecamatan	Tahun 2016		Jumlah
		L	P	
1	Asemrowo	23,953	22,978	46,931
2	Benowo	30,905	30,575	61,480
3	Bubutan	52,643	52,886	105,529
4	Bulak	21,760	21,654	43,414
5	Dukuh Pakis	30,708	30,792	61,500
6	Gayungan	23,129	23,322	46,451
7	Genteng	30,320	31,001	61,321
8	Gubeng	69,467	71,798	141,265
9	Gunung Anyar	28,129	28,065	56,194
10	Jambangan	25,485	25,304	50,789
11	Karang Pilang	37,166	36,927	74,093
12	Wisma Permai	81,605	79,752	161,357
13	Krembangan	60,976	60,742	121,718
14	Lakar Santri	28,815	28,449	57,264
15	Mulyorejo	43,317	44,134	87,451
16	Pabean Cantian	42,146	41,742	83,888
17	Pakal	26,896	26,182	53,078
18	Rungkut	56,068	56,334	112,402
19	Sambi Kerep	31,303	31,091	62,394
20	Sawahan	105,250	106,498	211,748
21	Semampir	97,889	96,250	194,139
22	Simokerto	50,707	50,736	101,443
23	Sukolilo	55,420	55,826	111,246
24	Sukomanunggal	51,582	51,641	103,223

25	Tambaksari	114,382	115,110	229,492
26	Tandes	46,461	46,654	93,115
27	Tegalsari	52,747	53,114	105,861
28	Tenggilis Mejoyo	28,953	29,154	58,107
29	Wiyung	35,342	34,809	70,151
30	Wonocolo	41,141	41,246	82,387
31	Wonokromo	82,809	84,403	167,212
JUMLAH		1,507,474	1,509,169	3,016,643

Sumber: Badan Pusat Statistik 2017[16]

4.3 Pengolahan Data Jumlah Kendaraan di Surabaya

Pertumbuhan lalu-lintas pada tahun rencana tergantung pada pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan, dimana faktor pertumbuhan lalu lintas untuk masing-masing kendaraan tidak sama. Dengan mengetahui besarnya faktor pertumbuhan kendaraan, diharapkan data volume kendaraan yang mencerminkan kondisi lalu lintas pada tahun rencana dapat dihitung sehingga desain yang direncanakan dapat diketahui apakah masih memungkinkan menampung volume kendaraan yang semakin besar.

4.3.1 Penjelasan perhitungan jam puncak

Perhitungan dimulai dengan merekapitulasi hasil survey counting. Contoh perhitungan untuk jam puncak pagi simpang Dari hasil survey counting yang memiliki periode waktu per 5 menit selanjutnya dilakukan perhitungan kendaraan per jam, contoh perhitungan untuk rentang waktu 06.00 – 07.00 sebagai :

$$\begin{aligned}
 LV &= \text{Jumlah LV per 5 menit mulai pukul 06.00 sampai dengan pukul 07.00} \\
 &= 14 + 13 + 28 + 20 + 25 + 16 + 22 + 21 + 32 + 36 \\
 &\quad + 20 + 61 \\
 &= 308 \text{ kendaraan/jam}
 \end{aligned}$$

Begitupula sama halnya untuk perhitungan volume HV, MC, dan UM. Selanjutnya dilakukan perhitungan volume kendaraan smp per jam.

- Perhitungan volume untuk rentang waktu 06.00 – 07.00

$$\begin{aligned} \text{LV} &= 308 \text{ kend/jam} \\ &= 308 \times \text{koefisien LV smp per jam} \\ &= 308 \times 1 \\ &= 308 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HV} &= 0 \text{ kend/jam} \\ &= 0 \times \text{koefisien HV smp per jam} \\ &= 0 \times 1,3 \\ &= 0 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MC} &= 838 \text{ kend/jam} \\ &= 838 \times \text{koefisien MC smp per jam} \\ &= 838 \times 0,3 \\ &= 419 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Begitu pula sama halnya untuk perhitungan volume LV, HV, MC, dan UM dijam berikutnya disesuaikan dengan koefisien smp/jam masing-masing. Dari hasil perhitungan volume kendaraan smp/jam kemudian dilakukan penjumlahan seluruhnya.

- Perhitungan volume untuk rentang waktu 06.00 – 09.00 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &\text{Total seluruh kendaraan (smp/jam)} \\ &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} + \text{UM} \\ &= (308 + 0 + 838 + 0) \text{ smp/jam} \\ &= 727 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Volume kendaraan diambil pada jam puncak kendaraan dari total 9 jam dalam sehari, yaitu puncak pagi (06.00-09.00), puncak siang (11.00-14.00) dan puncak sore (17.00-19.00). dan di bundaran mulyosari ini, jam puncak berada di hari efektif pagi (07.00-08.00). maka selanjutnya data ini yang digunakan.

Hasil total kendaraan (smp/jam) masing-masing titik survey dari keseluruhan 6 titik survey, counting direkapitulasi

sesuai rentang waktu perjam kemudian dijumlahkan, sehingga akan diketahui jam puncak Bundaran Mulyosari perjam.

Setelah diketahui jam puncak pagi Bundaran Mulyosari adalah pukul 07.00 – 08.00, maka volume kendaraan perjam yang digunakan untuk perhitungan selanjutnya adalah volume kendaraan rentang waktu tersebut.

a) Data Keluar masuk bangunan apartemen

Pertumbuhan lalu lintas dapat diperhitungkan dengan pertumbuhan jumlah kendaraan. Sebagaimana pertumbuhan lalu lintas itu sebanding dengan pertumbuhan kendaraan serta jumlah penduduk yang berada pada suatu kawasan.

4.3.2 Pengelolaan Data Jumlah Kendaraan di Surabaya

Pertumbuhan lalu-lintas pada tahun rencana tergantung pada pertumbuhan masing-masing jenis kendaraan, dimana faktor pertumbuhan lalu lintas untuk masing-masing kendaraan tidak sama. Dengan mengetahui besarnya faktor pertumbuhan kendaraan, diharapkan data volume kendaraan yang mencerminkan kondisi lalu lintas pada tahun rencana dapat dihitung sehingga desain yang direncanakan dapat diketahui apakah masih memungkinkan menampung volume kendaraan yang semakin besar.

Berikut adalah tabel masing-masing hasil Analisa pertumbuhan kendaraan bermotor yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Surabaya dengan dibantu menggunakan program bantu *Microsoft Excel 2016* :

1. Pertumbuhan Kendaraan Penumpang (LV)

Berdasarkan tabel 4.2 pada sub bab pengumpulan data, maka dapat diringkas yaitu pertumbuhan kendaraan penumpang dalam tabel berikut :

Tabel 4. 21 Regresi Kendaraan Penumpang (LV)

TAHUN	LV	i (%)	TAHUN	LV	i (%)
2011	275930		2019	418704	4.4642
2012	294780	6.83144	2020	436597	4.27342
2013	311582	5.69984	2021	454490	4.09829
2014	329343	5.70027	2022	472383	3.93694
2015	348115	5.69983	2023	490276	3.78782
2016	365025	4.85759	2024	508169	3.64958
2017	382918	4.90186	2025	526062	3.52107
2018	400811	4.6728	Tahun	Jumlah	persentase

Faktor pertumbuhan kendaraan mobil penumpang (LV) di atas didapatkan dengan menggunakan rumus :

$$(i) \text{ pada tahun } 2011 = ((y \text{ tahun } 2012 - y \text{ tahun } 2011) / (y \text{ tahun } 2011)) \times 100\% \\ = 6,83 \%$$

2. Pertumbuhan Sepeda Motor (MC)

Berdasarkan tabel 4.2 pada sub bab pengumpulan data, maka dapat diringkas yaitu pertumbuhan kendaraan penumpang dalam tabel berikut:

Tabel 4.22 regresi sepeda motor

TAHUN	MC	i (%)	TAHUN	MC	i (%)
2011	1274660		2019	2033016	4.777
2012	1402190	10.005	2020	2125703	4.559
2013	1482115	5.700	2021	2218390	4.360
2014	1566595	5.700	2022	2311077	4.178
2015	1655891	5.700	2023	2403764	4.011
2016	1754955	5.983	2024	2496451	3.856
2017	1847642	5.281	2025	2589370	3.722
2018	1940329	5.017	tahun	Jumlah	persentase

Faktor pertumbuhan kendaraan sepeda motor (MC) didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$(i) \text{ pada tahun } 2011 = \frac{(y \text{ tahun } 2012 - y \text{ tahun } 2011)}{(y \text{ tahun } 2011)} \times 100\% \\ = 10,01 \%$$

3. Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)

Berdasarkan tabel 4.2 pada sub bab pengumpulan data, maka dapat diringkas yaitu pertumbuhan kendaraan penumpang dalam tabel berikut :

Tabel 4.23 regresi kendaraan berat

TAHUN	HV	i (%)	TAHUN	HV	i (%)
2011	94622		2019	149354.1	4.71202
2012	103445	9.32447	2020	156075	4.49998
2013	109342	5.70061	2021	162795.9	4.3062
2014	115574	5.69955	2022	169516.8	4.12842
2015	122162	5.70024	2023	176237.7	3.96474
2016	129191.4	5.75416	2024	182958.6	3.81354
2017	135912.3	5.20228	2025	189679.5	3.67345
2018	142633.2	4.94503	Tahun	Jumlah	persentasi

Faktor pertumbuhan kendaraan berat (HV) didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$(i) \text{ pada tahun } 2011 = \frac{(y \text{ tahun } 2012 - y \text{ tahun } 2011)}{(y \text{ tahun } 2011)} \times 100\% \\ = 9,92 \%$$

4.4 Pengelolaan Data Volume Bangkitan dan Tarikan dari Bangunan Pembanding

Bangunan pembanding yang digunakan adalah apartemen yang sejenis dalam satu wilayah kota Surabaya. Perhitungan bangkitan dan tarikan menggunakan data kendaraan keluar masuk gedung pembanding sebagai asumsi bangkitan dan tarikan akibat adanya Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon. Hasil dari volume bangkitan dan tarikan menggunakan Analisa regresi linier sederhana yaitu $Y = A(X) + B$ dengan X sebagai variable input (jumlah unit) sedangkan Y sebagai output (total volume kendaraan keluar masuk gedung kantor pembanding).

Input databerupa totalunit apartemen dan volume kendaraan diperoleh dari gedung pembanding apartemen yang ada pada tabelberikut:

Tabel 4.24 Data Pembanding Apartemen Pada Hari Kerja

NAMA BANGUNAN	LUAS EFEKTIF	Total	JUMLAH KENDARAAN			
			MASUK		KELUAR	
	(m ²)	(Unit)	MC	LV	MC	LV
COSMOPOLIS	9430.3	181	129	155	207	215
GUNAWANGSA MANYAR	29181	936	502	602	534	776
PUNCAK KERTAJAYA	52368	1710	690	816	764	993
GRAND DHARMAHUSADALAGOON	42000	5031	1938	2289	1990	2738

Tabel 4.25 Data Pembanding Apartemen Pada Hari Libur

NAMA BANGUNAN	LUAS EFEKTIF	Total	JUMLAH KENDARAAN			
			MASUK		KELUAR	
	(m ²)	(Unit)	MC	LV	MC	LV
COSMOPOLIS	9430.33	181	113	158	208	206
GUNAWANGSA MANYAR	29181	936	234	548	357	604
PUNCAK KERTAJAYA	52368	1710	399	706	441	773
GRAND DHARMAHUSADA LAGOON	42000	5031	1014	1934	958	2041

Tabel 4.26 Data Pembanding Pusat Perbelanjaan Pada Hari Kerja

NAMA BANGUNAN	LUAS EFEKTIF	JUMLAH KENDARAAN			
		MASUK		KELUAR	
	(m ²)	MC	LV	MC	LV
TRANSMART	19849	3184	1971	3252	2148
EASTCOAST	23372	720	364	620	333
GALAXY MALL	94560	6496	3761	6464	3684
GRAND DHARMAHUSADA L	8029	1157	717	1147	822

Tabel 4.27 Data Pembanding Pusat Perbelanjaan Pada Hari Libur

NAMA BANGUNAN	LUAS EFEKTIF	JUMLAH KENDARAAN			
		MASUK		KELUAR	
	(m ²)	MC	LV	MC	LV
TRANSMART	19849	1980	1801	2023	1960
EASTCOAST	23372	720	364	620	333
GALAXY MALL	94560	5654	2544	5517	2468
GRAND DHARMAHUSADA L	8029	1156.7	717.25	1146.9	821.58

Tabel 4.28 Rekapitulasi Jumlah Kendaraan Keluar Masuk Bangunan Apartemen Pembanding Pada Hari Libur

