



**TUGAS AKHIR – RC14 – 1501**

**PERENCANAAN PENGATURAN LALU LINTAS  
UNTUK MENGATASI KEMACETAN PASAR DI  
KECAMATAN TANAH MERAH - BANGKALAN**

**R FIANSYAH DWI PRASETIYO**  
NRP. 3113 100 070

Dosen Pembimbing  
Ir. Hera Widyastuti, M.T,Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018





**TUGAS AKHIR – RC 141501**

**PERENCANAAN PENGATURAN LALU LINTAS  
UNTUK MENGATASI KEMACETAN PASAR DI  
KECAMATAN TANAH MERAH - BANGKALAN**

**R FIANSYAH DWI PRASETIYO**  
NRP. 3113 100 070

Dosen Pembimbing  
Ir. Hera Widyastuti, M.T,Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018



**FINAL PROJECT – RC 141501**

**PLANNING OF TRAFFIC ARRANGEMENTS TO  
COPE WITH CONGESTION MARKET IN TANAH  
MERAH - BANGKALAN**

**R FIANSYAH DWI PRASETIYO**  
NRP. 3113 100 070

Consellor Lecturer  
Ir. Hera Widyastuti, M.T,Ph.D

**DEPARTEMENT OF CIVIL ENGINEERING**  
Faculty of Civil, Enviromental and Geo Engineering  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya 2018

**PERENCANAAN PENGATURAN LALU LINTAS  
UNTUK MENGATASI KEMACETAN PASAR DI  
KECAMATAN TANAH MERAH - BANGKALAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Program Studi S-1 Reguler Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**R FIANSYAH DWI PRASETIYO**

Nrp. 3113 100 070

Disetujui oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I :

**Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D**



**SURABAYA, MEI 2018**

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **PERENCANAAN PENGATURAN LALU LINTAS UNTUK MENGATASI KEMACETAN PASAR DI KECAMATAN TANAH MERAH - BANGKALAN**

Nama Mahasiswa : R Fiansyah Dwi Prasetyo  
NRP : 3113100070  
Dosen Pembimbing : Ir. Hera Widyastuti, M.T.,Ph.D  
NIP : 196008281987012001

## **Abstrak**

Penggunaan ruas jalan sebagai penghubung bagi pengendara dari suatu wilayah ke wilayah lainnya dengan menggunakan fungsi lahan jalan sebagai mana fungsi lahan tersebut. Pengaruh terbesar pada ruas jalan dapat di temui pada area sekitar pasar yang berdekatan langsung dengan ruas jalan. Pasar Tanah Merah merupakan pasar yang akan membawa pengaruh besar terhadap perubahan nilai lahan pada jalur jalan. Ruas jalan yang seharusnya di gunakan para pengendara dengan bebas hambatan menjadi sebagian tempat parkir pada bahu jalan serta bongkar muat penumpang ataupun barang. Dengan merencanakan parkir yang memadai serta jalan alternatif diharapkan memecah permasalahan tersebut. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi antrian akibat ketidak stabilan pasar.

Analisis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa analisis. Dengan asumsi  $\rho$  intensitas lalu lintas,  $\lambda$  tingkat kedatangan dan  $\mu$  tingkat pelayanan sehingga berlaku  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ . Hasil nilai tersebut nantinya akan menjadi acuan antrian pada lapangan. Sedangkan untuk solusi penumpukan parkir akan dilakukan studi parkir dengan menggunakan survey road side

patrol sehingga dengan begitu akan mendapatkan solusi yang dapat diterapkan.

Kasus tersebut dapat di analisa dengan menghitung derajat kejenuhannya (DJ). Sehingga saat kondisi eksisting diperoleh  $D_j=1,213$  dan nilai Dj alternatif 1 yaitu 0,71 dan alternatif 2 yaitu 0,31 sehingga dapat dipilih untuk alternatif yang sesuai dengan kebutuhan keadaan pasar Tanah Merah. Dimana perencanaan alternatif tersebut adalah pembenahan lahan parkir sehingga fungsi lahan dapat maksimal, terahir dengan membuat jalan *By Pass* atau jalan lingkar saat terjadi kemacetan total. Sedangkan alternatif solusi untuk parkir menggunakan analisis sudut  $90^\circ$  dan paralel yang kemudian diperoleh 43 petak parkir.

**Kata kunci : Antrian, Derajat Kejenuhan, Parkir, Pasar.**

## **PLANNING OF TRAFFIC ARRANGEMENTS TO COPE WITH CONGESTION MARKET IN TANAH MERAH- BANGKALAN**

Name : R Fiansyah Dwi Prasetyo  
Student Number : 3113100070  
Counsellor lecturer : Ir. Hera Widyastuti, M.T.,Ph.D  
Study Program :

The use of standards as a liaison for the rider of a region to other regions by using the function of land which functionality the way as the land. The greatest influence on the standards can be found in the area around the market adjacent to the road. Red Land market is a market that will bring a major influence on changes in the value of land in trails. The standards are supposed to use the rider with the freeway became part of the parking lot on the shoulder of the road as well as loading and unloading of passengers or goods. With adequate parking plan as well as the alternative way is expected to break down these problems. Therefore, this research aims to analyze the condition of the queue due to an inflexible pieces of the market.

Analysis on the research done by using some analysis. Assuming the traffic intensity,  $\rho$ ,  $\lambda$  and  $\mu$  arrival level of level of service so that valid  $\rho = \lambda/\mu$ . The results of that value will be the reference queue on the field. As for the solution of the study will be done parking buildup parking by using surveys of road patrol so that the side with so will get a solution that can be applied.

Such cases can be analyzed by calculating the degree of saturation (DJ). So while the existing condition of the retrieved of  $D_j = 1,213$ ,  $D_j$  alternative 1 = 0,7, and  $D_j$  alternative 2 is 0,31, for

the alternative can be selected to suit the needs of the state of the Tanah Merah Market. Where the alternative is revamping planning parking lots so that the land can function optimally, last by make the road Bypass or happened when the beltway traffic jam. While alternative solution for parking use analysis angle  $90^\circ$  and parallel which then obtained 43 swatch of parking lots.

Keywords: Queue, the degree of saturation, Market, Parking.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “*Analisa Antrian Kendaraan Akibat Kemacetan Pasar di Kecamatan Tanah Merah - Bangkalan*” dapat diselesaikan dengan baik.

Proses penulisan tugas akhir ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Orang tua penulis yang telah mendidik serta memberikan dukungan baik secara moril dan materil yang tak terhingga.
2. Bapak Trijoko Wahyu Adi, ST., MT., Ph.D. selaku kepala jurusan Departemen Sipil, FTSLK ITS.
3. Ibu Ir. Hera Widyastuti, M.T, Ph.D selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan dan pengarahan seputar Tugas Akhir yang telah dikerjakan.
4. Ibu Endah Wahyuni, ST., M.Sc., Ph.D Selaku Dosen Wali.
5. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil Bidang Perhubungan yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Ahir ini. Terima Kasih.

Surabaya, 9 Maret 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Peta Lokasi Studi .....	4
1.7 Uraian Kondisi Eksisting Jalan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Analisa Perilaku Lalu-lintas .....	7
2.1.1 Menentukan Tipe Alinemen .....	8
2.1.2 Menentukan Faktor K .....	8
2.1.3 Menentukan Kapasitas ( $C_0$ ) .....	9
2.1.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ ) .....	10

2.1.5	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah ( $FC_{PA}$ ).....	11
2.1.6	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ ) .....	11
2.1.7	Penentuan Kapasitas Pada Kondisi Lapangan (C)	14
2.1.8	Kecepatan Arah Bebas Dasar Untuk Luar Kota ( $V_{BD}$ ).....	14
2.1.9	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas .....	17
2.1.10	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR ( $FV_{B-HS}$ ) .....	18
2.1.11	Derajat Kejenuhan (DJ) .....	19
2.2	Tahap Perencanaan Demand dengan Trip Assignment ..	21
2.3	Analisis Perencanaan Antrian .....	22
2.3.1	Komponen Antrian .....	22
2.3.2	Parameter Antrian .....	25
2.3.3	Model Antrian .....	25
2.4	Analisis Kebutuhan Parkir .....	26
2.4.1	Metode Analisis Kebutuhan Parkir .....	27
2.4.2	Metode Pengolahan Data .....	28
2.4.3	Karakteristik Parkir .....	31
2.4.4	Penentuan Kebutuhan Parkir .....	32
2.4.5	Satuan Ruang Parkir .....	23
2.5	Alternatif yang Digunakan untuk Memperbaiki Jalan. ...	38
 BAB III .....		 41
3.1	Identifikasi Masalah .....	41
3.2	Survey Pendahuluan .....	41
3.3	Bahan Penelitian .....	42
3.4	Pelaksanaan Survey .....	42
3.5	Analisa Dampak Lalu-lintas .....	46

3.5.1	Analisa Kinerja Ruas Jalan pada saat Kondisi Exsisting .....	46
3.5.2	Analisa Jumlah Kendaraan dari Tingkat Kedatangan dan Tingkat Keberangkatan/Pelayanan. ....	46
3.5.3	Analisa Parkir di Sekitar Ruas Jalan Raya Tanah Merah .....	47
3.5.4	Menentukan Alternatif untuk Memperbaiki Akses Ruas Jalan Raya Tanah Merah Akibat Adanya Pasar Tumpah Tanah Merah .....	47
BAB IV .....		49
4.1	Pengolahan Data Lalu Lintas.....	49
4.1.1	Data Lalu Lintas .....	49
4.1.2	Data Lalu Lintas Trip Assignment .....	49
4.1.3	Data Antrian.....	55
4.1.4	Data Analisis Parkir .....	55
4.2	Analisis Kapasitas Jalan .....	55
4.2.1	Analisis Kapasitas Jalan saat Kondisi Eksisting	55
4.2.2	Analisis Kapasitas Jalan saat Alternatif 1 .....	64
4.2.3	Analisis Kapasitas Jalan saat Alternatif 2 .....	67
4.3	Analisis Perencanaan Antrian .....	70
4.3.1	Komponen Antrian .....	70
4.3.2	Perhitungan Antrian dengan perencanaan Antrian .....	71
4.3.3	Perhitungan Antrian dengan Persamaan yang dikutip dari <i>Traffic Flow Fundamental, ADOLF D.MAY</i>	73
4.4	Analisis Perencanaan Parkir .....	87
4.4.1	Metode Analisa Kebutuhan Parkir.....	88
4.4.2	Metode Pengolahan Data .....	88
4.4.3	Karakteristik Parkir .....	90
4.4.4	Penentuan Kebutuhan Parkir.....	95

4.4.5 Satuan Ruang Parkir .....	96
BAB V Kesimpulan dan Saran .....	99
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe Alinemen Berdasarkan Lengkung Vertikal dan Horizontal.....	8
Tabel 2.2	Kapasitas Dasar Pada Jalan Luar Kota 2-Lajur 2-Arah Tak Terbagi (2/2TT).....	9
Tabel 2.3	Kapasitas Dasar Pada Jalan Luar Kota 4-Lajur 2-Arah (4/2TT).....	9
Tabel 2.4	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ ).....	10
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah ( $FC_{PA}$ ).....	11
Tabel 2.6	Kelas Hambatan Samping.....	12
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ ).....	13
Tabel 2.8	Kecepatan Arus Bebas Dasar Untuk Luar Kota ( $V_{BD}$ ).....	15
Tabel 2.9	Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan Sebagai Fungsi Dari Alinyemen Jalan (2/2 UD).	16
Tabel 2.10	Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FV_{LE}$ ).....	17
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Lebar Bahu Terhadap Kecepatan Arus Bebas KR ( $FV_{B-HS}$ ).....	18
Tabel 2.12	Tabel Ekr untuk jalan 2/2 TT.....	20
Tabel 2.13	Tabel Emp untuk Jalan 4/2T dan 4/2TT.....	20
Tabel 2.14	Tabel Ekr untuk Jalan 6/2T.....	21
Tabel 2.15	Ukuran Kebutuhan Ruang Parkir.....	33
Tabel 2.16	Lebar Buka-an Pintu Kendaraan.....	35
Tabel 2.17	Penentuan Satuan Ruang Parkir .....	36
Tabel 4.1	Trip Assignment Arah Bangkalan-Sampang.....	52
Tabel 4.2	Data Rekapitulasi Survey Traffic Counting Arah Bangkalan – Sampang .....	53

Tabel 4.3	Data Rekapitulasi Survey Traffic Counting Arah Sampang – Bangkalan .....	54
Tabel 4.4	Dj Tingkat Pelayanan Satu Arah tiap Waktu Puncak .....	64
Tabel 4.5	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ Arah Bangkalan-Sampang (pagi 07.00 – 10.00).....	75
Tabel 4.6	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ Arah Bangkalan-Sampang (pagi 07.00 – 10.00).....	76
Tabel 4.7	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ Arah Bangkalan-Sampang (siang 12.00 – 14.00).....	77
Tabel 4.8	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ Arah Bangkalan-Sampang (siang 12.00 – 14.00).....	78
Tabel 4.9	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ Arah Bangkalan-Sampang (sore 15.00 – 18.00).....	79
Tabel 4.10	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ Arah Bangkalan-Sampang (sore 15.00 – 18.00).....	80
Tabel 4.11	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ Arah Sampang-Bangkalan (pagi 07.00 – 10.00).....	82
Tabel 4.12	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ Arah Sampang-Bangkalan (pagi 07.00 – 10.00).....	82
Tabel 4.13	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ Arah Sampang-Bangkalan (siang 12.00 – 14.00).....	84
Tabel 4.14	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ Arah Sampang-Bangkalan (Sore 15.00 – 18.00).....	86
Tabel 4.15	Analisis Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ Arah Sampang-Bangkalan (Sore 15.00 – 18.00).....	86
Tabel 4.16	Data Presentase Jumlah Kendaraan dengan Durasi Parkir Tertentu (puncak pagi).....	91
Tabel 4.17	Data jumlah Kendaraan Masuk, Keluar dan Volume Parkir per 15 menit (Puncak Pagi) .....	93
Tabel 4.18	Tingkat Pergantian dan Tingkat Penggunaan (puncak pagi) .....	93

