



TUGAS AKHIR (RC09-1380)

# MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT PEMBANGUNAN KOMPLEK INDUSTRI DAN PERGUDANGAN PT. WINSTAR KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO

SARA AFIDA PERTIWI  
NRP 3110 100 090

Dosen Pembimbing  
Cahaya Buana, ST., MT  
Istiar, ST., MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



**TUGAS AKHIR (RC09-1380)**

**MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT  
PEMBANGUNAN KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR KECAMATAN  
BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO**

SARA AFIDA PERTIWI  
NRP 3110 100 090

Dosen Pembimbing  
Cahya Buana, ST., MT  
Istiar, ST., MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



FINAL PROJECT (RC09-1380)

# TRAFFIC MANAGEMENT OF DEVELOPMENT PT. WINSTAR INDUSTRIAL AND WAREHOUSING AREA KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO

SARA AFIDA PERTIWI  
NRP 3110 100 090

Academic Supervisors  
Cahya Buana, ST., MT  
Istiar, ST., MT

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
Faculty of Civil Engineering and Planning  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



**FINAL PROJECT (RC09-1380)**

**TRAFFIC MANAGEMENT OF DEVELOPMENT  
PT.WINSTAR INDUSTRIAL AND WAREHOUSING  
AREA KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN  
SIDOARJO**

**SARA AFIDA PERTIWI  
NRP 3110 100 090**

**Academic Supervisors  
Cahya Buana, ST., MT  
Istiar, ST., MT**

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
Faculty of Civil Engineering and Planning  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014**

**MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRI DAN PERGUDANGAN  
PT.WINSTAR KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN  
SIDOARJO**

**Nama Mahasiswa** : Sara Afida Pertiwi  
**NRP** : 3110100090  
**Jurusan** : Teknik Sipil  
**Dosen Pembimbing** : Cahya Buana, ST., MT.  
: Istiar, ST., MT.

**Abstrak**

*Pembangunan kawasan industri dan pergudangan merupakan alternatif penyediaan kebutuhan para investor yang akan menanamkan modalnya pada sektor perindustrian di Sidoarjo. Namun, hal tersebut berdampak meningkatnya volume lalu lintas persimpangan. Kondisi sjalan lingkur timur relatif sempit dan padat dengan kendaraan berat pada jam puncak.*

*Tugas Akhir ini membahas tentang kinerja ruas simpang yang terpengaruh tarikan perjalanan akibat pembangunan kawasan pergudangan dan perindustrian saat mulai beroperasi maupun dalam kurun waktu rencana, serta menentukan manajemen lalu lintas yang sesuai sehingga diharapkan dapat memberikan alternatif solusi dari permasalahan tersebut.*

*Perencanaan ini menghasilkan alternatif pemecahan masalah lalu lintas berupa pengaturan waktu sinyal, pemberian jalur percepatan dan jalur perlambatan dan perencanaan parkir. Perencanaan ini harus memenuhi peraturan mengenai jalan seperti, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Standar Perencanaan Geometrik, Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, serta aturan lain yang sesuai.*

**Kata Kunci** : *Jalan Lingkur Timur, Kabupaten Sidoarjo, Komplek Indusri dan Pergudangan, Manajemen Lalu Lintas,*

**TRRAFFIC MANAGEMENT OF DEVELOPMENT  
PT.WINSTAR INDUSTRIAL AND WAREHOUSING AREA  
KECAMATAN BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO**

**Student Name** : Sara Afida Pertiwi  
**NRP** : 3110100090  
**Department** : Teknik Sipil  
**Academic Supervisor** : Cahya Buana, ST., MT.  
: Istiar, ST., MT.

**Abstract**

*Development of Industrial and Warehousing Area is one alternative solution to provide investors that will invest in industrial sector at Sidoarjo. However, it will cause increasing of traffic volume at road section and intersection around. Existing condition of Jalan Lingkar Timur is relatively narrow and saturated with heavy vehicle in peak hour*

*This final project discuss about performance of road section and intersection that influenced by trip attraction that caused by development of Industrial and Warehousing Area when it begin to operate and plan period also determine appropriate traffic management hope it will give alternative solution for the problem.*

*This design delivers alternative solution such as rearrangement cycle time, give acceleration lane, and deceleration lane also parking arrangement. This design should be complied with Indonesia rule about road, such as Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Standar Perencanaan Geometrik, pedoman teknis penyelenggaraan fasilitas parkir, also another appropriate rule.*

***Key Words: Jalan Lingkar Timur, Kabupaten Sidoarjo, Industrial and Warehousing Area, Traffic Management,***

**MANAJEMEN LALU LINTAS AKIBAT  
PEMBANGUNAN KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR KECAMATAN  
BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Bidang Studi Transportasi

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Oleh :

**SARA AFIDA PERTIWI**

**NRP. 3110100090**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. **Cahya Buana, ST., MT**  
(Pembimbing I)
2. **Istiar, ST., MT**  
(Pembimbing II)



**SURABAYA, JULI 2014**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penulisan Tugas Akhir dengan judul **“Manajemen Lalu Lintas Akibat Pembangunan Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo”** dengan sebaik – baiknya.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, penulis sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, semangat, dan dorongan sehingga terselesaikannya tugas akhir ini sebagai syarat kelulusan bagi mahasiswa Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember ITS Surabaya. Ucapan terima kasih khususnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
2. Ibu Nurani Rismarini dan Bapak Gunawan selaku orang tua penulis atas doa – doa serta kasih sayangnya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik – baiknya.
3. Bapak Cahya Buana, ST., MT, dan Bapak Istiar, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses penyusunan tugas akhir ini
4. Seluruh dosen dan staff jurusan teknik sipil ITS Surabaya yang telah mendidik penulis selama menjadi mahasiswa
5. Semua teman – teman yang telah memberi bantuan dan semangat kepada penulis, khususnya “HOT” Prasma, Gilang, Vila, Wulan, Ines, Maria, Ninta, Uya, Nila, Winda, Aries, Ulum, Angga, Dimas, Yosi, Basshofi, Wawan, Wisnu, Erik.

6. *Special thanks to* Mogi Ksatria Prayogi atas semua perhatian, bantuan, dukungan, pengertian, semangat, serta keceriaan yang tak henti - hentinya diberikan kepada penulis selama ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan dengan limpahan rahmatNya yang berlipat ganda. Amin.

Akhir kata, penulis menyadari bahwatugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi seluruh akademika, serta bagi mahasiswa jurusan teknik sipil khususnya

Surabaya, 15 Juli 2014

penulis

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b>	
<b>Abstrak</b> .....	<b>i</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>ii</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>v</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>x</b>
<b>Bab I Pendahuluan</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Lokasi Studi.....	4
<b>Bab II Tinjauan Pustaka</b> .....	<b>9</b>
2.1 Jalan Perkotaan/Semi Perkotaan.....	9
2.1.1. Kecepatan Arus Bebas.....	9
2.1.2. Kapasitas.....	9
2.1.3. Derajat Kejenuhan .....	10
2.1.4. Kecepatan .....	10
2.2 Simpang Tak Bersinyal .....	10
2.2.1. Kapasitas.....	10
2.2.2. Derajat Kejenuhan .....	11
2.3 Simpang Bersinyal .....	12
2.3.1. Geometri.....	12
2.3.2. Arus lalu lintas .....	12
2.3.3. Model dasar .....	13
2.3.3.1 Arus jenuh.....	13
2.3.3.1.1 Faktor penyesuaian ukuran kota .....	14
2.3.3.1.2 Faktor penyesuaian hambatan samping.....	14
2.3.3.1.3 Faktor penyesuaian kelandaian.....	15
2.3.3.1.4 Faktor penyesuaian parkir .....	16
2.3.3.1.5 Faktor penyesuaian rasio belok kanan.....	17

2.3.3.1.6	Faktorpenyesuaian rasio belok kiri .....	17
2.3.3.2	Arus jenuh dasar.....	18
2.3.4.	Penentuanwaktu sinyal.....	18
2.3.4.1	Waktu siklus.....	19
2.3.4.2	Waktu hijau .....	19
2.3.4.3	Waktu merah semua .....	20
2.3.4.4	Waktu hilang .....	21
2.3.5.	Kapasitas dan derajat kejenuhan .....	21
2.3.6.	Perilaku lalu lintas.....	21
2.3.6.1	Panjang antrian.....	21
2.3.6.2	Angka henti .....	22
2.3.6.3	Rasio kendaraan erhenti .....	22
2.3.6.4	Tundaan.....	23
2.4	Model Tarikan Perjalanan.....	24
2.4.1	Tujuan dasar .....	24
2.5	Peramalan Model TarikanPergerakan.....	26
2.5.1	Analisa Regresi Linier.....	26
2.5.2	Analisa regresi berganda .....	27
2.5.3	Analisa Korelasi .....	27
2.5.4	Tes Signifikan .....	29
2.6	Peramalan Model TarikanPergerakan.....	30
2.6.1	Metode Pemilihan Rute.....	30
2.7	Jalur Perlambatan.....	31
2.8	Jalur Percepatan .....	31
2.9	Fasilitas Parkir .....	32
<b>Bab III</b>	<b>Metodologi .....</b>	<b>33</b>
3.1.	Perumusan masalah .....	33
3.2.	Studil iteratur.....	33
3.3.	Survei lapangan .....	33
3.4.	Pengumpulan data .....	34
3.5.	Perhitungan DS kondisi eksisting.....	34
3.6.	Analisis Tarikan Kendaraan .....	35
3.7.	Pembebanan lalu lintas.....	35
3.8.	Prediksi lalu lintas tahun rencana.....	36
3.9.	Manajemen lalu lintas .....	36

<b>Bab IV Data dan Analisa</b> .....	<b>39</b>
4.1 Hasil Survei Kondisi Eksisting Jalan.....	39
4.2 Prediksialalulintasuntuktahun 2016.....	47
4.3 Data Bangunan Komplek Pergudangan PT. Winstar.....	49
4.4 Tarikan Perjalanan.....	50
4.5 Kinerja jaringan jalan tahun 2016.....	69
4.6 Kinerja jaringan jalan tahun 2021.....	74
4.7 Pengujian hipotesis dengan distribusiuji-t.....	80
4.8 Manajemen Lalu Lintas.....	89
4.9 Perencanaan Jalur Perlambatandan Percepatan.....	91
4.10 Perencanaan parkir.....	91
<b>Bab V Kesimpulan</b> .....	<b>93</b>
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran.....	96
<b>Lampiran</b> .....	<b>xi</b>
<b>Daftar Pustaka</b> .....	<b>xii</b>
<b>Biodata Penulis</b> .....	<b>xiii</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Ekvivalen Kendaraan Penumpang.....	12
Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ ).....	14
Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{st}$ ).....	15
Tabel 2.4 Panjang Jalur Perlambatan Standar dan Panjang Taper Standar Berdasarkan Kecepatan Rencana .....	31
Tabel 2.5 Koefisien untuk Panjang Jalur Perlambatan.....	31
Tabel 2.6 Panjang Jalur Percepatan Standar dan Panjang Taper Standar Berdasarkan Kecepatan Rencana .....	32
Tabel 2.7 Koefisien untuk Panjang Jalur Percepatan .....	32
Tabel 2.8 Satuan Ruang Parkir.....	32
Tabel 4.1 Hasil Analisa Simpang Wadung Asih – Prasung Tani ..	43
Tabel 4.2 Hasil Analisa Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor ....	46
Tabel 4.3 Nilai PDRB, Jumlah Penduduk, dan PDRB per Kapita Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009 – 2012.....	48
Tabel 4.4 Pertumbuhan Kendaraan Sepeda Motor (MC) dan Kendaraan Ringan (LV).....	48
Tabel 4.5 Nilai PDRB Kabupaten Sidoarjo.....	49
Tabel 4.6 Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV) .....	49
Tabel 4.7 Luasan Bangunan Gudang/Los Kerja PT. Winstar .....	50
Tabel 4.8 Luas Efektif Bangunan Analog .....	51
Tabel 4.9 Jumlah Kendaraan Masuk Komplek Pergudangan Meiko Abadi Sedati .....	51
Tabel 4.10 Jumlah Kendaraan Masuk Komplek Pergudangan Tanrise Southgate.....	53
Tabel 4.11 Jumlah Kendaraan Masuk Komplek Pergudangan Sinar Buduran 1 .....	55
Tabel 4.12 Luasan Bangunan Analog Dan Tarikan .....	57
Tabel 4.13 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung Tani Tahun 2016 Tanpa Kegiatan .....	70
Tabel 4.14 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Tahun 2016 Tanpa Kegiatan .....	71

Tabel 4.15 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung Tani Tahun 2016 Dengan Kegiatan .....	72
Tabel 4.16 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Tahun 2016 Dengan Kegiatan .....	73
Tabel 4.17 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung Tani Tahun 2021 tanpa Kegiatan .....	75
Tabel 4.18 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Tahun 2021 tanpa Kegiatan .....	77
Tabel 4.19 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung Tani Tahun 2021 Dengan Kegiatan .....	78
Tabel 4.20 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Tahun 2021 Dengan Kegiatan .....	79
Tabel 4.21 Nilai DS Simpang Wadung asih – Prasung Tani Dengan Kegiatan dan Tanpa Kegiatan Tahun 2021 .....	81
Tabel 4.22 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Prasung Tani –Wadung Asih Pada Puncak Pagi .....	82
Tabel 4.23 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Prasung Tani –Wadung Asih Pada Puncak Sore .....	83
Tabel 4.24 Nilai DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Dengan Kegiatan dan Tanpa Kegiatan Tahun 2021 .....	86
Tabel 4.25 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Bluru Kidul –Rangkah Lor Pada Puncak Pagi .....	87
Tabel 4.26 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Bluru Kidul –Rangkah Lor Pada Puncak Sore .....	88
Tabel 4.27 Perbandingan Nilai DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Sebelum Manajemen dan Sesudah Manajemen .....	90
Tabel 4.28 Besar SRP Setiap Jenis Kendaraan .....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Arah Pergerakan Tarikan Simpang.....	5
Gambar 1.2 Lokasi Studi.....	6
Gambar1.3 Peta Tata Letak Komplek Industri Dan Pergudangan PT. Winstar .....	7
Gambar2.1 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian ( $F_G$ ).....	15
Gambar2.2 Faktor Penyesuaian Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek ( $F_p$ ).....	16
Gambar2.3 Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( $F_{RT}$ ).....	17
Gambar2.4 Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{LT}$ ).....	18
Gambar3.1 Bagan Alir Metodologi.....	37
Gambar 4.1 Titik Survei Simpang 1 Jalan Wadung Asih – Prasung Tani.....	41
Gambar 4.2 Titik Survei Simpang 2 Bluru Kidul – Rangkah Lor. ....	44
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Luas Efektif Dan Tarikan Bangunan Analog.....	57
Gambar 4.4 Pembebanan Tarikan Kendaraan MC Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Pagi Hari.....	58
Gambar 4.5 Pembebanan Tarikan Kendaraan LV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Pagi Hari.....	60
Gambar 4.6 Pembebanan Tarikan Kendaraan HV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Pagi Hari.....	62
Gambar 4.7 Pembebanan Tarikan Kendaraan MC Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Sore Hari.....	64
Gambar 4.8 Pembebanan Tarikan Kendaraan LV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Sore Hari.....	66
Gambar 4.9 Pembebanan Tarikan Kendaraan HV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Sore Hari.....	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah yang strategis karena letaknya yang termasuk kawasan gerbangkertosusila. Kabupaten ini berbatasan dengan Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik di utara, Selat Madura di timur, Kabupaten Pasuruan di selatan serta Kabupaten Mojokerto di barat. Kabupaten Sidoarjo juga dikenal sebagai penyangga utama Kota Surabaya.

Letak Kabupaten Sidoarjo yang berdekatan dengan Pelabuhan Laut Tanjung Perak maupun Bandar Udara Juanda, memiliki sumber daya manusia yang produktif serta kondisi sosial politik dan keamanan yang relatif stabil mampu menarik minat investor untuk menanamkan modalnya di Sidoarjo. Pertumbuhan ekonomi Kabupaten Sidoarjo sejak tiga tahun terakhir terus merangkak naik seiring banyaknya investor yang menanamkan modal. Tahun 2013, Pemkab menarget angka investasi di Kabupaten Sidoarjo sebesar Rp 16 triliun seiring perkembangan industri, perumahan, perdagangan, dan jasa ([bappeda.sidoarjokab.go.id](http://bappeda.sidoarjokab.go.id)). Oleh karena itu perlu diimbangi dengan ketersediaan kawasan pergudangan yang cukup untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut. Hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya pembangunan kompleks industri dan pergudangan di Kabupaten Sidoarjo.

Pembangunan kompleks industri dan pergudangan merupakan salah satu alternatif untuk mengimbangi kebutuhan para investor yang akan menanamkan modalnya pada sektor perindustrian dan perdagangan. Kompleks industri dan pergudangan menjadi pilihan bagi para pengusaha di bidang perindustrian yang membutuhkan gudang dengan fasilitas lengkap, area parkir luas serta terletak di lokasi yang strategis. Bisnis industri dan perdagangan yang pada umumnya membutuhkan kepraktisan dan efisiensi waktu dapat terpenuhi dengan keberadaan kompleks industri dan pergudangan.

Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar yang berada di Jalan Lingkar Timur Sidoarjo diharapkan mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Komplek Industri dan pergudangan ini berdiri pada lahan seluas  $\pm 164.661 \text{ m}^2$ . Rencana penggunaan lahan Komplek Industri dan Pergudangan meliputi bangunan gudang sejumlah 19 gudang dengan luasan total  $\pm 95.543 \text{ m}^2$ , Fasilitas pendukung dengan luasan total  $\pm 3.026 \text{ m}^2$ , Serta prasarana lingkungan dengan luas  $\pm 66.092 \text{ m}^2$ . Jenis industri yang direncanakan dapat masuk di kawasan Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar merupakan jenis industri yang tujuannya menghasilkan bermacam – macam barang kebutuhan hidup sehari – hari. Jenis industri tersebut disesuaikan dengan SK Menteri Perindustrian N0.19/m/i/1986, antara lain industri tekstil, industri alat listrik dan logam, industri kimia, industri pangan, industri bahan bangunan dan umum.

Pembangunan kawasan industri dan pergudangan tersebut dapat berdampak pada meningkatnya volume lalu lintas yang dapat menambah kemacetan di ruas dan persimpangan Jalan Lingkar Timur Sidoarjo. Kondisi Jalan Lingkar Timur Sidoarjo saat ini sempit relatif padat pada pada jam – jam tertentu dan didominasi oleh kendaraan besar. Apabila kondisi tersebut dibiarkan, maka masalah kemacetan akan semakin meningkat sehingga mengganggu kelancaran transportasi.

Tugas Akhir ini, menjelaskan tentang kinerja ruas dan simpang yang terpengaruh kemudian menganalisa kinerja ruas jalan simpang yang terpengaruh akibat pembangunan kawasan pergudangan dan perindustrian dalam kurun waktu rencana, dan menentukan manajemen lalu lintas yang sesuai sehingga diharapkan dapat memberikan alternatif solusi dari permasalahan tersebut.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kinerja jaringan jalan yang terpengaruh di sekitar kompleks pergudangan PT. Winstar saat ini?
2. Berapa besar tarikan lalu lintas yang akan terjadi akibat adanya pembangunan kompleks pergudangan PT. Winstar?
3. Bagaimanakah kinerja jaringan jalan akibat bangkitan lalu lintas pada saat komplek pergudangan PT. Winstar ini mulai beroperasi?
4. Manajemen lalu lintas apakah yang akan dilakukan sebagai solusi alternatif pemecahan masalah yang terjadi?
5. Bagaimana pengaturan marka yang akan diterapkan di lokasi proyek?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas dan lebih terfokus, maka dalam tugas akhir ini penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Kajian hanya dilakukan pada jaringan jalan sekitar lokasi proyek yaitu Ruas Jalan Lingkar Timur Sidoarjo
2. Penentuan jumlah lalu lintas pada ruas jalan didasarkan pada berapa banyak kendaraan yang lewat pada jam-jam sibuk dan pada hari kerja normal.
3. Survei bangunan analog dilakukan hanya saat jam kerja *shift* pagi.
4. Perhitungan kinerja jalan dan simpang hanya saat ini dan 5 tahun akan datang setelah pergudangan PT. Winstar beroperasi.
5. Evaluasi dilakukan berdasarkan pada MKJI, 1997.
6. Selama umur rencana dianggap tidak ada perubahan jaringan jalan.
7. Analisa kebutuhan ruang parkir menyesuaikan dengan analisa tarikan
8. Tidak melakukan analisa biaya.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan penulisan Tugas Akhir adalah :

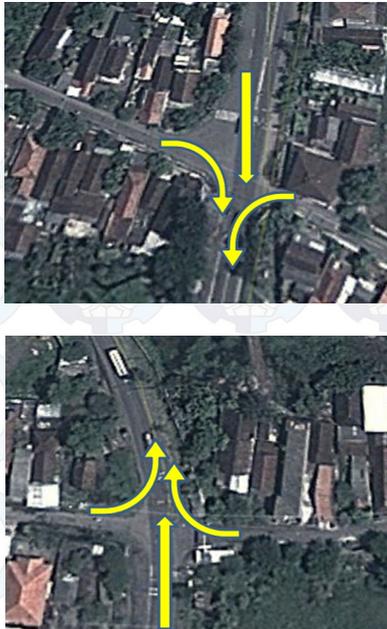
1. Menghitung kinerja ruas jalan dan simpang yang terpengaruh di sekitar kompleks pergudangan PT. Winstar saat ini
2. Menghitung besar tarikan lalu lintas yang akan terjadi akibat adanya pembangunan kompleks pergudangan PT. Winstar.
3. Menghitung kinerja ruas jalan dan simpang Lingkar Timur akibat tarikan lalu lintas pada saat kompleks pergudangan PT. Winstar mulai beroperasi.
4. Menentukan lalu lintas yang akan dilakukan sebagai solusi alternatif pemecahan masalah yang terjadi
5. Merencanakan pengaturan marka di lokasi proyek.

#### **1.5 Manfaat**

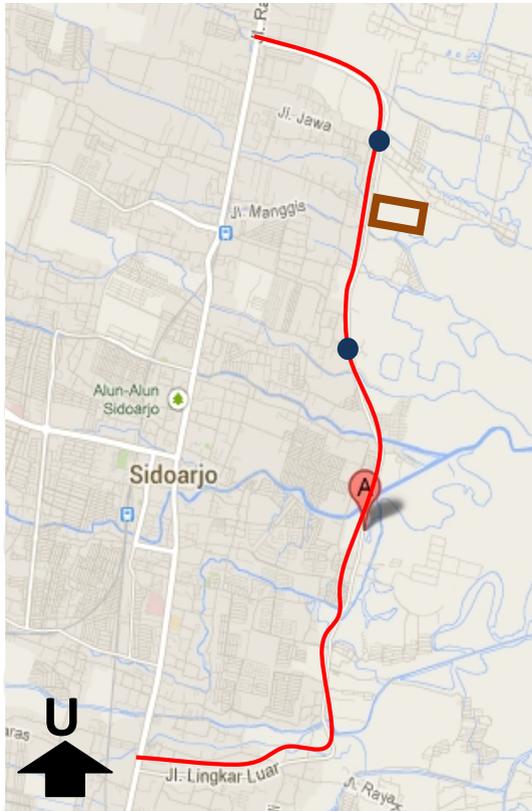
Tugas akhir ini diharapkan dapat menggambarkan pengaruh yang terjadi akibat pembangunan kompleks pergudangan PT. Winstar terhadap kejenuhan ruas jalan dan simpang sekitarnya serta memberikan masukan tentang manajemen lalu lintas yang sesuai sebagai sebuah solusi alternatif pemecahan masalah yang terjadi.

#### **1.6 Lokasi Studi**

Lokasi studi untuk penulisan tugas akhir ini adalah simpang Wadung asih – Prasung Tani dan persimpangan Bluru kidul Rangkah Lor di Jalan Lingkar Timur Buduran, Kabupaten Sidoarjo. Arah pergerakan (*traffic flow*), Peta lokasi studi dan peta tata letak Komplek Industri dan pergudangan PT. Winstar ditunjukkan pada gambar 1.1, gambar 1.2 dan gambar 1.3 berikut.