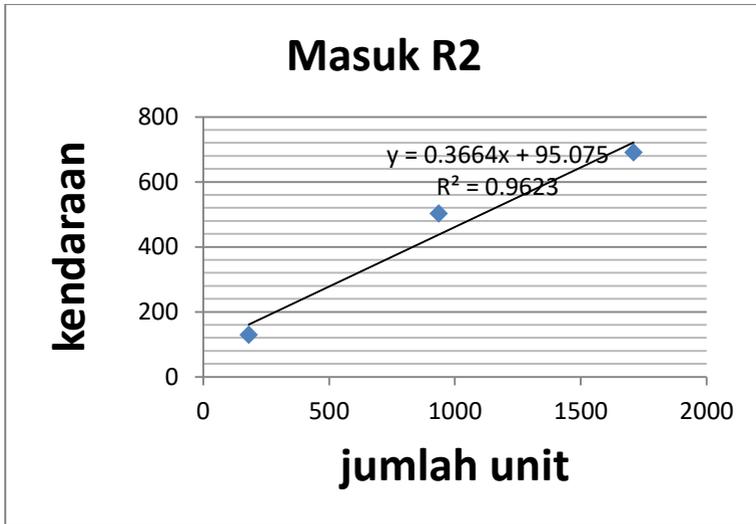
NAMA BANGUNAN	LUAS EFEKTIF	Total	JUMLAH KENDARAAN			
			MASUK		KELUAR	
	(m ²)	(Unit)	MC	LV	MC	LV
GUNAWANGSA MANYAR	29181	936	234	548	357	604
PUNCAK KERTAJAYA	52368	1710	399	706	441	773
COSMOPOLIS	9430.33	181	113	158	208	206
GRAND DHARMAHUSADA LAGOON	42000	5031	779	1466	763	1568

4.4.1 MC Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

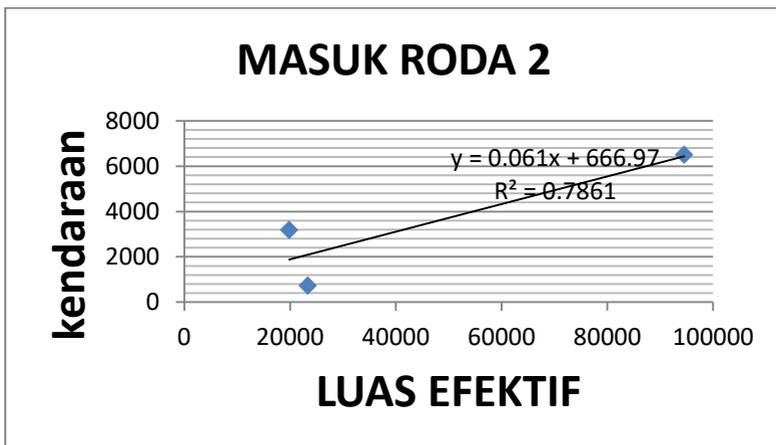
Sepeda motor (MC) yang masuk ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dapat dilihat pada tabel dibawah dan untuk MC Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon. Kendaraan Bermotor (MC) yang masuk ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dapat dilihat pada tabel dibawah dan untuk analisa regresi dari apartemen pembanding dapat dilihat pada Grafik sebagai berikut:

Tabel 4.29 Perhitungan Regresi Linear Sepeda Motor yang Masuk Pada Hari Kerja

NAMA BANGUNAN	Unit	MASUK
		LV
GUNAWANGSA MANYAR	936	502
PUNCAK KERTAJAYA	1710	690
COSMOPOLIS	181	129
GRAND DHARMAHUSADA LAGOON	5031	Y



Gambar 4.10 Grafik Regresi Tarikan Kendaraan R2 Pada Apartemen



Gambar 4.11 Grafik Regresi Tarikan Kendaraan R2 Pada Pusat Perbelanjaan

Dari hasil Grafik regresi diatas jumlah sepeda motor (MC) didapat:

$$Y1 = 0,3664. X + 95,075$$

$$R^2 = 0,9461$$

Jumlah MC yang masuk ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah:

$$Y1 = 0,3664. X + 95,075$$

$$R^2 = 0,9623$$

$$= 0,3664. (5031) + 95,075$$

$$= 779 \text{ smp/hari}$$

Dari data diatas akan diperoleh persamaan dengan metode regresi linier sederhana yang selanjutnya digunakan untuk menghitung volume bangkitan dan tarikan dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.

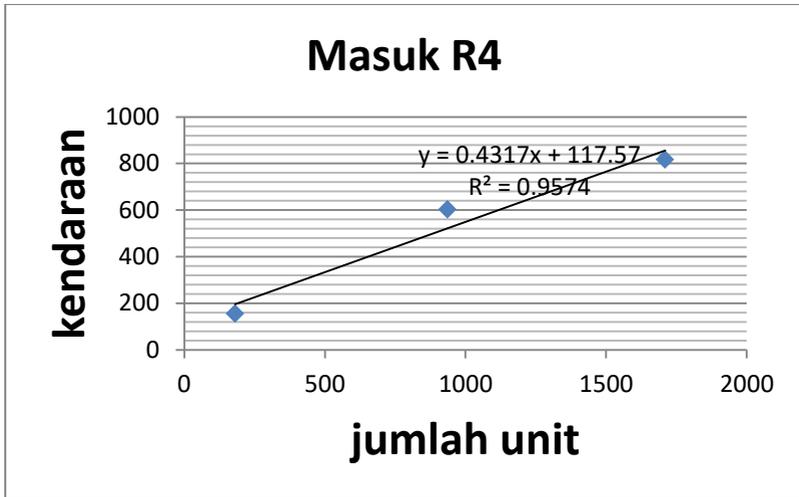
4..4.2 LV Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

Sepeda motor (MC) yang masuk ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dapat dilihat pada tabel dibawah dan untuk LV Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

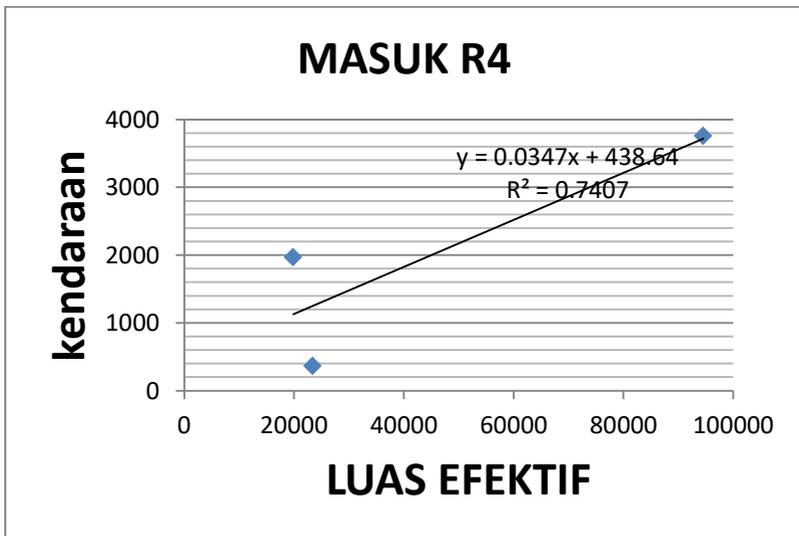
Kendaraan ringan (LV) yang masuk ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dapat dilihat pada tabel dibawah dan untuk analisa regresi dari apartemen pembanding dapat dilihat pada Grafik sebagai berikut:

Tabel 4.30 Perhitungan Regresi Linear Kendaraan Ringan yang Masuk Pada Hari Kerja

NAMA BANGUNAN	Unit	MASUK
		LV
GUNAWANGSA MANYAR	936	602
PUNCAK KERTAJAYA	1710	816
COSMOPOLIS	181	155
GRAND DHARMAHUSADA LAGOON	5031	Y



Gambar 4.12 Grafik Regresi Tarikan Kendaraan R4 Pada Pusat Apartemen



Gambar 4.13 Grafik Regresi Tarikan Kendaraan R4 Pada Pusat Perbelanjaan

Dari hasil Grafik regresi diatas jumlah kendaraan ringan (LV) didapat:

$$Y1 = 0,04317 \cdot X + 117.52$$

$$R^2 = 0,9574$$

Jumlah LV yang masuk ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah:

$$Y1 = 0,04317 \cdot X + 117.52$$

$$= 0,04317 \cdot (5031) + 117.52$$

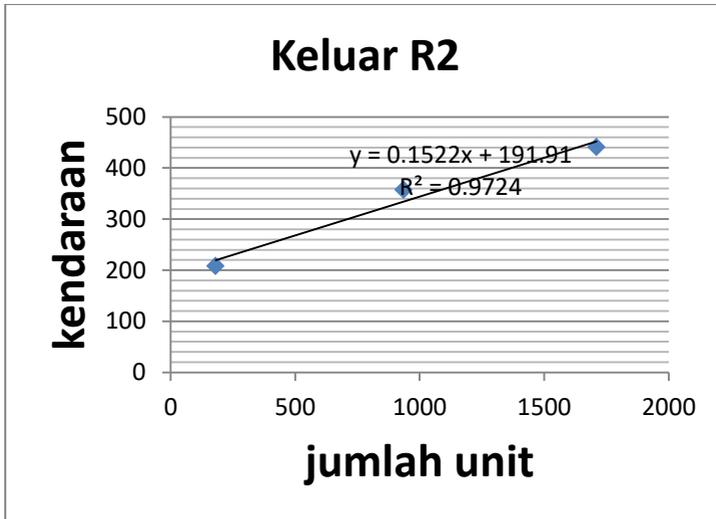
$$= 1466 \text{ smp/hari}$$

4.4.3 MC Keluar Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Sepeda motor (MC) yang keluar dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

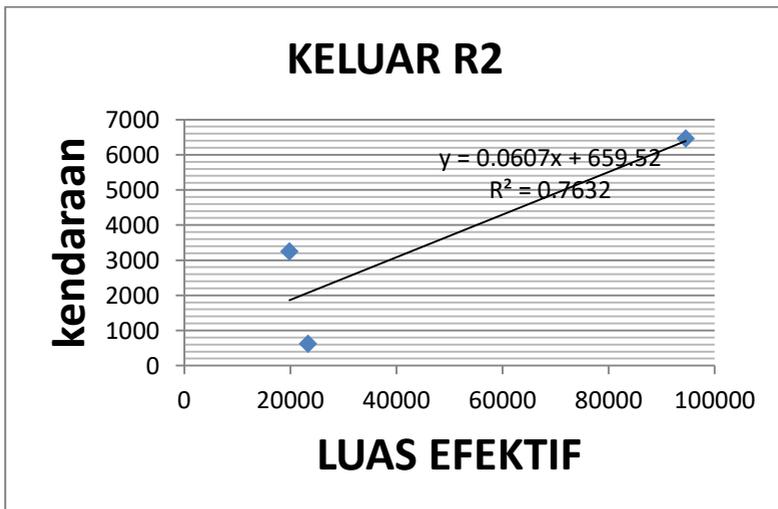
MC Keluar Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Sepeda motor (MC) yang keluar dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dapat dilihat pada tabel dibawah dan untuk analisa regresi dari apartemen pembanding dapat dilihat pada Grafik sebagai berikut:

Tabel 4.31 Perhitungan Regresi Linear Sepeda Motor yang Keluar Pada Hari Kerja

NAMA BANGUNAN	Unit	KELUAR
		MC
GUNAWANGSA MANYAR	936	534
PUNCAK KERTAJAYA	1710	764
COSMOPOLIS	181	207
GRAND DHARMAHUSADA LAGOON	5031	X



Gambar 4.14 Grafik Regresi Bangkitan Kendaraan R2 Pada Apartemen



Gambar 4.15 Grafik Regresi Bangkitan Kendaraan R2 Pada Pusat Perbelanjaan

Dari hasil Grafik regresi diatas jumlah sepeda motor (MC) didapat:

$$Y1 = 0,01522 \cdot X + 191.91$$

$$R^2 = 0,9724$$

Jumlah MC yang keluar dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah:

$$Y1 = 0,01522 \cdot X + 191.91$$

$$= 0,01522 \cdot (5031) + 191.91$$

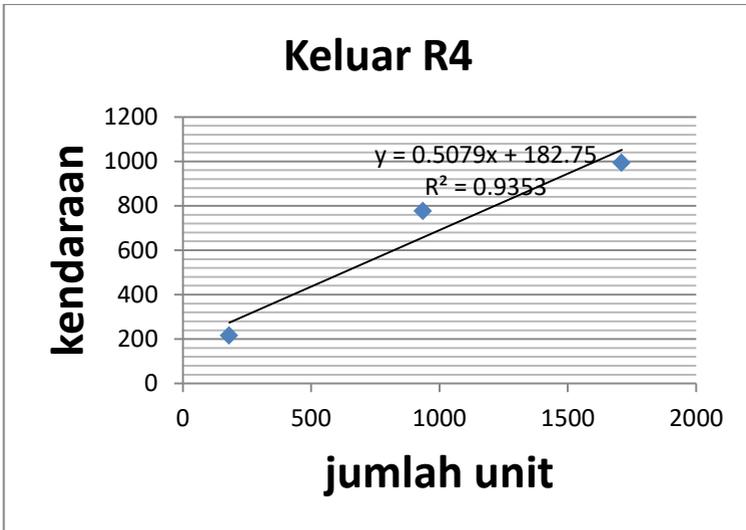
$$= 763 \text{ smp/hari}$$

4.4.4 LV Keluar Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

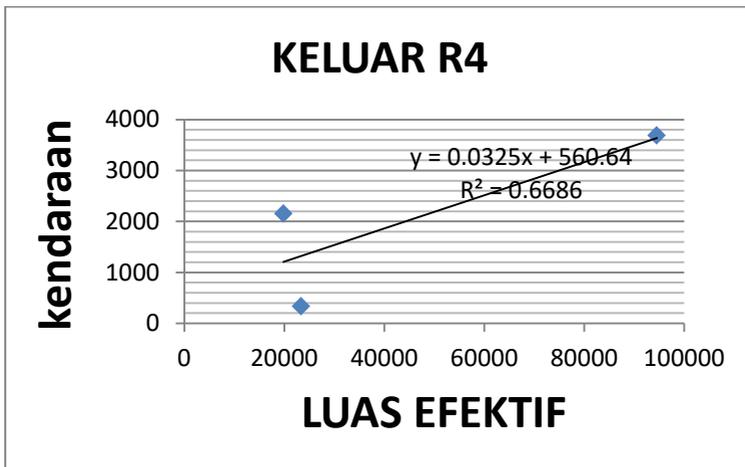
Kendaraan ringan yang keluar dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon dapat dilihat pada tabel dibawah dan untuk analisa regresi dari apartemen pembanding dapat dilihat pada Grafik sebagai berikut:

Tabel 4.32 Perhitungan Regresi Linear Kendaraan Ringan yang Keluar Pada Hari Kerja

NAMA BANGUNAN	UNIT	MASUK
		LV
GUNAWANGSA MANYAR	936	776
PUNCAK KERTAJAYA	1710	993
COSMOPOLIS	181	215
GRAND DHARMAHUSADA LAGOON	5031	Y



Gambar 4.16 Grafik Regresi Bangkitan Kendaraan R4 Pada Apartemen



Gambar 4.17 Grafik Regresi Bangkitan Kendaraan R4 Pada Pusat Perbelanjaan

Dari hasil Grafik regresi diatas jumlah kendaraan ringan (LV) didapat:

$$Y1 = 0,5079. X + 182.75$$

$$R^2 = 0,9353$$

Jumlah LV yang keluar dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon adalah:

$$Y1 = 0,5079. X + 182.75$$

$$= 0,5079. (5031) + 182.75$$

$$= 1568 \text{ smp/hari}$$

4.5 Pengolahan Data Volume Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon

Untuk memperoleh jumlah kendaraan keluar masuk pada Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon diperlukan prosentase kendaraan keluar masuk pada jam puncak rata-rata tiap bangunan pembanding yang dikalikan dengan jumlah kendaraan per hari. Untuk mendapatkan jam puncak rata rata pada tiap periode pagi, siang, dan sore, yaitu dengan menentukan kendaraan keluar masuk beberapa bangunan kantor pembanding yang tertinggi dalam satuan smp/jam. berikut adalah contoh perhitungan detail mengenai cara untuk menentukan jam puncak pada tiap periode.

a. Periode Puncak Pagi

Tabel 4.33 Rata-rata Jam Sibuk Pada Apartemen Pemandang dalam Jam Puncak Pagi Pada Hari Kerja

No	Jam Sibuk	Apartemen Pemandang	Vol Kendaraan (smp/jam)		Total
			Masuk	Keluar	
1	06.00 - 07.00	Apartemen Puncak Kertajaya	38.4	120.4	159
2		Apartemen Cosmopolis	8.8	24.8	34
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	43.6	83.4	127
Rata-rata					106
4	07.00 - 08.00	Apartemen Puncak Kertajaya	49.6	170.4	220
5		Apartemen Cosmopolis	7.4	16.6	24
6		Apartemen Gunawangsa Manyar	49.8	104.6	154
Rata-rata					133
7	08.00 - 09.00	Apartemen Puncak Kertajaya	50.8	103.8	155
8		Apartemen Cosmopolis	7	10.8	18
9		Apartemen Gunawangsa Manyar	47.2	85.2	132
Rata-rata					102

Tabel 4.34 Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Periode Pagi Pada Hari Kerja

No	Jam Sibuk	Apartemen Pemandang	Persentase			
			Masuk		Keluar	
			MC	LV	MC	LV
1	07.00 - 08.00	Apartemen Puncak Kertajaya	4.78	5.27	15.31	14.80
2		Apartemen Cosmopolis	5.43	3.87	3.86	6.98
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	10.76	25.16	30.43	11.86
		Rata-rata	6.99	11.43	16.54	11.21
Perkiraan Kendaraan						
Masuk		Keluar				
MC	LV	MC	LV			
135	262	329	307			

Tabel 4.35 Kendaraan Keluar Masuk Tabel 4.30 Rata-rata Jam Sibuk Pada Apartemen Pemandang dalam Jam Puncak Pagi Pada Hari Libur

No	Jam Sibuk	Apartemen Pemandang	Vol Kendaraan (smp/jam)		Total
			Masuk	Keluar	
1	06.00 - 07.00	Apartemen Puncak Kertajaya	19	32	51
2		Apartemen Cosmopolis	6	9	15
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	20	27	47
Rata-rata					38
4	07.00 - 08.00	Apartemen Puncak Kertajaya	26	39	65
5		Apartemen Cosmopolis	7	13	20
6		Apartemen Gunawangsa Manyar	21	38	59
Rata-rata					48
7	08.00 - 09.00	Apartemen Puncak Kertajaya	33	47	80
8		Apartemen Cosmopolis	7	11	18
9		Apartemen Gunawangsa Manyar	21	38	59
Rata-rata					52

Dari data tersebut rata-rata terbesar adalah periode jam puncak 08.00 – 09.00 WIB. Periode ini akan dipakai dalam menentukan prosentase jumlah keluar masuk kendaraan dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon pada periode pagi pada hari libur.

Tabel 4.36 Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Periode Pagi Pada Hari Libur

No	Jam Sibuk	Apartemen Pembanding	Prosentase			
			Masuk		Keluar	
			MC	LV	MC	LV
1	08.00 - 09.00	Apartemen Puncak Kertajaya	5.51	4.11	7.03	5.30
2		Apartemen Cosmopolis	4.42	3.80	4.33	4.37
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	8.55	4.93	5.88	5.63
Rata-rata			6.16	4.28	5.75	5.10
Perkiraan Kendaraan						
Masuk			Keluar			
MC		LV	MC		LV	
29		121	47		66	

b. Periode Puncak Siang

Tabel 4.37 Rata-rata Jam Sibuk Pada Apartemen Pemandang dalam Jam Puncak Siang Pada Hari Kerja

No	Jam Sibuk	Apartemen Pemandang	Vol Kendaraan (smp/jam)		Total
			Masuk	Keluar	
1	11.00 - 12.00	Apartemen Puncak Kertajaya	63	54	117
2		Apartemen Cosmopolis	17	22	39
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	26	53	79
Rata-rata					78
4	12.00 - 13.00	Apartemen Puncak Kertajaya	71	68	140
5		Apartemen Cosmopolis	13	18	31
6		Apartemen Gunawangsa Manyar	48	53	101
Rata-rata					91
7	13.00 - 14.00	Apartemen Puncak Kertajaya	70	66	136
8		Apartemen Cosmopolis	14	21	35
9		Apartemen Gunawangsa Manyar	44	44	88
Rata-rata					86

Dari data tersebut rata-rata terbesar adalah periode jam 12.00 – 13.00 WIB. Periode ini akan dipakai dalam menentukan prosentase jumlah kendaraan keluar masuk dari dan ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon pada periode siang pada hari kerja.

Tabel 4.33 Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Periode Siang Pada Hari Kerja

Tabel 4.38 Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon Pada Periode siang Pada Hari Kerja

No	Jam Sibuk	Apartemen Pembanding	Persentase			
			Masuk		Keluar	
			MC	LV	MC	LV
1	12.00 - 13.00	Apartemen Puncak Kertajaya	6.81	7.60	5.37	6.04
2		Apartemen Cosmopolis	5.43	7.74	7.25	6.98
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	5.98	6.98	5.24	6.06
Rata-rata			10.40	6.77	6.07	7.44
Perkiraan Kendaraan						
Masuk			Keluar			
MC	LV		MC	LV		
152	117		129	124		

Tabel 4.39 Rata-rata Jam Sibuk Pada Apartemen Pembanding dalam Jam Puncak Siang Pada Hari Libur

No	Jam Sibuk	Apartemen Pembanding	Vol Kendaraan (smp/jam)		Total
			Masuk	Keluar	
1	11.00 - 12.00	Apartemen Puncak Kertajaya	54	53	106
2		Apartemen Cosmopolis	15	16	31
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	47	47	94
Rata-rata					77
4	12.00 - 13.00	Apartemen Puncak Kertajaya	67	63	129
5		Apartemen Cosmopolis	13	15	28
6		Apartemen Gunawangsa Manyar	52	56	23
Rata-rata					60
7	13.00 - 14.00	Apartemen Puncak Kertajaya	50	51	102
8		Apartemen Cosmopolis	12	11	23
9		Apartemen Gunawangsa Manyar	45	45	89
Rata-rata					71

Dari data tersebut rata-rata terbesar adalah periode jam 11.00 – 12.00 WIB. Periode ini akan dipakai dalam menentukan prosentase jumlah kendaraan keluar masuk dari dan ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon pada periode siang pada hari kerja.

Tabel 4.40 Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Periode Siang Pada Hari Libur

No	Jam Sibuk	Apartemen Pemandang	Prosentase			
			Masuk		Keluar	
			MC	LV	MC	LV
1	11.00 - 12.00	Apartemen Puncak Kertajaya	5.76	6.94	4.31	7.37
2		Apartemen Cosmopolis	7.96	8.23	7.69	7.77
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	8.12	7.85	5.88	6.95
Rata-rata			7.28	7.67	5.96	7.36
Perkiraan Kendaraan						
Masuk			Keluar			
MC		LV	MC		LV	
57		112	45		115	

c. Puncak Sore

**Tabel 4.41 Rata-rata Jam Sibuk Pada Apartemen
Pembanding dalam Jam Puncak Sore Pada Hari Kerja**

No	Jam Sibuk	Apartemen Pembanding	Vol Kendaraan (smp/jam)		Total
			Masuk	Keluar	
1	16.00 17.00	Apartemen Puncak Kertajaya	91	58	149
2		Apartemen Cosmopolis	10	20	30
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	48	55	103
Rata-rata					94
4	17.00 18.00	Apartemen Puncak Kertajaya	124	84	208
5		Apartemen Cosmopolis	3	28	31
6		Apartemen Gunawangsa Manyar	82	59	141
Rata-rata					127
7	18.00 19.00	Apartemen Puncak Kertajaya	103	82	184
8		Apartemen Cosmopolis	25	20	45
9		Apartemen Gunawangsa Manyar	55	55	109
Rata-rata					113

Dari data tersebut rata-rata terbesar adalah periode jam 17.00 – 18.00 WIB. Periode ini akan dipakai dalam menentukan prosentase jumlah kendaraan keluar masuk dari dan ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon pada periode sore.

Tabel 4.42 Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahasada Lagoon Pada Periode Sore Pada Hari Kerja

No	Jam Sibuk	Apartemen Pemandang	Persentase			
			Masuk		Keluar	
			MC	LV	MC	LV
1	17.00 - 18.00	Apartemen Puncak Kertajaya	7.25	13.9	4.7	7.7
2		Apartemen Cosmopolis	5.43	7.74	12	10.70
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	10.16	11.9	5.6	6.83
		Rata-rata	7.61	11.2	7.4	8.43
Perkiraan Kendaraan						
Masuk			Keluar			
MC		LV	MC		LV	
111		193	114		175	

Tabel 4.43 Rata-rata Jam Sibuk Pada Apartemen Pemandang dalam Jam Puncak Sore Pada Hari Libur

No	Jam Sibuk	Apartemen Pemandang	Vol Kendaraan (smp/jam)		Total
			Masuk	Keluar	
1	16.00 - 17.00	Apartemen Puncak Kertajaya	106	107	214
2		Apartemen Cosmopolis	13	15	28
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	58	62	120
	Rata-rata				121
4	17.00 - 18.00	Apartemen Puncak Kertajaya	96	97	193
5		Apartemen Cosmopolis	13	17	30
6		Apartemen Gunawangsa Manyar	55	60	115
	Rata-rata				113
7	18.00 - 19.00	Apartemen Puncak Kertajaya	73	74	147
8		Apartemen Cosmopolis	23	24	47
9		Apartemen Gunawangsa Manyar	60	61	121
	Rata-rata				105

Dari data tersebut rata-rata terbesar adalah periode jam 17.00 – 18.00 WIB. Periode ini akan dipakai dalam menentukan prosentase jumlah kendaraan keluar masuk dari dan ke Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon pada periode sore.