Tabel 4.19	Data Presentase Jumlah Kendaraan dengan Durasi Parkir Tertentu (puncak siang) .....	94
Tabel 4.20	Data Jumlah Kendaraan Masuk, Keluar dan Volume Parkir per 15 menit (Puncak Siang) .....	96
Tabel 4.21	Tingkat Pergantian dan Tingkat Penggunaan (Puncak Siang) .....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Pasar Tradisional Tanah Merah.....	4
Gambar 1.2	Kemacetan Ruas Jalan disekitar Pasar Tanah Merah.....	5
Gambar 1.3	Kondisi Ruas Jalan di luar Area Kemacetan.....	5
Gambar 1.4	Keadaan Parkir disekitar Bahu Jalan Pasar Tradisional Tanah Merah.....	6
Gambar 1.5	Keadaan Arus Lalu-lintas Saat Terjadi Kemacetan	6
Gambar 2.1	Permodelan trip Assignment untuk Jalan <i>By pass</i>	16
Gambar 2.2	Parkir dengang Sudut 0°/180°.....	28
Gambar 2.3	Parkir dengan Sudut 30°.....	29
Gambar 2.4	Parkir dengan Sudut 45°.....	29
Gambar 2.5	Parkir dengan Sudut 60°.....	30
Gambar 2.6	Parkir dengan Sudut 90°.....	30
Gambar 2.7	Dimensi Kendaraan Standart untuk Mobil Penumpang.....	34
Gambar 2.8	Satuan Ruang Parkir untuk Mobil Penumpang.	36
Gambar 2.9	Satuan Ruang Parkir untuk Bus/Truck (Cm).....	37
Gambar 2.10	Satuan Ruang Parkir untuk Bus/Truck (Cm)....	37
Gambar 2.11	Perencanaan Kemungkinan Alternatif 1.....	38
Gambar 2.12	Peta Lokasi Perencanaan Jalan Alternatif Arteri Pasar.....	39
Gambar 3.1	Lokasi Titik yang Ditinjau.....	45
Gambar 3.2	Gambar Ruas Jl. Raya Tanah Merah dan simpang Jl. Raya Petrah.....	45
Gambar 3.3	Bagan Alir .....	48
Gambar 4.1	Perilaku Lalu Lintas pada Jalan Luar Kota Datar, Hambatan Samping Tinggi.....	51
Gambar 4.2	Sketsa Keadaan Kendaraan saat Berpapasan ....	56
Gambar 4.3	Keadaan Kendaraan Berpapasan di Jalan Raya Tanah Merah saat Terjadi Kemacetan .....	56
Gambar 4.4	Kondisi Truk Berpapasan Berhimpitan .....	57

Gambar 4.5 Sketsa Keadaan saat Bergantian .....	60
Gambar 4.6 Keadaan kendaraan untuk Bergantian .....	60
Gambar 4.7 Ilustrasi Alternatif Satu untuk Pemaksimalan Lahan Parkir .....	65
Gambar 4.8 Grafik Antrian tiap 15 Menit Arah Bangkalan – Sampang (Pagi 07.00 – 10.00) .....	75
Gambar 4.9 Grafik Antrian tiap 15 Menit Arah Bangkalan – Sampang (Siang 12.00 – 14.00) .....	77
Gambar 4.10 Grafik Antrian tiap 15 Menit Arah Bangkalan – Sampang (Sore 15.00 – 18.00) .....	49
Gambar 4.11 Grafik Antrian tiap 15 Menit Arah Sampang - Bangkalan (Pagi 07.00 – 10.00) .....	81
Gambar 4.12 Grafik Antrian tiap 15 Menit Arah Sampang - Bangkalan (Siang 12.00 – 14.00) .....	83
Gambar 4.13 Grafik Antrian tiap 15 Menit Arah Sampang - Bangkalan (Sore 15.00 – 18.00) .....	85
Gambar 4.16 Sketsa Lokasi Studi Pasar Tanah Merah .....	88
Gambar 4.17 Sketsa Gambar Lokasi Parkir di Tepi Jalan ....	88
Gambar 4.18 Kendaraan Parkir pada Tepi Jalan .....	89
Gambar 4.19 Sketsa Perencanaan Parkir .....	90
Gambar 4.20 Sketsa Parkir Sudut 90° dan Sudut 180° .....	90
Gambar 4.21 Grafik Presentase Jumlah Kendaraan pada Puncak Pagi .....	92
Gambar 4.22 Grafik Presentase Jumlah Kendaraan pada Puncak Siang .....	95
Gambar 4.23 Detail Rencana Pola Parkir dengan Sudut 90° dan paralel.....	98
Gambar 4.24 Ilustrasi Pola Parkir Paralel pada Daerah Datar	98
Gambar 4.25 Ilustrasi Pola Parkir Sudut 90° pada Daerah Datar	99

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan zaman sangat berdampak pada suatu daerah. Dimulai dari perkembangan teknologi maupun sarana dan prasarana masyarakat. Contohnya pada daerah Madura, dengan berkembangnya sarana transportasi pada daerah madura menyebabkan perubahan yang sangat signifikan pada daerah ini. Pembangunan Jembatan Suramadu merupakan faktor utamanya. Karena, setelah pembangunan Jembatan Suramadu selesai di bangun, pulau madura semakin ramai dikunjungi oleh masyarakat luar. Dengan demikian kebutuhan kapasitas jalan pada daerah Madura meningkat. Dengan meningkatnya kebutuhan kapasitas jalan tersebut membawa pengaruh besar terhadap akses jalan di Madura. Dimana akan merubah fungsi lahan pada jalur yang rawan terjadi kemacetan.

Pulau Madura terdiri dari 4 kabupaten yaitu bangkalan, sampang, pamekasan, sumenep. merupakan salah satu pulau di Indonesia yang memiliki luas wilayah 5.168 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk pada tahun 2014 sebesar 3.775.158 jiwa dan pada tahun 2015 sebesar 3.808.533 jiwa (jatim.bps.go.id, 2016). Madura memiliki potensi pariwisata yang cukup besar di empat kabupaten di Madura. Hal tersebut berdampak pada pertumbuhan ekonomi dan kapasitas jalan di Madura.

Di kecamatan Tanah Merah kabupaten Bangkalan Madura, memiliki pasar yang jaraknya berdekatan langsung dengan jalan arteri. Jalan ini merupakan jalan penghubung antar empat kabupaten di Madura. Pasar ini merupakan penyedia utama sembako bagi masyarakat sekitar. Selain itu, pasar ini

merupakan pasar hewan terbesar di Madura. Karena lahan pasar yang tidak memadai, menyebabkan para pedagang berjualan di sekitar lahan parkir serta berjualan di sekitar trotoar. Hal itu mengganggu aktivitas lalu lintas hingga terjadi kemacetan pada ruas jalan. Belum adanya pembenahan lahan parkir yang baik merupakan salah satu faktor kemacetan.

Dengan adanya permasalahan tersebut maka perlu analisis tentang kondisi existing ruas jalan, tingkat kedatangan dan tingkat keberangkatan di sekitar Pasar Tanah Merah, untuk mengetahui derajat kejenuhan (Dj). Selain itu digunakan analisis antrian untuk memperbaiki keadaan parkir yang tidak tertata dan untuk alternatif yang dapat digunakan sebagai memperbaiki kinerja jalan dan situasi di sekitar pasar tanah merah.

Untuk mengantisipasi terjadinya kemacetan pada saat hari-hari pasar yang mengakibatkan antrian panjang di luar area pasar. Dengan mengalihkan ke jalan alternatif sesuai dengan yang di rencanakan. Ataupun dengan cara asumsi kemacetan pada hari-hari biasa dapat teratasi dengan teratasinya kemacetan pada hari-hari besar (hari pasar tanah merah)

Dari latar belakang tersebut dilakukan analisis antrian pada ruas jalan yang digunakan sebagai aktifitas pasar sebelum pembenahan dan sesudah. Yang akan di analisis dalam suatu tugas akhir dengan judul **“Perencanaan Pengaturan Lalu Lintas Untuk Mengatasi Kemacetan Pasar di Kecamatan Tanah Merah-Bangkalan”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan beberapa masalah, antara lain :

1. Bagaimana kondisi eksisting kemacetan ruas jalan di sekitar Pasar Tanah Merah pada saat ini.

2. Bagaimana kondisi kemacetan ruas jalan saat direncanakan beberapa alternatif jalan berdasarkan Derajat kejenuhannya.
3. Bagaimana kondisi antrian yang terjadi akibat adanya kemacetan yang ditimbulkan oleh pasar tradisional Tanah Merah
4. Bagaimana pembenahan lahan parkir yang harus dilakukan supaya tidak terjadi penumpukan kendaraan di area jalan.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Analisis dilakukan hanya pada ruas jalan dan area di sekitar Pasar Tanah Merah
2. Menghitung derajat kejenuhan saat kondisi existing dan kondisi setelah dilakukan pembenahan.
3. Tidak membahas manajemen Pasar Tanah Merah.
4. Analisis parkir guna memperbaiki kinerja jalan di area Pasar Tanah Merah.

### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk :

1. Untuk mengetahui kondisi saat ini pada ruas jalan tanah merah dari segi kinerja ruas jalan dan sekitar area pasar tanah merah setelah dilakukan pembenahan.
2. Mengetahui besarnya tingkat kedatangan sebelum arus yang macet dan tingkat pelayanan akibat kemacetan yang disebabkan adanya pasar tanah merah
3. Mengetahui kinerja lahan parkir sehingga termanfaatkan dengan baik.
4. Menentukan alternatif yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja jalan dan area disekitar pasar tanah merah.

## 1.5 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini sebagai salah satu solusi bagi permasalahan kemacetan akibat pasar tumpah pasar tanah merah ketika hari-hari pasar dan hari-hari besar lainnya. Selain itu untuk mengetahui kondisi volume parkir saat ini apakah mencukupi atau pun telah melampaui volume parkir yang telah direncanakan.

## 1.6 Peta Lokasi Studi

Lokasi studi tugas akhir ini adalah ruas jalan dan area pasar yang terkena dampak dari kemacetan pasar tanah merah di kabupaten Bangkalan Madura. Merah adalah Jl. Raya Tanah Merah, Padurungan, Tanah Merah, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur yang dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1. Peta Lokasi Pasar tradisional Tanah Merah  
*Sumber : Google earth (diakses pada tanggal 21 juli 2017)*

## 1.7 Uraian kondisi eksisting jalan

Uraian kondisi eksisting jalan merupakan penggambaran tentang kondisi lokasi setempat yaitu ruas jalan disekitar Pasar Tumpah Tanah Merah yang sering terjadi kemacetan pada titik tersebut. Dapat dilihat pada

Gambar 1.2 dan Gambar 1.3. sedangkan keadaan parkir sembarangan pada bahu jalan disekitar pasar, terlihat pada Gambar 1.4. sedangkan lahan parkir yang tidak termanfaatkan secara efisien dapat terlihat pada Gambar 1.5.



Gambar 1.2 Kemacetan ruas jalan disekitar Pasar Tanah Merah



Gambar 1.3 Kondisi ruas jalan di luar area kemacetan



Gambar 1.4 keadaan parkir disekitar bahu jalan Pasar Tanah Merah



Gambar 1.5 keadaan arus lalu-lintas saat terjadi kemacet

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Analisis Perilaku Lalu Lintas**

Untuk menganalisis suatu perilaku lalu lintas diperlukan beberapa data dan sumber kajian untuk mempermudah analisis perilaku lalu lintas. Pada analisis kali ini penulis menggunakan Pedoman kapasitas Jalan Indonesia (PKJI'14) sebagai referensi untuk menganalisis perilaku lalu lintas pada tugas akhir ini. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), segmen jalan luar kota adalah suatu segmen tanpa perkembangan yang menerus pada sisi manapun, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen yang terjadi seiring berjalan waktu, seperti rumah makan, pabrik ataupun perkampungan (catatan : kios kecil dan kedai pada sisi jalan bukan merupakan perkembangan permanen). Pembagian segmen jalan luar kota dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

- a) Jalan dua lajur satu arah (2/1).
- b) Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 TT)
- c) Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2 TT)
- d) Jalan empat lajur dua arah tak terbagi (4/2T)
- e) Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 T)

Berdasarkan pembagian data di atas, jalan Raya Pasar Tanah Merah merupakan kategori jalan arteri dengan kecepatan rata – rata tinggi dan jumlah jalan yang masuk dibatasi secara efisien, merupakan jalan luar kota dengan segmen jalan 2/2TT. Analisis ruas jalan mencari Derajat Kejenuhan sebagai rasio arus terhadap kapasitas yang menentukan perilaku lalu lintas pada segmen jalan yang di tinjau.

Langkah-langkah analisis perilaku lalu lintas adalah sebagai berikut :

1. Tipe alinyemen.
2. Kapasitas dasar.
3. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas.
4. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah.
5. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping.

### 2.1.1 Menentukan Tipe Alinemen

Hal yang diperlukan dalam penentuan tipe alinemen adalah gambaran kemiringan daerah yang dilalui jalan, dan ditentukan oleh jumlah naik dan turun (m/km) dan jumlah lengkung horizontal (rad/km) sepanjang segmen jalan.

$$\text{Alinemen vertikal} = \frac{\Delta H}{\Sigma \text{Panjang jalan}} = \text{m/km} \dots \dots \dots \text{pers 2.1}$$

$$\text{Alinemen Horizontal} = \frac{\Sigma \frac{\Delta}{360} \times 2 \text{ rad } \pi}{\Sigma \text{Panjang jalan}} = \text{rad/km} \dots \dots \dots \text{pers 2.2}$$

**Tabel 2.1 Tipe Alinemen Berdasarkan Lengkung Vertikal dan Horizontal**

<b>Type Alinyemen</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Lengkung Vertikal (m/km)</b>	<b>Lengkung Horizontal (rad/km)</b>
F	Datar	< 10	< 10
R	Bukit	10 – 30	1,0 – 2,5
H	Gunung	>30	2,5

Sumber : PKJI tahun 2014 (jalan luar kota), hal 19-84

### 2.1.2 Menentukan Faktor K

Faktor K adalah rasio antara arus jam rencana dan LHRT yang ditentukan sebesar 0,11 (arus jam perencanaan,  $Q_{jp} = 0.11 \text{ LHRT}$ ).