Gambar 1.1 Arah pergerakan tarikan simpang Prasung Tani Buduran – Desa Wadung Asri (atas) dan simpang Bluru (bawah)  
(sumber: maps.google.com)



**Gambar 1.2** lokasi studi  
(Sumber: maps.google.com)

Keterangan:



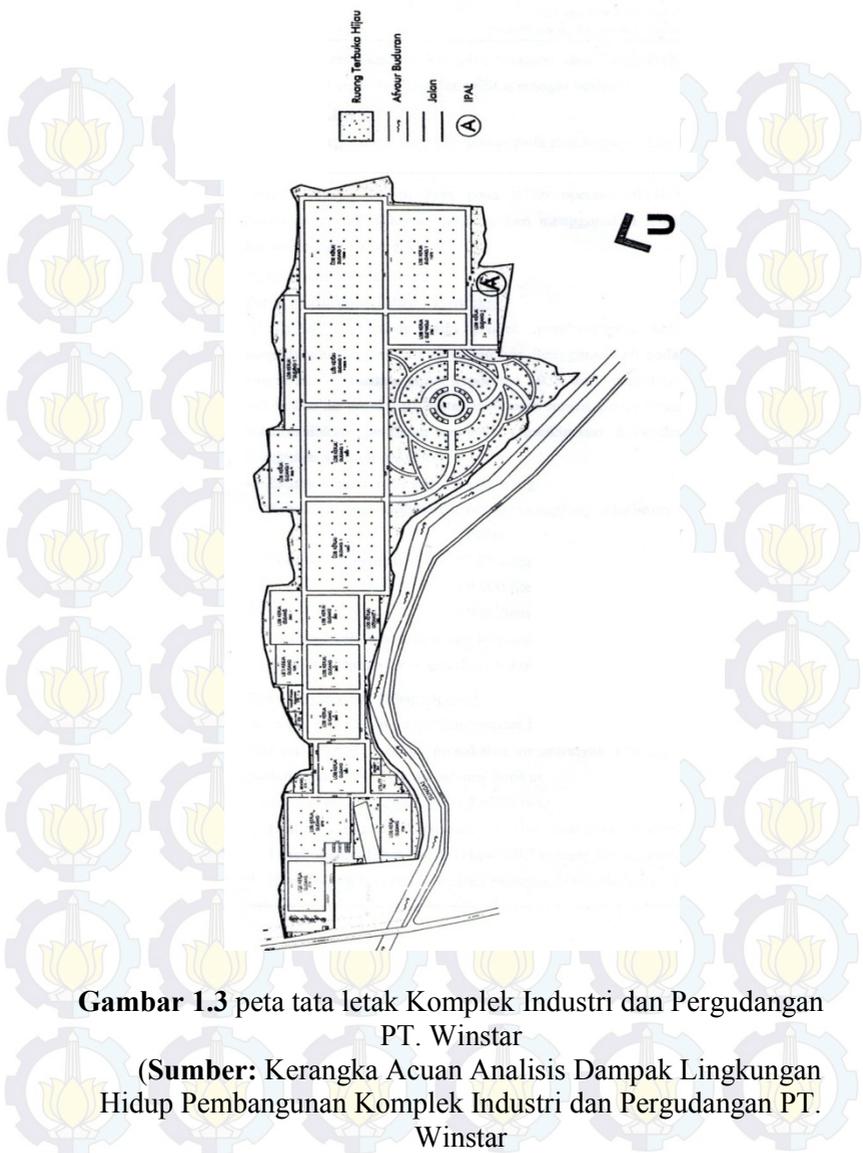
lokasi kegiatan

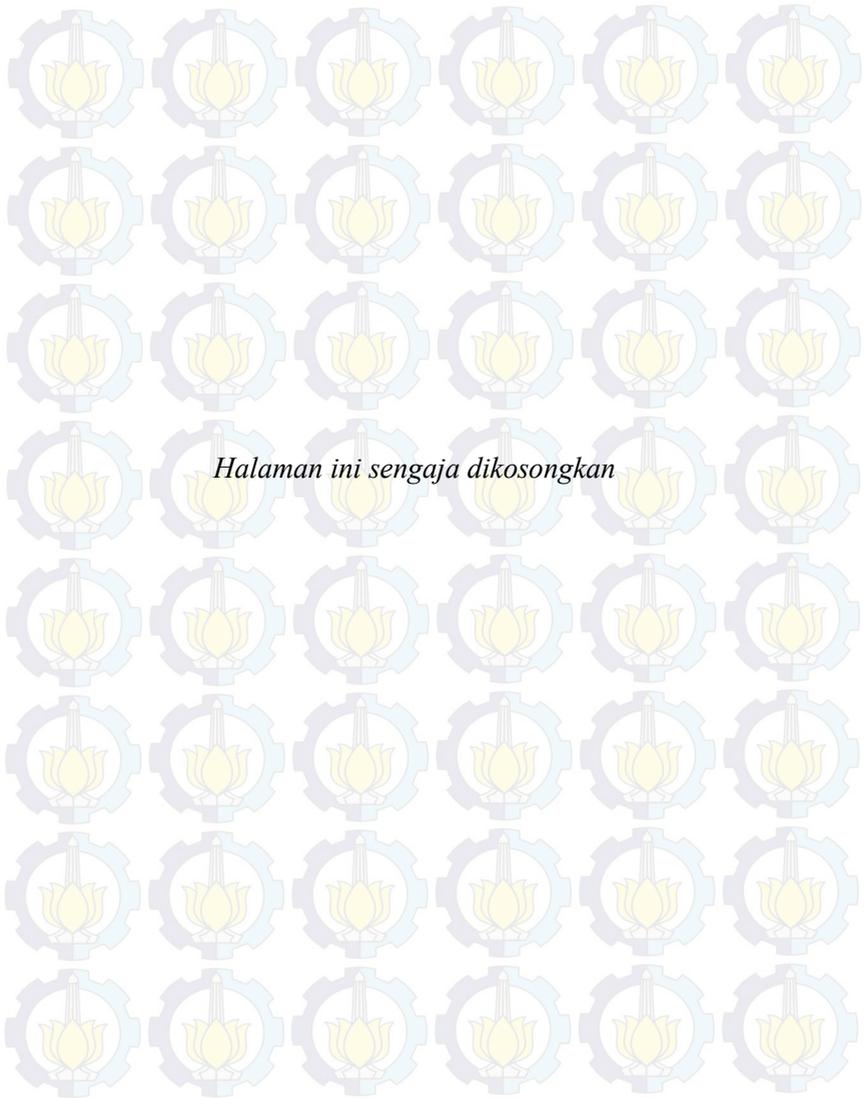


lokasi persimpangan



jalan lingkar timur sidoarjo





*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. JALAN PERKOTAAN/SEMI PERKOTAAN**

##### **2.1.1. Kecepatan arus bebas**

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan (MKJI 1997)

Persamaan dalam penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \times FFV_{CS} \dots \dots \dots (2.1)$$

dimana:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV<sub>0</sub> = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinyemen yang diamati

FV<sub>w</sub> = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FFV<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu

FFV<sub>RC</sub> = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan

FFV<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

##### **2.1.2. Kapasitas**

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam yang melalui suatu titik di jalan dalam kondisi tertentu (MKJI 1997)

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots \dots \dots (2.2)$$

dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan

$FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

### 2.1.3. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan (MKJI 1997)

Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (2.3)$$

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam.

### 2.1.4. Kecepatan

Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan (MKJI 1997)

Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$V = L/TT \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana:

V = Kecepatan rata-rata ruang rata – rata kendaraan ringan (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan sepanjang segmen (jam)

## 2.2. SIMPANG TAK BERSINYAL

### 2.2.1. Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C) yaitu kapasitas pada kondisi

tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas (MKJI 1997)

Bentuk model kapasitas mejadi seperti berikut :

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots (2.5)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>O</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

F<sub>W</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk

F<sub>M</sub> = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama

F<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

F<sub>RSU</sub> = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan,

hambatan samping dan kendaraan bermotor

F<sub>LT</sub> = Faktor penyesuaian belok kiri

F<sub>RT</sub> = Faktor penyesuaian belok kanan

F<sub>MI</sub> = Faktor penyesuaian rasio arus ajalan minor

### 2.2.2. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang.

Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

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

di mana:

Q<sub>smp</sub> = Arus total (smp/jam) dihitung sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

F<sub>smp</sub> = Faktor smp, dihitung sebagai berikut:

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

dimana emp<sub>LV</sub>, LV%, emp<sub>HV</sub>, HV%, emp<sub>MC</sub> dan MC% adalah emp dan komposisi lalu lintas untuk kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor

C = Kapasitas (smp/jam)

### 2.3. SIMPANG BERSINYAL

Metodologi untuk analisa simpang bersinyal didasarkan pada parameter – parameter utama sebagai berikut

#### 2.3.1. Geometri

Perhitungan dilaksanakan secara terpisah pada setiap pendekatan. Satu lengan simpang dapat terdiri dari beberapa pendekatan yang terjadi apabila gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu lintas lurus.

#### 2.3.2. Arus lalu lintas

Perhitungan arus lalu lintas dilakukan per satuan jam untuk satu atau lebih periode. Arus lalu lintas ( $Q$ ) untuk setiap gerakan belok kiri ( $Q_{lt}$ ), lurus ( $Q_{st}$ ), dan belok kanan ( $Q_{rt}$ ) dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing – masing terlindung dan terlawan. Nilai ekivalen tiap jenis kendaraan dan tipe pendekatan dapat dilihat pada tabel 3.1

**Tabel 2.1** Nilai Ekivalen Kendaraan Penumpang

Jenis kendaraan	Emp untuk tipe pendekatan	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda motor (MC)	0,2	0,4

Rasio kendaraan belok kiri  $P_{LT}$  dan rasio belok kanan  $P_{RT}$  dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ (smp / jam)}}{\text{Total (smp / jam)}} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp / jam)}}{\text{Total (smp / jam)}} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana;

LT = arus lalu lintas yang belok kiri (smp/jam)

$R_T$  = arus lalu lintas yang belok kanan (smp/jam)

$P_{LT}$  = rasio belok kiri

$P_{RT}$  = rasio belok kanan

Untuk kendaraan tidak bermotor yang terdapat pada tiap pendekar dihitung rasionya dengan membagi arus kendaraan tidak bermotor ( $Q_{UM}$ ) dengan arus kendaraan bermotor ( $Q_{MV}$ )

Perhitungan tersebut berfungsi untuk menentukan factor penyesuaian hambatan samping pada setiap kode pendekar (MKJI 1997)

$$P_{UM} = \frac{Q_{UM}}{Q_{MV}} \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana:

$P_{UM}$  = rasio kendaraan tidak bermotor

$Q_{UM}$  = Arus kendaraan tidak bermotor (smp/jam)

$Q_{MV}$  = Arus kendaraan bermotor (smp/jam)

### 2.3.3. Model dasar

#### 2.3.3.1 Arus jenuh

Arus jenuh adalah besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekar selama kondisi yang ditentukan (MKJI 1997) Arus jenuh dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian arus jenuh dasar ( $S_0$ ) dengan faktor penyesuaian ( $F$ ) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya (MKJI 1997).

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana :

$S$  = Arus jenuh (smp/jam hijau)

$S_0$  = Arus jenuh dasar

$F_{CS}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

$F_{SF}$  = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor

$F_G$  = Faktor penyesuaian untuk kelandaian

$F_P$  = Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek

$F_{RT}$  = Faktor penyesuaian belok kanan

$F_{LT}$  = Faktor penyesuaian belok kiri

### 2.3.3.1.1 Faktor penyesuaian ukuran kota

Faktor penyesuaian ukuran didefinisikan sebagai factor penyesuaian kapasitas dasar akibat ukuran kota (MKJI 1997) Besar faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari tabel 2.2 sebagai fungsi dari ukuran kota.

**Tabel 2.2** faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ )

Penduduk kota (juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ )
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

### 2.3.3.1.2 Faktor penyesuaian hambatan samping

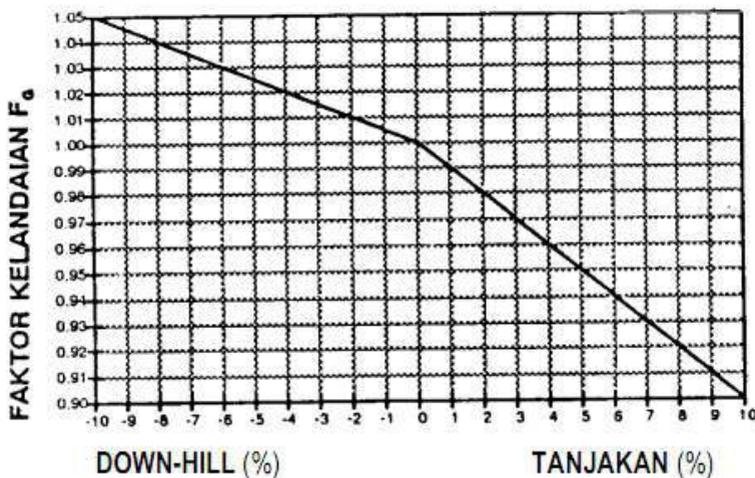
Besar faktor penyesuaian untuk hambatan samping ditentukan dari tabel 3.3 sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor. Jika hambatan samping tidak diketahui, dapat dianggap bernilai tinggi agar tidak menilai kapasitas terlalu besar

**Tabel 2.3** faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor ( $F_{SF}$ )

Lingkungan jalan	Hambatan samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (RES)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses terbatas (RA)	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

### 2.3.3.1.3 Faktor penyesuaian kelandaian

Besarnya faktor penyesuaian kelandaian ditentukan dari gambar 3.1 sebagai fungsi dari kelandaian (GRAD)



**Gambar 2.1** faktor penyesuaian untuk kelandaian ( $F_G$ )

### 2.3.3.1.4 Faktor penyesuaian parkir

Besar faktor penyesuaian parkir ditentukan dari gambar 3.2 sebagai fungsi dari garis henti sampai kendaraan yang diparkir pertama dan lebar pendekat. Faktor ini dapat juga diterapkan untuk kondisi dengan panjang lajur belok kiri terbatas namun tidak perlu diterapkan jika lebar efektif ditentukan oleh lebar keluar.

$F_p$  dapat juga dihitung dari rumus berikut, yang mencakup pengaruh panjang waktu hijau (MKJI 1997)

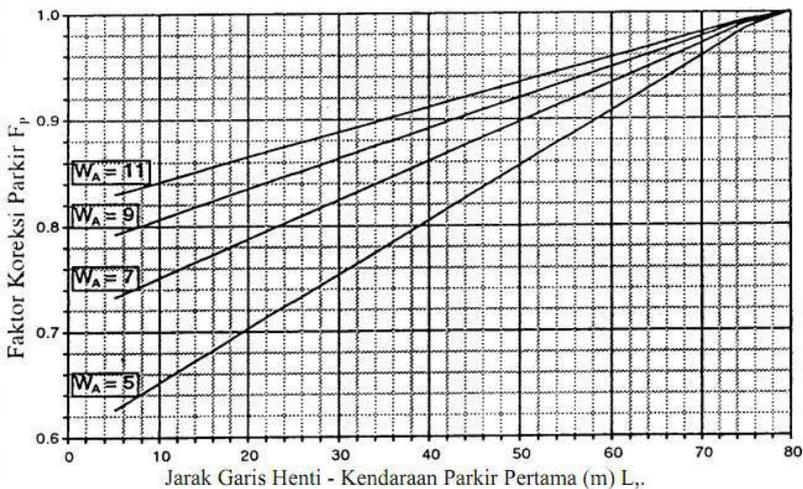
$$F_p = [L_p/3 - (W_A - 2) \times (L_p/3 - g)/W_A]/g \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana:

$L_p$  = jarak antar garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

$W_A$  = lebar pendekat (m)

$G$  = waktu hijau pada pendekat (nilai normal 26 detik)



**Gambar 2.2** faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek ( $F_p$ )

### 2.3.3.1.5 Faktor penyesuaian rasio belok kanan

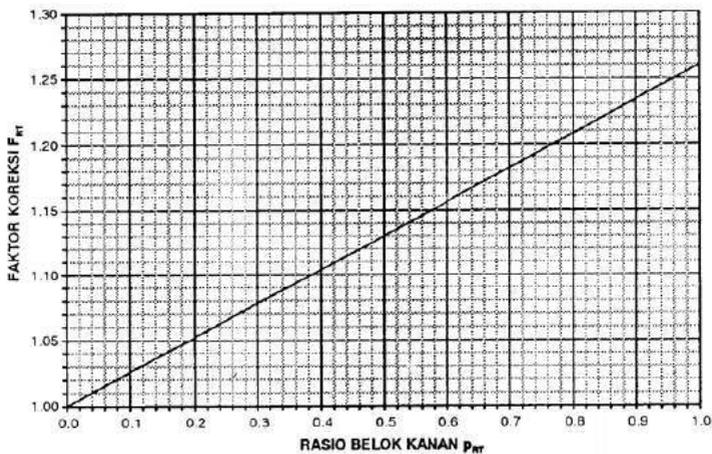
Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) ditentukan sebagai fungsi rasio kendaraan belok kanan ( $P_{RT}$ ). Nilai  $F_{RT}$  didapatkan dari gambar 3.3 atau bisa juga dengan menggunakan rumus (MKJI 1997)

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26 \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

$F_{RT}$  = faktor penyesuaian belok kanan

$P_{RT}$  = rasio kendaraan belok kanan



**Gambar 2.3** Faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ )

### 2.3.3.1.6 Faktor penyesuaian rasio belok kiri

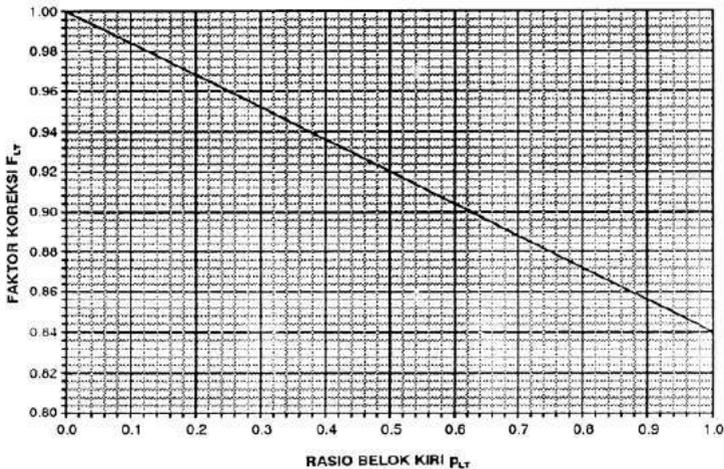
Faktor penyesuaian belok kiri ( $F_{LT}$ ) didefinisikan sebagai fungsi rasio kendaraan belok kiri ( $P_{LT}$ ). Nilai  $F_{LT}$  didapatkan dari gambar 3.4 atau bisa juga dengan menggunakan rumus (MKJI 1997)

$$F_{LT} = 1,0 + P_{LT} \times 0,16 \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana:

$F_{LT}$  = faktor penyesuaian belok kanan

$P_{LT}$  = rasio kendaraan belok kanan



**Gambar 2.4** Faktor penyesuaian belok kiri ( $F_{LT}$ )

### 2.3.3.2 Arus jenuh dasar

Arus jenuh dasar merupakan besar keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal (MKJI 1997) Pendekat Tipe P (Arus Terlindung) adalah tipe pendekat dimana arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan. Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe P (arus terlindung) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (MKJI 1997)

$$S_o = 600 \times W_e \text{ (smp/jam hijau)} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

$S_o$  = Arus Jenuh Dasar

$W_e$  = Lebar Efektif (m)

### 2.3.4. Penentuan waktu sinyal

Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu dilakukan untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang

### 2.3.4.1 Waktu siklus

Waktu siklus merupakan waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal. Waktu siklus dihitung menggunakan rumus berikut.

$$C = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \Sigma FR_{crit}) \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana:

- C = waktu siklus sinyal (detik)
- LTI = jumlah waktu himag per siklus (detik)
- FR = arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)
- FR<sub>crit</sub> = nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal
- ΣFR<sub>crit</sub> = rasio arus simpang = jumlah FR<sub>crit</sub> dari semua fase pada siklus tersebut

Jika waktu siklus lebih kecil dari nilai tersebut maka ada resiko tinggi terjadi lewat jenuh pada simpang tersebut. Waktu siklus yang terlalu panjang dapat menyebabkan meningkatnya tundaan rata – rata.

### 2.3.4.2 Waktu hijau

Waktu hijau (g) untuk tiap fase dapat dihitung dengan rumus:

$$g_i = (c_{ua} - LTI) \times PR_1 \dots\dots\dots (2.16)$$

dimana:

- g<sub>i</sub> = tampilan waktu hijau pada fase I (det)
- c<sub>ua</sub> = waktu siklus sebelum penyesuaian (det)
- LTI = waktu hilang total per siklus
- PR<sub>1</sub> = rasio fase FR<sub>crit</sub> / ΣFR<sub>crit</sub>

Waktu hijau yang lebih pendek dari 10 detik harus dihindari, karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang jalan.

### 2.3.4.3 Waktu merah semua

Merupakan waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam pendekatan – pendekatan yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan. Waktu merah semua diperlukan untuk pengosongan pada akhir setiap fase harus memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir (melewati garis henti pada akhir sinyal kuning) berangkat dari titik konflik sebelum kedatangan kendaraan yang datang pertama dari fase berikutnya (melewati garis henti pada awal sinyal hijau) pada titik yang sama (MKJI 1997). Titik konflik kritis pada masing – masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan waktu merah semua terbesar (MKJI 1997):

$$\text{Merah semua}_i = \left[ \frac{(L_{EV} + I_{EV})}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right] \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

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

$I_{EV}$  = Panjang kendaraan yang berangkat.

$V_{EV}, V_{AV}$  = Kecepatan masing – masing kendaraan yang berangkat dan yang datang (m/det)

Nilai-nilai untuk  $I_{EV}, V_{EV}, V_{AV}$  tergantung komposisi lalu lintas kondisi kecepatan di lokasi. Nilai – nilai untuk sementara berikut dapat dipilih sesuai dengan keadaan di Indonesia adalah sebagai berikut (MKJI 1997):

Kecepatan kendaraan yang datang

$V_{AV} = 10$  m/det (kendaraan bermotor)

Kecepatan kendaraan yang berangkat

$V_{EV} = 10$  m/det (kendaraan bermotor)

= 3 m/det (kendaraan tak bermotor)

= 1,2 m/det (pejalan kaki)

Panjang kendaraan yang berangkat

$L_{EV} = 5$  m/det (LV atau HV)

= 2 m/det (MC atau UM)

#### 2.3.4.4 Waktu hilang

Jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap (det). Waktu hilang dapat juga diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase yang berurutan. Waktu hilang ( $L_{TI}$ ) untuk simpang dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau (MKJI 1997) :

$$L_{TI} - \sum (\text{merah} + \text{kuning}) I = \sum I G_i \dots \dots \dots (2.18)$$

#### 2.3.5. Kapasitas dan derajat kejenuhan

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dirumuskan sebagai berikut (MKJI 1997) :

$$C = S \times g/c \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- S = Arus jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)
- g = Waktu hijau (det)
- c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama)

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus terhadap kapasitas untuk suatu pendekat (MKJI 1997). Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang. Perumusan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{(Q \times c)}{(S \times g)} \dots \dots \dots (2.20)$$

#### 2.3.6. Perilaku lalu lintas

##### 2.3.6.1 Panjang antrian

Panjang antrian (QL) didefinisikan sebagai panjang antrian dalam suatu pendekat. Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smo yang tersisa dari

fase hijau sebelumnya ( $NQ_1$ ) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah ( $NQ_2$ )

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots \dots \dots (2.21)$$

Dengan :

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 05)}{c}} \right] (2.22)$$

Jika  $DS > 0,5$  ; selain itu  $NQ_1 = 0$

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana:

$NQ_1$  = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

$NQ_2$  = jumlah smp yang datang selama fase merah

$DS$  = derajat kejenuhan

$GR$  = rasio hijau

$c$  = waktu siklus

$C$  = kapasitas (smp)

$Q$  = arus lalu lintas pada pendekat (smp/det)

### 2.3.6.2 Angka henti

Angka henti ( $NS$ ) merupakan jumlah berhenti rata – rata tiap kendaraan, termasuk berhenti terulang dalam antrian sebelum melewati simpang. Dapat dihitung dengan rumus (MKJI 1997)

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{MASUK}} \dots \dots \dots (2.24)$$

Dimana:

$c$  = waktu siklus (det)

$Q$  = arus lalu lintas pendekat yang ditinjau (smp/jam)

### 2.3.6.3 Rasio kendaraan terhenti

Rasio kendaraan terhenti  $P_{SV}$  adalah rasio kendaraan yang harus berhenti akibat sinyal merah sebelum melewati persimpangan  $i$ , dapat dihitung sebagai:

$$P_{SV} = \min(NS, 1) \dots \dots \dots (2.25)$$

#### 2.3.6.4 Tundaan

Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi disebabkan karena dua hal yaitu (MKJI 1997):

1. Tundaan lalu lintas (DT) terjadi karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
2. Tundaan geometri (DG) terjadi karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/ atau terhenti karena lampu merah

Tundaan rata – rata untuk suatu pendekat  $j$  dapat dihitung dengan rumus (MKJI 1997):

$$D_j = DT_j + DG_j \dots \dots \dots (2.26)$$

Dimana:

$D_j$  = Tundaan rata – rata untuk pendekat  $j$  (det/smp)

$DT_j$  = tundaan lalu lintas rata – rata untuk pendekat  $j$  (det/smp)

$DG_j$  = Tundaan geometri rata – rata untuk pendekat  $j$  (det/smp)

Tundaan lalu lintas rata – rata pada suatu pendekat  $j$  dapat ditentukan berdasarkan rumus yang berdasarkan pada Akcelik 1988 berikut:

$$DT = c \times \frac{0.5 \times (1 - GR)^2}{1 - GR \times DS} + \frac{NQ_1 \times 1600}{C} \dots \dots \dots (2.27)$$

Dimana:

$DT_j$  = Tundaan lalu lintas rata – rata pada pendekat  $j$  (det/smp)

GR = rasio hijau (g/c)

DS = derajat kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam)

$NQ_1$  = jumlah smp tertinggal dari fase hijau sebelumnya

Nilai tundaan geometrik (DG) rata – rata pada suatu pendekat j dapat diperkirakan dengan rumus :

$$DG_j = (1-p_{sv}) \times P_T \times 6 + p_{sv} \times 4) \dots\dots\dots (2.28)$$

Dimana :

$DG_j$  = tundaan geometri rata – rata pada pendekat j (det/smp)

$P_T$  = Rasio arus belok terhadap arus total pada suatu pendekat.