Tabel 4.44 Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Periode Sore Pada Hari Libur

No	Jam Sibuk	Apartemen Pembanding	Prosentase			
			Masuk		Keluar	
			MC	LV	MC	LV
1	16.00 - 17.00	Apartemen Puncak Kertajaya	9.02	14.0	9.52	8.9
2		Apartemen Cosmopolis	7.96	6.96	10.1	9.7
3		Apartemen Gunawangsa Manyar	6.84	10.0	9.5	11.2
		Rata-rata	7.94	10.3	9.7	10
Perkiraan Kendaraan						
Masuk		Keluar				
MC	LV	MC		LV		
40	267	139		131		

Tabel 4.45 Rekapitulasi Kendaraan Keluar Masuk Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Hari Kerja

PERIODE PUNCAK	APARTEMEN				MALL			
	Perkiraan Kendaraan				Perkiraan Kendaraan			
	Masuk		Keluar		Masuk		Keluar	
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
08.00 - 09.00	135	262	329	307	78	19	18	19
12.00 - 13.00	202	298	262	164	0	18	23	36
16.00 - 17.00	148	520	208	231	20	18	46	40
TOTAL	Perkiraan Kendaraan							
	Masuk				Keluar			
	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV
PAGI	213		281		346			326
SIANG	201		316		284			199
SORE	167		538		253			270

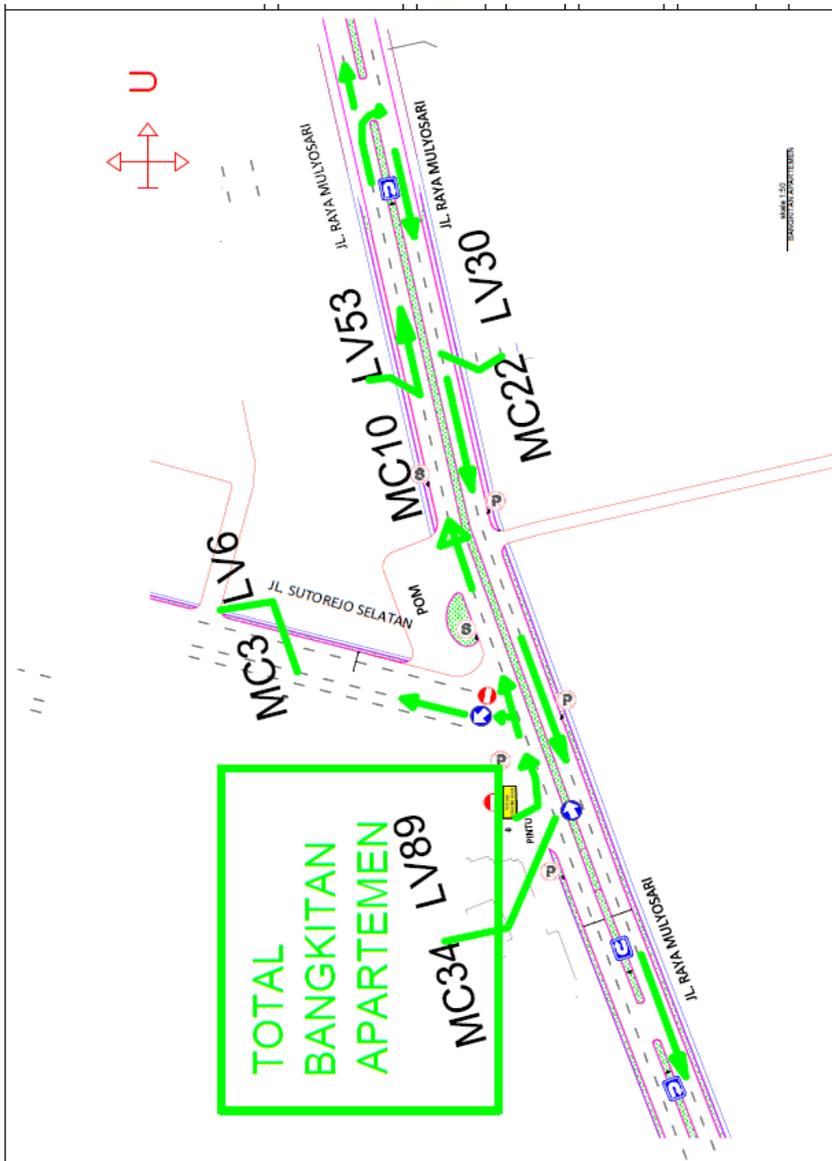
Dari data tersebut rata-rata terbesar adalah periode jam puncak 07.00 – 08.00 WIB. Periode ini akan dipakai dalam menentukan prosentase jumlah keluar masuk kendaraan dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon pada periode pagi pada hari kerja.

Dari data tersebut rata-rata terbesar adalah periode jam puncak 08.00 – 09.00 WIB. Periode ini akan dipakai dalam menentukan prosentase jumlah keluar masuk kendaraan dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon pada periode pagi pada hari libur.

4.5.1 Perhitungan Jumlah Kendaraan Ringan (LV) dan Sepeda Motor (MC) yang Keluar dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Jam Puncak Pagi

Asumsi 100% LV dan MC keluar dari pintu Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon.

- Pemecahan di U Turn Utara
 - Asumsi 50% ke arah utara menuju Mulyosari 6 dan 50% ke arah Barat menuju Jl. Sutorejo Selatan.
- Pemecahan di Simpang Sutorejo Selatan.
 - Simpang Sutorejo Selatan Pendekat Barat (LT) dari Jl. Raya Mulyosari menuju Sutorejo Selatan
 - LV = 264 smp/jam
 - MC = 177 smp/jam
 - Simpang Sutorejo Selatan Pendekat Selatan (ST) dari Jl. Raya Mulyosari 6 menuju Raya Mulyosari
 - LV = 1777 smp/jam
 - MC = 3496 smp/jam

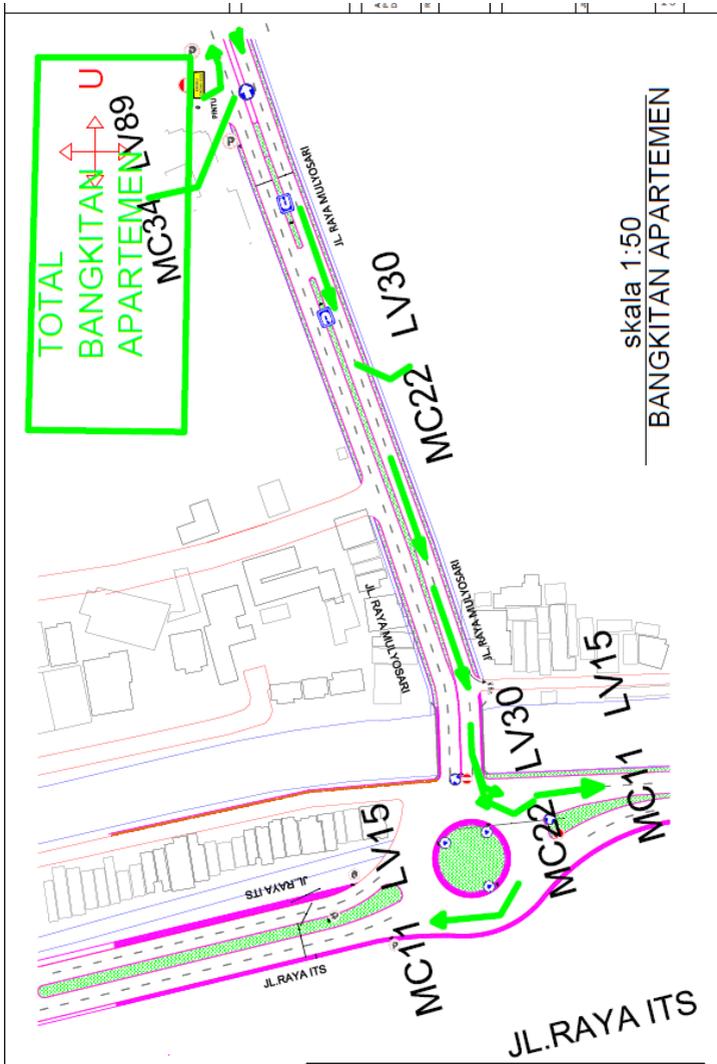


Gambar 4.18 Distribusi Bangkitan Akibat Apartemen

- Prosentase distribusi Pendekat Barat (LT)
 - LV = $264 / (264 + 1777) \times 100\%$
= 13%
 - MC = $177 / (3496 + 177) \times 100\%$
= 5%
- Prosentase distribusi Pendekat Selatan (ST)
 - LV = $1777 / (264 + 1777) \times 100\%$
= 87%
 - MC = $3496 / (177 + 3496) \times 100\%$
= 95%
- Pemecahan di Bundaran Mulyosari.
 - Bundaran Mulyosari Pendekat Barat (RT) dari JL. Mulyosari menuju Raya ITS.
 - LV = 1059 smp/jam
 - MC = 700 smp/jam
 - Bundaran Mulyosari Pendekat Timur (LT) dari JL. Raya Mulyosari menuju Kejawan Putih Tambak.
 - LV = 387 smp/jam
 - MC = 679 smp/jam

Tabel 4.46 Rekapitulasi Distribusi Bangkitan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Hari Kerja

Bangkitan								
kendaraan			pembagian berdasarkan kendaraan		Pembebanan		Pembebanan	
pembagian	lv	mc	lv	mc	lv	mc	lv	mc
mulyos 6	1777	3496	87%	95%	87%	95%	284	330
sutorejo	264	177	13%	5%	13%	5%	42	17
50% mulyos4	966	2012	50%	50%	44%	48%	142	165
50% lurus			50%	50%	44%	48%	142	165
A1	387	679	27%	49%	13%	25%	44	85
A2	1059	700	73%	51%	37%	25%	119	88



Gambar 4.19 Distribusi Bangkitan Akibat Apartemen

Prosentase distribusi Pendekat Barat (LT)

$$\begin{aligned} LV &= 1059 / (387 + 1059) \times 87\% \\ &= 13\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MC &= 700 / (700 + 679) \times 95\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$

- Prosentase distribusi Pendekat Timur (RT)

$$\begin{aligned} LV &= 387 / (387 + 1059) \times 44\% \\ &= 13\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MC &= 679 / (679 + 700) \times 48\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$

Tabel 4.47 Bangkitan Kendaraan Apartemen GDL Periode siang

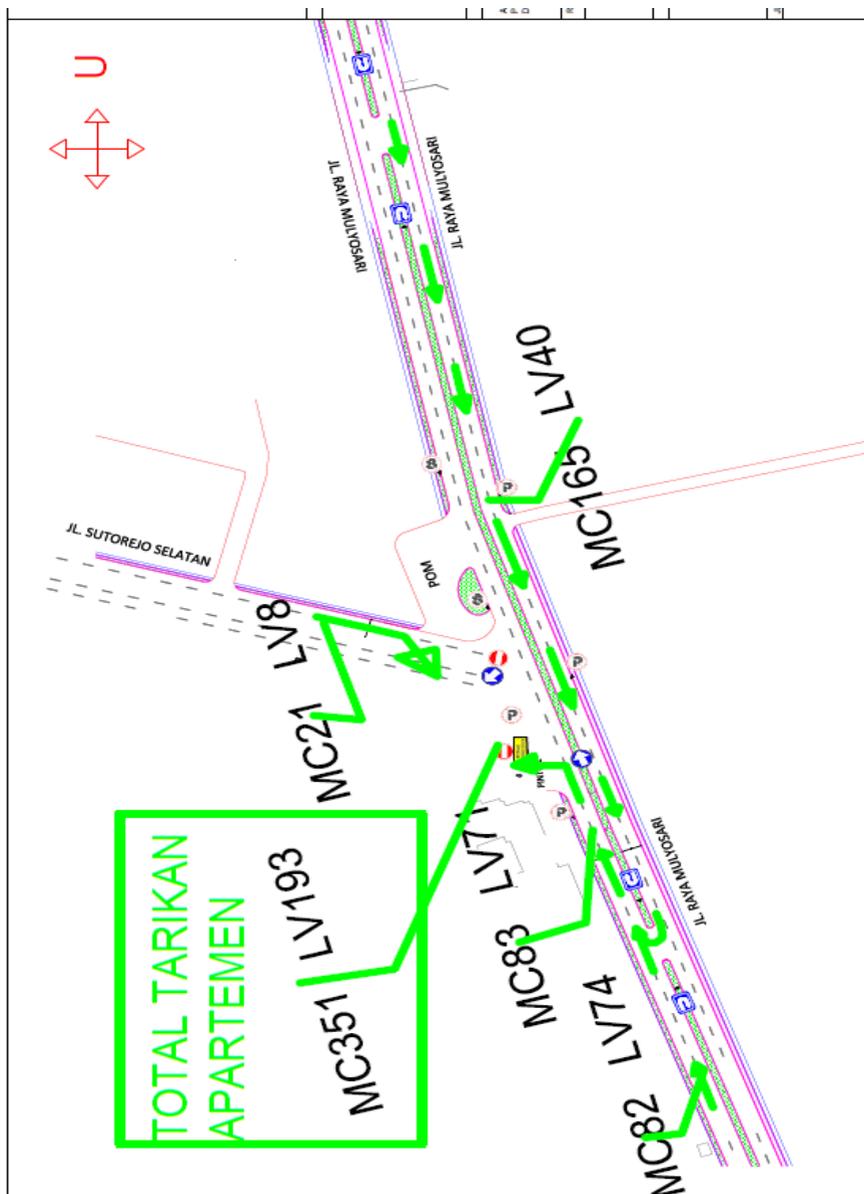
	Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp /Jam	Asumsi Mc Yang Keluar	Persentase Mc (%)	Volume Bangkitan
	Arah	Type	Nama Jalan				
Siang	Utara	4/2d	Mulyosari6	972	51.45	29.30	15
			Sutselout	264	51.45	7.96	4
			Mulyosari4	2081	51.45	62.74	32
			Total	3317		100	51
	Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp/Jam	Asumsi Lv Yang Keluar	Persentase Lv (%)	Volume Bangkitan
	Arah	Type	Nama Jalan				
	Utara	4/2d	Mulyosari6	1676	73.37	59.75	44
			Sutselout	177	73.37	6.31	5
			Mulyosari4	952	73.37	33.94	25
			Total	2805		100	73