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

Ditentukan dari suatu kapasitas segmen jalan untuk suatu set kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan).

**Tabel 2.2 Kapasitas Dasar Pada Jalan Luar kota**

#### 2-Lajur 2-Arah Tak Terbagi (2/2 TT)

<b>Tipe jalan / Tipe Alinyemen</b>	<b>Kapasitas Dasar Total Kedua Arah (smp/jam)</b>
Dua lajur tak terbagi :	
• Datar	3100
• Bukit	3000
• Gunung	2900

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 55 dari 84

**Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Pada Jalan Luar Kota 4-Lajur 2-Arah (4/2TT)**

<b>Tipe Jalan / Tipe Alinyemen</b>	<b>Kapasitas Dasar Untuk Satu Lajur (smp/jam/lajur)</b>
Empat Lajur Terbagi (4/2T)	
• Datar	1900
• Bukit	1850
• Gunung	1800
Empat Lajur tak terbagi (4/2TT)	1700
• Datar	1650
• Bukit	1600
• Gunung	

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 55 dari 84

### 2.1.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ )

Faktor ini ditentukan oleh tipe jalan dan lebar efektif jalur lalu lintas ( $L_{JE}$ ). Dimana lebar jalur lalu lintas yang dimaksud merupakan lebar jalur yang dilewati lalu lintas, tidak termasuk bahu jalan. dapat dilihat pada tabel 2.4 :

**Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ )**

<b>Tipe Jalan</b>	<b>Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas (<math>L_{LJE}</math>), m</b>	<b><math>FC_{LJ}</math></b>
Empat – lajur terbagi (4/2T)	Per lajur	0,91
	3,00	
Enam – lajur terbagi 6/2T	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat – lajur tak terbagi (4/2TT)	Per lajur	0,91
	3,00	
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Dua – lajur tak terbagi	Total Kedua Arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21
11	1,27	

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 56 dari 84

### 2.1.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah ( $FC_{PA}$ )

Faktor ini merupakan nilai kapasitas dasar akibat dari pemisah arah (pembagian arah arus pada jalan dua arah tak terbagi yang dinyatakan sebagai presentase dari arah arus total masing-masing arah) dari jalur lalu lintas. Dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut :

**Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah ( $FC_{PA}$ )BD**

Pemisahan arah SP %-%		50 – 50	55 – 45	60 - 40	65 - 36	70 - 30
$FC_{PA}$	Dua-lajur 2L2A	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
	Empat-lajur 4L2A	1.00	0.975	0.95	0.925	0.90

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 56 dari 84

### 2.1.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ )

Salah satu bagian dari faktor ini merupakan pejalan kaki, pemberhentian kendaraan umum/kendaraan lain, kendaraan keluar dan masuk dari lahan samping baik dari rumah sekitar jalan tersebut, dan kendaraan yang berkecepatan rendah. Faktor ini digunakan untuk menentukan kapasitas dasar akibat hambatan samping. Dalam menentukan hambatan samping kita memerlukan data survey lapangan yang berupa survey lebar bahu jalan dan melihat eksisting bahu jalan. Untuk besarnya kelas hambatan samping dilihat pada tabel 2.6 berikut :

**Tabel 2.6 Kelas Hambatan Samping (KHS)**

<b>Kelas Hambatan Samping</b>	<b>Bobot Frekuensi dari Kejadian (Kedua Sisi)</b>	<b>Kondisi Khas</b>
Sangat Rendah	<50	Pedesaan : pertanian atau belum berkembang
Rendah	50 – 150	Pedesaan : beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan.
Sedang	150 – 250	Kampung : kegiatan pemukiman
Tinggi	250 – 350	Kampung : beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	>350	Hampir perkotaan : banyak pasar atau kegiatan niaga

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota). Hal 4 dari 84

Adapun besarnya faktor penyesuaian akibat hambatan samping dapat dilihat pada tabel 2.7 berikut ini :

**Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ )**

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $FC_{sp}$ )			
		Lebar bahu efektif $L_{BE}$ , m			
		$\leq 0.5$	1.0	1.5	$\geq 2.0$
4/2T	Sangat rendah	0.99	1.00	1.01	1.03
	Rendah	0.96	0.97	0.99	1.01
	Sedang	0.93	0.95	0.96	0.99
	Tinggi	0.90	0.92	0.95	0.97
	Sangat tinggi	0.88	0.90	0.93	0.96
	Sangat rendah	0.97	0.99	1.00	1.02
2/2 TT	Rendah	0.93	0.95	0.97	1.00
4/2 TT	Sedang	0.88	0.91	0.94	0.98
	Tinggi	0.84	0.87	0.91	0.95
	Sangat tinggi	0.80	0.83	0.88	0.93

Sumber :PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota),hal 57 dari 84

### 2.1.7 Penentuan Kapasitas Pada Kondisi Lapangan

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam). Penentuan kapasitas (C) pada segmen jalan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.3 : (PKJI tahun 2014 untuk jalan luar kota).

$$C = C_o \times FC_{Li} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \dots \dots \dots \text{pers 2.3}$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>o</sub> = Kapasitas Dasar (smp/jam)

(lihat tabel 2.2 dan Tabel 2.3)

FC<sub>Li</sub> = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

(lihat tabel 2.4)

FC<sub>PA</sub> = Faktor Penyesuaian akibat pemisah arah (lihat

tabel 2.5)

FC<sub>HS</sub> = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

(lihat tabel 2.6)

### 2.1.8 Kecepatan Arah Bebas Dasar Untuk Luar Kota (V<sub>BD</sub>)

Kecepatan arus bebas suatu segmen jalan untuk suatu set kondisi ideal (geometri, pola arus lalu-lintas dan faktor lingkungan) yang ditentukan sebelumnya. Dapat dilihat pada tabel 2.8

**Tabel 2.8 Kecepatan Arus Bebas Dasar Untuk Luar Kota ( $V_{BD}$ )**

Tipe jalan/Tipe alinemen (kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)				
	Kendaraan Ringan (KR)	Kendaraan Berat Menengah (KBM)	Bus Besar (BB)	Truck Besar (TB)	Sepeda Motor (SM)
Enam Lajur Terbagi					
•Datar	83	67	86	64	64
•Bukit	71	56	68	52	58
•Gunung	62	45	55	40	55
Empat Lajur Terbagi					
•Datar	78	65	81	62	64
•Bukit	68	55	66	51	58
•Gunung	60	44	53	39	55
Empat Lajur Tak Terbagi					
•Datar	74	63	78	60	60
•Bukit	66	54	65	50	56
•Gunung	58	43	52	39	53
Dua Lajur Tak Terbagi					
•Datar KJP A	68	60	73	58	55
•Datar KJP B	65	57	69	55	54
•Datar KJP C	61	54	63	52	53
•Bukit	61	52	62	49	53
•Gunung	55	42	50	38	51

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 47 dari 84

**Tabel 2.9 Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan  
Sebagai Fungsi Dari Alinyemen Jalan (2/2 UD)**

Naik + Turun (m/km)	Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $V_{BD}$ ) jalan 2/2TT						
	Lengkung Horizontal rad/km						
	< 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	2.0 – 4.0	4.0 – 6.0	6.0 – 8.0	8.0 – 10
5	68	65	63	58	52	47	43
15	67	64	62	58	52	47	43
25	66	64	62	57	51	47	43
35	65	63	61	57	50	46	42
45	64	61	60	56	49	45	42
55	61	58	57	53	48	44	41
65	58	55	55	51	46	43	40
75	56	54	53	50	45	42	39
85	54	52	51	48	43	41	38
95	52	50	40	46	32	40	37

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 48 dari 84

### 2.1.9 Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas

Penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur. Dapat dilihat pada tabel 2.10

**Tabel 2.10 Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FV_{LE}$ )**

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas ( $L_{LE}$ ) (m)	FVw (km/jam)		
		Datar: KJP=A,B	• Bukit = KJP=A,B,C • Datar : KJP=C	Gunung
Empat – lajur (4/2T) dan Enam lajur terbagi (6/2T)	per lajur			
	3.00	-3	-3	-2
	3.25	-1	-1	-1
	3.50	0	0	0
Empat lajur tak terbagi (4/2TT)	3.75	2	2	2
	per lajur			
	3.00	-3	-2	-1
	3.25	-1	-1	-1
Dua lajur tak terbagi (2/2TT)	3.50	0	0	0
	3.75	2	2	2
	Total			
	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
9	2	2	1	
10	3	3	2	
11	3	3	2	

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 49 dari 84

### 2.1.10 Faktor Penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu terhadap kecepatan arus bebas KR ( $FV_{B-HS}$ )

Pada faktor ini dapat dilihat pada tabel 2.11

**Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu terhadap kecepatan arus bebas KR ( $FV_{B-HS}$ )**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (KHS)	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu Effektif $L_{BE}(m)$			
		$\leq 0.5$	1.0 m	1.5 m	$\geq 2.0$ m
Empat Lajur Terbagi 4/2 D	• Sangat rendah	1.00	1.00	1.00	1.00
	• Rendah	0.98	0.98	0.98	0.99
	• Sedang	0.95	0.95	0.96	0.98
	• Tinggi	0.91	0.92	0.93	0.97
	• Sangat Tinggi	0.86	0.87	0.89	0.96
Enam Lajur Tak Terbagi 4/2 UD	• Sangat rendah	1.00	1.00	1.00	1.00
	• Rendah	0.96	0.97	0.97	0.98
	• Sedang	0.92	0.94	0.95	0.97
	• Tinggi	0.88	0.89	0.90	0.96
	• Sangat Tinggi	0.81	0.83	0.85	0.95
Dua lajur Tak terbagi 2/2 UD	• Sangat rendah	1.00	1.00	1.00	1.00
	• Rendah	0.96	0.97	0.97	0.98
	• Sedang	0.91	0.92	0.93	0.97
	• Tinggi	0.85	0.87	0.88	0.95
	• Sangat Tinggi	0.76	0.79	0.82	0.93

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 50 dari 84

### 2.1.11 Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas  $Q$  (smp/jam) terhadap kapasitas  $C$  (smp/jam) digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai  $D_j$  menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Untuk menentukan Derajat Kejenuhan digunakan rumus :

$$D_j = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots \text{pers 2.4}$$

$D_j$  = Derajat Kejenuhan

$Q$  = arus total lalu lintas (smp/jam)

$C$  = kapasitas

$K$  = Faktor volume lalu lintas jam sibuk, nilai normal  $k = 0.11$

$Emp/Ekr$  = ekivalensi mobil penumpang

Berdasarkan pada PKJI 2014 hal 21  $D_j$  yang dapat diterima pada panduan rekayasa lalu lintas biasanya 0,75 sehingga pada analisis ini Syarat  $D_j$  yang digunakan adalah 0,75.

- Menentukan faktor  $K$   
Adalah rasio antara arus jam rencana dan LHRT yang ditentukan sebesar 0.11
- LHRT  
Adalah lalu lintas harian rata – rata tahunan dalam satuan kendaraan/jam. Agar satuan menjadi smp/jam maka harus dikalikan dengan nilai emp.
- $Emp/Ekr$  (Ekivalensi Mobil Penumpang)  
Adalah faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan pengaruh pada kecepatan kendaraan ringan antara arus campuran. Penentuan emp dapat dilihat pada tabel 2.12 untuk jalan dua lajur dua arah (2/2 TT), tabel 2.13 untuk jalan empat lajur dua arah (4/2) dan 2.14 untuk jalan enam lajur dua arah tak terbagi (6/2 T).

**Tabel 2.12 Tabel Ekr untuk jalan 2/2 TT.**

Tipe alinemen	Arus total (kend/jam)	Ekr					
		KBM	BB	TB	SM		
					Lebar Jalur Lalu – Lintas (m)		
					< 6m	6-8m	>8m
Datar	0 800 1350 ≥1900	1.2 1.8 1.5 1.3	1.2 1.8 1.6 1.5	1.8 2.7 2.5 2.5	0.8 1.2 0.9 0.6	0.6 0.9 0.7 0.5	0.4 0.6 0.5 0.4
Bukit	0 650 1100 ≥1600	1.8 2.4 2.0 1.7	1.6 2.5 2.0 1.7	5.2 5.0 4.0 3.2	0.7 1.0 0.8 0.5	0.5 0.8 0.6 0.4	0.3 0.5 0.4 0.3
Gunung	0 450 900 ≥ 1350	3.5 3.0 2.5 1.9	2.5 3.2 2.5 2.2	6.0 5.5 5.0 4.0	0.6 0.9 0.7 0.5	0.4 0.7 0.5 0.4	0.2 0.4 0.3 0.3

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 38 dari 84

**Tabel 2.13 Tabel emp untuk jalan 4/2T dan 4/2TT**

Tipe alinemen	Arus total (kend/jam)		Ekr			
	Jalan terbagi per arah kend/jam	Jalan tak terbagi total kend/jam	KBM	BB	TB	SM
Datar	0 1000 1800 ≥2150	0 1700 3250 ≥3950	1.2 1.4 1.6 1.3	1.2 1.4 1.7 1.5	1.6 2.0 2.5 2.0	0.5 0.6 0.8 0.5
Bukit	0 750 1400 ≥1750	0 1350 2500 ≥3150	1.8 2.0 2.2 1.8	1.6 2.0 2.3 1.9	4.8 4.6 4.3 3.5	0.4 0.5 0.7 0.4
Gunung	0 550 1100 ≥1500	0 1000 2000 ≥2700	3.2 2.9 2.6 2.0	2.2 2.6 2.9 2.4	5.5 5.1 4.8 3.8	0.3 0.4 0.6 0.3