$P_{sv}$  = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat.

Nilai normal 6 detik untuk kendaraan belok tidak berhenti dan 4 detik untuk kendaraan berhenti yang berdasarkan asumsi

1. Kecepatan kendaraan = 40 km/jam
2. Kecepatan belok tidak berhenti = 10 km/jam
3. Percepatan dan perlambatan = 1,5 m/det<sup>2</sup>
4. Kendaraan yang berhenti melambat untuk meminimumkan tundaan, sehingga hanya menimbulkan tundaan percepatan.

## 2.4. MODEL TARIKAN PERGERAKAN

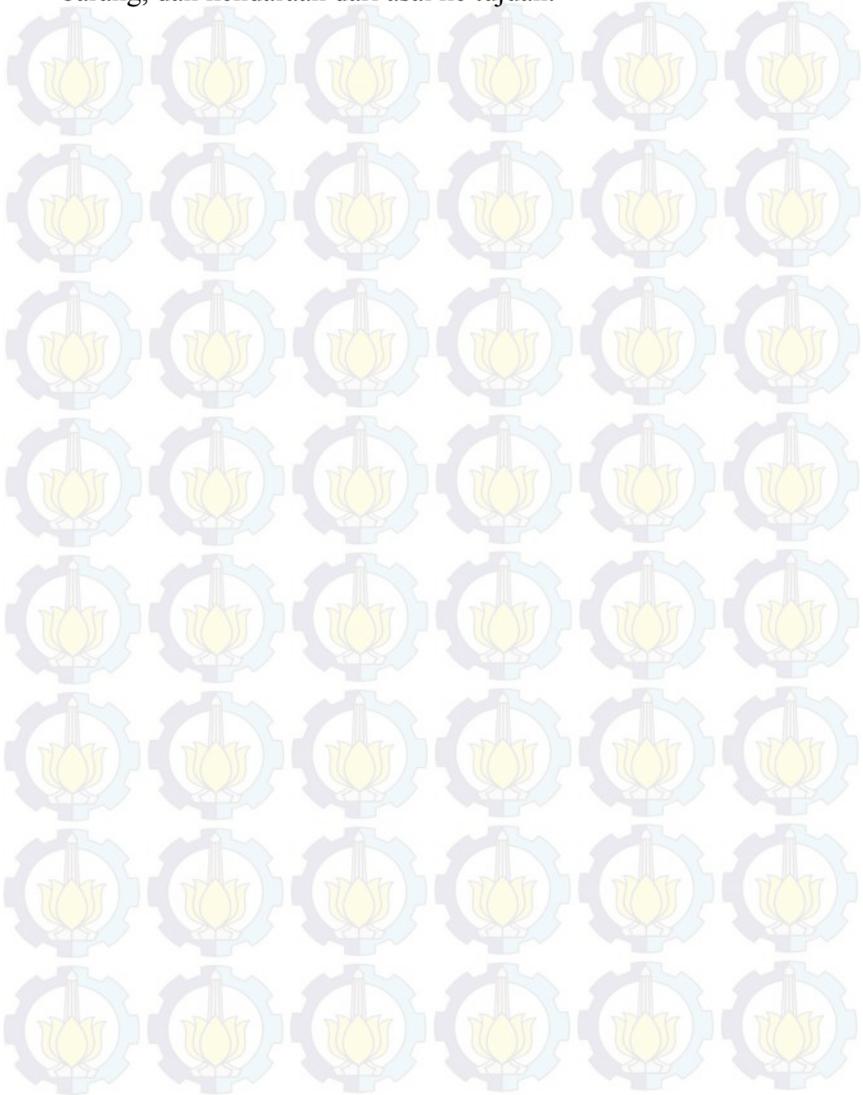
### 2.4.1 Tujuan dasar

Tarikan pergerakan didefinisikan sebagai jumlah pergerakan atau arus lalu lintas yang menuju ke suatu lokasi/zona/kawasan. Pemodelan tarikan tersebut bukan merupakan suatu gambaran kenyataan, melainkan merupakan suatu perumusan yang dapat dipakai sebagai dasar penentuan jumlah tarikan yang berupa kendaraan yang masuk dan keluar pada suatu kawasan pergudangan. Perencanaan model tarikan dilakukan dengan menggunakan metode peramalan secara matematis dan statistik. Peramalan yang mempunyai tingkat ketepatan tinggi menggunakan metode analisa regresi. Dalam proses peramalan tersebut terdapat dua variabel sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas merupakan sebab timbulnya atau berubahnya suatu variabel dependen (variabel terikat). Secara hipotesis,

variabel ini adalah penyebab bangkitnya arus lalu lintas orang, barang, dan kendaraan dari asal ke tujuan.



## 2. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dipengaruhi oleh variabel bebas atau variabel terikat merupakan fungsi dari variabel bebas. Variabel tersebut merupakan jumlah keinginan orang untuk melakukan pergerakan (jumlah kebutuhan transportasi)

Proses peramalan akan menghasilkan model yang selanjutnya dipilih suatu model dengan tingkat ketepatan dan kelayakan untuk digunakan melalui beberapa pengujian matematis dan statistik. Variabel dependen biasanya disimbolkan dengan simbol Y dan variabel independen disimbolkan dengan X (Walpole, 1995).

Untuk keperluan proses peramalan dalam studi transportasi, cara penggunaan pemodelan dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut: (Tamin, O.Z, 2000)

1. Model yang sudah dipilih dikalibrasikan dengan menggunakan data tahun sekarang untuk mendapatkan nilai koefisien. Proses ini disebut dengan validasi model, sebab model yang sudah dipilih hanya boleh diterima dan dilanjutkan sebagai model yang memadai untuk peramalan jika model tersebut sudah melalui uji validasi
2. Meramalkan perubahan aktivitas seperti tata ruang, ekonomi, perdagangan, industri, sosial dan lain – lain pada masa yang akan datang (tahun rencana), dengan asumsi bahwa kondisi sistem transportasi tidak berubah. Kemudian meramalkan perubahan aktivitas diatas dengan asumsi bahwa kondisi sistem transportasi mengalami perubahan
3. Bandingkan hasil pemodelan berupa hasil rencana tersebut seperti arus lalu lintas (kebutuhan transportasi). Mana yang terbaik, itulah yang dilaksanakan.

## 2.5. PERAMALAN MODEL TARIKAN PERGERAKAN

Peramalan sebab akibat dengan metode analisa regresi dilakukan dengan mengamati beberapa peristiwa atau akibat yang disebabkan oleh suatu hal yang terjadi berturut – turut atau di beberapa tempat, sehingga dari pengamatan tersebut dapat diramalkan suatu akibat yang disebabkan oleh suatu hal pada masa yang akan datang dan dapat dianalisa seberapa besar pengaruh sebab akibat tersebut. Melalui peramalan tersebut, akan didapatkan suatu model yang mempunyai tingkat ketepatan dan kelayakan dengan menggunakan pengujian matematis dan statistik.

Model statistika yang digunakan untuk menentukan bentuk dari hubungan antar variabel – variabel adalah dengan analisa regresi. Tujuan pokok dari penggunaan metode analisa regresi ini adalah untuk meramalkan atau memperkirakan nilai dari suatu variabel lain yang diketahui. Sedangkan yang dimaksud analisa korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan kuatnya atau derajat hubungan garis – garis lurus (linier) antara dua variabel atau lebih. Ukuran untuk derajat hubungan garis lurus ini dinamakan koefisien korelasi (*the correlation coefficient*).

### 2.5.1 Analisa regresi linier

Analisa regresi linier dilakukan untuk mendapatkan persamaan untuk memprediksi nilai variabel *dependent* atau dasar sebuah nilai variabel *independent*, sekaligus mengukur kedua variabel tersebut (Walpole,1995). Hubungan tersebut dianggap linier dan akan memberikan suatu persamaan (Tamin, O.Z, 2000) dengan bentuk sebagai berikut :

$$Y = A + BX \dots\dots\dots(2.29)$$

Dimana :

Y = peubah terikat

X = peubah bebas

A,B = konstanta regresi

Parameter A dan B dapat diperkirakan dengan metode kuadrat terkecil (*least square method*) yang didapatkan dari persamaan (Tamin, O.Z, 2000) yaitu :

$$B = \frac{N \sum_i (X_i Y_i) - \sum_i (X_i) \sum_i Y_i}{N \sum_i (X_i^2) - \{\sum_i (X_i)\}^2} \dots\dots\dots (2.30)$$

$$A = \bar{Y} - B \bar{X} \dots\dots\dots (2.31)$$

Dimana  $\bar{Y}$  dan  $\bar{X}$  adalah nilai rata - rata dari  $Y_i$  dan  $X_i$

### 2.5.2 Analisa regresi linier berganda

Untuk menggambarkan hubungan antara variabel independen lebih dari satu, dimana beberapa variabel independen tersebut secara bersama – sama mempengaruhi variabel dependen, maka digunakan metode regresi linier berganda atau multi regresi. Bentuk umum persamaan hasil analisa berganda (Tamin, O.Z, 2000) yaitu:

$$Y = A + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + \dots B_i X_i \dots\dots\dots (2.32)$$

Dimana :

- Y = peubah bebas
- $X_1 \dots X_i$  = peubah bebas
- A = konstanta regresi
- $B_1 \dots B_i$  = koefisien regresi

Konstanta A dan B dapat diperoleh dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dengan beberapa persamaan (Tamin, O.Z, 2000) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \Sigma y &= n \cdot a + b_1 \cdot \Sigma x_1 + b_2 \cdot \Sigma x_2 + b_3 \cdot \Sigma x_3 + \dots + b_i \cdot \Sigma x_i \\ \Sigma yx_1 &= a \cdot \Sigma x_1 + b_1 \cdot \Sigma x_1^2 + b_2 \cdot \Sigma x_1 x_2 + b_3 \cdot \Sigma x_1 x_3 + \dots + b_i \cdot \Sigma x_1 x_i \\ \Sigma yx_2 &= a \cdot \Sigma x_2 + b_1 \cdot \Sigma x_1 x_2 + b_2 \cdot \Sigma x_2^2 + b_3 \cdot \Sigma x_2 x_3 + \dots + b_i \cdot \Sigma x_2 x_i \\ \Sigma yx_3 &= a \cdot \Sigma x_3 + b_1 \cdot \Sigma x_1 x_3 + b_2 \cdot \Sigma x_2 x_3 + b_3 \cdot \Sigma x_3^2 + \dots + b_i \cdot \Sigma x_3 x_i \\ \Sigma yx_i &= a \cdot \Sigma x_i + b_1 \cdot \Sigma x_1 x_i + b_2 \cdot \Sigma x_2 x_i + b_3 \cdot \Sigma x_3 x_i + \dots + b_i \cdot \Sigma x_i^2 \end{aligned} \dots\dots\dots (2.33)$$

### 2.5.3 Analisa korelasi

Analisa korelasi dapat digunakan untuk mengetahui derajat linier antara suatu variabel dengan variabel lain atau untuk

mengukur kecepatan garis regresi dalam menjelaskan nilai variabel terikat. Ukuran statistik yang dapat menggambarkan hubungan antara suatu variabel dengan variabel lain adalah koefisien determinasi dan koefisien korelasi (Walpole, 1995)

#### 1. Koefisien determinasi ( $r^2$ )

Koefisien ini mempunyai batasan antara 0 sampai dengan 1 ( $0 < r^2 < 1$ ) dan dapat dihitung dengan perumusan berikut (Tamin, 2000)

$$r^2 = \frac{(N \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i)^2}{(N \sum X_i - (\sum Y_i)^2) \cdot (\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)} \dots\dots\dots(2.34)$$

#### 2. Koefisien korelasi (r)

Koefisien ini mempunyai batas antara -1 sampai dengan 1 ( $-1 < r < 1$ ) dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$r = \frac{N \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{(N \sum X_i - (\sum Y_i)^2) \cdot (\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}} \dots\dots\dots(2.35)$$

Dimana:

- N = jumlah sample
- $X_i$  = peubah tidak bebas
- $Y_i$  = peubah bebas

### 2.5.4 Test signifikan

Untuk mengetahui apakah regresi yang digunakan dalam penyusunan ramalan merupakan linier atau tidak, dimana data observasi tepat berada di sekitar garis tersebut, maka diperlukan *significance test*, jika hasil test yang diperoleh tidak signifikan (*insignificant*), maka regresi linier tersebut tidak digunakan dalam peramalan tersebut. Test signifikan berfungsi untuk mengetahui kebenaran statistik (*statistic valid*) tentang hubungan antara variabel independen (koefisien regresi) dan perumusan regresi  $y = ax + b$  (Walpole, 1995).

Tujuan pengujian hipotesis T-test terhadap parameter variabel independen (koefisien regresi) adalah untuk mengetahui bagaimana bentuk pengaruh antara masing – masing variabel independen terhadap variabel dependen. Disamping itu, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah nilai koefisien persamaan signifikan tidak sama dengan nol. Pengujian ini terdiri dari penentuan standar *error* ( $s_e$ ) dari masing – masing koefisien. Besarnya standar error menunjukkan ketepatan persamaan garis regresi untuk menjelaskan nilai variabel dependen yang sebenarnya. Semakin kecil nilai standar error, makin tinggi ketepatan persamaan garis regresi yang dihasilkan untuk menjelaskan nilai variabel yang sesungguhnya.

## 2.6. PEMBEBANAN LALU LINTAS

Pembebanan lalu lintas *trip assignment* adalah suatu proses dimana permintaan perjalanan yang didapat dari tahap distribusi dibebankan ke jaringan jalan. Tujuan *trip assignment* adalah untuk mendapatkan arus di ruas jalan dan/atau total perjalanan di dalam jaringan yang ditinjau.

### 2.6.1. Metode pemilihan rute

Faktor yang mempengaruhi pertimbangan dalam pemilihan rute antara lain:

1. Waktu tempuh
2. Jarak
3. Jumlah persimpangan yang dilalui
4. Kemacetan
5. Rambu lalu lintas
6. Kondisi permukaan jalan
7. Keselamatan, dan lain sebagainya

Metode pemilihan rute dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Robillard, 1975)

- Metode proporsional
  - Total arus pada suatu ruas jalan (hasil pembebanan) adalah penjumlahan dari semua arus jika setiap pasangan zona dibebankan secara terpisah.

- Proporsi hasil pembebanan di rute sebanding dengan naiknya tingkat permintaan.
- Metode *All or Nothing* dan stokastik termasuk dalam kategori ini.
- Metode tidak proporsional
  - Kebalikan dari metode proporsional
  - Metode dengan batasan kapasitas masuk dalam kategori ini

## 2.7. JALUR PERLAMBATAN

Panjang standar yang diperlukan untuk jalur perlambatan tercantum dalam Tabel 2.4. Untuk 2 jalur perlambatan, panjang minimumnya (120 – 150)% dari panjang yang tercantum dalam tabel tersebut. Panjang jalur perlambatan yang menurun harus dikalikan dengan koefisien yang tertera pada Tabel 2.5

**Tabel 2.4** Panjang Jalur Perlambatan Standar dan Panjang Taper Standar Berdasarkan Kecepatan Rencana

Kec. rencana (km/jam)	100	80	60	50	40
panjang jalur perlambatan standar (tidak termasuk panjang taper) (m)	90	80	70	50	30
panjang taper standar (searah/sejajar) (m)	60	50	45	40	40

**Tabel 2.5** Koefisien untuk Panjang Jalur Perlambatan

Rata-rata kelandaian jalur menerus (%)	$0 < i < 2$	$2 < i < 3$	$3 < i < 4$	$4 < i$
Koefisien	1.00	1.10	1.20	1.30

## 2.8. JALUR PERCEPATAN

Panjang standar percepatan tercantum dalam Tabel 2.6. Untuk 2 jalur perlambatan, panjang minimumnya (120 – 150)% dari panjang yang tercantum dalam tabel tersebut. Panjang jalur percepatan minimum yang menurun juga harus dikalikan dengan koefisien yang tertera pada Tabel 2.7

**Tabel 2.6** Panjang Jalur Percepatan Standar dan Panjang Taper Standar Berdasarkan Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana (km/jam)	100	80	60	50	40
Panjang jalur percepatan standar (tidak termasuk panjang taper) (m)	180	160	120	90	50
Panjang taper standar (searah/sejajar) (m)	60	50	45	40	40

**Tabel 2.7** Koefisien untuk Panjang Jalur Percepatan

Rata-rata kelandaian jalur menerus (%)	0 < i < 2	2 < i < 3	3 < i < 4	4 < i
Koefisien	1,00	1,20	1,30	1,40

## 2.9. FASILITAS PARKIR

Satuan ruang parkir (SRP) adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor), termasuk ruang bebas dan lebar buka pintu. Besarnya SRP tiap jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.8

**Tabel 2.8** Satuan Ruang Parkir

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m <sup>2</sup> )
1. a. Mobil penumpang untuk golongan I	2,30 x 5,00
b. Mobil penumpang untuk golongan II	2,50 x 5,00
c. Mobil penumpang untuk golongan III	3,00 x 5,00
2. Bus/truk	3,40 x 12,50
3. Sepeda motor	0,75 x 2,00

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Perumusan Masalah**

Latar belakang pengambilan judul dan mengidentifikasi permasalahan yang ada sehingga dapat dirumuskan mejadi suatu tujuan yang diharap dapat mengatasi permasalahan tersebut serta menetapkan batasan – batasan agar pembahasan tidak menyimpang dan menjadi lebih terfokus (BAB I)

### **3.2 Studi Literatur**

Studi literatur atau dasar teori yang digunakan mengacu pada MKJI, 1997 dan refrensi lain yang mendukung (BAB II)

### **3.3 Survei Lapangan**

Survei pendahuluan dilakukan pada lokasi studi yang bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting jalan.

1. Survei di depan proyek kompleks industri dan pergudangan PT. Winstar

Survei tersebut dilakukan untuk mencari volume lalu lintas puncak. Pengamatan dilakukan setiap 15 menit untuk setiap jenis kendaraan UM, MC, LV, dan HV.

2. Survei di persimpangan sekitar lokasi proyek

Survei dilaksanakan pada persimpangan di sepanjang jalan lingkaran timur Sidoarjo yang loksinya berdekatan dengan lokasi proyek. Survei dilakukan pada jam puncak pagi antara pukul 06.00 – 09.00, jam puncak sore pada pukul 16.00 – 18.00. Persimpangan tersebut antara lain:

- Simpang Prasung Tani Buduran – Desa Wadung Asih
- Simpang Bluru

3. Survei geometrik

Survei geometrik dilaksanakan dengan memasukkan data lebar lajur jalan, lebar bahu jalan, dan kondisi tata guna lahan di sekitar jalan.

#### 4. Survei bangunan analog

Survei pada bangunan analog dilaksanakan dengan mencatat jumlah kendaraan yang masuk dan keluar area parkir serta mengukur luasan total areal parkir. Survei dilaksanakan sepanjang jam operasional yang berlaku pada setiap bangunan analog yang telah ditentukan sebelumnya.

### 3.4 Pengumpulan Data

#### 1. Data primer

- Data volume lalu lintas jalan lingkaran timur dan simpang yang didapat dari survei pendahuluan
- Data geometrik ruas jalan, persimpangan, dan kondisi lingkungan lokasi studi.

#### 2. Data sekunder

- Data volume kendaraan pertahun didapat dari dinas perhubungan Kota Sidoarjo
- Luasan efektif bangunan dan jumlah kendaraan parkir dari bangunan Analog yaitu Komplek Industri dan Pergudangan Meiko Abadi, Komplek Industri dan Pergudangan Tanrise Southgate, Komplek Industri dan Pergudangan Sinar Buduran I
- Data layout bangunan serta luasan total kompleks pergudangan dan industri PT. Winstar yang didapat dari pihak manajemen PT. Winstar

### 3.5 Perhitungan DS Kondisi Eksisting

Berdasarkan dari data primer yang didapat, perhitungan volume lalu lintas dilakukan dengan mengubah satuan kendaraan ke satuan mobil penumpang dengan faktor ekivalen mobil penumpang (EMP). Bernilai 1,3 untuk tipe kendaraan HV, sebesar 1,0 untuk LV, dan 0,25 untuk MC. Hasil yang telah didapat tersebut selanjutnya dianalisa menurut ketentuan dalam MKJI. Apabila didapat nilai DS lebih dari 0,75 maka diperlukan manajemen lalu lintas,

### 3.6 Analisis Tarikan Kendaraan

Untuk melakukan analisa tarikan yang terjadi, maka diperlukan adanya data bangunan analog atau bangunan pembanding. Penentuan bangunan analog perlu disesuaikan dengan fungsi bangunan yang hampir sama. Untuk Komplek Industri Dan Pergudangan PT. Winstar, bangunan yang dapat dijadikan sebagai bangunan analog antara lain Komplek Industri dan Pergudangan Meiko Abadi, Komplek Industri dan Pergudangan Tanrise Southgate, Komplek Industri dan Pergudangan Sinar Buduran I. Untuk mendapatkan data tarikan perlu dilakukan survei kendaraan yang masuk dan keluar dari bangunan analog. Kemudian dilakukan perhitungan prediksi tarikan pada saat Komplek Industri Dan Pergudangan ini mulai beroperasi. Perhitungan prediksi tersebut menggunakan regresi linier dengan menggunakan variabel jumlah kendaraan keluar masuk bangunan analog dan luasan lahan

### 3.7 Pembebanan Lalu Lintas

Setelah mendapatkan analisis tarikan maka dapat ditentukan pembebanan akibat tarikan Komplek Industri Dan Pergudangan PT. Winstar. Pembebanan ditentukan dengan menentukan prosentase banyak kendaraan dari zona asal kendaraan menuju ke zona tujuan. Metode yang digunakan adalah dengan cara *proportional traffic counting*.