Tabel 4.48 Bangkitan Kendaraan Apartemen GDL Periode sore

	Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp /Jam	Asumsi Mc Yang Keluar	Persentase Mc (%)	Volume Bangkitan
	Arah	Typ e	Nama Jalan				
Sore	Utara	4/2d	Mulyosari 6	972	61.10	29.30	18
			Sutselout	264	61.10	7.96	5
			Mulyosari4	2081	61.10	62.74	38
			Total	3317		100	61.10
	Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp / Jam	Asumsi Mc Yang Keluar	Persentase Mc (%)	Volume Bangkitan
	Arah	Typ e	Nama Jalan				
	Utara	4/2d	Mulyosari 6	1676	98.12	59.75	59
			Sutselout	177	98.12	6.31	6
			Mulyosari4	952	98.12	33.94	33
			Total	2805		100	98.12

4.5.2 Perhitungan Jumlah Kendaraan Ringan (LV) dan Sepeda Motor (MC) yang Masuk dari Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada Jam Puncak Pagi

- Pemecahan di Simpang Sutorejo Selatan
 - Simpang Pendekat Barat (LT) dari JL. Sutorejo Selatan menuju Mulyosari.
 $LV = 194 \text{ smp/jam}$
 $MC = 173 \text{ smp/jam}$
 - Simpang Pendekat Selatan (ST) dari JL. Raya Mulyosari menuju Mulyosari.
 $LV = 2041 \text{ smp/jam}$
 $MC = 3673 \text{ smp/jam}$
 - Prosentase distribusi Pendekat Barat (LT)
 $LV = 194 / (194 + 2041) \times 100\%$
 $= 9\%$
 $MC = 173 / (173 + 3673) \times 100\%$
 $= 4\%$

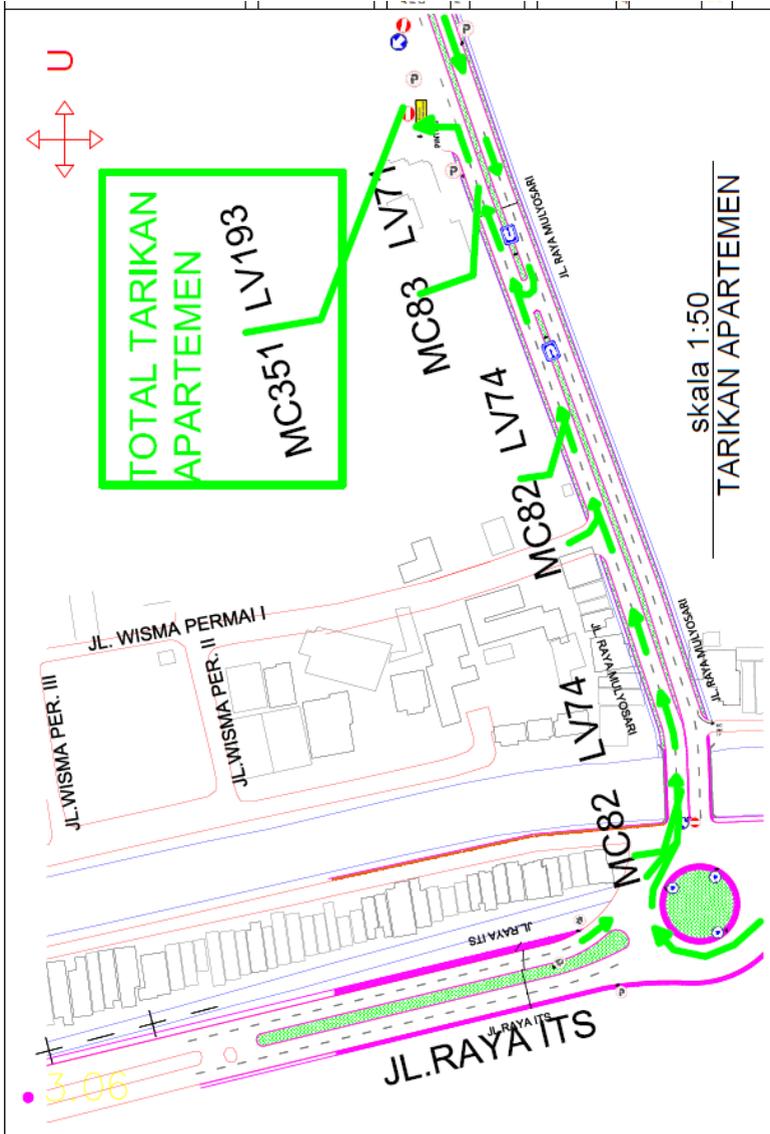


Gambar 4.20 Distribusi Tarikan Akibat Apartemen

- Prosentase distribusi Pendekat Selatan (ST)
 - LV = $2041 / (2041 + 194) \times 100\%$
= 91%
 - MC = $3673 / (3673 + 173) \times 100\%$
= 96%
- Pemecahan di simpang wisma permai.
 - Pendekat Mulyosari Pendekat Barat (LT) dari JL. Wisma permai menuju Raya Mulyosari.
 - LV = 165 smp/jam
 - MC = 157 smp/jam
 - Pendekat Mulyosari Pendekat Selatan (sT) dari JL. Raya Mulyosari menuju Mulyosari.
 - LV = 910 smp/jam
 - MC = 1504 smp/jam

Tabel 4.49 Rekapitulasi Distribusi Tarikan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Pada periode pagi

Tarikan								
kendaraan			pembagian berdasarkan kendaraan		Pembebanan		Pembebanan	
pembagian	lv	mc	lv	mc	lv	mc	lv	mc
Mulyos 5	2041	3673	91%	96%	91%	96%	257	269
Sutorejo	194	173	9%	4%	9%	4%	24	13
mulyos 4	966	2012	50%	50%	46%	48%	128	134
mulyos 3	1075	1661	50%	50%	46%	48%	128	134
Mulyos 2	910	1504	85%	91%	39%	43%	109	122
wisper	165	157	15%	9%	7%	5%	20	13
C1	252	654	28%	43%	11%	19%	30	53
B2	658	850	72%	57%	28%	24%	79	69



Gambar 4.21 Distribusi Tarikan Akibat Apartemen

- Prosentase distribusi Pendekat Barat (LT)
 - LV = $165 / (165 + 910) \times 91\%$
= 7%
 - MC = $157 / (157 + 1504) \times 96\%$
= 5%
- Prosentase distribusi Pendekat Timur (RT)
 - LV = $910 / (910 + 165) \times 91\%$
= 39%
 - MC = $1504 / (1504 + 157) \times 96\%$
= 43%
- Pemecahan di Bundaran Mulyosari.
 - Bundaran Mulyosari Pendekat Barat (RT) C1 dari JL. Mulyosari menuju Raya ITS.
 - LV = 252 smp/jam
 - MC = 654 smp/jam
 - Bundaran Mulyosari Pendekat Timur (LT) B2 dari JL. Raya Mulyosari menuju Kejawan Putih Tambak.
 - LV = 658 smp/jam
 - MC = 850 smp/jam
 - Prosentase distribusi Pendekat Barat (LT)
 - LV = $252 / (252 + 658) \times 91\%$
= 11%
 - MC = $654 / (654 + 850) \times 96\%$
= 19%
 - Prosentase distribusi Pendekat Timur (RT)
 - LV = $658 / (658 + 252) \times 91\%$
= 28%
 - MC = $850 / (850 + 654) \times 96\%$
= 24%

Tabel 4.28 Tarikan Kendaraan Apartemen GDL Periode Siang

S i a n g	Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp /Jam	Asumsi Mc Yang Masuk	Persentase Mc (%)	Volume Tarikan
	Arah	Type	Nama Jalan				
	Utara	4/2d	Mulyosari3	1028	39.51	43.84	17
Mulyosari5			1042	39.51	44.43	18	
Sutselout			264	39.51	11.26	4	
Mulyosari4			2081	39.51	88.74	35	
Total			2345	39.51	100	74	
Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp /Jam	Asumsi Lv Yang Masuk	Persentase Lv (%)	Volume Tarikan	
Arah	Type	Nama Jalan					
Utara	4/2d	Mulyosari3	1749	49.19	154.92	76	
		Mulyosari5	1680	49.19	148.80	73	
		Sutselout	177	49.19	15.68	8	
		Mulyosari4	952	49.19	84.32	41	
		Total	1129	49.19	100	199	

Tabel 4.29 Tarikan Kendaraan Apartemen GDL Periode Sore

S o r e	Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp / Jam	Asumsi Mc Yang Masuk	Persentase Mc (%)	Volume Tarikan
	Arah	Type	Nama Jalan				
	Utara	4/2d	Mulyosari3	1028	47.92	43.837	21
Mulyosari5			1042	47.92	44.434	21	
Sutselout			264	47.92	11.257	5	
Mulyosari4			2081	47.92	88.742	43	
Total			2345		100	90	
Perhitungan Segmen Jalan Terdampak			Q Smp / Jam	Asumsi Lv Yang Masuk	Persentase Mc (%)	Volume Tarikan	
Arah	Type	Nama Jalan					
Utara	4/2d	Mulyosari3	1749	62.12	154.915	96	
		Mulyosari5	1680	62.12	148.804	92	
		Sutselout	177	62.12	15.677	10	
		Mulyosari4	952	62.12	84.322	52	
		Total	1129		100	251	

4.6 Analisa Kondisi Eksisting Simpang Bersinyal

Setelah mengumpulkan dan mengolah data, langkah selanjutnya adalah mengetahui kinerja yang ditentukan pada saat kondisi eksisting. Simpang yang dianalisa yaitu:

- Simpang tak bersinyal Jl. Sutorejo Selatan – Jl.
- Simpang tak bersinyal Jl. Wisma Permai – Jl.
- Bundaran Mulyosari
- Ruas Jl. Mulyosari (selatan)
- Ruas Jl. Sutorejo Selatan (segmen 1)
- Ruas Jl. Mulyosari (utara)
- Ruas Jl. Kejawan Putih Tambak
- Ruas Jl. Raya ITS
- Ruas Jl. Wisma Permai(barat)
- Analisa Putar Balik (U-Turn) Jl. (utara)
- Analisa Putar Balik (U-Turn) Jl. (utara)

Data masukan kondisi geometrik dan pengaturan lalu lintas dari masing-masing pendekatan disesuaikan dengan data primer diambil pada saat jam puncak pagi, siang, dan sore. Dalam hal ini, penamaan penamaan pendekatan dinotasikan sebagai berikut:

1. Bundaran Mulyosari

Pendekat Utara

Jl. Raya Mulyosari	Lebar masuk	:7.8m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

Pendekat Timur

Jl. Kejawan Putih T.	Lebar masuk	:13.4.m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

Pendekat Barat

Jl. Raya ITS	Lebar masuk	:10.5m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

a). Tipe Lingkungan

Pada Bundaran Mulyosari, Jalan Mulyosari Surabaya didapat tipe lingkungan sebagai berikut :

Pendekat Utara : Daerah Komersil (COM)

(jl. Mulyosari)

Pendekat Timur : Daerah Komersil (COM)

(Jalan kejawan putih tambak)

Pendekat Barat : Daerah Komersil (COM)

(jalan raya ITS)

b). Hambatan Samping

Pada Bundaran Mulyosari Jalan Mulyosari Timur - jalan Mulyosari Surabaya terdapat hambatan samping pada setiap pendekat sebagai berikut :

Pendekat Utara : Sedang

(Jalan Mulyosari)

Pendekat Timur : Sedang

(Jalan Kejawan Putih Tambak)

Pendekat Barat : Sedang

(Jalan Raya ITS)

Tabel 4.45 Rekap Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Bundaran Mulyosari Dalam Kondisi Eksisting