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 38 dari 84

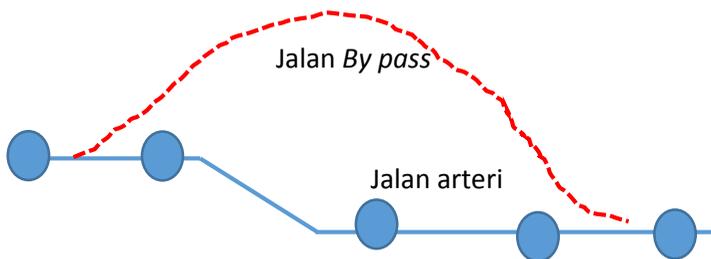
**Tabel 2.14** tabel Ekr untuk jalan 6/2 T

Tipe alinemen	Arus lalu-lintas (kend/jam) per arah kend/jam	Ekr			
		KBM	BB	TB	SM
<b>Datar</b>	0	1.2	1.2	1.6	0.5
	1500	1.4	1.4	2.0	0.6
	2750	1.6	1.7	2.5	0.8
	≥3250	1.3	1.5	2.0	0.5
<b>Bukit</b>	0	an1.8	1.6	4.8	0.4
	1100	2.0	2.0	4.6	0.5
	2100	2.2	2.3	4.3	0.7
	≥2650	1.8	1.9	3.5	0.4
<b>Gunung</b>	0	3.2	2.2	5.5	0.3
	800	2.9	2.6	5.1	0.4
	1700	2.6	2.9	4.8	0.6
	≥2300	2.0	2.4	3.8	0.3

Sumber : PKJI Tahun 2014 (Jalan Luar Kota), hal 41 dari 84

## 2.2 Tahap Perencanaan Demand dengan trip assignment.

Model ini merupakan permodelan yang memperlihatkan pelaku perjalanan yang memilih berbagai route dan lalu lintas yang menghubungkan jaringan transportasi tersebut. Dengan prediksi semua pengguna jalan menggunakan rute tercepat dan murah serta tidak macet. Untuk contoh permodelan digunakanah jalan *by pass* sebagai berikut :



Gambar 2.1 permodelan trip assignment untuk jalan *By pass*

Persamaan yang digunakan pada permodelan ini menggunakan kurva biaya arus yang dikutip dari **Smock (1962)**, dengan persamaan sebagai berikut :

$$t = t_0 \cdot \text{Exp} (V/Q_s) \dots\dots\dots \text{pers.2.5}$$

dimana :  $t_0$  = Travel time persatuan jarak saat free flow

$Q_s$  = Kapasitas Pada kondisi jenuh

### 2.3 Analisis Perencanaan Antrian

Pada dasarnya keterlibatan manusia terhadap lalu lintas sangat signifikan karena kebutuhan hidup yang menjadikan manusia sebagai pengguna utama dalam berlalu lintas. Pergerakan arus lalu lintas yang tidak lancar menyebabkan kemacetan, khususnya di beberapa tempat perdagangan seperti pasar ataupun terminal. Hal ini dikarenakan pada tempat – tempat tersebut rawan terjadi arus yang berlawanan seperti pada depan pintu pasar atau depan pintu terminal. Banyak sekali kendaraan yang berlalu-lalang memasuki tempat tersebut dibandingkan dengan tempat – tempat masyarakat lainnya.

Kegiatan tersebut mengakibatkan gangguan pada proses pergerakan arus kendaraan sehingga mengakibatkan terjadinya

antrian kendaraan dimana pada suatu kondisi, antrian kendaraan tersebut akan menyebabkan permasalahan baik bagi pengguna jalan maupun pengelola.

Sebagai pengguna jalan pasti akan merasa lebih baik jika jalanan tanpa hambatan serta tidak perlu mengantri lama hanya dalam waktu beberapa menit sampai pada tujuan. Namun berbeda juga dengan pengelola, baginya hal yang dipermasalahkan merupakan panjang antrian yang terjadi. Seperti halnya jika pada satu segmen jalan terjadi antrian panjang maka akan mengganggu segmen jalan lainnya sehingga membutuhkan pemikiran yang lebih untuk menyelesaikan permasalahan baru tersebut.

### 2.3.1 Komponen Antrian

Komponen antrian memiliki tiga komponen utama dalam teori antrian. Yaitu : wohl dan artin, 1967; Morlok, 1978 ; Hobbs, 1979) :

a) Tingkat Kedatangan ( $\lambda$ )

Perhitungan kedatangan manusia ataupun kendaraan dalam satu satuan waktu tertentu yang bergerak ke satu atau beberapa tempat pelayanan dan dikonversikan kedalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

1. Model sebaran peluang seragam merupakan pendekatan yang sangat sederhana untuk memodel perilaku kedatangan, yaitu dengan mengasumsikan bahwa semua kendaraan tersebar secara merata dalam ruang atau mempunyai *spacing* (**Sp**) yang sama.
2. Model sebaran peluang poisson (peluang eksponensial-negatif)  
Asumsi pola kedatangan mengikuti sebaran peluang *poisson* berdampak pada pola sebaran selang waktu antar kedatangan (*time headway*). Untuk membuktikan hal ini,

dengan mengetahui tingkat kedatangan kendaraan rata-rata adalah :

$$\lambda = \frac{q}{3600} \dots\dots\dots \text{pers.2.6}$$

Dimana :

- $\lambda$  = tingkat kedatangan rata-rata dalam kendaraan/detik.
- Q = arus lalu lintas dalam kendaraan/jam.
- 3600 = jumlah detik dalam 1 jam.

Penggunaan sebaran peluang *poisson* untuk memodelkan pola kedatangan kendaraan cukup realistis untuk kondisi arus lalu lintas yang tidak begitu padat.

b) Tingkat keberangkatan atau pelayanan ( $\mu$ )

Merupakan kemampuan suatu segmen pelayanan untuk beberapa jumlah manusia ataupun kendaraan untuk dilayani, biasanya dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit. Selain itu, adapula waktu pelayanan (WP) dengan definisi waktu yang dibutuhkan oleh satu tempat pelayanan untuk dapat melayani satu kendaraan atau satu orang. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$WP = \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots \text{pers.2.7}$$

Adapula notasi ( $\rho$ ) yang didefinisikan sebagai nisbah antara tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) dengan tingkat pelayanan ( $\mu$ ) dengan persyaratan bahwa nilai tersebut selalu lebih kecil dari 1.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1 \dots\dots\dots \text{pers 2.8}$$

Jika nilai  $\rho > 1$ , maka tingkat kedatangan lebih besar dari tingkat pelayanan. Jika hal ini terjadi, maka dapat dipastikan akan terjadi antrian yang akan selalu bertambah panjang (tidak terhingga).

c) Disiplin Antrian

Dalam hal ini menanggulangi bagaimana tata cara kendaraan ataupun manusia mengantri. Pada penelitian ini digunakan *First In First Out (FIFO)* atau *First Come First Served (FCFS)*. Metode ini sering dilakukan di berbagai tempat guna mengatur kedisiplinan kendaraan ataupun manusia agar tidak terjadi antrian dan arus yang lancar.

### 2.3.2 Parameter Antrian

Terdapat empat parameter utama yang selalu digunakan dalam menganalisis antrian, yaitu :  $\bar{n}$  ,  $\bar{q}$  ,  $\bar{d}$  ,  $\bar{w}$  . Dengan definisi sebagai berikut :

- $\bar{n}$  = jumlah kendaraan atau orang dalam sistem (kendaraan atau orang per satuan waktu)
- $\bar{q}$  = jumlah kendaraan atau orang dalam antrian (kendaraan atau persatuan waktu)
- $\bar{d}$  = waktu kendaraan atau orang menunggu dalam sistem (satuan waktu).
- $\bar{w}$  = waktu kendaraan atau orang menunggu dalam antrian (satuan waktu).

### 2.3.3 Model Antrian

Model antrian yang digunakan adalah *M/D/1*. Asumsi penggunaan pola sebaran eksponensial negatif (sebaran *poisson*) bagi tingkat kedatangan dalam beberapa kasus pergerakan arus lalu lintas akan lebih nyata dibandingkan dengan penggunaan pola sebaran seragam (*uniform*). Dengan mengasumsikan  $\rho$  (intensitas lalu lintas) sebagai nisbah antara tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) dengan tingkat keberangkatan ( $\mu$ ) :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots \text{pers 2.9}$$

dimana :

$$\rho = \text{intensitas lalu lintas, tanpa satuan.}$$

$\lambda$  = tingkat kedatangan lalu lintas, kendaraan/waktu  
 $\mu$  = tingkat keberangkatan kendaraan (pelayanan),  
 kendaraan/waktu.

Dengan mengasumsikan  $\rho < 1$ , maka dapat dilihat untuk model M/D/1.

$$\bar{q} = \frac{\rho^2}{2-(1-\rho)} \dots\dots\dots \text{pers 2.10}$$

$$\bar{d} = \frac{2-\rho}{2\mu(1-\rho)} \dots\dots\dots \text{pers 2.11}$$

$$\bar{w} = \frac{\rho}{2\mu(1-\rho)} \dots\dots\dots \text{pers 2.12}$$

$\bar{q}$  = jumlah kendaraan atau orang dalam antrian  
 (kendaraan atau persatuan waktu)

$\bar{d}$  = waktu kendaraan atau orang menunggu dalam  
 sistem (satuan waktu).

$\bar{w}$  = waktu kendaraan atau orang menunggu dalam  
 antrian (satuan waktu).

Perlu diperhatikan bahwa dengan model M/D/1 didasarkan pada kondisi tetap (tingkat kedatangan dan keberangkatan rata – rata yang tetap, tidak berubah).

Untuk asumsi  $\rho > 1$ , maka dapat digunakan persamaan dari Traffic Flow Fundamental, ADOLF D. MAY sebagai berikut :

Durasi waktu antrian  $t_Q$  (detik)

$$t_Q = \frac{tR (\mu - \mu_R)}{\mu - \lambda} \dots\dots\dots \text{pers 2.13}$$

Jumlah kendaraan Antri  $N_Q$  (kendaraan)

$$N_Q = \lambda \cdot t_Q \dots\dots\dots \text{pers 2.14}$$

Panjang antrian maksimum  $Q_M$  (kendaraan)

$$Q_M = t_R (\lambda - \mu_R) \dots\dots\dots \text{pers 2.15}$$

Panjang antrian rata-rata saat terjadi antrian (Skr)

$$Q_r = \frac{tR (\lambda - \mu_R)}{2} \dots\dots\dots \text{pers 2.16}$$

Tundaan maksimum  $d_M$  (detik)

$$d_M = \frac{60tR(\lambda - \mu R)}{\lambda} \dots\dots\dots \text{pers 2.17}$$

Tundaan rata-rata saat terjadi antrian  $d_Q$  (detik)

$$d_Q = \frac{30tR(\lambda - \mu R)}{\lambda} \dots\dots\dots \text{pers 2.18}$$

Total tundaan TD (kendaraan.detik)

$$TD = \frac{tRtQ(\lambda - \mu R)}{2} \dots\dots\dots \text{pers 2.19}$$

## 2.4 Analisis Kebutuhan Parkir

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Lahan ini sangat penting bagi tempat – tempat yang sering di kunjungi oleh masyarakat. Semakin bertambahnya penduduk yang berpindah dari satu tempat ketempat lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya menyebabkan pola pikir yang instan dan tidak mau ribet. Akhirnya kebanyakan dari masyarakat menggunakan kendaraan untuk bergerak dari satu tempat ketempat tujuan. Dengan banyaknya para pengendara tersebut menyebabkan permintaan lahan parkir di setiap tempat harus terpenuhi dan berkembang dengan berjalannya waktu. Semakin hari lahan tersebut secara tidak langsung harus tetap melayani kedatangan penumpang yang semakin meningkat, jika tidak maka pengendara akan memarkirkan kendaraannya diluar area parkir yang disediakan. Yang dengan demikian akan merubah fungsi lahan di sekitarnya ataupun mengganggu kegiatan lahan disekitar area parkir tersebut.

Permasalahan parkir yang sedemikian rupa perlu diperhatikan dan di benahi agar fungsi lahan di sekitar area parkir sesuai dengan fungsi lahan masing – masing. Semisal bahu jalan ataupun badan jalan di sekitar area parkir tidak digunakan sebagai tempat parkir. Sehingga, arus lalu lintas

tidak terganggu. Pada umumnya kasus tersebut dapat di jumpai di sekitar area perkantoran, sekolah, pusat perbelanjaan dll.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan pengadaan lahan parkir yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan parkir para pengendara yang akan berparkir ditempat tersebut.

#### **2.4.1 Metode Analisis Kebutuhan Parkir**

Berikut merupakan beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan layanan parkir, yaitu :

a. Metode Berdasarkan Kepemilikan Kendaraan.

Metode ini menggunakan beberapa data hasil survey yang telah dilakukan di lapangan dengan cara mengambil sampel data kepemilikan kendaraan langsung pada tempat yang telah menjadi titik survey. Data tersebut dapat dipengaruhi oleh banyaknya penduduk di daerah tersebut jika penduduknya banyak maka kebutuhan layanan parkir semakin meningkat.

b. Metode Berdasarkan Luas Lantai Bangunan.

Metode ini berdasarkan luas bangunan dan kegunaan bangunan tersebut, setelah ditentukan luas dan guna bangunan tersebut maka direncanakan seberapa luas lahan parkir yang dibutuhkan untuk melayani pengendara parkir. Misal : bangunan sebagai perbelanjaan, bangunan sebagai terminal, dll.

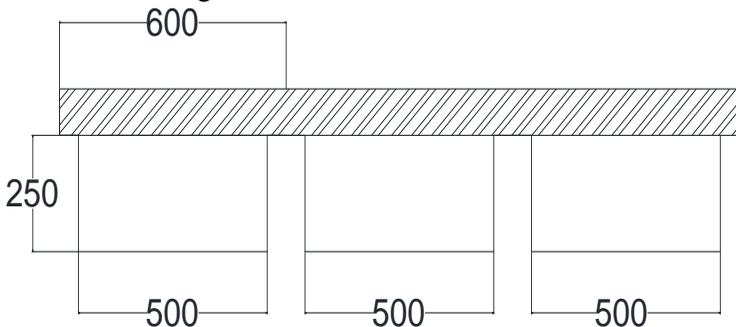
c. Metode Berdasarkan Selisih Terbesar Antara Kedatangan dan Keberangkatan Kendaraan.