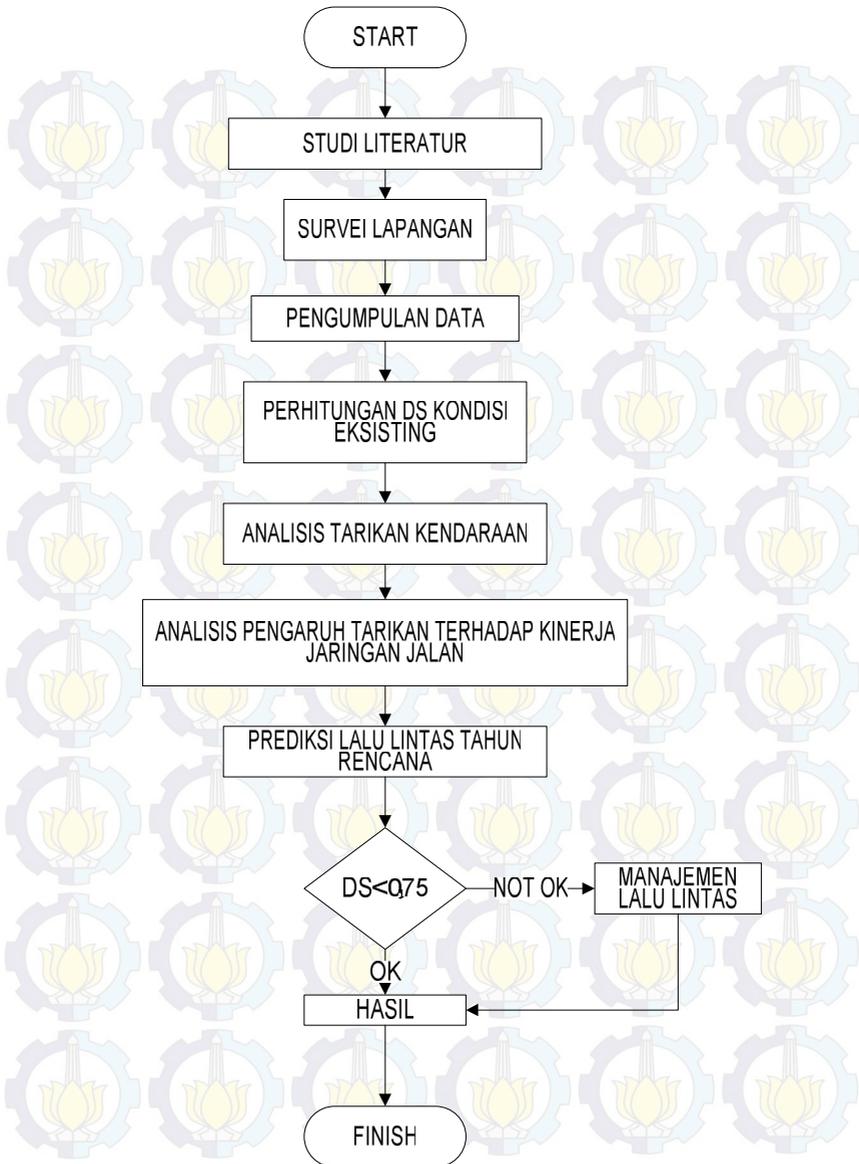
### 3.8 Prediksi Lalu Lintas Tahun Rencana

Berdasarkan asumsi bahwa komplek pergudangan dan perindustrian akan beroperasi penuh pada tahun 2016 maka dapat dilakukan peramalan terhadap volume lalu lintas untuk beberapa tahun mendatang. Apabila didapat nilai  $DS > 0,75$  maka perlu dilakukan manajemen lalu lintas serta dievaluasi ulang sehingga didapatkan nilai  $DS \leq 0,75$

### 3.9 Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas merupakan tahap pemecahan masalah yang timbul akibat tarikan kendaraan yang dipengaruhi oleh adanya Komplek Industri Dan Pergudangan tersebut. Solusi tersebut dapat berupa *traffic signal* maupun berupa penggunaan marka atau rambu.

Berikut ini adalah *flowchart* atau bagan alir yang menggambarkan urutan tahap – tahap pengerjaan tugas akhir yang telah dibahas sebelumnya.



Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB IV DATA DAN ANALISA**

Dalam proses pengerjaan tugas akhir ini diperlukan beberapa data yang digunakan sebagai penunjang analisa selanjutnya. Terdapat dua macam data yang digunakan, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapat melalui pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder adalah data penunjang yang diperoleh dari berbagai sumber antara lain, buku, tugas akhir terdahulu maupun dokumen – dokumen dari instansi terkait. Adapun data primer yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini berupa data survei *traffic counting* dan data geometri jalan, sedangkan data sekunder yang diperlukan antara lain data luasan bangunan, data pertumbuhan kendaraan dan sebagainya.

### **4.1 Hasil Survei Kondisi Eksisting Jalan**

#### **4.1.1 Geometri Jaringan Jalan**

Pengambilan data geometrik jalan dilakukan dengan metode pengukuran pada jaringan jalan lingkaran timur sidoarjo pada mulai persimpangan Wadung Asih – Prasung Tani dan persimpangan Bluru Kidul – Rangkah Lor. Data tersebut diperlukan sebagai data masukan dalam analisa kinerja jaringan jalan menggunakan program hitung manual.

Hasil survei untuk ruas jalan yang ditinjau adalah sebagai berikut:

- a. Ruas jalan lingkaran timur sisi gedangan 1  
Lebar jalan : 12,5 meter  
Tipe jalan : 4 lajur / 2 arah dengan pembagi
- b. Ruas jalan lingkaran timur sisi gedangan 2  
Lebar jalan : 7 meter  
Tipe jalan : 2 lajur / 2 arah tanpa pembagi
- c. Ruas jalan wadung asih  
Lebar jalan : 6 meter  
Tipe jalan : 2 lajur / 2 arah tanpa pembagi

- d. Ruas jalan prasung tani
  - Lebar jalan : 6 meter
  - Tipe jalan : 2 lajur / 2 arah tanpa pembagi
- e. Ruas jalan lingkaran timur 1
  - Lebar jalan : 7 meter
  - Tipe jalan : 2 lajur / 2 arah tanpa pembagi
- f. Ruas jalan lingkaran timur 2
  - Lebar jalan : 7 meter
  - Tipe jalan : 2 lajur / 2 arah tanpa pembagi
- g. Ruas jalan bluru
  - Lebar jalan : 6 meter
  - Tipe jalan : 2 lajur / 2 arah tanpa pembagi
- h. Ruas jalan rangkahan lor
  - Lebar jalan : 6 meter
  - Tipe jalan : 2 lajur / 2 arah tanpa pembagi

#### 4.1.2 Survei *Traffic Counting*

Survei *traffic counting* ini ditujukan untuk mengetahui volume lalu lintas kendaraan yang melewati lokasi yang ditinjau.

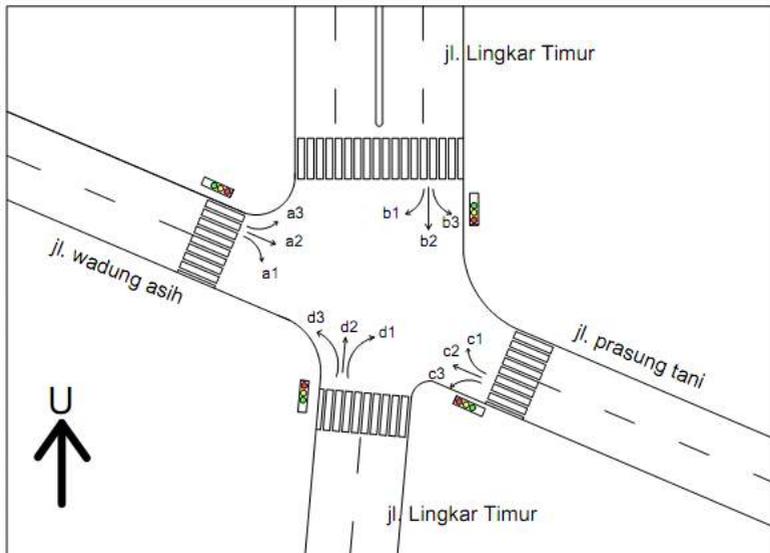
Survei ini dilakukan pada hari Selasa 12 Maret 2014 dan hari Rabu 13 Maret 2014. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada jam puncak pagi yaitu pukul 06.00 – 08.00 dan jam puncak sore antara pukul 16.00 – 18.00.

Jenis kendaraan yang diamati di bagi menjadi kategori, yaitu:

- Sepeda Motor (MC)
- Mobil penumpang (LV)
- Kendaraan berat (HV)
- Kendaraan tak bermotor (UM)

Dari data – data survei lalu lintas tersebut maka didapatkan kinerja ruas jalan

#### 4.1.2.1 Hasil Survei dan Analisa pada Simpang Wadung Asih – Prasung Tani



Gambar 4.1 Titik Survei Simpang 1 Jalan Wadung Asih – Prasung Tani

Keterangan Gambar 4.1

Titik A1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Wadung Asih menuju jalan Lingkar Timur arah Malang

Titik A2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Wadung Asih menuju jalan Prasung Tani

Titik A3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Wadung Asih menuju jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo

Titik B1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan Wadung Asih

- Titik B2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan Lingkar Timur arah Malang
- Titik B3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan Prasung Tani
- Titik C1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Prasung Tani ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo
- Titik C2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Prasung Tani ke jalan Wadung Asih
- Titik C3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Prasung Tani ke jalan Lingkar Timur arah Malang
- Titik D1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Prasung ani
- Titik D2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo
- Titik D3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Wadung Asih

Hasil survei dan analisa DS simpang 1 Wadung Asih – Prasung Tani dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut

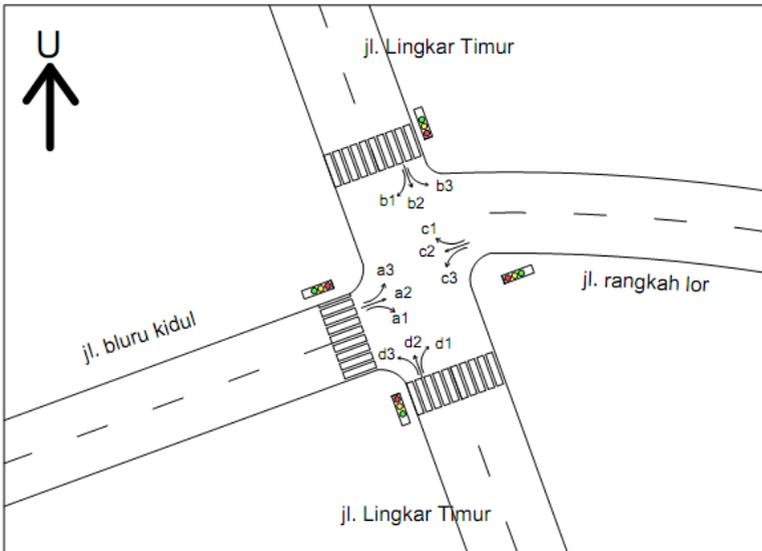
Tabel 4.1 Hasil Analisa Simpang Wadung Asih – Prasung Tani

kode pendekat	kode pergerakan	jenis kendaraan				volume Q	kapasitas C	DS
		LV	HV	MC	UM			
<b>Puncak Pagi</b>								
A	A1	11	4	85	6	50.2	344.6	0.15
	A2	7	2	123	28	58.8	344.6	0.17
	A3	9	4	71	3	42.6	344.6	0.12
C	C1	2	3	31	3	18.3	423.3	0.04
	C2	18	3	136	4	76.3	423.3	0.18
	C3	24	3	152	2	88.7	423.3	0.21
B	B1	32	12	101	2	88	1643.5	0.05
	B2	117	74	965	1	599.2	1643.5	0.34
	B3	42	22	115	0	116.6	1643.5	0.07
D	D1	21	6	88	6	64	906.5	0.07
	D2	74	70	368	1	312.2	906.5	0.34
	D3	15	1	56	2	38.7	906.5	0.04
<b>Puncak Sore</b>								
A	A1	15	2	96	1	56	342.4	0.16
	A2	11	1	125	16	62.3	342.4	0.18
	A3	5	6	68	4	40	342.4	0.12
C	C1	14	2	20	2	24.6	415.5	0.06
	C2	32	2	66	3	61	415.5	0.15
	C3	32	2	147	0	93.4	415.5	0.22
B	B1	11	0	11	0	15.4	1720.5	0.01
	B2	126	104	749	0	560.8	1720.5	0.33
	B3	6	11	72	3	49.1	1720.5	0.03
D	D1	6	12	74	2	51.2	988.6	0.05
	D2	82	93	437	0	377.7	988.6	0.38
	D3	12	1	19	0	20.9	988.6	0.02

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa derajat kejenuhan (DS) yang paling kritis adalah sebagai berikut

- Pada puncak pagi, DS paling besar terjadi pada pedekat B pergerakan B2 yaitu jalan lingkar timur sisi utara dengan pergerakan dari arah Sidoarjo ke Malang
- Pada puncak sore, DS paling besar terjadi pada pedekat D pergerakan D2 yaitu jalan lingkar timur sisi selatan dengan pergerakan dari arah Malang ke Sidoarjo

#### 4.1.2.2 Hasil Survei dan Analisa pada Simpang Bluru – Rangkah Lor



Gambar 4.2 Titik Survei Simpang 2 Bluru Kidul – Rangkah Lor

Keterangan gambar 4.2

Titik A1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Bluru Kidul menuju jalan Lingkar Timur arah Malang

- Titik A2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Bluru Kidul menuju jalan Rangkah Lor
- Titik A3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Bluru Kidul menuju jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo
- Titik B1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan Bluru Kidul
- Titik B2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi utara ke Jalan Lingkar Timur arah Malang
- Titik B3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan Rangkah Lor
- Titik C1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Rangkah Lor ke jalan Lingkar Timur arah sidoarjo
- Titik C2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Rangkah Lor ke jalan bluru kidul
- Titik C3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Rangkah Lor ke jalan Lingkar Timur arah Malang
- Titik D1 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Rangkah Lor
- Titik D2 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo
- Titik D3 : surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat dari jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Bluru Kidul

Hasil survei dan analisa DS simpang 1 Wadung Asih – Prasung Tani dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut

Tabel 4.2 Hasil Analisa Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor

kode pendekat	kode pergerakan	jenis kendaraan				volume Q	kapasitas C	DS
		LV	HV	MC	UM			
puncak pagi								
A	A1	35	5	241	6	137.9	530	0.26
	A2	3	0	49	2	22.6	530	0.04
	A3	15	5	105	3	63.5	530	0.12
C	C1	1	0	17	2	7.8	477	0.02
	C2	1	0	35	0	15	477	0.03
	C3	1	0	10	0	5	477	0.01
B	B1	2	3	7	0	8.7	1019	0.01
	B2	67	100	958	0	580.2	1019	0.57
	B3	23	7	121	3	80.5	1019	0.08
D	D1	12	11	117	4	73.1	968	0.08
	D2	94	102	995	1	624.6	968	0.65
	D3	0	0	3	0	1.2	968	0.00
puncak sore								
A	A1	22	7	73	0	60.3	547	0.11
	A2	34	1	32	5	48.1	547	0.09
	A3	30	5	79	1	68.1	547	0.12
C	C1	2	0	13	1	7.2	448	0.01
	C2	2	0	31	0	14.4	448	0.03
	C3	2	0	8	0	5.2	448	0.01
B	B1	3	6	14	0	16.4	989	0.02
	B2	102	93	813	0	548.1	989	0.55
	B3	46	0	137	4	100.8	989	0.10
D	D1	36	3	114	4	85.5	877	0.10
	D2	122	105	427	0	429.3	877	0.49
	D3	0	0	3	0	1.2	877	0.00

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa derajat kejenuhan (DS) yang paling kritis adalah sebagai berikut

- Pada puncak pagi, DS paling besar terjadi pada pendekat D pergerakan D2 yaitu jalan lingkaran timur sisi selatan dengan pergerakan dari arah Malang menuju Sidoarjo
- Pada puncak sore, DS paling besar terjadi pada pendekat B pergerakan B2 yaitu jalan lingkaran timur sisi utara dengan arah kendaraan dari Sidoarjo menuju Malang

#### **4.2 Prediksi Lalu Lintas untuk Tahun 2016**

Setelah dilakukan analisa kondisi eksisting, langkah selanjutnya adalah melakukan prediksi terhadap volume lalu lintas saat kompleks pergudangan PT. Winstar mulai beroperasi. Berdasarkan data, bahwa kompleks pergudangan PT. Winstar akan mulai beroperasi pada tahun 2016.

Pada tugas akhir ini prediksi lalu lintas digunakan pendekatan dengan menggunakan regresi data produk domestik regional bruto (PDRB)

##### **4.2.1 Kendaraan Sepeda Motor (MC) dan Kendaraan Ringan (LV)**

Untuk memprediksi tingkat pertumbuhan lalu lintas untuk kendaraan sepeda motor (MC) dan kendaraan ringan (LV) di kabupaten Sidoarjo digunakan pendekatan dengan menggunakan data produk domestik bruto atas dasar harga konstan per kapita (PDRB per kapita). Besar PDRB dan jumlah penduduk Sidoarjo tahun 2009-2012 dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini

Tabel 4.3 Nilai PDRB, Jumlah Penduduk, dan PDRB per Kapita Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009 – 2012.

Tahun	tahun ke	PDRB	jumlah penduduk	PDRB/kapita	pertumbuhan (%)
2009	1	24,768,319.21	1,964,761	12.606	
2010	2	26,161,612.20	2,031,342	12.879	2.1%
2011	3	27,966,208.68	1,984,486	14.092	8.6%
2012	4	29,958,884.64	2,053,467	14.589	3.4%

Sumber: BPS Kabupaten Sidoarjo

Untuk menghitung tingkat pertumbuhan kendaraan sepeda motor dan kendaraan ringan di Sidoarjo pada tahun 2016 maka digunakan model analisa *forecast* maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.4 dibawah ini

Tabel 4.4 Pertumbuhan Kendaraan Sepeda Motor (MC) dan Kendaraan Ringan (LV)

Tahun	tahun ke	PDRB	jumlah penduduk	PDRB/kapita	pertumbuhan (%)	rata-rata pertumbuhan
2009	1	24,768,319.21	1,964,761	12.606		4.4%
2010	2	26,161,612.20	2,031,342	12.879	2.1%	
2011	3	27,966,208.68	1,984,486	14.092	8.6%	
2012	4	29,958,884.64	2,053,467	14.589	3.4%	
2013	5	31,557,829.38	2,063,330	15.295	4.6%	
2014	6	33,295,458.65	2,074,392	16.051	4.7%	
2015	7	35,033,087.93	2,113,814	16.573	3.2%	
2016	8	36,770,717.21	2,124,276	17.310	4.3%	

Dalam perhitungan prediksi pertumbuhan volume kendaraan sepeda motor (MC) selanjutnya digunakan rata – rata pertumbuhan tiap tahun yaitu sebesar 4.1%

#### 4.2.2 Kendaraan Berat (HV)

Dalam memprediksi tingkat pertumbuhan lalu lintas untuk kendaraan berat (HV) di kabupaten Sidoarjo digunakan pendekatan dengan menggunakan data produk domestik bruto

atas dasar harga konstan (PDRB). Besar PDRB sidoarjo tahun 2009 – 2010 dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Nilai PDRB Kabupaten Sidoarjo

Tahun	tahun ke	PDRB
2009	1	24,768,319.21
2010	2	26,161,612.20
2011	3	27,966,208.68
2012	4	29,958,884.64

Sumber: BPS Kabupaten Sidoarjo

Untuk menghitung tingkat pertumbuhan kendaraan berat di kabupaten sidoarjo pada tahun 2019 digunakan model analisa forecast dan didapatkan hasil seperti pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Pertumbuhan Kendaraan Berat (HV)

Tahun	tahun ke	PDRB	Pertumbuhan (%)	rata-rata pertumbuhan
2009	1	24,768,319.21		5.8%
2010	2	26,161,612.20	5.6%	
2011	3	27,966,208.68	6.9%	
2012	4	29,958,884.64	7.1%	
2013	5	31,557,829.38	5.3%	
2014	6	33,295,458.65	5.5%	
2015	7	35,033,087.93	5.2%	
2016	8	36,770,717.21	5.0%	

### 4.3 Data Bangunan Komplek Pergudangan PT. Winstar

Lokasi rencana pembangunan kompleks pergudangan PT. Winstar berada pada tepi ruas jalan lingkaran timur sidoarjo. Berikut ini data – data terkait kompleks pergudangan PT. Winstar

Nama : Komplek Pergudangan PT. Winstar  
 Tempat : Jalan Lingkar Timur Sidoarjo  
 Luas lahan : 164.661 m<sup>2</sup>  
 Jumlah bangunan gudang : 19 los kerja

Penjelasan luas bangunan gudang/los kerja kompleks pergudangan PT. Winstar disajikan pada Tabel 4.7 berikut

Tabel 4.7 Luasan Bangunan Gudang/Los Kerja PT. Winstar

Unit Bangunan	Luas per-Unit (m <sup>2</sup> )
Los Kerja/Gudang 1	2.722
Los Kerja/Gudang 2	5.076
Los Kerja/Gudang 3	2.736
Los Kerja/Gudang 4	3.564
Los Kerja/Gudang 5	3.600
Los Kerja/Gudang 6	3.600
Los Kerja/Gudang 7	1.620
Los Kerja/Gudang 8	2.592
Los Kerja/Gudang 9	3.600
Los Kerja/Gudang 10	1.080
Los Kerja/Gudang 11	9.720
Los Kerja/Gudang 12	3.888
Los Kerja/Gudang 13	9.720
Los Kerja/Gudang 14	9.720
Los Kerja/Gudang 15	3.240
Los Kerja/Gudang 16	11.880
Los Kerja/Gudang 17	3.780
Los Kerja/Gudang 18	11.195
Los Kerja/Gudang 19	2.160

#### 4.4 Tarikan Perjalan

##### 4.4.1 Hasil Survei dan Analisa Tarikan Bangunan Analog

Dengan mengambil asumsi adanya hubungan antara tata guna lahan dengan jumlah kendaraan yang keluar masuk lokasi,

dapat ditentukan hubungan matematis yang menggambarkan tingkat tarikan menuju lokasi tersebut.

Asumsi yang digunakan untuk menghitung tarikan lalu lintas akibat kompleks pergudangan PT. Winstar adalah dengan asumsi dari bangunan yang sudah beroperasi yaitu, Meiko Abadi Sedati, Komplek Pergudangan Tanrise Southgate Gedangan, dan Sinar Buduran 1.