Weekday				Weekend			
Pagi	Rekapitulasi Kinerja Bundaran			Pagi	Rekapitulasi Kinerja Bundaran		
	Bag. Jalin	2018			Bag. Jalin	2018	
		Ds	Dt			Ds	Dt
	A-B	0.62	3		A-B	0.346	1.6
	B-C	0.78	5		B-C	0.393	1.8
	C-A	0.62	3		C-A	0.334	1.6
Siang	Rekapitulasi Kinerja Bundaran			Siang	Rekapitulasi Kinerja Bundaran		
	Bag. Jalin	2018			Bag. Jalin	2018	
		Ds	Dt			Ds	Dt
	A-B	0.407	1.9		A-B	0.329	1.54
	B-C	0.493	2.3		B-C	0.401	1.9
	C-A	0.351	1.65		C-A	0.368	1.7
Sore	Rekapitulasi Kinerja Bundaran			Sore	Rekapitulasi Kinerja Bundaran		
	Bag. Jalin	2018			Bag. Jalin	2018	
		Ds	Dt			Ds	Dt
	A-B	0.438	2.05		A-B	0.386	1.8
	B-C	0.51	2.4		B-C	0.454	2.1
	C-A	0.42	2		C-A	0.33	1.6

Pada tahun eksisting kinerja bundaran Mulyosari memiliki nilai DS paling tinggi 0.78 dengan tundaan 5 detik pada hari kerja, nilai DS paling tinggi 0.454 dan tundaan 2.1 detik pada hari libur

2. Simpang Sutorejo Selatan

Survey geometrik simpang dilakukan dengan maksud untuk mengetahui ukuran dan bentuk semua material yang ada pada simpang, seperti lebar pendekat, marka jalan, rambu lalu

lintas, perletakkan lampu, lebar median, dsb. Adapun dengan mengetahui segala informasi umum simpang tersebut, maka bisa diidentifikasi berbagai permasalahan yang ada, sehingga hasil dari analisa dapat menghasilkan kondisi yang bisa menjadi alternatif perbaikan pada simpang untuk menjadi lebih baik lagi

Pendekat selatan

Jl. Lebar masuk	:7.8m		
	Tipe jalan	:	4/2D
	Kelas hambatan	:	Rendah

Pendekat Barat

Jl. Sutorejo Selatan	Lebar masuk	:	6 m
	Tipe jalan	:	2/2UD
	Kelas hambatan	:	Rendah

a). Tipe Lingkungan

Pada simpang Sutorejo selatan, Jalan Mulyosari Surabaya didapat tipe lingkungan sebagai berikut :

Pendekat Selatan : Daerah Komersil (COM)

(jl. Mulyosari)

Pendekat Barat : Daerah Komersil (COM)

(jl. Sutorejo Selatan)

b). Hambatan Samping

Pada Bundaran Mulyosari Jalan Mulyosari Timur - jalan Mulyosari Surabaya terdapat hambatan samping pada setiap pendekat sebagai berikut :

Pendekat Selatan : Sedang

(Jl. Mulyosari)

Pendekat Barat : Sedang

(jl. Sutrorejo Selatan)

Tabel 4.46 Rekap Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Sutorejo Selatan

Weekday					Weekend					
P a g i	Pendekat	2018			P a g i	Pendekat	2018			
		Ds	Dt	Sim Pang			Ds	Dt	Sim Pang	
	B,Lt1	0.4	8.3	0.43		B,Lt1	0.4	8.5	0.456	
	S,Lt	0.3				S,Lt	0.3			
	S,St	0.3				S,St	0.3			
S i a n g	Pendekat	2018			S i a n g	Pendekat	2018			
		Ds	Dt	Sim Pang			Ds	Dt	Sim Pang	
		B,Lt1	0.4	7.1	0.324		B,Lt1	0.4	7.9	0.39
		S,Lt	0.3				S,Lt	0.3		
	S,St	0.3				S,St	0.3			
S o r e	Pendekat	2018			S o r e	Pendekat	2018			
		Ds	Dt	Sim Pang			Ds	Dt	Sim Pang	
		B,Lt1	0.4	7.2	0.331		B,Lt1	0.4	8.1	0.403
		S,Lt	0.3				S,Lt	0.3		
	S,St	0.3				S,St	0.3			

3. Simpang Wisma Permai

Survey geometrik Simpang Wisma Permai dilakukan dengan maksud untuk mengetahui ukuran dan bentuk semua material yang ada pada Simpang Wisma Permai, seperti lebar pendekat, marka jalan, rambu lalu lintas, perletakkan lampu, lebar median, dsb.

Pendekat selatan

Jl. Lebar masuk :7.8m

Tipe jalan : 4/2D

Kelas hambatan : Rendah

Pendekat Barat

Jl. Wisma Permai Lebar masuk :10 m

Tipe jalan : 2/2UD
Kelas hambatan : Rendah

a). Tipe Lingkungan

Pada Simpang Wisma Permai -Jalan Mulyosari Surabaya didapat tipe lingkungan sebagai berikut :

Pendekat Selatan : Daerah Komersil (COM)

(Jl. Mulyosari)

Pendekat Barat : Daerah Komersil (COM)

(Jl. Wisma Permai)

b). Hambatan Samping

Pada Jalan Mulyosari - jalan wisma permai Surabaya terdapat hambatan samping pada setiap pendekatan sebagai berikut :

Pendekat Selatan : Sedang

(Jl. Mulyosari)

Pendekat Barat : Sedang

(Jl. Wisma Permai)

Tabel 4.47 Rekap Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Wisma Permai

SIMPANG WISMA PERMAI					BMH			
WEEKDAY					WEEKEND			
P A G I	PENDEK AT	2018			PENDEK AT	2018		
		DS	DT	SIMPAN G		DS	DT	SIMPAN G
	B,LT1	0.4	7.8 8	0.47	B,LT1	0.4	6.97	0.308
	S,LT	0.3			S,LT	0.3		
S,ST	0.3	S,ST			0.3			
S I A N G	PENDEK AT	2018			PENDEK AT	2018		
		DS	DT	SIMPAN G		DS	DT	SIMPAN G
	B,LT1	0.4	7	0.316	B,LT1	0.4	7	0.324
	S,LT	0.3			S,LT	0.3		
S,ST	0.3	S,ST			0.3			
S O R E	PENDEK AT	2018			PENDEK AT	2018		
		DS	DT	SIMPAN G		DS	DT	SIMPAN G
	B,LT1	0.4	7	0.332	B,LT1	0.4	7	0.331
	S,LT	0.3			S,LT	0.3		
S,ST	0.3	S,ST			0.3			

Prosedur Perhitungan Jalinan Bundaran

Pendekat Utara

Jl. Raya Mulyosari	Lebar masuk	:7.8m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

Pendekat Timur

Jl. Kejawan Putih T.	Lebar masuk	:13.4.m
	Tipe jalan	: 4/2D
	Kelas hambatan	: Rendah

Pendekat Barat

Jl. Raya ITS	Lebar masuk	:10.5m
--------------	-------------	--------

Tipe jalan : 4/2D
 Kelas hambatan : Rendah

Tipe Lingkungan

Pada Bundaran Mulyosari, Jalan Mulyosari Surabaya didapat tipe lingkungan sebagai berikut :

Pendekat Utara : Daerah Komersil (COM)

(jl. Mulyosari)

Pendekat Timur : Daerah Komersil (COM)

(Jalan kejawan putih tambak)

Pendekat Barat : Daerah Komersil (COM)

(jalan raya ITS)

Kondisi Lalu-Lintas

Kondisi lalu-lintas dapat ditentukan menurut Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) dengan faktor-k yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi arus per jam (umum untuk perancangan), atau menurut Arus Lalu-lintas Jam Rencana QDH. Nilai normal parameter lalu-lintas.

Prosedur Perhitungan Arus Lalu-Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang (Smp).

LV = 308 kend/jam
 = 308 x koefisien LV smp per jam
 = 308 x 1
 = 308 smp/jam

HV = 0 kend/jam
 = 0 x koefisien HV smp per jam
 = 0 x 1,3
 = 0 smp/jam

MC = 838 kend/jam
 = 838 x koefisien MC smp per jam
 = 838 x 0,3
 = 419 smp/jam

Begitu pula sama halnya untuk perhitungan volume LV, HV, MC, dan UM dijam berikutnya disesuaikan dengan koefisien smp/jam masing-masing.

Dari hasil perhitungan volume kendaraan smp/jam kemudian dilakukan penjumlahan seluruhnya.

Perhitungan volume untuk rentang waktu 06.00 – 09.00 sebagai berikut :

Total seluruh kendaraan (smp/jam)

$$= LV + HV + MC + UM$$

$$= (308 + 0 + 838 + 0) \text{ smp/jam}$$

$$= 727 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas (smp/jam), dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C = CO \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$$

(smp/jam)

$$C = 5500 \times 2.532 \times 0.851 \times 0.629 \times 1 \times 0.98$$

$$= 5387.26 \text{ (smp/jam)}$$

Perilaku lalu-lintas bagian jalinan berkaitan erat dengan derajat kejenuhan.

$$DS = Q_{smp}/C$$

$$DS = 3382/5390$$

$$= 0.62746$$

Tundaan Bagian Jalinan Bundaran

Tundaan lalu-lintas bundaran

$$DTR = ? (Q_i \times DT_i) / Q_{masuk}$$

$$DTR = ((3382 \times 3.25) + (3582 \times 5.58) + (3668 \times 3.25)) /$$

$$3382$$

$$= 1.09$$

Tabel 4.48 Tingkat Pelayanan

TINGKAT PELAYANAN	TUNDAAN (DET/SMP)	KETERANGAN
A	< 5	Baik Sekali
B	5,1-15	Baik
C	15,1-25	Sedang
D	25,1-40	Kurang
E	40,1-60	Buruk
F	>60	Buruk Sekali

4.7 Analisis Kondisi Eksisting Segmen Jalan

Segmen jalan merupakan panjang jalan yang dianalisa dengan syarat memiliki karakteristik yang hampir sama sepanjang segmen tersebut. Titik dimana karakteristik jalan mengalami perubahan cukup besar dianggap menjadi batas segmen.

4.7.1 Segmen Raya Mulyosari

$$\begin{aligned} DS &= Q_{smp}/C \\ DS &= 1885/4606 \\ &= 0.409 \end{aligned}$$

Kecepatan Tempuh - segmen

Kecepatan tempuh (V) ditentukan dari persamaan

berikut:

$$\begin{aligned} V &= VO \times 0,5 (1+(1-DS)0,5) \\ &= 20 \end{aligned}$$

4.7.2 Segmen Raya Sutorejo Selatan

$$\begin{aligned} DS &= Q_{smp}/C \\ DS &= 638/2642 \\ &= 0.241 \end{aligned}$$

Kecepatan Tempuh - segmen

Kecepatan tempuh (V) ditentukan dari persamaan

berikut:

$$V = VO \times 0,5 (1+(1-DS)0,5)$$

150

= 25

4.7.3 Segmen Wisma Permai

$$DS = Q_{smp}/C$$

$$DS = 401.3/1906 \\ = 0.21$$

Kecepatan Tempuh - segmen

Kecepatan tempuh (V) ditentukan dari persamaan berikut:

$$V = VO \times 0,5 (1+(1-DS)0,5) \\ = 30$$

4.7.4 Segmen Raya ITS

$$DS = Q_{smp}/C$$

$$DS = 3360/5387 \\ = 0.6237$$

Kecepatan Tempuh - segmen

Kecepatan tempuh (V) ditentukan dari persamaan berikut:

$$V = VO \times 0,5 (1+(1-DS)0,5) \\ = 18$$

4.7.5 Segmen Kejawan putih tambak

$$DS = Q_{smp}/C$$

$$DS = 3788/5858 \\ = 0.62312$$

Kecepatan Tempuh - segmen

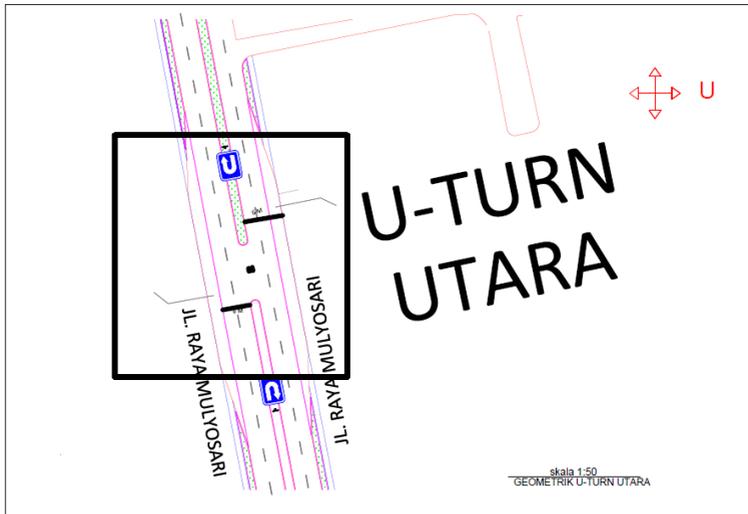
Kecepatan tempuh (V) ditentukan dari persamaan berikut:

$$V = VO \times 0,5 (1+(1-DS)0,5) \\ = 19$$

4.8 Analisis Kondisi Eksisting U-turn (Putar Balik)

Dalam tugas akhir ini, analisa u-turn yang ditinjau adalah yang masuk dan keluar dari pintu apartemen, sehingga diperoleh keadaan yang sesuai, u-turn yang dijinjau adalah u-turn di jalan mulyosari.