Kebutuhan lahan parkir didapatkan dengan menghitung akumulasi terbesar pada selang waktu pengamatan. Akumulasi parkir adalah : jumlah kendaraan parkir pada suatu tempat pada selang waktu tertentu, dimana jumlah kendaraan parkir tidak akan pernah sama pada suatu tempat dengan tempat lainnya dari waktu ke waktu.

**2.4.2 Metode Pengolahan Data**

Dalam merencanakan lahan parkir, penentuan kapasitas parkir sangat dipengaruhi oleh sudut parkir dan lebar kendaraan. Sehingga kapasitas lahan parkir dapat direncanakan sesuai dengan lahan yang tersedia dan se-efektif mungkin. Berikut merupakan beberapa macam sudut parkir yang dapat digunakan dalam merencanakan lahan parkir :

1. Parkir dengan sudut 0°/180°



Gambar 2.2 Parkir dengan sudut 0°/180°

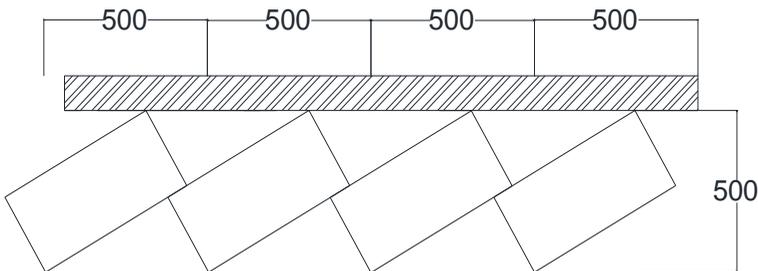
Persamaan untuk sudut 0°/180° :

$$N = \frac{L}{600 \text{ cm}} \dots\dots\dots \text{pers.2.20}$$

Dimana : L = Panjang Jalan

N = Jumlah Kapasitas Ruang Parkir

2. Parkir dengan sudut 30°



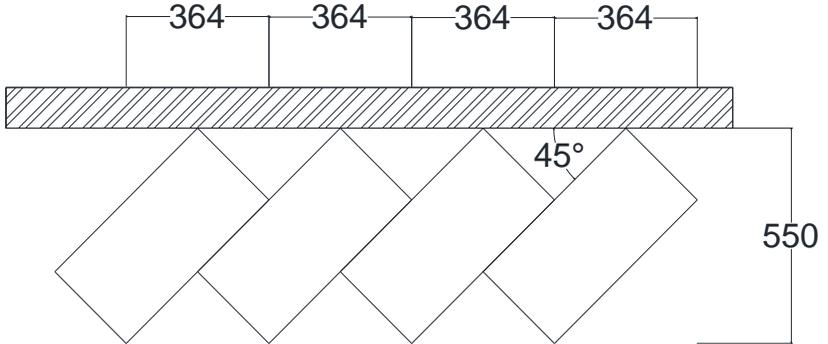
Gambar 2.3 parkir dengan sudut 30°

$$N = \frac{L-125}{500 \text{ cm}} \dots\dots\dots \text{pers 2.21}$$

Dimana : L = Panjang Jalan

N = Jumlah kapasitas ruang parkir

3. Parkir dengan sudut 45°



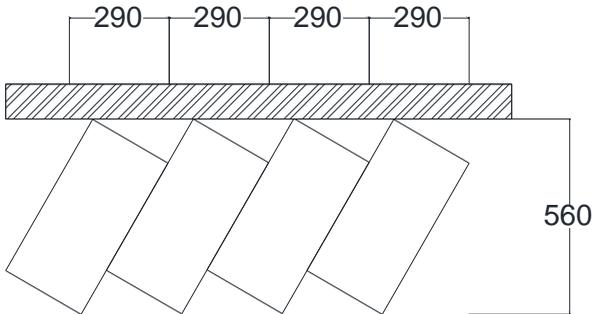
Gambar 2.4 parkir dengan sudut 45°

$$N = \frac{L-177}{500 \text{ cm}} \dots\dots\dots \text{pers 2.22}$$

Dimana : L = Panjang jalan

N = Jumlah kapasitas ruang parkir

4. Parkir dengan sudut 60°



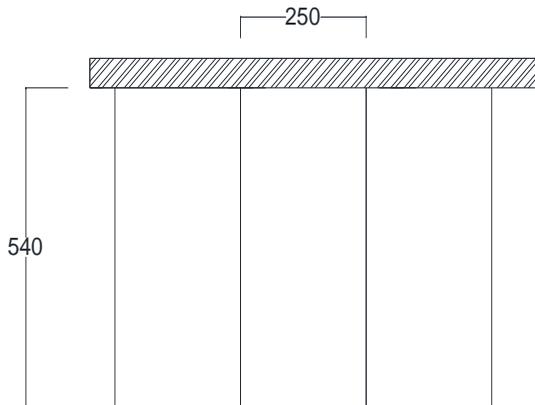
Gambar 2.5 Parkir dengan sudut 60°

$$N = \frac{L-178}{250 \text{ cm}} \dots\dots\dots \text{pers 2.23}$$

Dimana : L = Panjang jalan

N = Jumlah kapasitas ruang parkir

5. Parkir dengan sudut 90°



Gambar 2.6 parkir dengan sudut 90°

Persamaan untuk sudut 90°

$$N = \frac{L}{250 \text{ cm}} \dots\dots\dots \text{pers 2.24}$$

Dimana : L = panjang jalan

N = jumlah kapasitas ruang parkir

**2.4.3 Karakteristik Parkir**

- a) Indeks parkir adalah prosentase dari akumulasi dari jumlah kendaraan pada selang waktu tertentu dibagi dengan ruang parkir yang tersedia.

$$\text{Indeks parkir} = \frac{\text{akumulasi parkir}}{\text{ruang parkir tersedia}} \times 100\% \dots \text{pers 2.25}$$

- b) Durasi parkir adalah jumlah rata rata kendaraan dengan lama waktu parkir pada saat berhenti di lahan parkir yang di akuratkan dalam satuan jam/kendaraan. Dengan durasi parkir kendaraan kita bisa mengetahui lama kendaraan parkir pada lahan parkir. Sedangkan untuk rata-rata lama

parkir dari keseluruhan kendaraan dapat digunakan rumus (oppenlender, 1976) :

$$D = \frac{\sum (Nx).(X).(I)}{Nt} \dots\dots\dots \text{pers 2.26}$$

c) Akumulasi Parkir cara ini digunakan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang sedang berada pada suatu lahan parkir pada selang waktu tertentu. Cara ini dapat diperoleh dengan menjumlahkan kendaraan yang telah menggunakan lahan parkir ditambah dengan kendaraan yang masuk saat dikurangi dengan kendaraan yang keluar.

d) Tingkat pergantian (parking turn-over) dan tingkat penggunaan (occupancy rate).

$$\text{Tingkat pergantian} = \frac{\sum \text{kendaraan pengguna lahan parkir}}{\text{ruang parkir yang tersedia}} \dots\dots\dots \text{pers.27}$$

Keterangan :

$\Sigma$  kendaraan pengguna lahan parkir pada selang waktu tertentu.

e) Volume parkir merupakan jumlah dari beberapa kendaraan yang menempati suatu lahan parkir dengan satu satuan waktu tertentu.

f) Kapasitas parkir kemampuan lahan parkir untuk menampung kendaraan yang akan parkir dalam beberapa waktu.

#### 2.4.4 Penentuan Kebutuhan Parkir

A. Jenis Peruntukan Kebutuhan Parkir.

1. Kegiatan parkir yang tetap

- a. Pusat perkantoran swasta atau pemerintahan
- b. Pusat perdagangan eceran atau pasar swalayan
- c. Pasar
- d. Sekolah
- e. Tempat rekreasi
- f. Hotel dan tempat penginapan
- g. Rumah sakit

2. Kegiatan parkir yang bersifat sementara
  - a. Bioskop
  - b. Tempat pertunjukan
  - c. Tempat pertandingan olahraga
  - d. Rumah ibadah
- B. Ukuran Kebutuhan Ruang Parkir pada pusat kegiatan.  
Berikut ini merupakan tabel untuk ukuran ruang parkir yang dibutuhkan :  
Ukuran kebutuhan ruang parkir

**Tabel 2.15 Ukuran Kebutuhan Ruang Parkir**

Peruntukan	Satuan (SRP untuk mobil penumpang)	Kebutuhan ruang parkir
Pusat perdagangan <ul style="list-style-type: none"> <li>•Pertokoan</li> <li>•Pasar swalayan</li> <li>•Pasar</li> </ul>	SRP / 100 m <sup>2</sup> luas lantai efektif SRP / 100 m <sup>2</sup> luas lantai efektif SRP / 100 m <sup>2</sup> luas lantai efektif	3.5 – 7.5 3.5 – 7.5
Pusat perkantoran <ul style="list-style-type: none"> <li>•Pelayanan bukan umum</li> <li>•Pelayanan umum</li> </ul>	SRP / 100 m <sup>2</sup> luas lantai SRP / 100 m <sup>2</sup> luas lantai	1.5 – 3.5
Sekolah	SRP / mahasiswa	0.7 – 1.0
Hotel/tempat penginapan	SRP /kamar	0.2 – 1.0
Rumah sakit	SRP / tempat tidur	0.2 – 1.3
Bioskop	SRP / tempat duduk	0.1 – 0.4

Sumber : Naasra1988

#### 2.4.5 Satuan Ruang Parkir

Satuan ruang parkir merupakan ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truck, atau sepeda motor), termasuk dimensi, ruang bebas, dan lebar bukaan pintu kendaraan.



karyawan kantor akan berbeda dengan lebar bukaan pintu kendaraan pengunjung pusat kegiatan perbelanjaan. Dalam hal ini. Karakteristik pengguna kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dipilih menjadi tiga seperti pada tabel 2.16.

**Tabel 2.16 Lebar Bukaan Pintu Kendaraan**

<b>Jenis Pintu</b>	<b>Bukaan</b>	<b>Pengguna dan atau peruntukan fasilitas parkir</b>	<b>Gol</b>
Pintu depan/belakang terbuka tahap awal 55 cm.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karyawan/pekerja kantor</li> <li>• Tamu/pengunjung pusat kegiatan perkantoran, perdagangan, pemerintahan, universitas</li> </ul>	I
Pintu depan/belakang terbuka penuh 75 cm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengunjung tempat olahraga, pusat hiburan/rekreasi, hotel, pusat perdagangan eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop.</li> </ul>	II
Pintu depan terbuka penuh dan ditambah untuk pergerakan kursi roda		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orang cacat</li> </ul>	III

Sumber : Pedoman parkir 1998

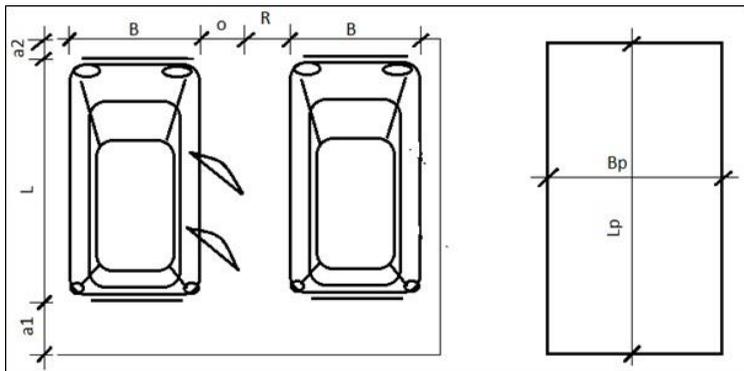
Berdasarkan 3 golongan tersebut penentuan satuan ruang parkir (SRP) dibagi atas tiga jenis, dan penentuan SRP untuk mobil penumpang diklasifikasikan menjadi tiga golongan seperti pada tabel 2.17

**Tabel 2.17 Penentuan 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/Truck	3.40 x 12.50
3. Sepeda motor	0.75 x 2.00

Sumber : Pedoman parkir 1998

1. Satuan ruang parkir untuk mobil penumpang

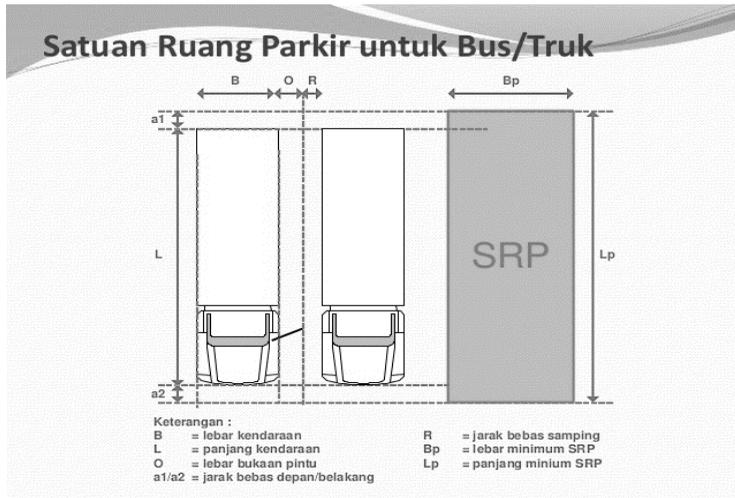


Gambar 2.8 Satuan Ruang Parkir untuk Mobil Penumpang

Keterangan :

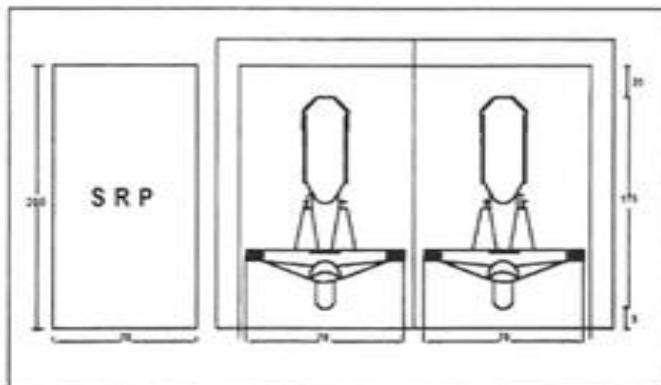
- B = lebar total kendaraan (170)
- L = panjang total kendaraan (470)
- O = lebar bukaan pintu a1 (a1 = 10) (O = 65)
- a2 = jarak bebas arah longitudinal (20)
- R = Jarak Bebas arah lateral (50)
- Bp = lebar SRP (250)
- Lp = panjang SRP (500)