Tabel 4.8 Luas Efektif Bangunan Analog

Bangunan Analog	Luas Efektif (m <sup>2</sup> )
Meiko Abadi Sedati	163043.57
Tanrise Southgate Gedangan	100117
Sinar Buduran 1	52272.675

Data kendaraan masuk pada kompleks pergudangan meiko abadi sedati dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Jumlah Kendaraan Masuk Komplek Pergudangan Meiko Abadi Sedati

Waktu	kendaraan masuk							Total smp/jam
	MC	LV	HV	MC	LV	HV		
	kend/15 menit			smp/jam				
06.00 - 06.15	31	8	2					
06.15 - 06.30	40	18	1					
06.30 - 06.45	32	11	2					
06.45 - 07.00	26	11	2	51.6	48	9.1	108.7	
07.00 - 07.15	36	13	1	53.6	53	7.8	114.4	
07.15 - 07.30	24	3	0	47.2	38	6.5	91.7	
07.30 - 07.45	130	9	1	86.4	36	5.2	127.6	
07.45 - 08.00	265	21	2	182	46	5.2	233.2	

Waktu	kendaraan masuk						Total smp/jam
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
	kend/15 menit			smp/jam			
08.00 - 08.15	235	21	4	261.6	54	9.1	324.7
08.15 - 08.30	101	7	2	292.4	58	11.7	362.1
08.30 - 08.45	87	9	6	275.2	58	18.2	351.4
08.45 - 09.00	57	7	4	192	44	20.8	256.8
09.00 - 09.15	32	18	6	110.8	41	23.4	175.2
09.15 - 09.30	36	5	6	84.8	39	28.6	152.4
09.45 - 10.00	37	11	6	64.8	41	28.6	134.4
09.30 - 09.46	26	10	11	52.4	44	37.7	134.1
10.00 - 10.15	31	9	7	52	35	39	126
10.15 - 10.30	16	9	8	44	39	41.6	124.6
10.30 - 10.45	25	9	7	39.2	37	42.9	119.1
10.45 - 11.00	12	8	9	33.6	35	40.3	108.9
11.00 - 11.15	17	6	8	28	32	41.6	101.6
11.15 - 11.30	15	8	8	27.6	31	41.6	100.2
11.30 - 11.45	10	7	4	21.6	29	37.7	88.3
11.45 - 12.00	15	7	11	22.8	28	40.3	91.1
12.00 - 12.15	21	8	9	24.4	30	41.6	96
12.15 - 12.30	25	4	3	28.4	26	35.1	89.5
12.30 - 12.45	29	4	3	36	23	33.8	92.8
12.45 - 13.00	78	13	12	61.2	29	35.1	125.3
13.00 - 13.15	77	13	10	83.6	34	36.4	154
13.15 - 13.30	14	6	5	79.2	36	39	154.2
13.30 - 13.45	21	9	8	76	41	45.5	162.5
13.45 - 14.00	27	7	6	55.6	35	37.7	128.3
14.00 - 14.15	17	9	10	31.6	31	37.7	100.3
14.15 - 14.30	20	7	3	34	32	35.1	101.1

Waktu	kendaraan masuk						
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	Total smp/jam
	kend/15 menit			smp/jam			
14.30 - 14.45	56	11	10	48	34	37.7	119.7
14.45 - 15.00	36	13	16	51.6	40	50.7	142.3

Berdasarkan data parkir kompleks pergudangan meiko abadi sedati jumlah maksimum kendaraan yang masuk selama periode 1 jam sebesar 362.1 smp/jam. Nilai tersebut selanjutnya diasumsikan sebagai tarikan kendaraan

Tabel 4.10 Jumlah Kendaraan Masuk Komplek Pergudangan Tanrise Southgate

Waktu	kendaraan masuk						
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	total
	per 15 menit			smp/jam			
06.00 - 06.15	20	3	1				
06.15 - 06.30	27	6	1				
06.30 - 06.45	34	4	2				
06.45 - 07.00	52	3	2	53.2	16	7.8	77
07.00 - 07.15	69	5	1	72.8	18	7.8	98.6
07.15 - 07.30	87	1	0	96.8	13	6.5	116.3
07.30 - 07.45	93	3	1	120.4	12	5.2	137.6
07.45 - 08.00	112	4	1	144.4	13	3.9	161.3
08.00 - 08.15	172	5	2	185.6	13	5.2	203.8
08.15 - 08.30	97	7	4	189.6	19	10.4	219
08.30 - 08.45	102	7	5	193.2	23	15.6	231.8
08.45 - 09.00	97	13	4	187.2	32	19.5	238.7
09.00 - 09.15	66	9	5	144.8	36	23.4	204.2

Waktu	kendaraan masuk						
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	total
	per 15 menit			smp/jam			
09.15 - 09.30	32	2	4	118.8	31	23.4	173.2
09.45 - 10.00	26	5	6	88.4	29	24.7	142.1
09.30 - 09.46	17	3	8	56.4	19	29.9	105.3
10.00 - 10.15	21	4	6	38.4	14	31.2	83.6
10.15 - 10.30	11	5	7	30	17	35.1	82.1
10.30 - 10.45	15	5	7	25.6	17	36.4	79
10.45 - 11.00	9	4	6	22.4	18	33.8	74.2
11.00 - 11.15	11	4	8	18.4	18	36.4	72.8
11.15 - 11.30	8	2	8	17.2	15	37.7	69.9
11.30 - 11.45	10	4	4	15.2	14	33.8	63
11.45 - 12.00	5	4	7	13.6	14	35.1	62.7
12.00 - 12.15	13	3	4	14.4	13	29.9	57.3
12.15 - 12.30	15	2	3	17.2	13	23.4	53.6
12.30 - 12.45	17	3	3	20	12	22.1	54.1
12.45 - 13.00	41	3	6	34.4	11	20.8	66.2
13.00 - 13.15	39	5	9	44.8	13	27.3	85.1
13.15 - 13.30	11	2	5	43.2	13	29.9	86.1
13.30 - 13.45	12	5	8	41.2	15	36.4	92.6
13.45 - 14.00	17	3	6	31.6	15	36.4	83
14.00 - 14.15	10	4	9	20	14	36.4	70.4
14.15 - 14.30	14	7	3	21.2	19	33.8	74
14.30 - 14.45	23	6	7	25.6	20	32.5	78.1
14.45 - 15.00	15	6	11	24.8	23	39	86.8

Berdasarkan data parkir Komplek Pergudangan Tanrise Southgate jumlah maksimum kendaraan yang masuk selama

periode 1 jam sebesar 238.7 smp/jam. Nilai tersebut selanjutnya diasumsikan sebagai tarikan kendaraan

Tabel 4.11 Jumlah Kendaraan Masuk Komplek Pergudangan Sinar Buduran1

waktu	jumlah kendaraan masuk						
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	total
	per 15 menit			smp/jam			
06.00 - 06.15	21	2	2				
06.15 - 06.30	29	4	5				
06.30 - 06.45	37	9	3				
06.45 - 07.00	48	5	5	54	20	19.5	93.5
07.00 - 07.15	57	8	7	68.4	26	26	120.4
07.15 - 07.30	53	9	11	78	31	33.8	142.8
07.30 - 07.45	65	12	4	89.2	34	35.1	158.3
07.45 - 08.00	73	17	13	99.2	46	45.5	190.7
08.00 - 08.15	62	11	10	101.2	49	49.4	199.6
08.15 - 08.30	31	6	14	92.4	46	53.3	191.7
08.30 - 08.45	18	3	12	73.6	37	63.7	174.3
08.45 - 09.00	21	6	13	52.8	26	63.7	142.5
09.00 - 09.15	14	2	0	33.6	17	50.7	101.3
09.15 - 09.30	19	2	8	28.8	13	42.9	84.7
09.45 - 10.00	15	5	6	27.6	15	35.1	77.7
09.30 - 09.46	21	3	5	27.6	12	24.7	64.3
10.00 - 10.15	26	3	9	32.4	13	36.4	81.8
10.15 - 10.30	19	2	6	32.4	13	33.8	79.2
10.30 - 10.45	24	1	9	36	9	37.7	82.7
10.45 - 11.00	9	3	4	31.2	9	36.4	76.6
11.00 - 11.15	14	4	3	26.4	10	28.6	65

waktu	jumlah kendaraan masuk						
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	total
	per 15 menit			smp/jam			
11.15 - 11.30	8	6	12	22	14	36.4	72.4
11.30 - 11.45	10	5	11	16.4	18	39	73.4
11.45 - 12.00	4	4	7	14.4	19	42.9	76.3
12.00 - 12.15	6	3	6	11.2	18	46.8	76
12.15 - 12.30	6	2	9	10.4	14	42.9	67.3
12.30 - 12.45	15	6	8	12.4	15	39	66.4
12.45 - 13.00	11	3	7	15.2	14	39	68.2
13.00 - 13.15	17	6	0	19.6	17	31.2	67.8
13.15 - 13.30	5	7	2	19.2	22	22.1	63.3
13.30 - 13.45	11	6	8	17.6	22	22.1	61.7
13.45 - 14.00	7	5	4	16	24	18.2	58.2
14.00 - 14.15	6	6	6	11.6	24	26	61.6
14.15 - 14.30	4	3	2	11.2	20	26	57.2
14.30 - 14.45	3	7	5	8	21	22.1	51.1
14.45 - 15.00	11	5	9	9.6	21	28.6	59.2

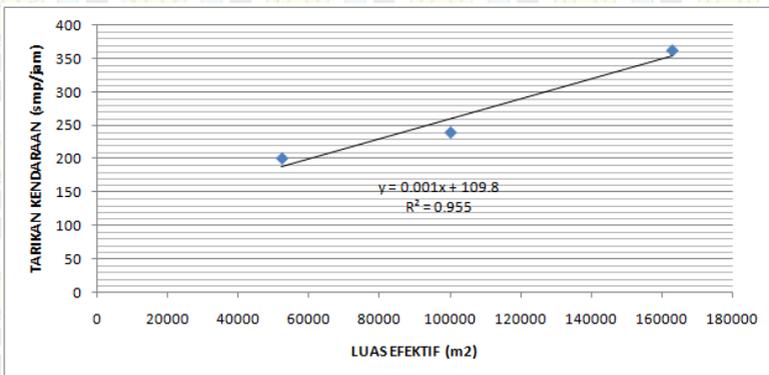
Berdasarkan data parkir kompleks pergudangan tanrise southgate jumlah maksimum kendaraan yang masuk selama periode 1 jam sebesar 199.6 smp/jam. Nilai tersebut selanjutnya diasumsikan sebagai tarikan kendaraan.

Berdasarkan data – data survei bangunan analog diatas, dengan menggunakan analisa regresi dapat diambil suatu fungsi matematis yang menggambarkan hubungan antara luasan efektif kompleks pergudangan dengan jumlah tarikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut.

Tabel 4.12 Luasan Bangunan Analog Dan Tarikan

BANGUNAN ANALOG	TARIKAN (smp/jam)	LUAS EFEKTIF (m <sup>2</sup> )
Meiko Abadi Sedati	362.1	163043.57
Tanrise Southgate Gedangan	238.7	100117
Sinar Buduran 1	199.6	52272.675

Dengan anilisa model regresi maka didapatkan persamaan sebagai berikut:



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Luas Efektif Dan Tarikan Bangunan Analog

Berdasarkan hasil output hubungan antara besar luasan efektif dan hasil tarikan pada gambar 4.x didapatkan nilai  $R^2$  sebesar 0,973 dan persamaan regresi sebagai berikut:

$$y = 0.001x + 109.8$$

Dimana:

y = jumlah tarikan kendaraan (smp/jam)

x = luas efektif bangunan (m<sup>2</sup>)

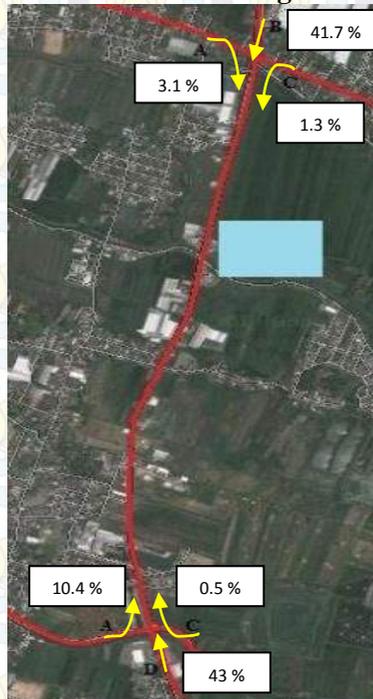
Besar luas efektif kompleks pergudangan PT. Winstar sebesar 164.661 m<sup>2</sup>. Dengan rumusan diatas maka didapatkan

tarikan kendaraan sepeda motor (MC) sebesar 740 kendaraan/jam, kendaraan ringan (LV) sebesar 52 kendaraan/jam, dan kendaraan berat (HV) sebesar 6 kendaraan/jam dengan total 341.7 smp/jam.

#### 4.4.2 Pembebanan Lalu Lintas Kawasan Komplek Pergudangan PT. Winstar

Untuk memodelkan distribusi lalu lintas yang terjadi maka diperlukan pembagian tarikan yang terjadi terhadap ruas jalan di sekitar komplek pergudangan PT. Winstar Sidoarjo

##### ➤ Pembebanan Tarikan MC Di Pagi Hari



Gambar 4.4 Pembebanan Tarikan Kendaraan MC Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Pagi Hari

Penjelasan distribusi pembebanan pada Gambar 4.4

1. Kendaraan sepeda motor yang menuju kompleks pergudangan PT. Winstar diasumsikan 100% = 740 kendaraan

2. Terbagi atas 6 rute pergerakan, antara lain:

- Simpang 1 titik A, ruas jalan wadung asih menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{87}{87+1179+38+295+13+1216} \right) \times 100\% = 3.1\% = 23$$

kendaraan

- Simpang 1 titik B, ruas jalan lingkaran timur sisi sidoarjo menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{1179}{87+1179+38+295+13+1216} \right) \times 100\% = 41.7\% = 309$$

kendaraan

- Simpang 1 titik C, ruas jalan prasung tani menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{38}{87+1179+38+295+13+1216} \right) \times 100\% = 1.3\% = 10$$

kendaraan

- Simpang 2 titik A, ruas jalan bluru kidul menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{295}{87+1179+38+295+13+1216} \right) \times 100\% = 10.4\% = 77$$

kendaraan

- Simpang 2 titik C, ruas jalan rangkah lor menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{13}{87+1179+38+295+13+1216} \right) \times 100\% = 0.5\% = 3$$

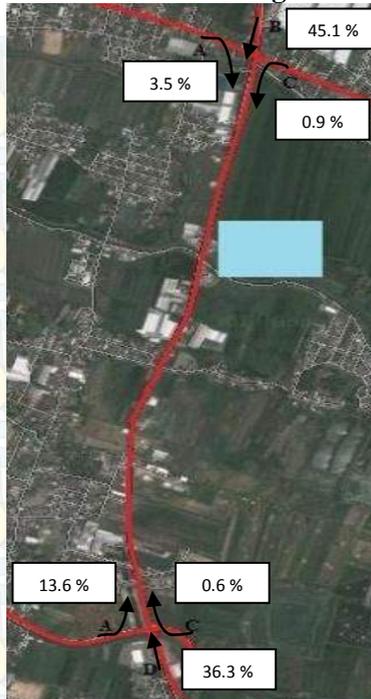
kendaraan

- Simpang 2 titik D, ruas jalan lingkaran timur menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{1216}{87+1179+38+295+13+1216} \right) \times 100\% = 43\% = 318$$

kendaraan

➤ **Pembebanan Tarikan LV Di Pagi Hari**



Gambar 4.5 Pembebanan Tarikan Kendaraan LV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Pagi Hari

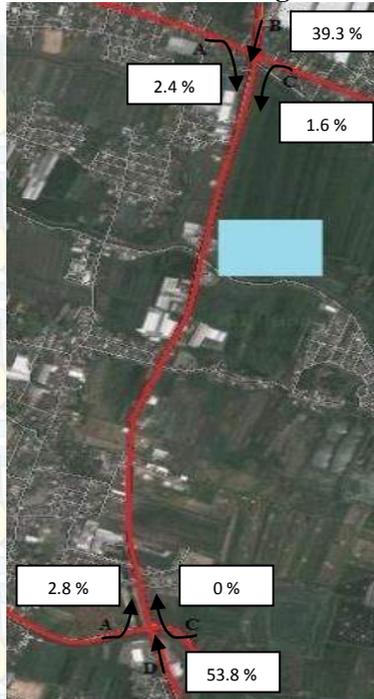
Penjelasan distribusi pembebanan pada Gambar 4.5

1. Kendaraan ringan yang menuju kompleks pergudangan PT. Winstar diasumsikan 100% = 52 kendaraan
2. Terbagi atas 6 rute pergerakan, antara lain:
  - Sim pang 1 titik A, ruas jalan wadung asih menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{11}{11+143+3+43+2+115} \right) \times 100\% = 3.5\% = 2 \text{ kendaraan}$$

- Simpang 1 titik B, ruas jalan lingkaran timur sisi Sidoarjo menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{143}{11+143+3+43+2+115} \right) \times 100\% = 45.1\% = 23$$
kendaraan
- Simpang 1 titik C, ruas jalan prasung tani menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{3}{11+143+3+43+2+115} \right) \times 100\% = 0.9\% = 1$$
kendaraan
- Simpang 2 titik A, ruas jalan biru kidul menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{43}{11+143+3+43+2+115} \right) \times 100\% = 13.6\% = 7$$
kendaraan
- Simpang 2 titik C, ruas jalan rangkai lor menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{2}{11+143+3+43+2+115} \right) \times 100\% = 0.6\% = 0$$
kendaraan
- Simpang 2 titik D, ruas jalan lingkaran timur menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{115}{11+143+3+43+2+115} \right) \times 100\% = 36.3\% = 19$$
kendaraan

➤ **Pembebanan Tarikan HV Di Pagi Hari**



Gambar 4.6 Pembebanan Tarikan Kendaraan HV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Pagi Hari

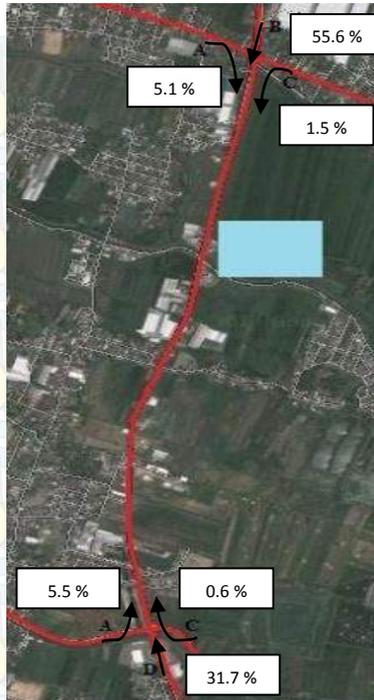
Penjelasan distribusi pembebanan pada gambar 4.6

1. Kendaraan berat yang menuju kompleks pergudangan PT. Winstar diasumsikan 100% = 6 kendaraan
2. Terbagi atas 6 rute pergerakan, antara lain:
  - Sim pang 1 titik A, ruas jalan wadung asih menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{6}{6+97+4+7+0+133} \right) \times 100\% = 2.4\% = 0 \text{ kendaraan}$$

- Simpang 1 titik B, ruas jalan lingkaran timur sisi Sidoarjo menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{97}{6+97+4+7+0+133} \right) \times 100\% = 39.3\% = 2 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 1 titik C, ruas jalan prasung tani menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{4}{6+97+4+7+0+133} \right) \times 100\% = 1.6\% = 0 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 2 titik A, ruas jalan biru kidul menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{7}{6+97+4+7+0+133} \right) \times 100\% = 2.8\% = 0 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 2 titik C, ruas jalan rangkai lor menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{0}{6+97+4+7+0+133} \right) \times 100\% = 0\% = 0 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 2 titik D, ruas jalan lingkaran timur menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{133}{6+97+4+7+0+133} \right) \times 100\% = 53.8\% = 3 \text{ kendaraan}$$

➤ **Pembebanan Tarikan MC Di Sore Hari**



Gambar 4.7 Pembebanan Tarikan Kendaraan MC Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Sore Hari

Penjelasan distribusi pembebanan pada gambar 4.7

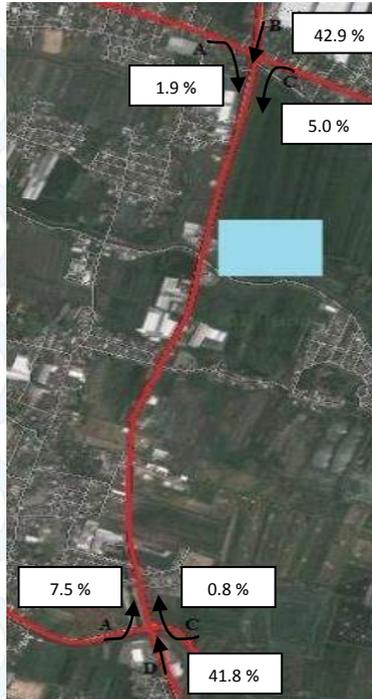
1. Kendaraan sepeda motor yang menuju kompleks pergudangan PT. Winstar diasumsikan 100% = 770 kendaraan
2. Terbagi atas 6 rute pergerakan, antara lain:

- Sim pang 1 titik A, ruas jalan wadung asih menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{84}{84+915+25+90+10+522} \right) \times 100\% = 5.1\% = 38 \text{ kendaraan}$$

- Simpang 1 titik B, ruas jalan lingkaran timur sisi Sidoarjo menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{915}{84+915+25+90+10+522} \right) \times 100\% = 55.6\% = 412$$
kendaraan
- Simpang 1 titik C, ruas jalan prasung tani menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{25}{84+915+25+90+10+522} \right) \times 100\% = 1.5\% = 11$$
kendaraan
- Simpang 2 titik A, ruas jalan biru kidul menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{90}{84+915+25+90+10+522} \right) \times 100\% = 5.5\% = 40$$
kendaraan
- Simpang 2 titik C, ruas jalan rangkai lor menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{10}{84+915+25+90+10+522} \right) \times 100\% = 0.6\% = 5$$
kendaraan
- Simpang 2 titik D, ruas jalan lingkaran timur menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{522}{84+915+25+90+10+522} \right) \times 100\% = 31.7\% = 235$$
kendaraan

➤ **Pembebanan Tarikan LV Di Sore Hari**



Gambar 4.8 Pembebanan Tarikan Kendaraan LV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Sore Hari

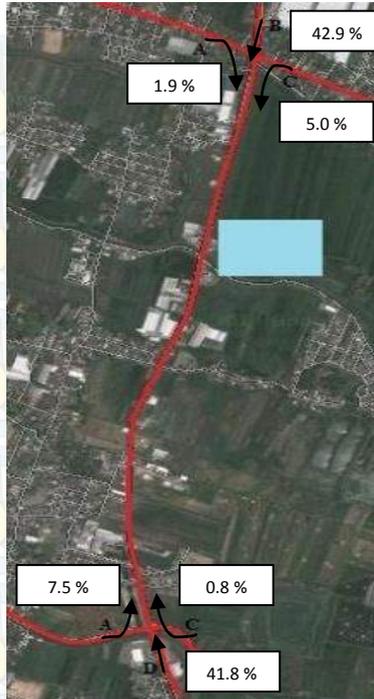
Penjelasan distribusi pembebanan pada gambar 4.8

1. Kendaraan ringan yang menuju kompleks pergudangan PT. Winstar diasumsikan 100% = 52 kendaraan
2. Terbagi atas 6 rute pergerakan, antara lain:
  - Sim pang 1 titik A, ruas jalan wadung asih menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{7}{7+154+18+27+3+150} \right) \times 100\% = 1.9\% = 1 \text{ kendaraan}$$

- Simpang 1 titik B, ruas jalan lingkaran timur sisi sidarjo menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{154}{7+154+18+27+3+150} \right) \times 100\% = 42.9\% = 22$$
kendaraan
- Simpang 1 titik C, ruas jalan prasung tani menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{18}{7+154+18+27+3+150} \right) \times 100\% = 5\% = 3$$
kendaraan
- Simpang 2 titik A, ruas jalan biru kidul menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{27}{7+154+18+27+3+150} \right) \times 100\% = 7.5\% = 4$$
kendaraan
- Simpang 2 titik C, ruas jalan rangkahan lor menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{3}{7+154+18+27+3+150} \right) \times 100\% = 0.8\% = 0$$
kendaraan
- Simpang 2 titik D, ruas jalan lingkaran timur menerima beban sebesar  
$$= \left( \frac{150}{7+154+18+27+3+150} \right) \times 100\% = 41.8\% = 22$$
kendaraan

➤ **Pembebanan Tarikan HV Di Sore Hari**



Gambar 4.9 Pembebanan Tarikan Kendaraan HV Di Sekitar Komplek Pergudangan PT. Winstar Pada Sore Hari

Penjelasan distribusi pembebanan pada gambar 4.9

1. Kendaraan berat yang menuju kompleks pergudangan PT. Winstar diasumsikan 100% = 6 kendaraan
2. Terbagi atas 6 rute pergerakan, antara lain:
  - Sim pang 1 titik A, ruas jalan wadung asih menerima beban sebesar

$$= \left( \frac{8}{8+136+3+10+0+137} \right) \times 100\% = 2.7\% = 0 \text{ kendaraan}$$

- Simpang 1 titik B, ruas jalan lingkaran timur sisi Sidoarjo menerima beban sebesar  

$$= \left( \frac{136}{8+136+3+10+0+137} \right) \times 100\% = 46.3\% = 3 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 1 titik C, ruas jalan prasung tani menerima beban sebesar  

$$= \left( \frac{3}{8+136+3+10+0+137} \right) \times 100\% = 1\% = 0 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 2 titik A, ruas jalan bluru kidul menerima beban sebesar  

$$= \left( \frac{10}{8+136+3+10+0+137} \right) \times 100\% = 3.4\% = 0 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 2 titik C, ruas jalan rangkahan lor menerima beban sebesar  

$$= \left( \frac{0}{8+136+3+10+0+137} \right) \times 100\% = 0\% = 0 \text{ kendaraan}$$
- Simpang 2 titik D, ruas jalan lingkaran timur menerima beban sebesar  

$$= \left( \frac{137}{8+136+3+10+0+137} \right) \times 100\% = 46.6\% = 3 \text{ kendaraan}$$

## 4.5 Kinerja Jaringan Jalan Tahun 2016

### 4.5.1 Analisa Kinerja Jalan Tahun 2016 Tanpa Kegiatan

Analisa ini merupakan gambaran kinerja jalan saat kompleks pergudangan PT. Winstar mulai beroperasi. Setelah dilakukan prediksi pertumbuhan lalu lintas kendaraan tahun 2016 langkah selanjutnya yaitu melakukan analisa terhadap volume lalu lintas tahun 2016. Hasil analisa lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15 berikut ini.