4.8.1 U-turn utara (SPBU)



Gambar 4.22 Kondisi Eksisting U Turn

$$WE = 7$$

$$WW = 6.75$$

$$LW = 35$$

$$PW = 1.227$$

$$QTOT = 1860$$

$$Fcs = 1.05$$

$$FRSU = 0.95$$

Tabel 4.49 Data Jumlah Kendaraan Yang melewati jalinan U-turn

Tipe Kendaraan	Pergerakan			
	A-B	A-C	D-B	D-C
MC	19	154	154	1249
LV	35	159	158	720

Perhitungan dibawah ini merupakan perhitungan kinerja U Turn pada jam puncak pagi pada tahun 2018 pada kondisi eksisting.

$$W1 = 6$$

$$W2 = 7$$

$$WE = 7$$

$$WW = 6.75$$

$$LW = 35$$

$$PW = 1.227$$

$$QTOT = 1860 \text{ smp/jam}$$

$$FCS = 1,05$$

$$FRSU = 0.95$$

$$Co = 135 \times WW^{1.3} \times (1+WE/WW)^{1.5} \times (1-PW/3)^{0.5} \times (1+WW/LW)^{-1.8} \text{ AAAA}$$

$$Co = 135 \times 10,5^{1.3} \times (1+12/10.5)^{1.5} \times (1-0,899/3)^{0.5} \times (1+10,5/85)^{-1.8}$$

$$= 6109.469 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} C &= Co \times Fcs \times FRSU \\ &= 6109.469 \times 1,05 \times 0.95 \\ &= 2629 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DS &= QTOT / C \\ &= 1860 / 2629 \\ &= 00.70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VO &= 43 \times (1-Pw/3) \\ &= 43 \times (1-0.899/3) \\ &= 25.24 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

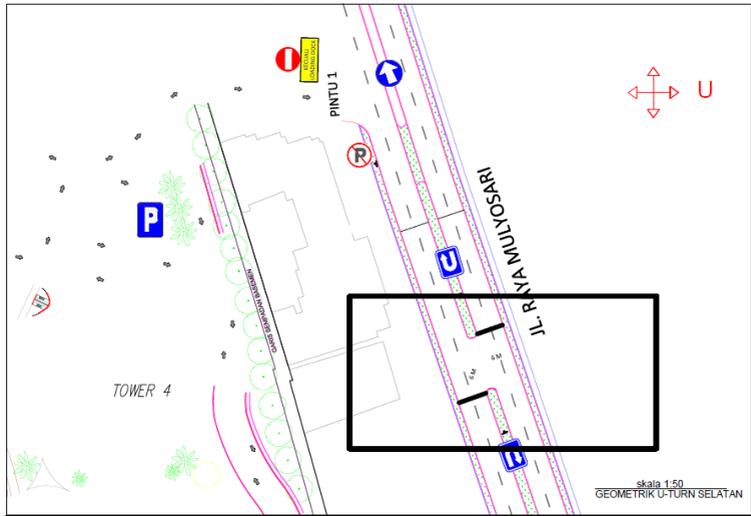
$$\begin{aligned} V &= VO \times 0.5 \times (1+(1-DS)0.5) \\ &= 30.12 \times 0.5 \times (1+(1-0,38)0.5) \\ &= 1956 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$TT = Lw \times 3.6 / V$$

$$= 85 \times 3.6 / 26,94$$

$$= 6.44 \text{ detik}$$

4.8.2 U-turn Selatan(Al-Azhar)



Gambar 4.23 Kondisi Eksisting U Turn

$$\begin{aligned} WE &= 7 \\ WW &= 6.75 \\ LW &= 18.4 \\ PW &= 1.105 \\ QTOT &= 2100 \\ Fcs &= 1.05 \\ FRSU &= 0.95 \end{aligned}$$

Tabel 4.50 Data Jumlah Kendaraan Yang melewati jalinan U-Turn

Tipe Kendaraan	Pergerakan			
	A-B	A-C	D-B	D-C
MC	177	1403	14	96
LV	264	878	26	87

Perhitungan dibawah ini merupakan perhitungan kinerja U Turn pada jam puncak pagi pada tahun 2020 pada kondisi eksisting.

$$W1 = 3$$

$$W2 = 7$$

$$WE = 7$$

$$WW = 6.75$$

$$LW = 18.4$$

$$PW = 1.105$$

$$QTOT = 2100 \text{ smp/jam}$$

$$FCS = 1,05$$

$$FRSU = 0.95$$

$$Co = 135 \times WW^{1.3} \times (1+WE/WW)^{1.5} \times (1-PW/3)^{0.5} \times (1+WW/LW)^{-1.8} \text{ AAAA}$$

$$Co = 135 \times 10,51.3 \times (1+12/10.5)^{1.5} \times (1-0,899/3)^{0.5} \times (1+10,5/85)^{-1.8}$$

$$= 2127 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} C &= Co \times Fcs \times FRSU \\ &= 6109.469 \times 1,05 \times 0.95 \\ &= 2122.1 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DS &= QTOT / C \\ &= 2100 / 2122 \\ &= 0,989 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VO &= 43 \times (1-Pw/3) \\ &= 43 \times (1-0.899/3) \\ &= 27 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= VO \times 0.5 \times (1+(1-DS)^{0.5}) \\ &= 30.12 \times 0.5 \times (1+(1-0,38)^{0.5}) \\ &= 14.96 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TT &= Lw \times 3.6 / V \\
 &= 85 \times 3.6 / 26,94 \\
 &= 4.43 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

4.9 Analisa Prediksi Lalu Lintas

4.9.1 Analisa Prediksi Lalu Lintas Sebelum Beroperasinya Gedung

Pembahasan pada sub bab ini merupakan analisa kondisi eksisting di tahun 2020 dan tahun 2025 yang mana volume kendaraannya adalah volume kendaraan pada kondisi eksisting ditambahkan dengan volume kendaraan prediksi rencana 2 tahun 5 tahun yang akan datang menggunakan data pertumbuhan kendaraan yang sudah diolah pada sub bab sebelumnya.

Dalam tahap ini akan dilakukan penambahan volume pada kondisi arus lalu lintas eksisting (2018) menggunakan data pertumbuhan kendaraan yang telah diolah pada bab 4.1.2 pengolahan data. Penambahan volume kendaraan tersebut menggunakan rumus sebagai berikut : $F = P (1 + i)^n$

Dimana :

F = Jumlah kendaraan pada tahun rencana

P = Jumlah kendaraan pada tahun eksisting

n = Jumlah tahun (tahun prediksi dikurangi tahun eksisting)

i = Faktor pertumbuhan kendaraan

Proses pengolahan data menggunakan bantuan program Microsoft office Excel menghasilkan volume prediksi tahun 2020 dan 2025 untuk masing-masing simpang dan ruas yang ditinjau pada hari Selasa pada jam puncak pagi, siang dan sore. Hasil volume prediksi tersebut telah direkapitulasi secara ringkas pada tabel berikut

4.9.2 Hasil Analisa Prediksi Lalu Lintas Sebelum Beroperasinya Gedung

Berikut ini adalah hasil Analisa simpang bersinyal dan segmen jalan di tahun 2020 dan 2025 sebelum beroperasinya gedung. Pada simpang dan segmen yang ditinjau tanpa adanya penambahan volume dari bangkitan dan tarikan dari Gedung studi.

Tabel 4.51 Hasil Analisa Bundaran Tahun 2020 Tanpa Pengembangan Pada Hari Kerja

Rekapitulasi Kinerja Bundaran						
Bag. Jalin	2020		2021		2022	
	Ds	Tundaan	Ds	Tundaan	Ds	Tundaan
A-B	0.7082	5.3	0.7282	5.7	0.7763	7.5
B-C	0.8889		0.917		0.9739	
C-A	0.7146		0.7146		0.783	
Bag. Jalin	2023		2024		2025	
	Ds	Tundaan	Ds	Tundaan	Ds	Tundaan
A-B	0.8117	9.5	0.8509	15.5	0.8899	29.0
B-C	1.0134		1.0681		1.1172	
C-A	0.8191		0.8585		0.8977	

Berdasarkan hasil rekapitulasi diatas dapat dilihat bahwa nilai kinerja JL. Raya Mulyosari dengan tundaan paling tinggi 29,0 smp/jam dan nilai LOS terburuk adalah D.

4.9.3 Analisa Prediksi Lalu Lintas dengan Beroperasinya Gedung

Pembahasan pada sub bab ini merupakan analisa kondisi pembebanan di tahun 2020 dan tahun 2025 yang mana volume kendaraannya adalah volume kendaraan pada kondisi eksisting ditambahkan dengan volume kendaraan prediksi rencana dan data bangkitan dan tarikan 2 tahun 5 tahun yang akan datang menggunakan data pertumbuhan kendaraan yang sudah diolah pada sub bab sebelumnya.

4.9.4 Hasil Analisa Prediksi Lalu Lintas dengan Beroperasinya Gedung

Dari hasil penjumlahan volume eksisting dengan dampak tarikan /bangkitan apartemen GDL, maka diperoleh derajat kejenuhan serta tundaan yang terjadi, sehingga dapat diketahui kinerja lalu lintas pada bundaran tersebut

Tabel 4.52 Hasil Analaisa Ruas Jalan Tahun 2020-2025 Dengan Pengembangan Pada Hari Kerja

NO	RUAS JALAN	TANPA PENGEMBANGAN					
		2019	2021	2022	2023	2024	2025
1	MULYOSARI NOR	0.44	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56
		0.68	0.75	0.79	0.82	0.86	0.89
2	MULYOSARI MID	0.46	0.50	0.53	0.55	0.57	0.59
		0.46	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58
3	SUTOREJO SEL.	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20
4	WISMA PERMAI	0.13	0.14	0.13	0.15	0.16	0.17
5	RAYA ITS	0.57	0.62	0.65	0.67	0.70	0.72
		0.52	0.57	0.59	0.62	0.64	0.66
6	KEJAWAN P.T.	0.40	0.44	0.45	0.47	0.49	0.51
		0.61	0.66	0.68	0.70	0.73	0.75
NO	RUAS JALAN	DENGAN PENGEMBANGAN					
		2019	2021	2022	2023	2024	2025
1	MULYOSARI NOR	0.4576	0.5	0.51	0.53	0.55	0.56
		0.7546	0.78	0.81	0.84	0.87	0.91
2	MULYOSARI MID	0.493	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61
		0.4563	0.5	0.52	0.54	0.56	0.58
3	SUTOREJO SEL.	0.164	0.18	0.18	0.19	0.19	0.2
4	WISMA PERMAI	0.1322	0.14	0.13	0.15	0.16	0.17
5	RAYA ITS	0.5746	0.62	0.65	0.67	0.7	0.72
		0.5245	0.57	0.59	0.62	0.64	0.66
6	KEJAWAN P.T.	0.4022	0.44	0.45	0.47	0.49	0.51
		0.6344	0.69	0.72	0.74	0.77	0.8

Dari hasil diatas, diperoleh tundaan diatas 5, maka kinerja lalu lintas menjadi LOS-C sedangkan untuk jalinan BC DS diatas 0.75 maka, perlu diadakan perbaikan

Pada tahun 2020 tanpa pembangunan,kinerja simpang Sutorejo Selatan – Jalan Mulyosari memiliki nilai DS 0.48 dengan tundaan 8.77 detik, pada simpang ini kinerjanya mengalami penurunan hingga tahun 2025 dengan DS 0.61 dan tundaan 10.14 detik

Pada tahun 2020 dengan pengembangan,kinerja simpang Sutorejo Selatan – Jalan Mulyosari memiliki nilai DS 0.501 dengan tundaan 8.99 detik, pada simpang ini kinerjanya mengalami penurunan hingga tahun 2025 dengan DS 0.64 dan tundaan 10.47 detik

Pada tahun 2020 tanpa pembangunan,kinerja simpang Jl Wisma Permai – Jl Mulyosari memiliki nilai DS 0.425 dengan tundaan 8.06 detik, pada simpang ini kinerjanya mengalami penurunan hingga tahun 2025 dengan DS 0.54 dan tundaan 9.32 detik

Pada tahun 2020 dengan pembangunan kinerja simpang Jl Wisma Permai – Jl Mulyosari memiliki nilai DS 6.88 dengan tundaan 7.88 detik, pada simpang ini kinerjanya mengalami penurunan hingga tahun 2025 dengan DS 0.56 dan tundaan 9.54 detik

Tabel 4.41 Rekap Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Bundaran Mulyosari Tanpa Pengembangan 2020 dan 2025

PENDEKAT	2019		2020		2021		2022		2023	
	DS	DT	DS	DT	DS	DT	DS	DT	DS	DT
B,LT1	0.48	8.7	0.	8.9	0.52	9.21	0.54	9.4	0.56	9.6
S,LT		7	5	9	2	3	3	4	5	
S,ST										
PENDEKAT	2024				2025					
	DS		DT		DS		DT			
B,LT1	0.586		9.89		0.61		10.14			
S,LT										
S,ST										

Pada tahun 2020 tanpa pembangunan kinerja bundaran Mulyosari memiliki nilai DS paling tinggi 0.85 dengan tundaan 6.55 detik, pada simpang ini kinerjanya mengalami penurunan hingga tahun 2025 dengan DS paling tinggi 1.12 dan tundaan 71.20 detik

Pada tahun 2020 tanpa pengembangan memiliki kinerja paling buruk pada jalan mulyosari dengan DS 0.75, sedangkan pada tahun 2020 dengan pembangunan memiliki kinerja paling buruk pada jalan mulyosari dengan DS 0.75

Pada tahun 2025 tanpa pengembangan memiliki kinerja paling buruk pada jalan mulyosari dengan DS 0.91, sedangkan pada tahun 2025 dengan pembangunan memiliki kinerja paling buruk pada jalan mulyosari dengan DS 0.91

Dari tabel rekapitulasi diatas,diperoleh hasil bahwa Ruas dan Simpang yang memiliki DS (derajat kejenuhan) diatas 0.75 untuk minimal, dan 0.85 untuk rata-rata harus dilakukan alternatif perbaikan baik ruas ataupun simpang, sedangkan ruas yang perlu diadakan perbaikan yaitu ruas jalan sebelah utara (Mulyosari 4) yang mengarah ke selatan dari utara, sedangkan Simpang yang perlu diadakan perbaikan yaitu simpang Bundaran Mulyosari, khususnya pendekat dari lengan Utara (Mulyosari 1) atau pergerakan dari utara yang menuju selatan.