## 2. Satuan Ruang Parkir untuk Bus/truck (cm)



Gambar 2.9 Satuan Ruang Parkir untuk bus/truck (cm)

## 3. Satuan Ruang Parkir untuk Sepeda Motor



Gambar 2.10 Satuan Parkir untuk Bus/truck (cm)

## 2.5 Alternatif yang digunakan untuk Memperbaiki Kinerja Jalan.

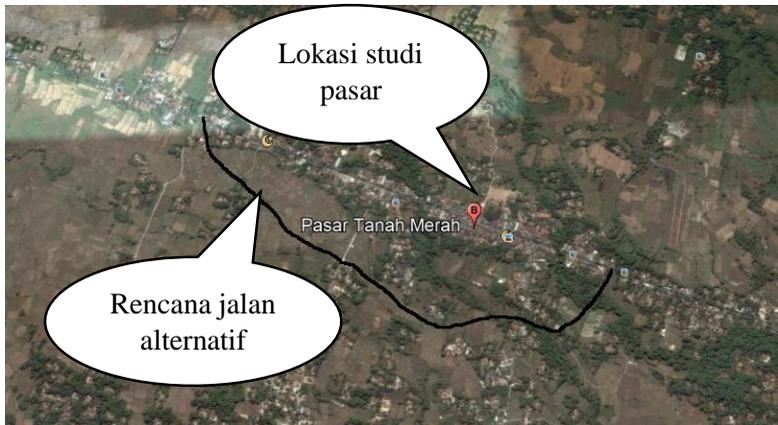
Beberapa rencana alternatif digunakan pada analisis ini yang bila mana memungkinkan untuk dilaksanakan untuk mengurangi kemacetan yang terjadi disekitar pasar tumpah Tanah Merah.

1. Memaksimalkan lahan parkir dengan cara membebaskan lahan dari penjual kaki lima (PKL), agar parkir kendaraan dapat tertata dengan rapi dan tidak parkir disekitar bahu jalan pasar. Perencanaan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 perencanaan alternatif 1

2. Alternatif terahir adalah dengan menggunakan jalan lingkar sebagai antisipasi terjadinya kemacetan yang tinggi pada saat hari-hari pasar ataupun hari perayaan besar seperti maulid nabi dan lain-lain. Perencanaan dapat dilihat pada gambar 2.12



Gambar 2.12 peta lokasi perencanaan jalan alternatif arteri pasar  
sumber : Image Google Earth 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **BAB III METODOLOGI**

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan analisis antrian kendaraan akibat kemacetan Pasar di Kecamatan Tanah Merah – Bangkalan, dengan tahapan sebagai berikut :

### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan pendekatan untuk mengetahui masalah-masalah yang timbul dari latar belakang. Adapun permasalahan tersebut sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja ruas jalan dan area di sekitar Pasar Tanah Merah pada kondisi saat ini
2. Berapa besar kerugian akibat panjang antrian dan berapa waktu hilang yang dialami tiap kendaraan akibat adanya pasar tumpah Tanah Merah
3. Bagaimana pembenahan parkir yang harus dilakukan supaya tidak terjadi penumpukan kendaraan di area jalan.
4. Bagaimana alternatif yang dapat digunakan untuk membenahi kinerja jalan dan area di sekita Pasar Tanah Merah

### **3.2 Survey Pendahuluan**

Tahapan pertama sebelum melakukan study pada kasus ini yaitu dengan melakukan tinjauan awal terhadap kondisi di wilayah lokasi studi guna mengetahui kondisi yang sebenarnya. Lokasi Pasar Tanah Merah terletak di ruas jalan arteri kabupaten bangkalan. Ruas jalan tersebut penghubung utama

antar 4 kabupaten di Madura. Sehingga keberadaannya akan mempengaruhi akses jalan.

### **3.3 Bahan Penelitian**

Pada penelitian ini bahan yang digunakan berupa data primer dan sekunder. Untuk pemerolehan data primer diambil dari hasil pengamatan langsung di ruas jalan raya Pasar Tanah Merah. Diantaranya adalah :

A. Data tingkat antar kedatangan sebelum macet ( $\lambda$ ).

Untuk pengambilan data ini dilakukan pada saat kendaraan akan masuk ke sistem antrian. Dengan cara diperhitungkan selang waktu antar kedatangan yang satu dengan yang lain dengan selang waktu yang ditentukan. Misalnya dengan mencatat berapa banyak kendaraan yang datang dengan selang waktu 15 menit.

B. Data tingkat pelayanan ( $\mu$ )

Pengambilan data dilakukan ketika pengguna jalan telah usai didata dan melewati sistem antrian. Dimana pengamatan data ini dilakukan masing-masing selama 3 jam pada saat jam sibuk ketika terjadi antrian dilokasi pasar tumpah Tanah Merah, yaitu mulai pukul 07.00 – 10.00 WIB. Sedangkan data sekunder berupa data volume lalu-lintas berdasarkan asal dan tujuan perjalanan kendaraan untuk satu hari sibuk yang diperoleh dari dinas perhubungan, komunikasi dan informatika Bangkalan.

### **3.4 Pelaksanaan Survey**

Dalam memperoleh data primer, dilakukan dengan cara survey antara lain survey volume lalu lintas di ruas jalan arteri Jalan Raya Pasar Tanah Merah, diantaranya adalah survey

tingkat kedatangan sebelum macet ( $\lambda$ ), dan survey tingkat pelayanan setelah macet ( $\mu$ ), dan survey parkir kendaraan.

A. Survey volume lalu lintas.

Survey volume lalu lintas dilakukan dengan survey *traffic counting* untuk ruas jalan arteri, sedangkan untuk survey parkir kendaraan dilakukan dengan mencatat nomor polisi kendaraan saat parkir. Dalam survey ini yang harus dilakukan adalah menentukan titik survey, penentuan jumlah surveyor dan membuat form survey. Survey volume lalu lintas ini dilakukan pada jam puncak pagi (06.00-09.00), siang (11.00-13.00), sore (16.00-19.00) dan dilakukan pada hari-hari pasar sembako dan pasar hewan yang bersamaan yaitu hari Selasa dan Sabtu. Survey lokasi pada titik 1, 2, 3 dan 4 dengan menghitung kendaraan yang masuk dan keluar dari jalan yang ditinjau. Berikut adalah lokasi yang ditinjau seperti pada Gambar 3.1 :

1) Ruas jalan arteri jln. Raya Tanah Merah, Petrah, Tanah Merah, Kabupaten Bangkalan.

Pasar Tumpah Tanah Merah menjadi faktor pengaruh akses kegiatan di ruas jalan tersebut, hal itu karena jalan Raya Pasar Tanah Merah merupakan ruas jalan arteri primer menuju kabupaten Sampang, Pamekasan dan Sumenep. Selain itu juga merupakan arah masuk menuju pasar. Sehingga untuk tingkat kedatangan ( $\lambda$ ) diambil  $\pm 25$  meter dari lokasi pasar/lokasi kemacetan untuk satu arah. Untuk mengetahui arah pergerakan di ruas jalan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.2.

2) Ruas Jalan Arteri jln. Raya Tanah Merah, Petrah, Tanah Merah, Kabupaten Bangkalan.

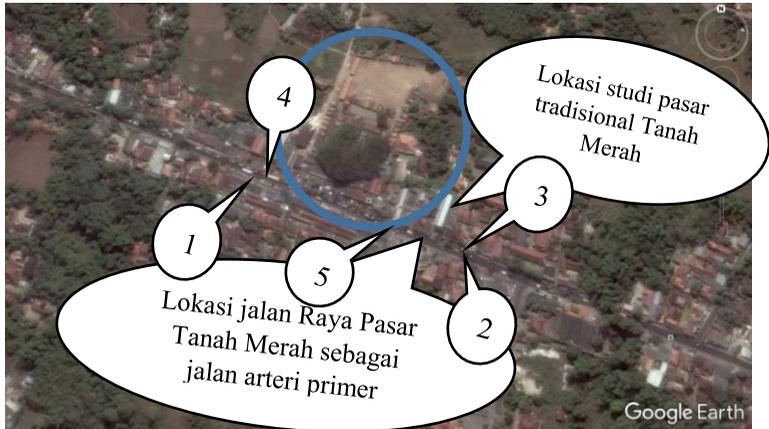
Sedangkan untuk tingkat pelayanan ( $\mu$ ) diambil pula dari  $\pm 25$  meter setelah lokasi pasar/pelayanan. Lihat Gambar 3.2

B. Survey Kedatangan dan Keberangkatan kendaraan

Survey antrian pada lokasi juga dilakukan dengan survey kendaraan. Yaitu dengan mencatat kedatangan dan keberangkatan dari setiap arah dan yang dicatat adalah kendaraan mobil dan sepeda motor. Survey ini dilakukan guna mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan kendaraan dalam antrian.

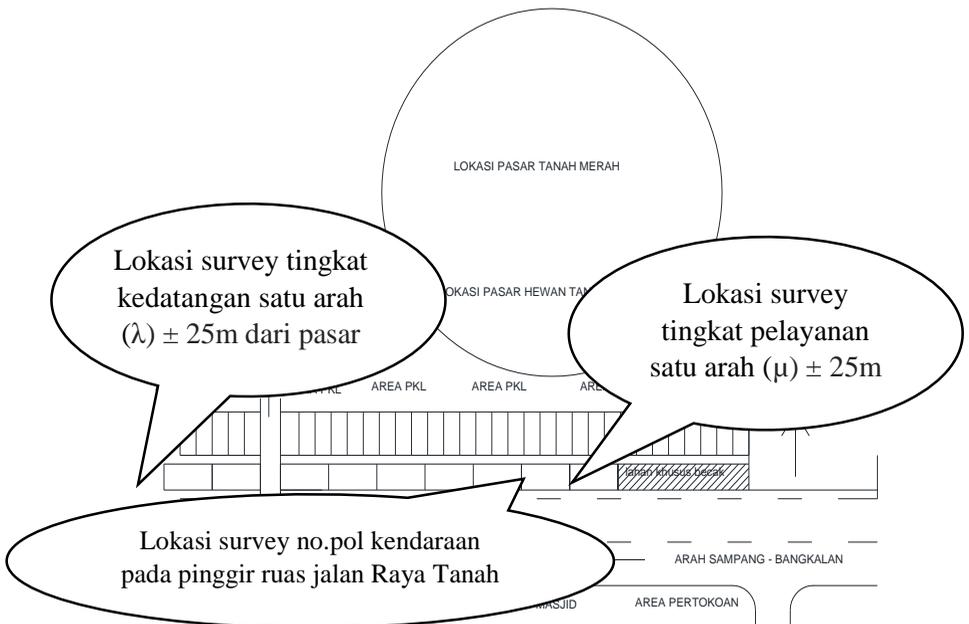
C. Survey Parkir Kendaraan.

Survey nomor polisi kendaraan yang dilakukan pada ruas jalan arteri Tanah Merah (*on street*) dan lahan parkir pasar (*off street*) pada lokasi 5 menggunakan metode survey patroli, yaitu survey yang dilakukan dengan cara mencatat kendaraan yang parkir pada lokasi yang ditentukan dengan data yang dicatat adalah nomor polisi kendaraan dengan akumulasi interval waktu 15 menit. Hal itu dilakukan guna mengetahui berapa lama durasi parkir yang dilakukan oleh setiap kendaraan sehingga kapasitas lahan parkir yang akan disediakan mampu menampung berapa banyak volume kendaraan yang saat ini parkir di pinggir ruas jalan arteri Tanah Merah.



Gambar 3.1 Lokasi titik yang ditinjau

Sumber : Google Earth



Gambar 3.2 Gambar ruas jalan Arteri Jl. Raya Tanah Merah dan simpang Jl. Raya Petrah

Survey kendaraan parkir di area pasar tumpah (sekitar ruas jalan raya blega) :

Dalam survey ini bertujuan untuk mengetahui volume kendaraan yang parkir di lahan parkir maupun yang parkir di pinggir jalan di area ruas jalan raya Tanah Merah.

### **3.5 Analisis Dampak Lalu Lintas**

Dalam menganalisis dampak lalu lintas akibat adanya Pasar Tumpah Tanah Merah, dilakukan beberapa analisis antara lain :

#### **3.5.1 Analisis kinerja ruas jalan pada saat kondisi existing**

Pada tahap ini menganalisis kondisi lalu lintas terkini, yaitu sebelum adanya penanggulangan antrian (kemacetan). Diantaranya adalah pemberhentian khusus untuk naik turun penumpang dan bongkar muat barang dagangan pedagang, pembebasan lokasi parkir dan perencanaan jalan lingkar sebagai pengalihan lalu lintas saat macet.

Awal perhitungan adalah dengan merubah data volume lalu lintas yang diperoleh dari tingkat kedatangan sebelum macet ( $\lambda$ ) kedalam satuan/kendaraan menjadi smp/jam dengan mengalikan emp masing-masing kendaraan dan dicari jam puncak dari volume kendaraan tersebut yang disebut arus lalu lintas (Q). Selanjutnya menghitung kapasitas (C). Kemudian dilanjutkan dengan menghitung DS (Derajat Kejenuhan).