Tabel 4.13 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung  
Tani Tahun 2016 Tanpa Kegiatan

kode pendekat	kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
A	A1	55.7	322.4	0.17
	A2	65.9	322.4	0.20
	A3	47.7	322.4	0.15
C	C1	21.8	427.7	0.05
	C2	84.8	427.7	0.20
	C3	98.6	427.7	0.23
B	B1	97.6	1592.1	0.06
	B2	656.7	1592.1	0.41
	B3	128.9	1592.1	0.08
D	D1	70.5	816.6	0.09
	D2	344.5	816.6	0.42
	D3	44.4	816.6	0.05
puncak sore				
A	A1	62.9	365.2	0.19
	A2	69.4	365.2	0.28
	A3	45.1	365.2	0.05
C	C1	28.7	432.5	0.13
	C2	67.7	432.5	0.17
	C3	103.3	432.5	0.13
B	B1	16.8	1720.5	0.24
	B2	616.9	1720.5	0.01
	B3	55.5	1720.5	0.02
D	D1	57.6	907.7	0.06
	D2	417.3	907.7	0.46
	D3	25	907.7	0.07

Tabel 4.14 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkaian Lor Tahun 2016 Tanpa Kegiatan

Kode pendekat	Kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
A	A1	152	481.8	0.30
	A2	26	481.8	0.05
	A3	71	481.8	0.14
C	C1	10	483.1	0.02
	C2	18	483.1	0.04
	C3	6	483.1	0.01
B	B1	11	1148.5	0.01
	B2	638	1148.5	0.57
	B3	89	1148.5	0.08
D	D1	82	1001.8	0.08
	D2	687	1001.8	0.71
	D3	2	1001.8	0.00
puncak sore				
A	A1	66.4	532.7	0.14
	A2	54.6	532.7	0.11
	A3	75.6	532.7	0.16
C	C1	9	487.1	0.02
	C2	16.6	487.1	0.04
	C3	6.6	487.1	0.02
B	B1	19.5	1124.4	0.02
	B2	603.3	1124.4	0.60
	B3	111	1124.4	0.11
D	D1	95.2	978.4	0.11
	D2	472.8	978.4	0.54
	D3	1.6	978.4	0.00

Tabel 4.15 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung  
Tani Tahun 2016 dengan Kegiatan

kode pendekat	kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
<b>A</b>	A1	55.7	318.1	0.18
	A2	65.9	318.1	0.21
	A3	63.4	318.1	0.20
<b>C</b>	C1	27.4	419.8	0.07
	C2	84.8	419.8	0.20
	C3	98.6	419.8	0.23
<b>B</b>	B1	97.6	1587	0.05
	B2	883.6	1587	0.56
	B3	128.9	1587	0.08
<b>D</b>	D1	70.5	773.9	0.09
	D2	344.5	773.9	0.45
	D3	44.4	773.9	0.06
puncak sore				
<b>A</b>	A1	62.9	364.2	0.17
	A2	69.4	364.2	0.19
	A3	65.5	364.2	0.18
<b>C</b>	C1	38.3	415.6	0.09
	C2	67.7	415.6	0.16
	C3	103.3	415.6	0.25
<b>B</b>	B1	16.8	1700	0.01
	B2	880	1700	0.52
	B3	55.5	1700	0.03
<b>D</b>	D1	57.6	1700	0.06
	D2	417.3	1700	0.45
	D3	25	1700	0.03

Tabel 4.16 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Tahun 2016 Dengan Kegiatan

kode pendekat	kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
A	A1	152	460.1	0.41
	A2	26	460.1	0.06
	A3	116	460.1	0.15
C	C1	10	384.5	0.02
	C2	18	384.5	0.05
	C3	8	384.5	0.02
B	B1	11	1027.0	0.01
	B2	638	1027.0	0.62
	B3	89	1027.0	0.09
D	D1	82	1142.6	0.07
	D2	920	1142.6	0.81
	D3	2	1142.6	0.00
puncak sore				
A	A1	98.6	532.8	0.19
	A2	54.6	532.8	0.10
	A3	75.6	532.8	0.14
C	C1	9	466.1	0.02
	C2	16.6	466.1	0.04
	C3	8.6	466.1	0.02
B	B1	19.5	1101.7	0.02
	B2	603.3	1101.7	0.55
	B3	111	1101.7	0.10
D	D1	95.2	948.3	0.10
	D2	651.3	948.3	0.69
	D3	1.6	948.3	0.00

## 4.6 Kinerja Jaringan Jalan Tahun 2021

### 4.6.1 Analisa Kinerja Jalan Tahun 2021 Tanpa Kegiatan

Analisa ini merupakan gambaran kinerja jalan 5 tahun setelah komplek pergudangan PT. Winstar beroperasi. Data volume lalu lintas tahun 2021 didapatkan dari hasil *forecasting* volume lalu lintas pada tahun 2016. Hasil analisa lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 4.18 dan Tabel 4.19 berikut ini.

Tabel 4.17 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung  
Tani Tahun 2021 tanpa Kegiatan

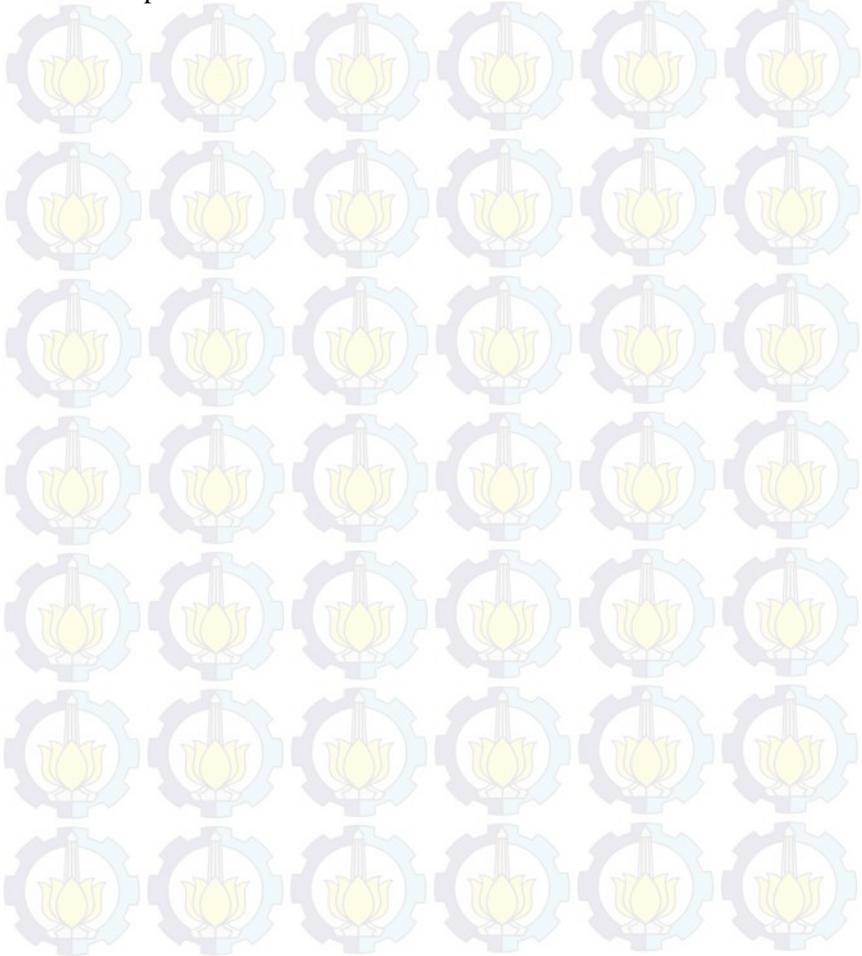
kode pendekat	kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
A	A1	68.8	333.5	0.21
	A2	80.7	333.5	0.24
	A3	59.6	333.5	0.18
C	C1	26.3	422.4	0.06
	C2	105.1	422.4	0.25
	C3	121.9	422.4	0.29
B	B1	122.2	1592.1	0.08
	B2	824.4	1592.1	0.52
	B3	162.3	1592.1	0.10
D	D1	88.7	753.8	0.12
	D2	435.4	753.8	0.58
	D3	54	753.8	0.07
puncak sore				
A	A1	76.9	371.1	0.21
	A2	85.6	371.1	0.23
	A3	55.5	371.1	0.15
C	C1	34.1	433.3	0.08
	C2	83.9	433.3	0.19
	C3	127.5	433.3	0.29
B	B1	21	1694.8	0.01
	B2	778.1	1694.8	0.46
	B3	70.3	1694.8	0.04
D	D1	72.8	950.1	0.08
	D2	528.5	950.1	0.56
	D3	30	950.1	0.03

Tabel 4.18 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Tahun 2021 tanpa Kegiatan

kode pendekat	kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
A	A1	189	507.6	0.37
	A2	32	507.6	0.06
	A3	89	507.6	0.17
C	C1	11	458.7	0.02
	C2	21	458.7	0.05
	C3	8	458.7	0.02
B	B1	14	1104.6	0.01
	B2	803	1104.6	0.73
	B3	112	1104.6	0.10
D	D1	103	962.5	0.11
	D2	864	962.5	0.90
	D3	2	962.5	0.00
puncak sore				
A	A1	83.9	476	0.18
	A2	66.2	476	0.14
	A3	94.2	476	0.20
C	C1	10.2	420.9	0.02
	C2	19.8	420.9	0.05
	C3	7.4	420.9	0.02
B	B1	24.3	1003.2	0.02
	B2	758.7	1003.2	0.76
	B3	137.4	1003.2	0.14
D	D1	117.5	858.9	0.14
	D2	600	858.9	0.70
	D3	2	858.9	0.00

#### 4.6.2 Analisa Kinerja Jalan Tahun 2021 dengan Kegiatan

Analisa kinerja jalan ini dihitung menggunakan metode *forecasting* data arus lalu lintas tahun 2016 dengan kegiatan. Hasil analisa kinerja jalan tahun 2021 dengan kegiatan dapat dilihat pada Tabel 4.20 dan Tabel 4.21 berikut ini.



Tabel 4.19 Hasil Analisa DS Simpang Wadung Asih – Prasung  
Tani Tahun 2021 Dengan Kegiatan

kode pendekat	kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
<b>A</b>	A1	68.8	337.6	0.20
	A2	80.7	337.6	0.24
	A3	74.1	337.6	0.22
<b>C</b>	C1	33.8	424.5	0.08
	C2	105.1	424.5	0.25
	C3	121.9	424.5	0.29
<b>B</b>	B1	122.2	1592.1	0.08
	B2	1004.1	1592.1	0.63
	B3	162.3	1592.1	0.10
<b>D</b>	D1	88.7	753.8	0.12
	D2	435.4	753.8	0.58
	D3	54	753.8	0.07
puncak sore				
<b>A</b>	A1	76.9	329.9	0.23
	A2	85.6	329.9	0.26
	A3	77.2	329.9	0.23
<b>C</b>	C1	44	421	0.10
	C2	83.9	421	0.20
	C3	127.5	421	0.30
<b>B</b>	B1	67	1694.8	0.04
	B2	1007.7	1694.8	0.59
	B3	70.3	1694.8	0.04
<b>D</b>	D1	72.8	950.1	0.08
	D2	528.5	950.1	0.56
	D3	30	950.1	0.03

Tabel 4.20 Hasil Analisa DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Tahun 2021 Dengan Kegiatan

kode pendekat	kode pergerakan	Q smp/jam	C	DS
puncak pagi				
<b>A</b>	A1	236	495	0.48
	A2	32	495	0.06
	A3	89	495	0.18
<b>C</b>	C1	11	387.2	0.03
	C2	21	387.2	0.05
	C3	11	387.2	0.03
<b>B</b>	B1	14	1025.7	0.01
	B2	803	1025.7	0.78
	B3	112	1025.7	0.11
<b>D</b>	D1	103	1142.6	0.09
	D2	1046	1142.6	0.92
	D3	2	1142.6	0.00
puncak sore				
<b>A</b>	A1	108.8	481.9	0.23
	A2	116.6	481.9	0.24
	A3	94.2	481.9	0.20
<b>C</b>	C1	10.2	429	0.02
	C2	19.8	429	0.05
	C3	10.8	429	0.03
<b>B</b>	B1	24.3	1007.1	0.02
	B2	758.7	1007.1	0.75
	B3	137.4	1007.1	0.14
<b>D</b>	D1	117.5	871.5	0.13
	D2	743.4	871.5	0.85
	D3	2	871.5	0.00

## 4.7 Pengujian Hipotesis dengan Distrbusi Uji-t

### 4.7.1 Distribusi Uji-t Pada Simpang Wadung Asih – Prasung Tani

Uji-t dilakukan untuk megetahui adanya pengaruh atau tidaknya tarikan perjalanan yang diakibatkan Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar terhadap persimpangan Wadung Asih – Prasung Tani pada tahun 2021. Apabila didapatkan nilai  $t$  hitung  $<$   $t$  tabel maka tarikan tersebut berpengaruh dan sebaliknya.

Tabel 4.21 Nilai DS Simpang Wadung asih – Prasung Tani  
Dengan Kegiatan dan Tanpa Kegiatan Tahun 2021

Kode pendekat	kode pergerakan	DS tanpa kegiatan	DS dengan kegiatan
puncak pagi			
A	A1	0.21	0.20
	A2	0.24	0.24
	A3	0.18	0.22
C	C1	0.06	0.08
	C2	0.25	0.25
	C3	0.29	0.29
B	B1	0.08	0.08
	B2	0.52	0.63
	B3	0.10	0.10
D	D1	0.12	0.12
	D2	0.58	0.58
	D3	0.07	0.07
puncak sore			
A	A1	0.21	0.23
	A2	0.23	0.26
	A3	0.15	0.23
C	C1	0.08	0.10
	C2	0.19	0.20
	C3	0.29	0.30
B	B1	0.01	0.04
	B2	0.46	0.59
	B3	0.04	0.04
D	D1	0.08	0.08
	D2	0.56	0.56
	D3	0.03	0.03

Uji-t dilakukan berdasarkan data DS simpang Wadung asih – Prasung Tani pada puncak pagi serta puncak sore seperti yang tercantum dalam Tabel 4.21 kemudian didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.23 untuk puncak pagi dan Tabel 4.24 untuk puncak sore.

Tabel 4.22 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Prasung Tani – Wadung Asih Pada Puncak Pagi

*t-Test: Paired Two Sample for Means*

	Variable 1	Variable 2
Mean	0.225	0.23
Variance	0.029027273	0.101363636
Observations	12	12
Pearson Correlation	0.861107173	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	11	
t Stat	0.090078238	
P(T<=t) one-tail	0.464922156	
t Critical one-tail	1.795884814	
P(T<=t) two-tail	0.929844312	
t Critical two-tail	2.200985159	

Langkah pengujian hipotesis distribusi uji-t berdasarkan hasil pada tabel 4.23 adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesa

Ho : tarikan kendaraan akibat Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar bukan merupakan penyebab utama kemacetan

Ha : tarikan kendaraan akibat Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar merupakan penyebab utama kemacetan

2. Menentukan taraf nyata/*level of significance* ( $\alpha$ )

Dipilih  $\alpha = 5\%$  (menyesuaikan)

3. Menentukan daerah keputusan

Setelah mendapatkan nilai  $t$  tabel ( $t$  stat) dan  $t$  hitung ( $t$  critical one-tail) maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima yang artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara tarikan kendaraan yang diakibatkan Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar terhadap kinerja simpang Prasung Tani – Wadung Asih saat puncak pagi disebabkan karena nilai  $t$  tabel  $<$   $t$  hitung

Tabel 4.23 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Prasung Tani – Wadung Asih Pada Puncak Sore

*t-Test: Paired Two Sample for Means*

	Variable 1	Variable 2
Mean	0.194166667	0.221666667
Variance	0.029808333	0.03599697
Observations	12	12
Pearson Correlation	0.980827249	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	11	
t Stat	2.421453308	
P(T<=t) one-tail	0.016959727	
t Critical one-tail	1.795884814	
P(T<=t) two-tail	0.033919454	
t Critical two-tail	2.200985159	

Langkah pengujian hipotesis distribusi uji-t berdasarkan hasil pada tabel 4.24 adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesa

$H_0$  : tarikan kendaraan akibat Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar bukan merupakan penyebab utama kemacetan

$H_a$  : tarikan kendaraan akibat Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar merupakan penyebab utama kemacetan

2. Menentukan taraf nyata/*level of significance* ( $\alpha$ )  
Dipilih  $\alpha = 5\%$  (menyesuaikan)
3. Menentukan daerah keputusan

Setelah mendapatkan nilai  $t$  tabel ( $t$  stat) dan  $t$  hitung ( $t$  *critical one-tail*) maka dapat disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima yang artinya ada pengaruh tarikan kendaraan yang diakibatkan Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar terhadap kinerja simpang Prasung Tani – Wadung Asih saat kondisi puncak sore disebabkan karena nilai  $t$  tabel  $>$   $t$  hitung

#### 4.7.2 Distribusi Uji t Pada Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor

Uji-t dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidaknya tarikan perjalanan yang diakibatkan Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar terhadap persimpangan Bluru Kidul – Rangkah Lor pada tahun 2021. Apabila didapatkan nilai t hitung  $<$  t tabel maka tarikan tersebut berpengaruh dan sebaliknya.



Tabel 4.24 Nilai DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Dengan Kegiatan dan Tanpa Kegiatan Tahun 2021

Kode pendekat	kode pergerakan	DS tanpa kegiatan	DS dengan kegiatan
puncak pagi			
A	A1	0.37	0.48
	A2	0.06	0.06
	A3	0.17	0.18
C	C1	0.02	0.03
	C2	0.05	0.05
	C3	0.02	0.03
B	B1	0.01	0.01
	B2	0.73	0.78
	B3	0.10	0.11
D	D1	0.11	0.11
	D2	0.90	0.92
	D3	0.00	0.00
puncak sore			
A	A1	0.18	0.23
	A2	0.14	0.24
	A3	0.20	0.20
C	C1	0.02	0.02
	C2	0.05	0.05
	C3	0.02	0.03
B	B1	0.02	0.02
	B2	0.76	0.75
	B3	0.14	0.14
D	D1	0.14	0.13
	D2	0.70	0.85
	D3	0.00	0.00

Uji-t dilakukan berdasarkan data DS simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor pada puncak pagi serta puncak sore seperti yang tercantum dalam Tabel 4.25 kemudian didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.26 untuk puncak pagi dan Tabel 4.27 untuk puncak sore.

Tabel 4.25 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor Pada Puncak Pagi

*t-Test: Paired Two Sample for Means*

	Variable 1	Variable 2
Mean	0.211666667	0.23
Variance	0.090924242	0.101363636
Observations	12	12
Pearson Correlation	0.996095168	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	11	
t Stat	1.975658322	
P(T<=t) one-tail	0.036907476	
t Critical one-tail	1.795884814	
P(T<=t) two-tail	0.073814953	
t Critical two-tail	2.200985159	

Langkah pengujian hipotesis distribusi uji-t berdasarkan hasil pada tabel 4.26 adalah sebagai berikut:

4. Merumuskan hipotesa

Ho : tarikan kendaraan akibat Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar bukan merupakan penyebab utama kemacetan

Ha : tarikan kendaraan akibat Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar merupakan penyebab utama kemacetan

5. Menentukan taraf nyata/*level of significance* ( $\alpha$ )  
Dipilih  $\alpha = 5\%$  (menyesuaikan)
6. Menentukan daerah keputusan

Setelah mendapatkan nilai t tabel (t stat) dan t hitung (*t critical one-tail*) maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima yang artinya ada pengaruh yang signifikan antara tarikan kendaraan yang diakibatkan Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar terhadap kinerja simpang Prasung Tani – Wadung Asih saat puncak pagi disebabkan karena nilai t tabel > t hitung

Tabel 4.26 Hasil Distribusi Uji-t Simpang Bluru Kidul – Rangkaian Lor Pada Puncak Sore  
*t-Test: Paired Two Sample for Means*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	0.1975	0.221666667
Variance	0.066765909	0.08059697
Observations	12	12
Pearson Correlation	0.986903205	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	11	
t Stat	1.650723945	
P(T<=t) one-tail	0.063513512	
t Critical one-tail	1.795884814	
P(T<=t) two-tail	0.127027023	
t Critical two-tail	2.200985159	

Setelah mendapatkan nilai t tabel (t stat) dan t hitung (*t critical one-tail*) maka dapat disimpulkan bahwa  $H_a$  diterima yang artinya tidak ada pengaruh tarikan kendaraan yang diakibatkan Komplek Industri dan Pergudangan PT Winstar

terhadap kinerja simpang Prasung Tani – Wadung Asih saat kondisi puncak sore disebabkan karena nilai  $t$  tabel  $<$   $t$  hitung

#### 4.8 Manajemen Lalu Lintas

Dikarenakan DS pada simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor bernilai tinggi (lebih dari 0,75) maka perlu dilakukan manajemen terhadap simpang. Manajemen ini dilakukan dengan cara mengubah waktu siklus dengan tidak melakukan pelebaran jalan. Waktu siklus yang sebelumnya 70 detik dengan waktu hijau fase 1 selama 22 detik, waktu hijau fase 2 selama 40 detik diubah menjadi waktu siklus selama 80 detik dengan waktu hijau fase 1 selama 16 detik, waktu hijau fase 2 selama 56 detik dan waktu hilang selama 4 detik/fase. Hasil DS Simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor sebelum manajemen dan setelah manajemen disajikan pada Tabel 4.28 berikut

Tabel 4.27 Perbandingan Nilai DS Simpang Bluru Kidul –  
Rangkaian Lor Sebelum Manajemen dan Sesudah Manajemen

Kode pendekat	kode pergerakan	DS Sebelum manajemen	DS Setelah manajemen
puncak pagi			
A	A1	0.48	0.75
	A2	0.06	0.10
	A3	0.18	0.28
C	C1	0.03	0.05
	C2	0.05	0.09
	C3	0.03	0.04
B	B1	0.01	0.01
	B2	0.78	0.64
	B3	0.11	0.09
D	D1	0.09	0.07
	D2	0.92	0.75
	D3	0.00	0.00
puncak sore			
A	A1	0.23	0.35
	A2	0.24	0.38
	A3	0.20	0.31
C	C1	0.02	0.04
	C2	0.05	0.07
	C3	0.03	0.04
B	B1	0.02	0.02
	B2	0.75	0.62
	B3	0.14	0.11
D	D1	0.13	0.11
	D2	0.85	0.70
	D3	0.23	0.35

#### 4.9 Perencanaan Jalur Perlambatan dan Percepatan

Agar lalu lintas pada ruas jalan lingkaran timur tidak terhambat akibat adanya kendaraan yang keluar dan masuk Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar maka perlu dibuat jalur perlambatan. Dengan kecepatan rencana jalan sebesar 60 km/jam maka panjang jalur perlambatan 70 meter dan panjang taper 45 meter serta jalur percepatan dengan panjang jalur 120 dan 175 meter dengan panjang taper 45 meter. Untuk detail dapat dilihat pada lampiran

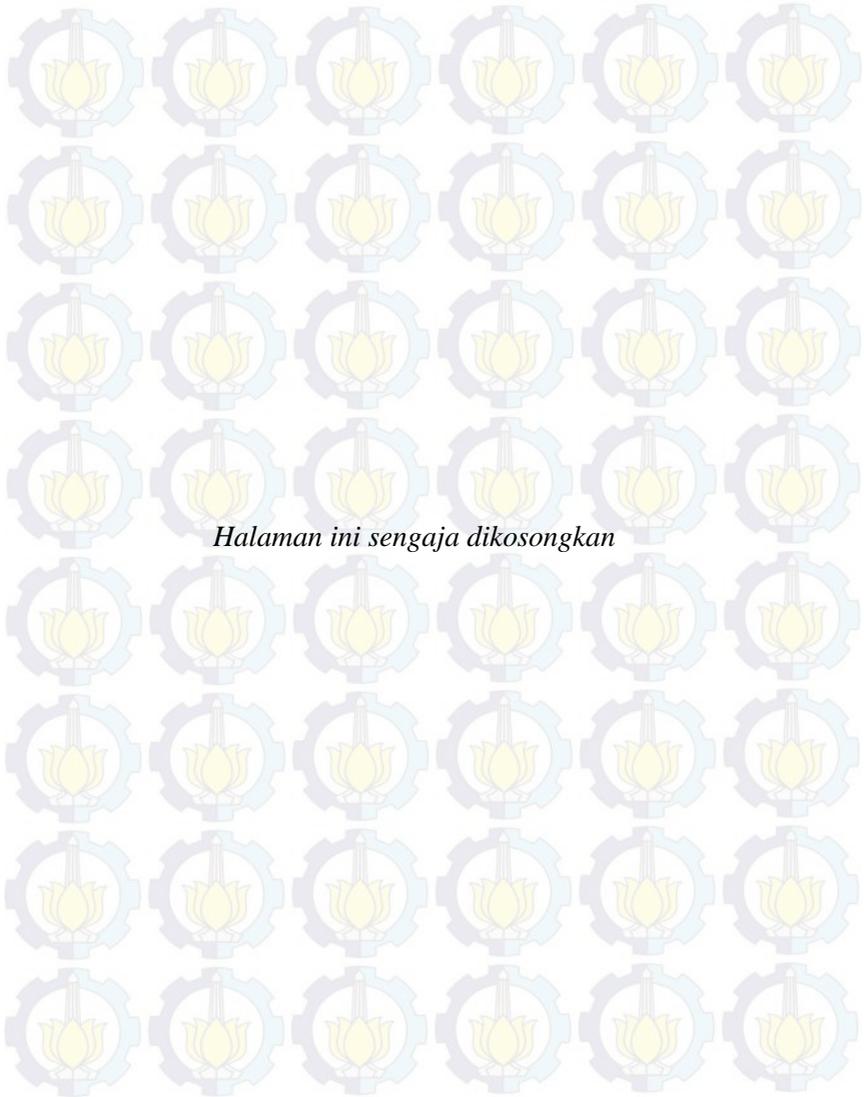
#### 4.10 Perencanaan Luasan Lahan Parkir

Perencanaan areal parkir Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar harus dapat mengakomodasi seluruh kendaraan pada pergudangan. Berdasarkan hasil analisa regresi, prediksi kendaraan ialah sejumlah 740 kendaraan/jam sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV) sebesar 52 kendaraan/jam, dan kendaraan berat (HV) sebesar 6 kendaraan/jam. Besar satuan ruang parkir (SRP) direncanakan sebagai berikut pada tabel 4.29

Tabel 4.28 Besar SRP Setiap Jenis Kendaraan

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m <sup>2</sup> )
1. Sepeda Motor	0,75 x 2,00
2. Mobil Penumpang	2,30 x 5,00
3. Bus/Truk	3,40 x 12,50

Perhitungan kebutuhan lahan parkir dilakukan dengan cara mengalikan SRP dengan jumlah kendaraan setiap gudang/los kerja sehingga didapatkan luasan lahan parkir yang proporsional



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Pembangunan Kawasan Industri dan Pergudangan PT Winstar berdampak pada timbulnya tarikan perjalanan yang dapat menyebabkan bertamambahnya volume kendaraan pada jaringan jalan sekitarnya .