4.9 Rekomendasi Perbaikan Terhadap Peningkatan Pelayanan

Pengembangan suatu kawasan baru seperti pembangunan apartemen akan berdampak pada berbagai aspek baik ekonomi, sosial, dan lingkungan yang ada disekitarnya. Disamping dampak positif juga terdapat dampak negatif nya. Pada tugas akhir ini, dampak yang ditinjau adalah dari segi transportasinya khususnya dampak terhadap lalu lintas yang ada disekitar kawasan pengembangan. Dari hasil analisa pada pembahasan sebelumnya, permasalahan ini yang terjadi akibat pembangunan apartemen dapat diuraikan sebagai berikut:

- **Kemacetan Lalu Lintas**
Bangkitan dan tarikan perjalanan akibat pengembangan kawasan tentu mengakibatkan peningkatan volume lalu lintas pada jaringan jalan maupun simpang di sekitar kawasan pengembangan tersebut sehingga berdampak terhadap penurunan tingkat pelayanan yang berarti terjadi kemacetan lalu lintas.
- **Parkir Liar**
Jika parkir yang disediakan oleh pihak pengembang tidak mampu menampung kendaraan penghuni dan karyawan apartemen, maka akan terjadinya parkir di tepi jalan sebagai tempat parkir (*on street parking*) khususnya pada ruas menuju apartemen tersebut.
- **Pedagang Kaki Lima (PKL)**

Jika tidak dilakukan pengawasan secara berkala maka akan berpeluang timbulnya pedagang kaki lima terutama sekitar apartemen.

Dari beberapa permasalahan diatas, maka perlu dilakukan antisipasi agar meminimalisir terjadinya permasalahan lalu lintas. Untuk meminimalisir tersebut, maka diusulkan beberapa konsep pemecahan masalah agar pada saat beroperasinya kantor tidak menambah permasalahan yang ada. Hal ini perlu diperhatikan karena kondisi lalu lintas yang lancar di dalam maupun di luar area sekitar apartemen akan memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengendara yang lewat pada ruas jalan tersebut.

4.10.1 Alternatif perbaikan

Dalam alternatif ini dilakukan penguraian arus dari jalan mulyosari sebagai pendekat utara untuk tidak melewati bundaran mulyosari yaitu untuk pergerakan belok kiri yang menuju jalan kejawan putih tambak. serta memperlebar ruas jalan mulyosari sisi timur dengan lebar 2 meter sepanjang 150 meter, dan membuka akses jalan Sutorejo Selatan langsung menuju jalan Merr 2C melewati Kampus C UNAIR. Dan untuk U-turn dilakukan pergeseran sejauh 20 meter ke arah selatan

4.10.1.1 Perbaikan dengan Pengalihan Volume Kendaraan Pada Bundaran Mulyosari

Scenario perbaikan pada Bundaran Mulyosari adalah dengan mengalihkan arus kendaraan menuju jalan kalisari damen, sehingga mengurangi volume pada pendekat utara yang menuju jalan kejawan putih tambak. Dengan demikian sehingga volume kendaraan yang berbelok ke kiri tidak perlu masuk ke bundaran.

Tabel 4.47 perbaikan pada tahun 2025

NO	Bagian Jalinan	Ww Faktor	We/Ww Faktor	Pw Faktor	Ww/Lw faktor	Kapasitas Dasar Co	Faktor Pengaturan		Kapasitas Total C
							Ukuran Kota Fcs	lingkungan Jalan	
1	A-B	4056	2.532	0.851	0.629	5497	1.00	0.980	5387.26
2	B-C	4822	2.111	0.872	0.519	4607	1.00	0.980	4514.663
3	C-A	3788	3.093	0.871	0.574	5858	1.00	0.980	5740.451

NO	Bagian Jalinan	Volume Lalu Lintas Q	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan DT	Total Tundaan DTtot	Peluang antrian QP
1	A-B	4464	0.82862	5.98	26694.7	26-56
2	B-C	3344	0.7407	5.24	17522.6	57-100
3	C-A	4823	0.84018	6.43	31011.9	26-57

Setelah dilakukan alternatif perbaikan, maka diperoleh tundaan sebesar 6.43 det/smp Setelah diperbaiki pada tahun 2025 dengan pengembangan, kinerja bundaran mulyosari memiliki nilai DS paling tinggi 0.84, Simpang Wisma Permai – memiliki DS paling tinggi 0.56, Simpang Sutorejo selatan – memiliki DS paling tinggi 0.64. pada segmen jalan pada tahun 2025 dengan pengembangan, kinerja segmen setelah perbaikan memiliki DS paling tinggi 0.84

4.10.2 Kebutuhan sarana parkir

Setiap gedung yang akan beroperasi pasti menyediakan lahan parkir untuk menampung kendaraan, sama halnya dengan apartemen grand dharmahusada lagoon, kebutuhan parkir dapat ditentukan dengan peraturan daerah no.7 tahun 1992 yang dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 4.18 kebutuhan parkir apartemen

Kebutuhan Parkir Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon					
Nama Gedung	Fungsi/ Kegiatan	Unit	Luas (M ²)	Kebutuhan Ruang Parkir R4	Total Srp (R4)
Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon	Unit < 36 M2	2986		5 Unit / 1 Srp Mobil	597
	Unit = 36 M2- 60 M2	1057		3 Unit / 1 Srp Mobil	352
	Unit > 60 M2	988		1 Unit / 1 Srp Mobil	988
Komersial/ Retail		0	4173	60 M2 / 1 Srp Mobil	70
Total Parkir Yang Dibutuhkan					2007
Total Parkir Yang Tersedia					2138
Total Parkir Yang Tersedia					59

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa ketersediaan parkir Apartemen Grand dharmahusada Lagoon sangat mencukupi dengan kebutuhan parkir sebanyak 2007 SRP R4, sedangkan jumlah parkir yang tersedia adalah 2138 SRP R4 dan 59 SRP R2.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka pada bab ini akan menjelaskan mengenai ringkasan atau kesimpulan dari hasil analisa tersebut.

1. Kondisi eksisting jalinan bundaran mulyosari memiliki DS 0.78 pada pergerakan BC arah dari utara dan tundaan sebesar 5 det/smp pada periode rabu pagi, kemudian ruas jalan terburuk pada jalan mulyosari yang menuju simpang, yaitu DS 0.69 pada tahun 2018.
2. Pada kondisi tanpa pengembangan, kinerja bundaran mulyosari mengalami penurunan dengan DS 1.07 tundaan maksimum sebesar 27.81 det/smp sehingga didapatkan LOS D pada tahun 2025
Sedangkan ruas jalan dengan hasil terburuk yaitu jl.mulyosari Dengan DS0.89 pada tahun 2025.
3. Pada kondisi pengembangan kinerja bundaran mulyosari semakin menurun karena adanya penambahan volume lalu lintas dari bangkitan dan tarikan, sehingga diperoleh DS 1.12 dan tundaan maksimum 29.0 det/smp dengan LOS D, serta ruas jalan terburuk pada jalan mulyosari yang menuju bundaran dengan DS0.91 pada tahun 2025
4. Solusi yang diberikan adalah dengan membuka akses jalan kalisari damen yang menuju jalan kejawan putih tambak, serta memperlebar ruas jalan mulyosari sisi timur dengan lebar 2 meter sepanjang 150 meter, dan untuk Putar balik, alternatif perbaikannya adalah dengan menggeser U-turn ke selatan Sejauh 10 meter, serta memperlebar W masuk Pada Ruas jalan Mulyosari Bagian Timur.

5. Kapasitas parkir yang dibutuhkan apartemen grand Dharmahusada lagoon sebesar 2007 SRP R4 untuk mobil dan sedangkan kapasitas parkir yang tersedia yaitu sebanyak 2138 SRP R4 dan 59 SRP R2.

5.2 Saran

Dari hasil kesimpulan maka dapat diperoleh saran sebagai berikut.

1. Dilakukan penertiban untuk pengendara di ruas jalan mulyosari supaya tidak parkir di badan jalan, serta memasang rambu lalu lintas dilarang berhenti dan parkir pada setiap U turn di sepanjang jalan Mulyosari.
2. Membuka jalan Kalisari Damen sebagai jalan umum untuk akses menuju jalan kejawan putih Tambak, sehingga mengurangi volume yang melewati bundaran mulyosari.
3. Dalam penelitian ini, digunakan kondisi paling kritis yaitu kondisi jam puncak bangkitan yang membebani jam puncak bangkitan dan jam puncak simpang dalam kondisi yang tidak sama, sehingga untuk mendapatkan kondisi yang ideal , jam puncak bangkitansama dengan jam puncak bundaran.
4. Perlu adanya alternatif lain, sebagai solusi mengatasi permasalahan yang ada, sehingga kinerja dapat lebih optimal untuk tahun berikutnya.
5. Memperlebar ruas di jalan mulyosari sebelah timur ,menutup saluran dengan box culvert serta menambah trotoar di sepanjang jalan mulyosari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “HIGHWAY CAPACITY MANUAL PROJECT (HCM),” vol. 7802112, no. 264, 1997.
- [2] J. T. Sipil, “Analisis dampak lalu lintas akibat pembangunan apartemen bale hinggil,” 2017.
- [3] D. Teknik, I. Sipil, and S. J. Blauran-bubutan, “ANALISIS KINERJA SIMPANG BLAURAN-BUBUTAN,” pp. 195–200, 2017.
- [4] R. W. Kurniawan, “Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Surabaya Grammar School (SGS) Kota Surabaya,” pp. 207–213, 2017.
- [5] F. M. Rijal, “Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Gunawangsa Tidar Surabaya,” pp. 215–224, 2017.
- [6] R. Indonesia, *UU Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. 2009, p. 209.
- [7] Kemenhub, *Peraturan Pemerintah No.32*. 2011, pp. 1–58.
- [8] R. Basuki, A. Faiz, H. Prayitno, A. F. Mawardi, D. R. Akbari, and D. E. Ratnawati, “Evaluasi kebutuhan ruang parkir di rumah sakit umum daerah soewandhie surabaya,” pp. 38–44, 2018.
- [9] A. F. Mawardi and S. Khayam, “SIDOARJO,” 2019.
- [10] I. M. Untuk and P. I. Di, “Inovasi material untuk pembangunan infrastruktur di indonesia,” 2017.
- [11] O. Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung, 1997.
- [12] IHCM, *Indonesian Highway Capacity Manual*, vol. 7802112, no. 264. 1997.
- [13] R. Basuki, A. F. Mawardi, D. R. Akbari, D. E. Ratnawati, I. Teknologi, and S. Nopember, “PARKIR DI RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA,” pp. 2–5, 1996.
- [14] P. Studi, D. Tiga, T. Sipil, D. Teknik, I. Sipil, and F. Vokasi, “ANALISA PUTARAN U GANDA

BERMEDIAN DENGAN LAJUR ANTRIAN PADA KONDISI TERLINDUNG (KASUS RUAS JALAN KENJERAN KOTA SURABAYA),” 2017.

[15] R. Basuki, F. D. Novelita, and E. T. Listiari, “Kajian Bundaran Mulyosari Menjadi Simpang Bersinyal,” vol. 14, 2016.

[16] *Kota Surabaya Dalam Angka 2017*. Surabaya, 2017.

Lampiran