#### **3.5.2 Analisis jumlah kendaraan dari tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan.**

Untuk analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan berapa banyak kendaraan atau orang yang masuk dan keluar melewati ruas area jalan pasar dalam waktu tertentu. Dengan menggunakan parameter q, d, dan w sehingga akan diperoleh

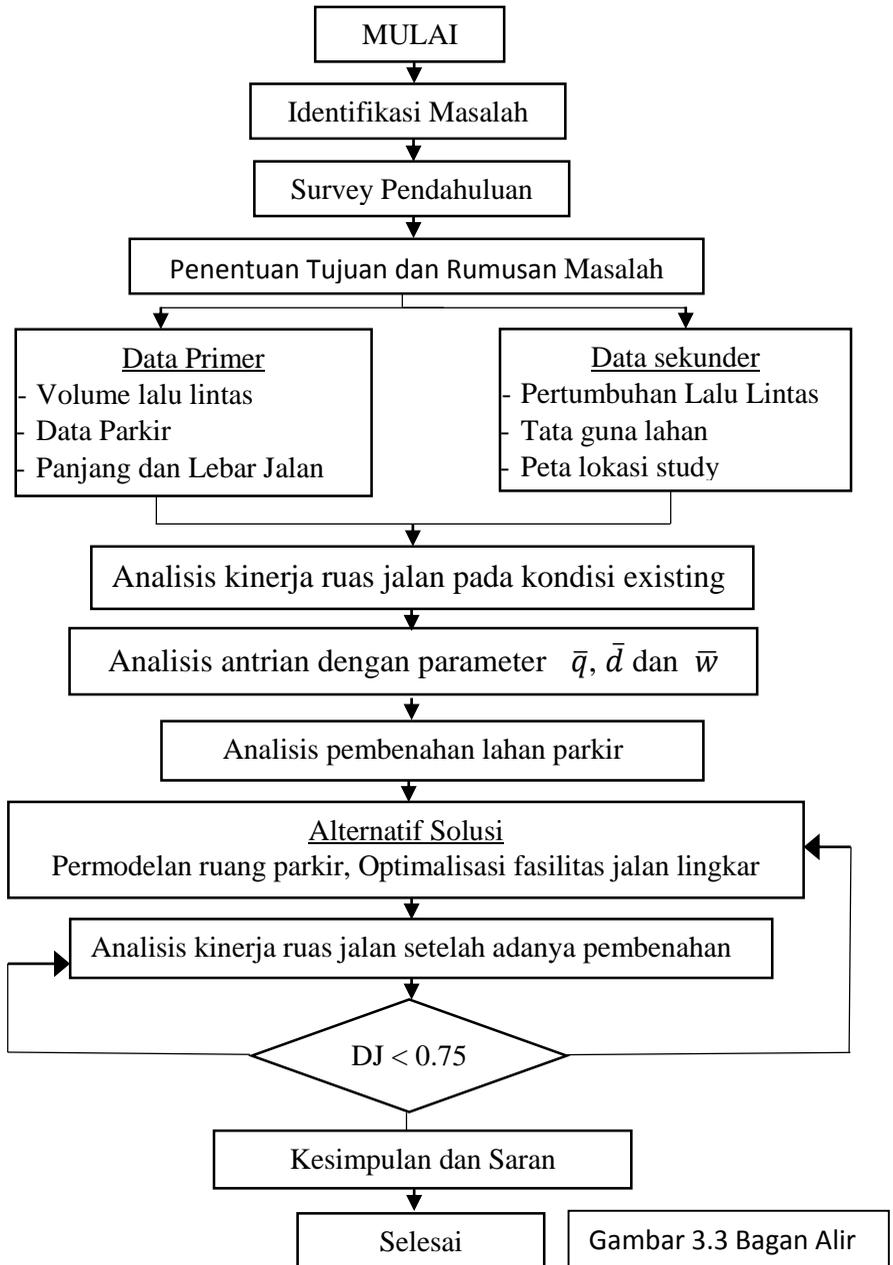
jumlah kendaraan akibat tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan.

### **3.5.3 Analisis parkir di sekitar ruas jalan raya tanah merah (muka pasar).**

Dalam analisis ini parkir dihitung dari besarnya kebutuhan parkir yang ditimbulkan oleh keberadaan pasar. Kebutuhan tersebut dihitung dari lahan parkir yang tersedia dengan menggunakan metode pengolahan parkir.

### **3.5.4 Menentukan alternatif untuk memperbaiki akses ruang jalan raya tanah merah akibat adanya pasar tumpah tanah merah.**

Alternatif ini digunakan apabila nilai derajat kejenuhan (DJ) kinerja ruas jalan yang diakibatkan oleh kemacetan pasar lebih dari 0.80. untuk menentukan alternatif diperlukan beberapa analisis seperti yang dijelaskan sebelumnya.



Gambar 3.3 Bagan Alir

## **BAB IV**

### **PENGOLAHAN DATA DAN PERENCANAAN**

#### **4.1 Pengolahan Data Lalu Lintas**

##### **4.1.1 Data Lalu-lintas**

Untuk mengetahui keadaan existing dan kondisi setelah adanya alternative maka diperlukan data lalu-lintas. Data tersebut diperoleh melalui survey traffic counting. Pada data tersebut dapat diketahui selisih atau beda keadaan kapasitas saat kondisi existing dan kondisi setelah perencanaan alternative guna memperbaiki kinerja jalan disekitar pasar tanah merah. Pada survey traffic counting dilakukan pendataan keadaan kendaraan menuju pasar yaitu kedatangan ( $\lambda$ ) dan keadaan kendaraan keluar pasar ( $\mu$ ). Berikut merupakan rekapitulasi hasil data pada saat jam puncak kedatangan dan pelayanan arah bangkalan – sampang dapat dilihat pada tabel 4.1 dan data saat jam puncak kedatangan dan pelayanan arah sampang – bangkalan pada tabel 4.2

##### **4.1.2 Data Lalu-lintas Trip Assignment**

Pada data Lalu-lintas Trip Assignment ini digunakan untuk mengetahui volume kendaraan yang melewati jalan arteri jl.Raya Tanah Merah. Data tersebut juga digunakan untuk asumsi jalan alternative atau by pass yang akan direncanakan.

Perencanaan jalan by pass yang akan di buat memiliki data tidak jauh berbeda dengan jalan arteri depan pasar tanah merah. Data tersebut memiliki lebar efektif total kedua arah 7 m untuk 2 lajur-2arah TT. Kecepatan rencana untuk jalan by pass yang direncanakan adalah 2/2 TT 68 km/jam (PKJI'14 hal 47). Jarak tempuh adalah 950 m dengan menghitung waktu tempuh ( $T_T$ ) dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Waktu tempuh (T}_T) &= \frac{\text{jarak tempuh}}{\text{kecepatan rencana}} \times 60 \\ &= \frac{0,95}{68} \times 60 \\ &= 0,84 \text{ menit.}\end{aligned}$$

$T_T = 0.84$  menit. Tipe medan jalan datar dan hambatan samping rendah. Sehingga dapat di peroleh data sebagai berikut:

$$\begin{aligned}C_o &= 3100 \text{ skr/jam (tabel 2.2)} \\ FC_{LJ} &= 1,00 \text{ (tabel 2.4)} \\ FC_{PA} &= 1,00 \text{ (tabel 2.5)} \\ FC_{HS} &= 1,00 \text{ (tabel 2.6 dan 2.7)}\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan data perencanaan didapatkan kapasitas sebagai berikut :

$$\begin{aligned}C &= C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \\ &= 3100 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ &= 3100 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

Dapat dituliskan data jalan by pass sebagai berikut :

$$\begin{aligned}C &= 3100 \text{ skr/jam (total kedua arah)} \\ &= 1550 \text{ skr/jam (untuk jalan 1 arah)} \\ d &= 950 \text{ m} \\ T_T &= 0,84 \text{ menit} \\ T_o &= 0,88 \text{ km/menit} \\ V &= 68 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

Sedangkan untuk jalan arteri primer didepan pasar tanah merah memiliki lebar efektif total kedua arah 7m (2lajur-2arah) 2/2 TT, jarak tempuh 550m dengan waktu tempuh 0.92 menit dengan cara :

$$\begin{aligned}\text{Waktu tempuh (T}_T) &= \frac{\text{jarak tempuh}}{\text{kecepatan rencana}} \times 60 \\ &= \frac{0,55}{36} \times 60 \\ &= 0,92 \text{ menit.}\end{aligned}$$

Dengan tipe medan jalan datar dan hambatan samping tinggi karena terdapat beberapa kegiatan pasar. Data sebagai berikut :

$$C_o = 3100 \text{ skr/jam (tabel 2.2)}$$

$$FC_{LJ} = 1,00 \text{ (tabel 2.4)}$$

$$FC_{PA} = 1,00 \text{ (tabel 2.5)}$$

$$FC_{HS} = 0,84 \text{ (tabel 2.6 dan 2.7)}$$

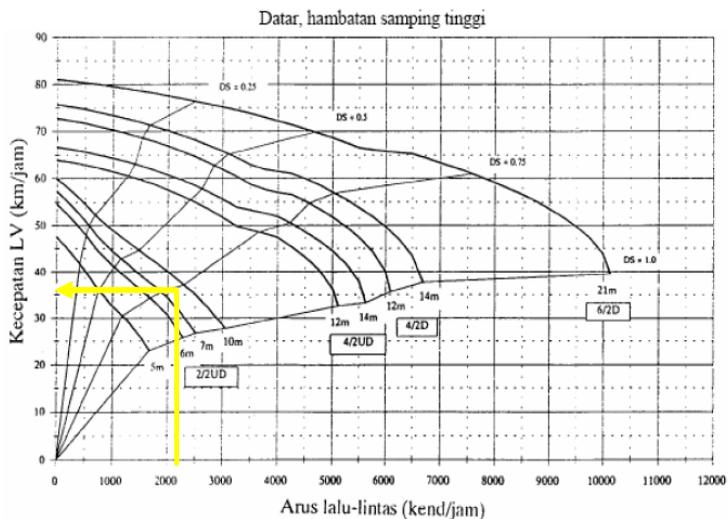
Dengan kapasitas sebagai berikut :

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

$$= 3100 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,84$$

$$= 2604 \text{ skr/jam}$$

Nilai kecepatan rencana diperoleh sebesar 36 km/jam, dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.1 perilaku lau-lintas pada jalan luar kota datar, hambatan samping tinggi

Dapat di simpulkan data untuk jalan arteri primer didepan pasar tanah merah sebagai berikut :

$$C = 2604 \text{ skr/jam (total kedua arah)}$$

$$= 1302 \text{ skr/jam (untuk jalan 1 arah)}$$

$$d = 550 \text{ m}$$

$$TT = 0,92 \text{ menit}$$

$$T_o = 1,62 \text{ km/menit}$$

$$V = 36 \text{ km/jam}$$

Pada tugas akhir ini digunakan metode smock untuk menghitung Trip Assignment yaitu dengan persamaan 4.1

$$t = t_0 \cdot \text{Exp}(V/Qs) \dots\dots\dots \text{pers.4.1}$$

berdasarkan perhitungan metode smock didapatkan perpindahan volume untuk arah bangkalan – sampang.

$$\text{Increment} = \frac{\text{total volume kendaraan dua arah}}{\text{jumlah iterasi trip assignment}}$$

jumlah iterasi = 20 iterasi

ARAH BANGKALAN SAMPAANG									
jalan eksisting					jalan bypass				
increment	v1 incr	v1	v1/Qs1	t1	v2 incr	v2	v2/Qs2	t2	
0	0	0	0	1,66667	0	0	0	0,88235	
1	103,59	0	0	1,66667	103,59	103,59	0,06683	0,94334	
2	103,59	0	0	1,66667	103,59	207,18	0,13366	1,00854	
3	103,59	0	0	1,66667	103,59	310,77	0,2005	1,07824	
4	103,59	0	0	1,66667	103,59	414,36	0,26733	1,15277	
5	103,59	0	0	1,66667	103,59	517,95	0,33416	1,23244	
6	103,59	0	0	1,66667	103,59	621,54	0,40099	1,31762	
7	103,59	0	0	1,66667	103,59	725,13	0,46783	1,40869	
8	103,59	0	0	1,66667	103,59	828,72	0,53466	1,50606	
9	103,59	0	0	1,66667	103,59	932,31	0,60149	1,61015	
10	103,59	0	0	1,66667	103,59	1035,9	0,66832	1,72144	
11	103,59	103,59	103,59	0,07956	1,80469	0	1035,9	0,66832	1,72144
12	103,59	0	103,59	0,07956	1,80469	103,59	1139,49	0,73515	1,84042
13	103,59	103,59	207,18	0,15912	1,95414	0	1139,49	0,73515	1,84042
14	103,59	0	207,18	0,15912	1,95414	103,59	1243,08	0,80199	1,96762
15	103,59	103,59	310,77	0,23869	2,11597	0	1243,08	0,80199	1,96762
16	103,59	0	310,77	0,23869	2,11597	103,59	1346,67	0,86882	2,10361
17	103,59	0	310,77	0,23869	2,11597	103,59	1450,26	0,93565	2,24901
18	103,59	103,59	414,36	0,31825	2,2912	0	1450,26	0,93565	2,24901
19	103,59	0	414,36	0,31825	2,2912	103,59	1553,85	1,00248	2,40445
20	103,59	103,59	517,95	0,39781	2,48094	0	1553,85	1,00248	2,40445
PERSENTASE				25%		75%			
volume				517,95		1553,85			

Untuk perhitungan metode smock selanjutnya dapat dilihat pada lampiran *Trip Assignment*.