Berdasarkan data yang diperoleh melalui survei dan analisa didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Hasil analisa kondisi eksisting jaringan jalan pada tahun 2014 didapatkan bahwa nilai  $DS < 0,75$  terjadi pada semua arah pergerakan baik di simpang Prasung Tani – Wadung Asih maupun di simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor pada puncak pagi dan puncak sore.
2. Besarnya tarikan yang ditimbulkan oleh Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar adalah sebagai berikut:
  - Besar tarikan untuk kendaraan MC adalah 720 kendaraan/jam
  - Besar tarikan untuk kendaraan LV adalah 42 kendaraan/jam
  - Besar tarikan untuk kendaraan HV adalah 9 kendaraan/jam
3. Hasil analisa kondisi jaringan jalan pada saat Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar mulai beroperasi tahun 2016 adalah:
  - Tanpa kegiatan
    - Nilai DS paling besar pada puncak pagi di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan lingkar timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,40 sedangkan di simpang Bluru Kidul –

Rangkaian Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,69

- Nilai DS paling besar pada puncak sore di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan lingkar timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,40 sedangkan di simpang Bluru Kidul – Rangkaian Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,48
  - Dengan kegiatan
    - Nilai DS paling besar pada puncak pagi di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan lingkar timur arah Malang yaitu sebesar 0,52 sedangkan di simpang Bluru Kidul – Rangkaian Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,91
    - Nilai DS paling besar pada puncak sore di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan lingkar timur arah Malang yaitu sebesar 0,49 sedangkan di simpang Bluru Kidul – Rangkaian Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,67
4. Hasil analisa kondisi jaringan jalan 5 tahun setelah Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar beroperasi tahun 2021
- Tanpa kegiatan

- Nilai DS paling besar pada puncak pagi di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan lingkar timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,40 sedangkan di simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,69

- Nilai DS paling besar pada puncak sore di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi selatan ke jalan lingkar timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,40 sedangkan di simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,48

- Dengan kegiatan

- Nilai DS paling besar pada puncak pagi di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan lingkar timur arah Malang yaitu sebesar 0,52 sedangkan di simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,91

- Nilai DS paling besar pada puncak sore di simpang Prasung Tani – Wadung Asih terjadi pada jalan Lingkar Timur sisi utara ke jalan lingkar timur arah Malang yaitu sebesar 0,49 sedangkan di simpang Bluru Kidul – Rangkah Lor terjadi pada Lingkar Timur sisi selatan ke jalan Lingkar Timur arah Sidoarjo yaitu sebesar 0,67

5. Masukan manajemen lalu lintas sebagai langkah pencegahan kemacetan ketika Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar mulai beroperasi, yaitu

- Mengatur ulang waktu siklus menjadi 80 detik dengan waktu hijau fase 1 selama 16 detik, waktu hijau fase 2 selama 56 detik dengan waktu hilang 4 detik/fase
- Dibuat jalur perlambatan dengan panjang 70 meter dan panjang taper 45 meter serta jalur percepatan dengan panjang 120 meter dan panjang taper 45 meter

## 5.2 Saran

1. Diperlukan studi lanjutan tentang analisa fasilitas parkir pada Komplek Industri dan Pergudangan PT. Winstar

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. **Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka 2012**.  
Pemerintahan Kabupaten. Sidoarjo
- Badan Pusat Statistik. **Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka 2013**.  
Pemerintahan Kabupaten. Sidoarjo
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). **Manual Kajian Lalu Lintas Indonesia**. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1992). **Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan**. Direktorat Pembinaan Jalan Kota. Jakarta
- Direktur Jenderal Perhubungan Darat (1996). **Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir**. Departemen Perhubungan. Jakarta
- Miro, Fidel. 2002. **Perencanaan Transportasi**. Erlangga. Jakarta
- PT Winstar. 2013. **Kerangka Acuan Analisis Dampak Lingkungan Hidup (KA – ANDAL)**
- Tamin, O.Z. 2000. **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Edisi Kedua**. Penerbit ITB. Bandung
- Walpole, Ronald E dan Myers, Raymond H. 1995. **Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur Diterjemahkan oleh Dr. RK. Sembiring**. Penerbit ITB. Bandung

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 19 Mei 1992, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di SDN Gayungan II Surabaya, SMPN 22 Surabaya dan SMAN 15 Surabaya. Setelah lulus dari SMAN tahun 2010, Penulis mengikuti SNMPTN dan diterima di Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS pada tahun 2010 dan terdaftar dengan NRP. 3110100090.

Di Jurusan Teknik Sipil ini Penulis mengambil Tugas Akhir Bidang Studi Transportasi dengan topik bahasan mengenai manajemen lalu lintas. Penulis sangat berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta bagi penulis sendiri. Apabila pembaca ingin berkorespondensi dengan penulis, dapat melalui email: **[afidapertiwi@gmail.com](mailto:afidapertiwi@gmail.com)**



JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LALU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRIAL  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
ISTAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

LAYOUT KOMPLEK  
INDUSTRIAL DAN  
PERGUDANGAN PT.  
WINSTAR

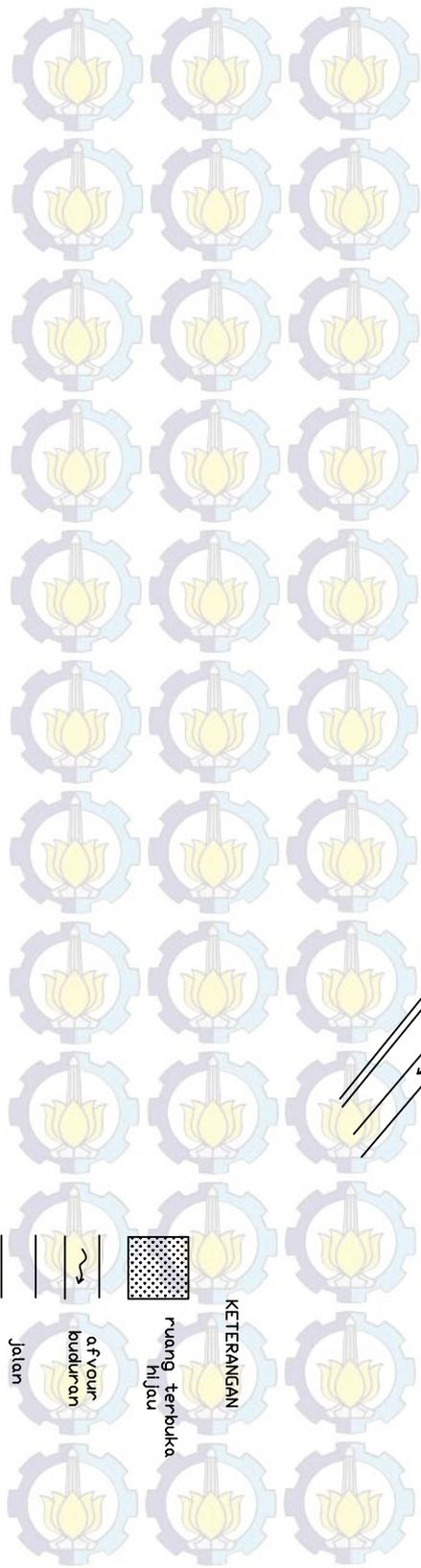
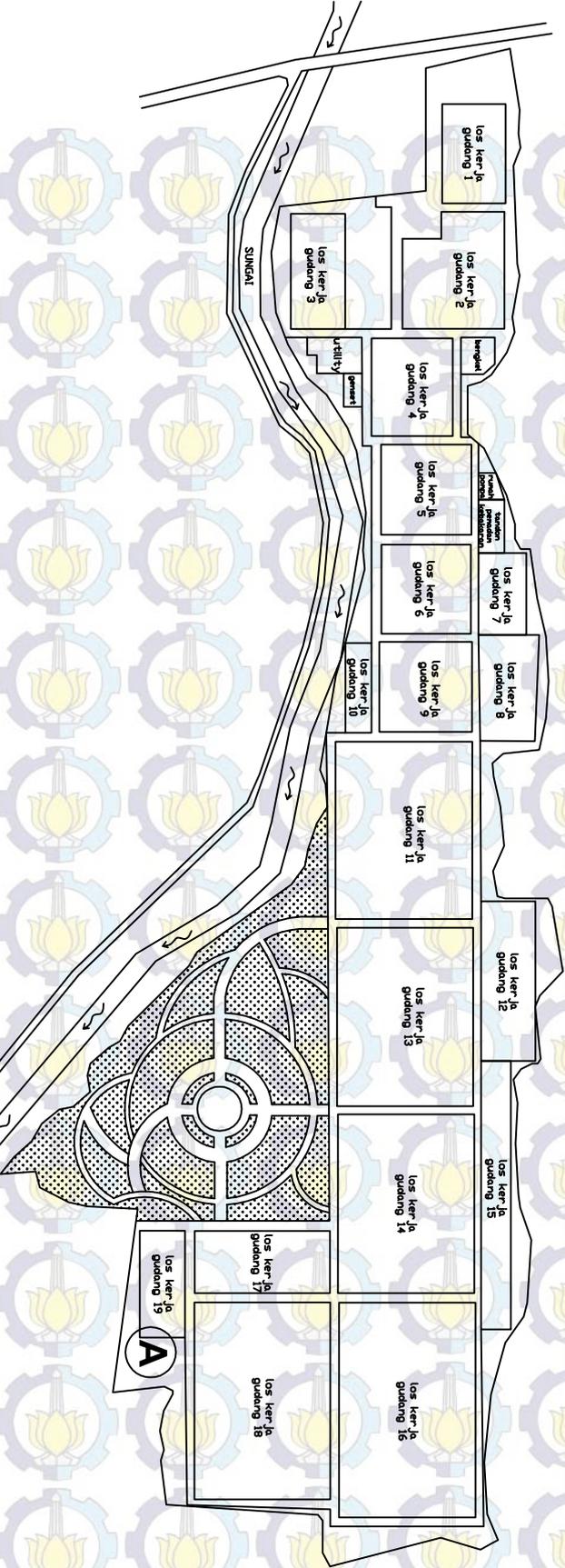
SKALA

1 : 2500

NO. GAMBAR

1 9

CATATAN



**KETERANGAN**



ruang terbuka hijau



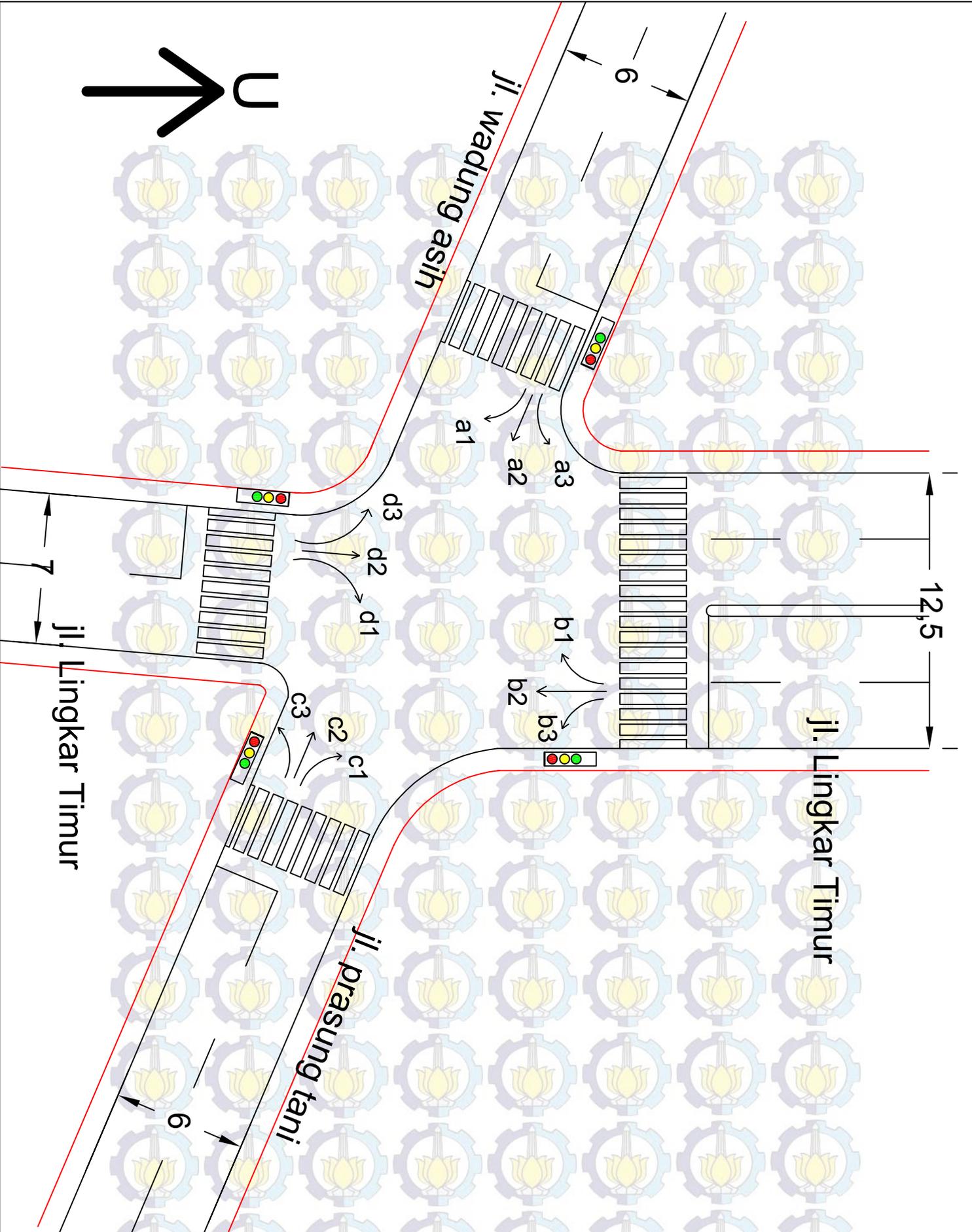
afvour buduran



Jalan



IPAL



JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LALU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
LISTAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

SIMPANG I  
WADUNG ASIH -  
PRASUNG TANI

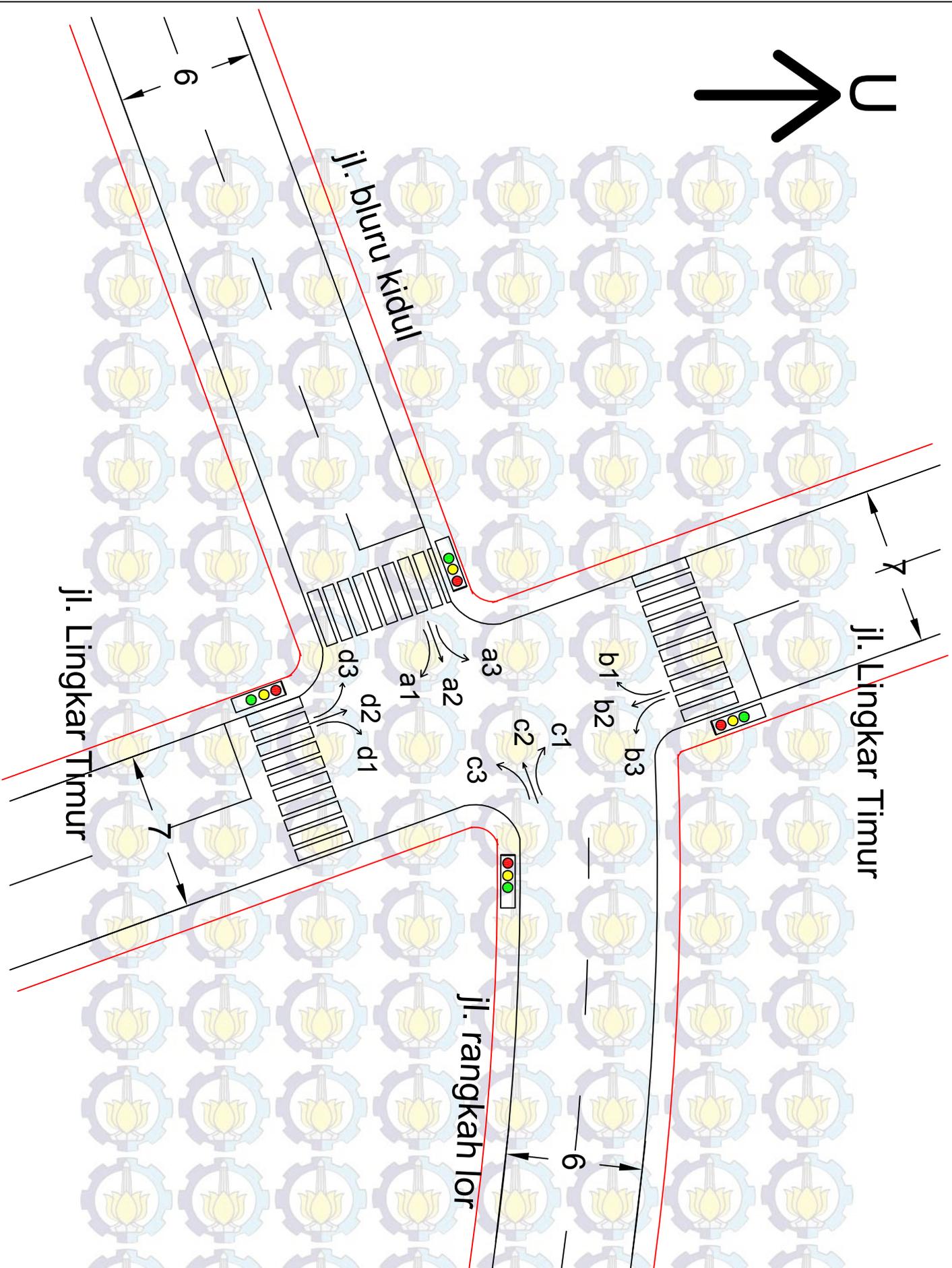
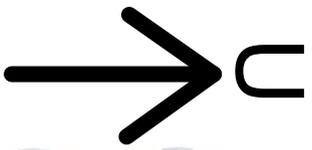
SKALA

1 : 250

NO. GAMBAR

2 9

CATATAN



JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LALU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
LISTAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

SIMPANG 2  
BLURU KIDUL -  
RANGKAH LOR

SKALA

1 : 250

NO. GAMBAR

3 9

CATATAN



JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LALU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRIAL  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
ISTAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

PENGATURAN RAMBU  
PADA KOMPLEK INDUSTRI  
DAN PERGUDANGAN PT.  
WINSTAR

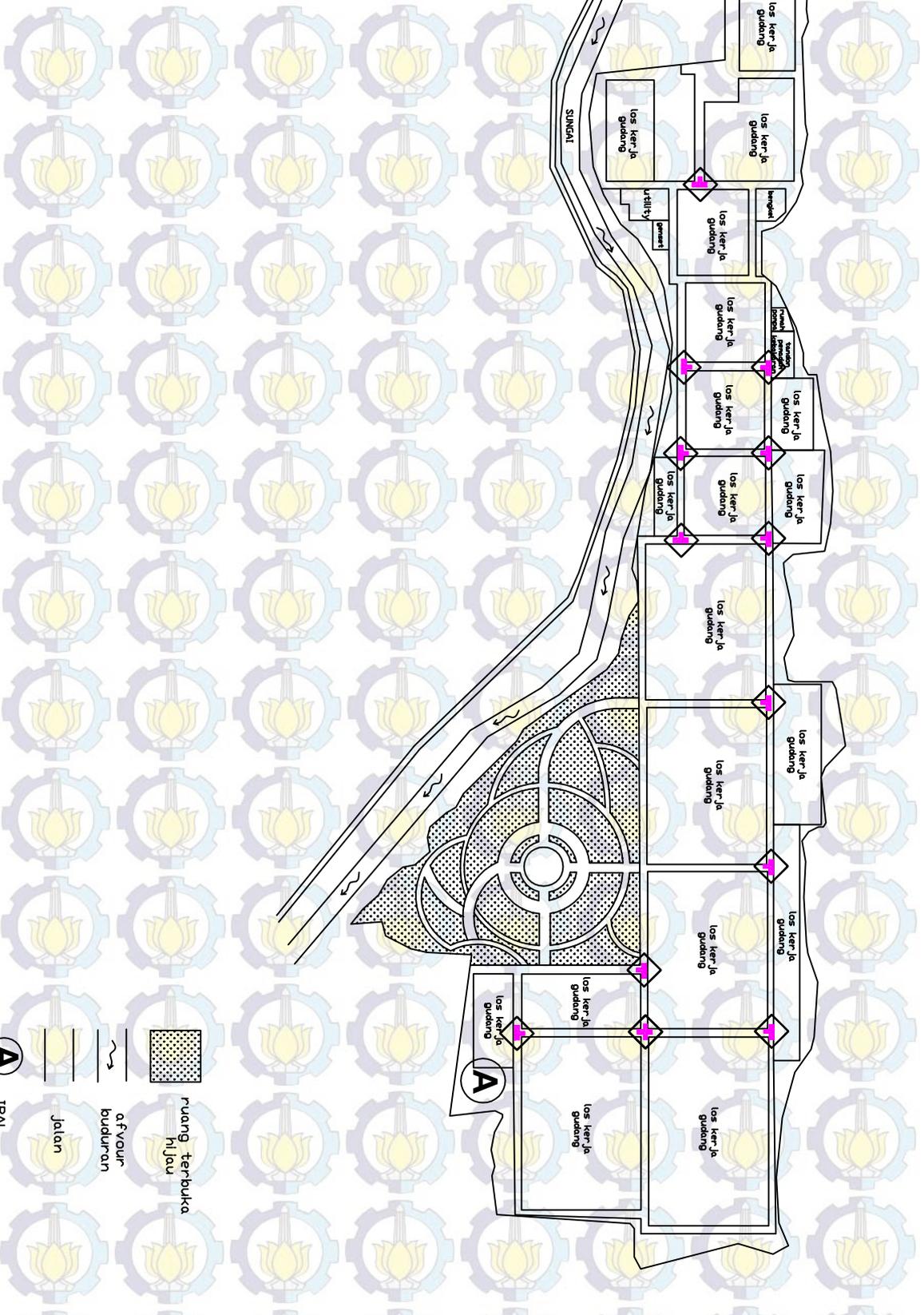
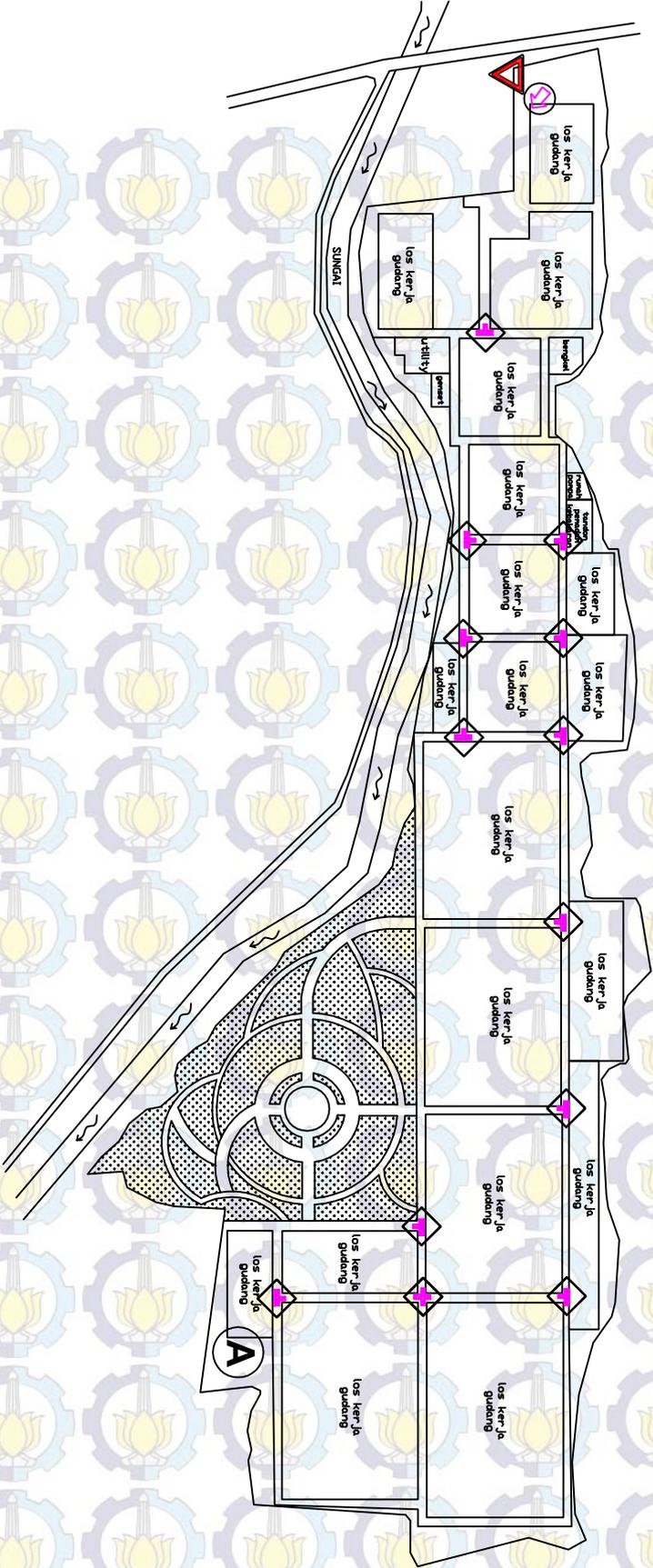
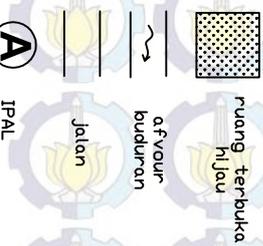
SKALA

1 : 2500

NO. GAMBAR

4 9

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LALU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
ISTAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

JALUR PERCEPATAN DAN  
JALUR PERLAMBATAN  
PADA JALAN AKSES

SKALA

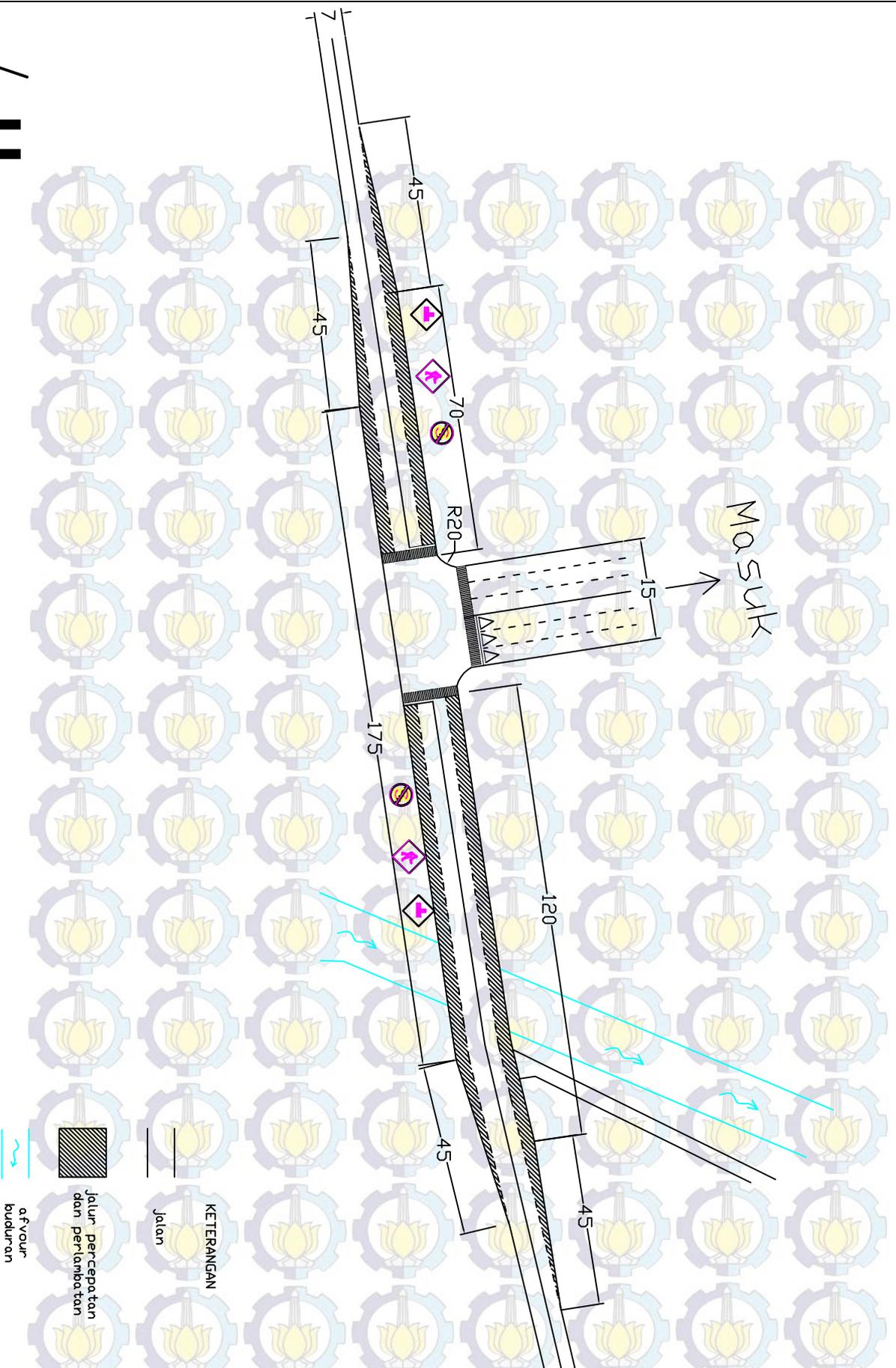
1 : 250

NO. GAMBAR

5

9

CATATAN



U



JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LALU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRIAL DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
ISTAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

RENCANA PARKIR  
KOMPLEK INDUSTRIAL DAN  
PERGUDANGAN PT.  
WINSTAR

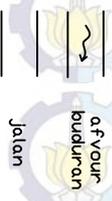
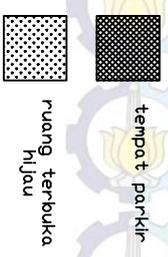
SKALA

1 : 2500

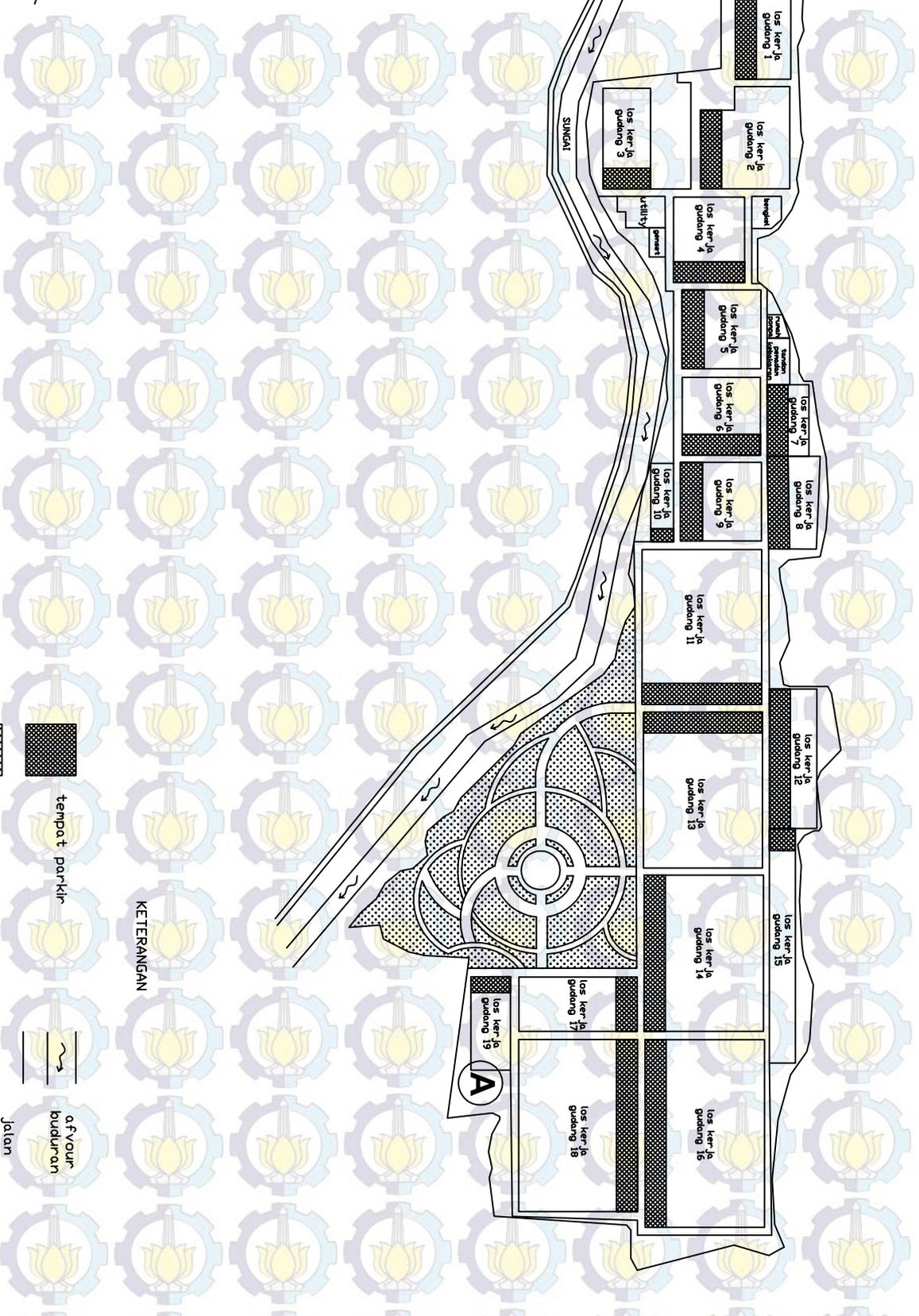
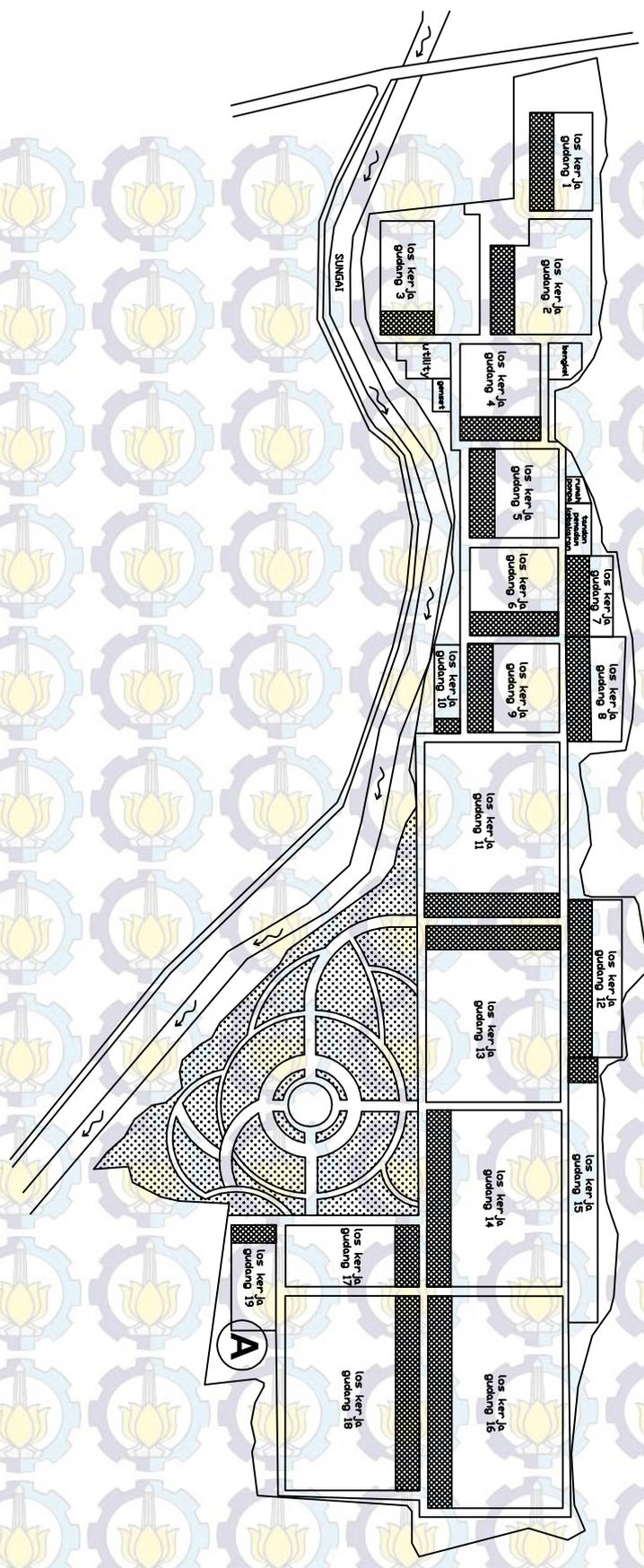
NO. GAMBAR

6 9

CATATAN



KETERANGAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LAJU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
ISTILAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

DETAIL PARKIR TIAP LOS  
KERJA/GUDANG PT.  
WINSTAR

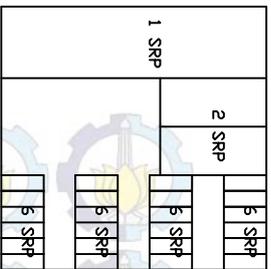
SKALA

1 : 250

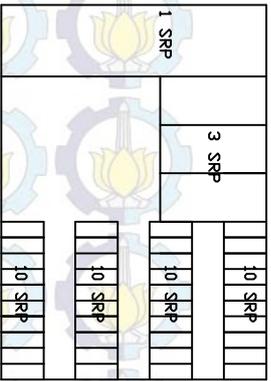
NO. GAMBAR

7 9

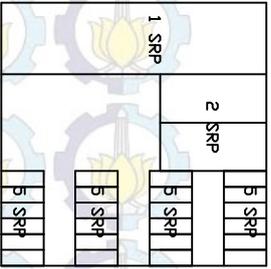
CATATAN



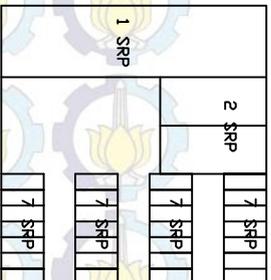
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 1



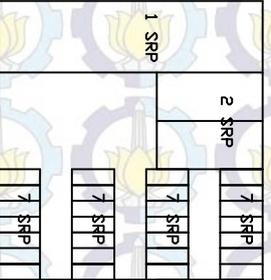
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 2



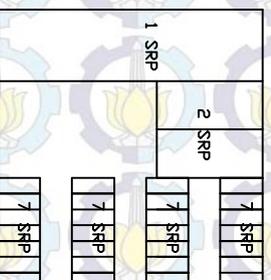
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 3



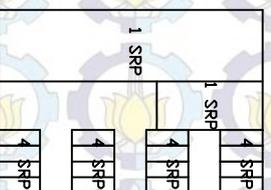
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 4



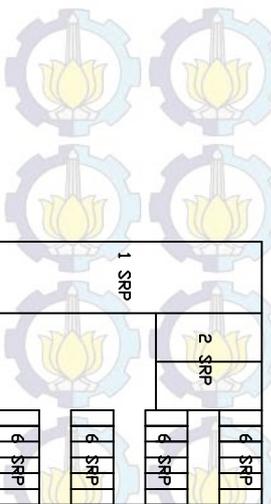
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 5



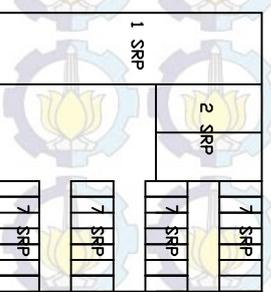
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 6



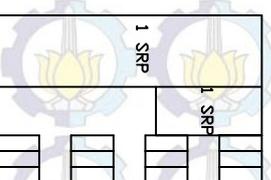
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 7



DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 8



DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 9



DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 10



JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LALU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
ISTAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

DETAIL PARKIR TIAP LOS  
KERJA/GUDANG PT.  
WINSTAR

SKALA

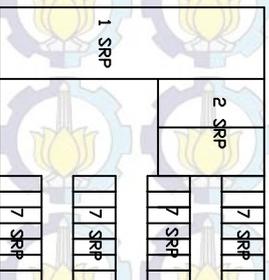
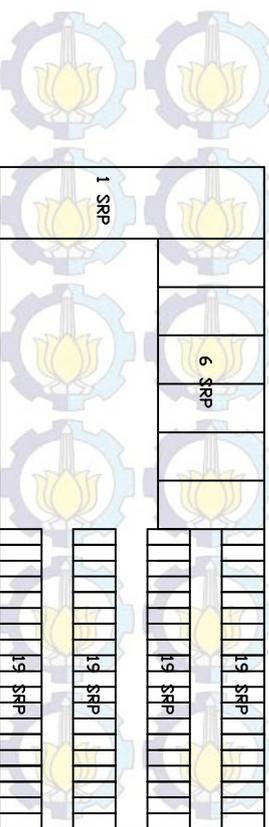
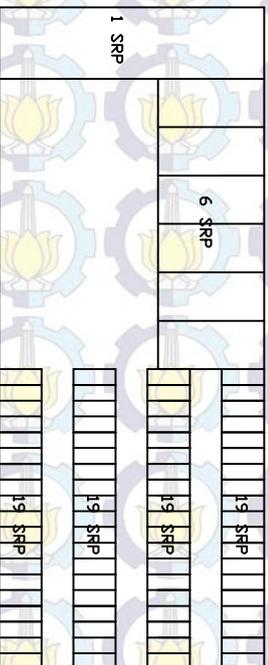
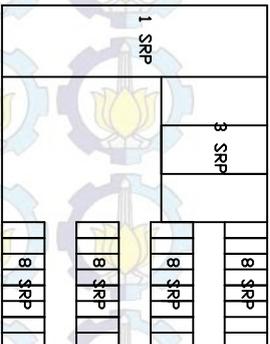
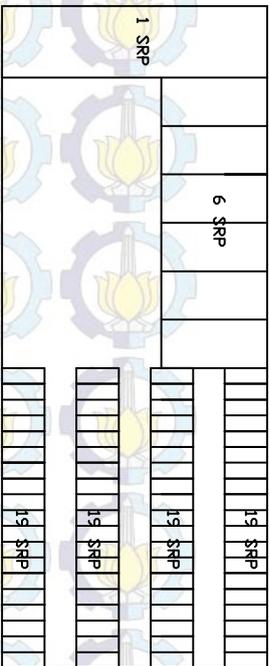
1 : 250

NO. GAMBAR

8

9

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FTSP - ITS  
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR

MANAJEMEN LAJU LINTAS  
AKIBAT PEMBANGUNAN  
KOMPLEK INDUSTRI DAN  
PERGUDANGAN PT. WINSTAR

DOSEN PEMBIMBING

CAHYA BUANA, ST., MT  
ISTILAR, ST., MT

MAHASISWA

SARA AFIDA PERTIWI  
3110 100 090

GAMBAR

DETAIL PARKIR TIAP LOS  
KERJA/GUDANG PT.  
WINSTAR

SKALA

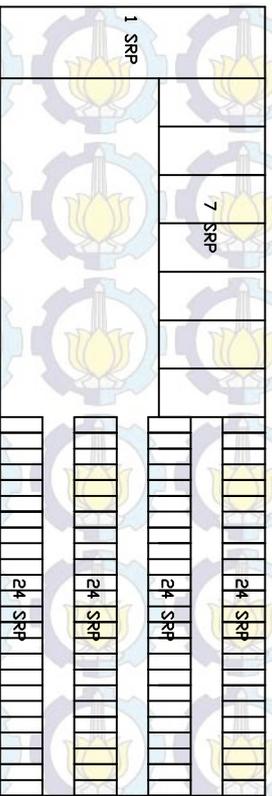
1 : 250

NO. GAMBAR

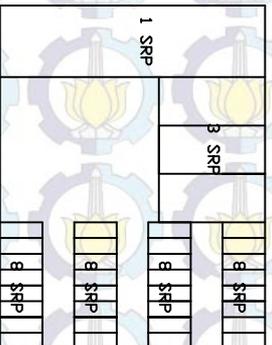
9

9

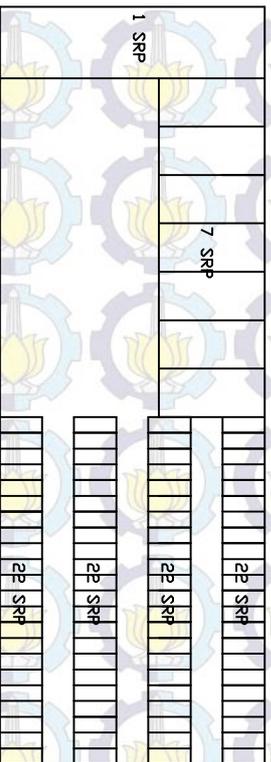
CATATAN



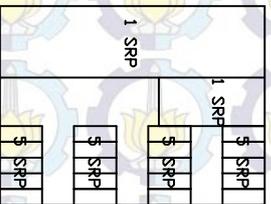
DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 16



DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 17



DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 18



DETAIL TEMPAT PARKIR LOS  
KERJA/GUDANG 19