**TABEL 4.2 DATA REKAPITULASI SURVEY TRAFFIC COUNTING ARAH BANGKALAN - SAMPANG**

kedatangan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
09.45-10.00	73	31	16	38	242	0	73	43,4	25,6	95	145,2	0	382,2
13.30-13.45	191	35	26	61	555	0	191	49	41,6	152,5	333	0	767,1
16.00-16.15	201	42	24	55	1124	0	201	58,8	38,4	137,5	674,4	0	1110,1

pelayanan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
08.45-09.00	37	15	9	23	434	0	37	21	14,4	57,5	260,4	0	390,3
13.30-13.45	192	53	24	57	468	0	192	74,2	38,4	142,5	280,8	0	727,9
16.30-16.45	203	38	23	54	1195	0	203	53,2	36,8	135	717	0	1145

TABEL 4.3 DATA REKAPITULASI SURVEY TRAFFIC COUNTING ARAH SAMPANG  
- BANGKALAN

kedatangan arah sampang-bangkalan													total volume kendaraan
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV			HV			LV			HV			
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	MC	UM	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	MC	UM	
1	2	EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=	7	8	9	10	11	
08.15-08.30	30	12	11	25	208	0	30	16,8	17,6	62,5	124,8	0	251,7
13.30-13.45	188	33	30	70	404	0	188	46,2	48	175	242,4	0	699,6
17.15-17.30	152	27	13	32	813	0	152	37,8	20,8	80	487,8	0	778,4

pelayanan arah sampang-bangkalan													total volume kendaraan
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV			HV			LV			HV			
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	MC	UM	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	MC	UM	
1	2	EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=	7	8	9	10	11	
09.30-09.45	136	22	16	36	195	0	136	30,8	25,6	90	117	0	399,4
13.30-13.45	242	42	43	101	566	0	242	58,8	68,8	252,5	339,6	0	961,7
17.15-17.30	175	27	20	46	614	0	175	37,8	32	115	368,4	0	728,2

Total kedatangan 2 arah = 1888,5

Total pelayanan/keberangkatan 2 arah = 2106.7

### **4.1.3 Data Antrian**

Untuk data-data antrian dapat dilihat pada lampiran survey traffic berdasarkan volume kedatangan dan pelayanan kend/jam. Data tersebut berdasarkan data kendaraan pada titik kedatangan dan titik keberangkatan.

### **4.1.4 Data Analisis Parkir**

Data ini dapat dilihat pada lampiran survey parkir dengan menggunakan metode roadside patrol.

## **4.2 Analisis Kapasitas Jalan**

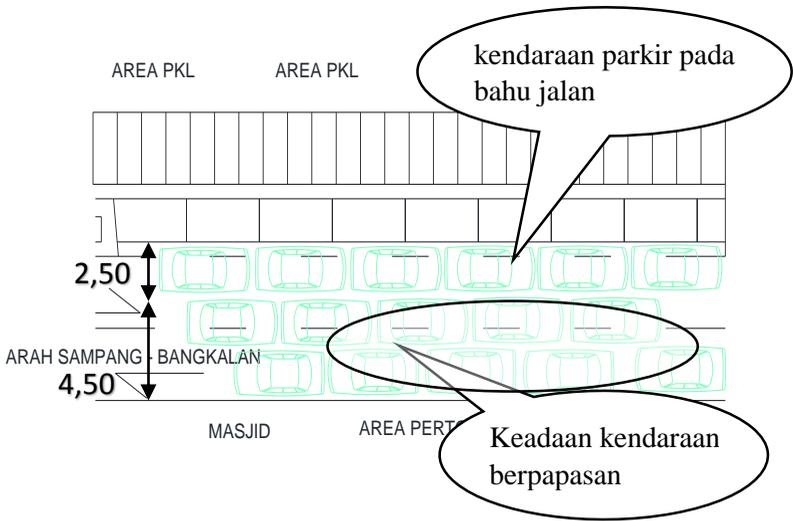
Pada analisis ini dilakukan analisis tentang pengaturan parkir dengan asumsi para pedagang kaki lima tidak berjualan pada lahan tersebut dan dimaksimalkan untuk parkir. Analisis ini dilakukan pada saat kondisi existing untuk alternatif 1. Untuk alternatif 2 di rencanakan jalan By Pass atau jalan lingkaran.

### **4.2.1 Analisis Kapasitas Jalan saat Kondisi Existing**

Berikut merupakan langkah-langkah untuk menganalisis kemampuan jalan 2 jalur 2 arah (2/2 TT) jalan luar kota. Jalan yang di analisis adalah jalan raya tanah merah depan pasar Tanah Merah saat kondisi eksisting.

#### **1. Kondisi eksisting saat kendaraan berpapasan.**

Pada kondisi eksisting jalan raya tanah merah yang semula lebar efektif jalan adalah 7m untuk dua arah berkurang  $\pm 2,50$  m akibat kendaraan parkir di bahu jalan dan pedagang liar yang berjualan menjorok ke jalan, Sehingga kendaraan yang berpapasan berdempetan. Ilustrasi kondisi tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.2 Sketsa keadaan kendaraan saat berpapasan.



Gambar 4.3 keadaan kendaraan berpapasan di jalan raya tanah merah saat terjadi kemacetan.



Gambar 4.4 kondisi truk berpapasan berhimpitan.

Dengan permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan menganalisis derajat kejenuhannya sebagai berikut :

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

Menentukan tipe medan di lapangan dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut :

Berdasarkan pengamatan di lapangan alinemen vertikal di ruas jalan sekitar pasar merupakan tipe datar. Tidak ada perbukitan atau  $<10\text{m/km}$  sehingga dianggap tipe medan datar.

Untuk alinemen horizontal berdasarkan hasil survey dilapangan pada ruas jalan disekitar pasar tidak ada tikungan dan jalan tersebut lurus atau  $<10\text{rad/km}$ . Sehingga dapat disimpulkan pada ruas jalan disekitar jalan Raya Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar.

Sesuai dengan tabel 2.1, maka pada ruas jalan di sekitar jalan Raya Tanah Merah depan pasar Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar. Dari tabel 2.2 didapatkan nilai  $C_0 = 3100 \text{ skr/jam}$ . (untuk tipe medan jalan Datar).

### 2. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $FC_{LJ}$ )

Pada perhitungan ini menggunakan data pada jalan eksisting, sehingga digunakan asumsi mobil yang parkir disisi ruas jalan sekitar pasar. Jalan raya tanah merah yang seharusnya memiliki lebar efektif 7m untuk kedua arah dikurangi 2,5m akibat kendaraan mobil yang parkir pada badan jalan menjadi 4,5m. Dengan demikian berdasarkan tabel 2.4 untuk jalan 2/2 TT dengan lebar efektif total kedua arah kurang dari 5m, didapatkan nilai  $FC_{LJ} = 0,69$ .

### 3. Menentukan factor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah ( $FC_{PA}$ )

Sebelum mendapatkan nilai  $FC_{PA}$  dilakukan prosentase pemisahan terlebih dahulu dengan perhitungan sebagai berikut :

- Arah Bangkalan – Sampang

$$\frac{\text{LHR}_{2017} \text{ dari arah Bangkalan – Sampang}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{1110,1}{1110,1+961,7} \times 100\% = 53,58\% \approx 50\%$$

- Arah Sampang – Bangkalan

$$\frac{\text{LHR}_{2017} \text{ dari arah Sampang – Bangkalan}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{961,7}{1110,1+961,7} \times 100\% = 46,42\% \approx 50\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat dicocokkan dengan tabel 2.5 untuk 2/2TT dengan pemisah arah 50%-50%, didapatkan nilai  $FC_{PA} = 1,00$ .

### 4. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ )

Dalam menentukan hambatan samping disesuaikan dengan kondisi yang terjadi dilapangan. Pada ruas jalan di sekitar

pasar Tanah Merah memiliki kelas hambatan samping sangat tinggi dengan lebar bahu efektif  $\leq 0,5$  meter.

Untuk tipe jalan 2/2 TT dengan kelas hambatan samping sangat tinggi dan dengan lebar bahu efektif  $\leq 0,5$  meter sesuai dengan tabel 2.7 didapatkan nilai  $FC_{HS} = 0,80$

### 5. Menentukan nilai kapasitas (C)

Dalam hal menentukan kapasitas ini disesuaikan dengan rumus yang berlaku pada PKJI'14 yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \\ &= 3100 \text{ skr/jam} \times 0,69 \times 1,00 \times 0,8 \\ &= 1711 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

### 6. Menentukan Q

$$\begin{aligned} Q &= LHRT \\ &= 1110,7 + 961,7 \text{ (jam puncak kedua arah)} \\ &= 2071,8 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Dj &= Q/C \\ &= \frac{2071,8}{1711} \\ &= 1,211 \end{aligned}$$

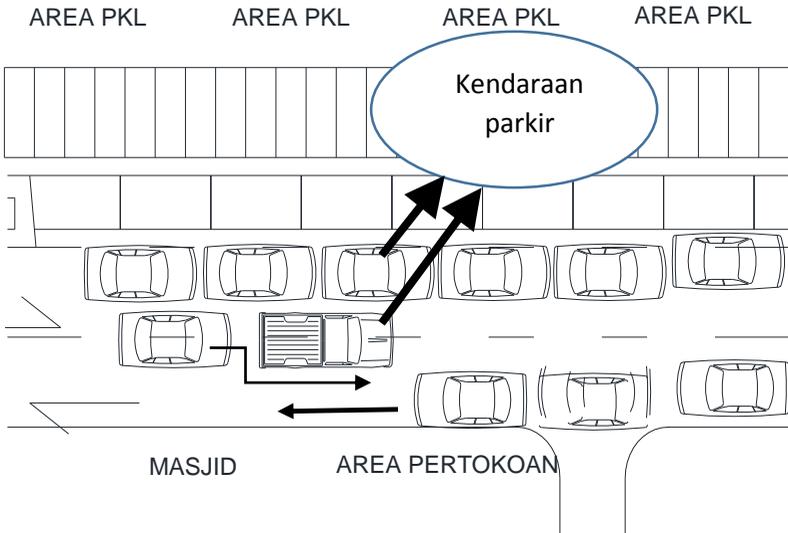
Syarat :  $Dj < 0,75$

$$1,211 > 0,75 \dots \dots \dots \text{Tidak OK}$$

### 2. Kondisi eksisting saat kendaraan bergantian.

Pada kondisi ini dimana kondisi eksisting yang kedua terdapat mobil penumpang parkir pada salah satu sisi jalan. satu sisi lainnya terdapat truck atau bus sehingga terjadi antrian untuk melewati satu sisi jalan akibat mobil parkir tadi. Akibat dari mobil penumpang yang parkir pada salah satu sisi jalan dan penjual yang menjorok ke jalan menyebabkan lebar efektif jalan menjadi  $\pm 3m$ . Pada kejadian tersebut menyebabkan kendaraan yang lewat harus bergantian karena

lebar jalan yang tersisa tidak mencukupi untuk dilewati kendaraan untuk berpapasan. Ilustrasi untuk keadaan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.5 Sketsa keadaan saat bergantian



Gambar 4.6 Keadaan kendaraan untuk bergantian

Penyelesaian pada permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan langkah berikut :

### **7. Menentukan kapasitas dasar ( $C_0$ )**

Menentukan tipe medan di lapangan dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut :

Berdasarkan pengamatan di lapangan alinemen vertikal di ruas jalan sekitar pasar merupakan tipe datar. Tidak ada perbukitan atau  $<10\text{m/km}$  sehingga dianggap tipe medan datar.

Untuk alinemen horizontal berdasarkan hasil survey dilapangan pada ruas jalan disekitar pasar tidak ada tikungan dan jalan tersebut lurus atau  $<10\text{rad/km}$ . Sehingga dapat disimpulkan pada ruas jalan disekitar jalan Raya Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar.

Sesuai dengan tabel 2.1, maka pada ruas jalan di sekitar jalan Raya Tanah Merah depan pasar Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar. Dari tabel 2.2 didapatkan nilai  $C_0 = 3100 \text{ skr/jam}$ . (untuk tipe medan jalan Datar).

### **8. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $FC_{LJ}$ )**

Pada perhitungan ini menggunakan data pada jalan eksisting, sehingga digunakan asumsi mobil yang parkir disisi ruas jalan sekitar pasar. Jalan raya tanah merah yang seharusnya memiliki lebar efektif 7m untuk kedua arah berkurang menjadi  $\pm 3\text{m}$ . Dengan demikian berdasarkan tabel 2.4 untuk jalan 2/2 TT dengan lebar efektif total kedua arah kurang dari 5m, didapatkan nilai  $FC_{LJ} = 0,69$ .

### 9. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah ( $FC_{PA}$ ).

Sebelum mendapatkan nilai  $FC_{PA}$  dilakukan prosentase pemisahan terlebih dahulu dengan perhitungan sebagai berikut :

- Arah Bangkalan – Sampang

$$\frac{\text{LHR}_{2017} \text{ dari arah Bangkalan – Sampang}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{1110,1}{1110,1+961,7} \times 100\% = 53,58\% \approx 50\%$$

- Arah Sampang – Bangkalan

$$\frac{\text{LHR}_{2017} \text{ dari arah Sampang – Bangkalan}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{961,7}{1110,1+961,7} \times 100\% = 46,42\% \approx 50\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat dicocokkan dengan tabel 2.5 untuk 2/2TT dengan pemisah arah 50%-50%, didapatkan nilai  $FC_{PA} = 1,00$ .

### 10. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ ).

Dalam menentukan hambatan samping disesuaikan dengan kondisi yang terjadi dilapangan. Pada ruas jalan di sekitar pasar Tanah Merah memiliki kelas hambatan samping sangat tinggi dengan lebar bahu efektif  $\leq 0,5$  meter.

Untuk tipe jalan 2/2 TT dengan kelas hambatan samping sangat tinggi dan dengan lebar bahu efektif  $\leq 0,5$  meter sesuai dengan tabel 2.7 didapatkan nilai  $FC_{HS} = 0,80$ .

### 11. Menentukan nilai kapasitas (C)

Dalam hal menentukan kapasitas ini disesuaikan dengan rumus yang berlaku pada PKJI' 14 yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \\
 &= 3100 \text{ skr/jam} \times 0,69 \times 1,00 \times 0,8 \\
 &= 1711 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

C untuk satu arah yaitu arah Sampang – Bangkalan.

$$C = 1711/2 = 855,6 \text{ skr/jam}$$

## 12. Menentukan Q untuk setiap pelayanan.

Arah Sampang – Bangkalan

- Puncak siang

$$Q = LHRT$$

Q = 961,7 skr/jam (diperoleh dari tabel 4.2 untuk tingkat pelayanan arah Sampang – Bangkalan pada pukul 13.00 – 14.00)

$$D_j = Q/C$$

$$= \frac{961,7 \text{ skr/jam}}{855,6 \text{ skr/jam}} = 1,124$$

Syarat :  $D_j < 0,75$

$1,124 > 0,75$ .....**Tidak OK**

Berikut merupakan hasil perhitungan masing – masing dari tingkat pelayanan :

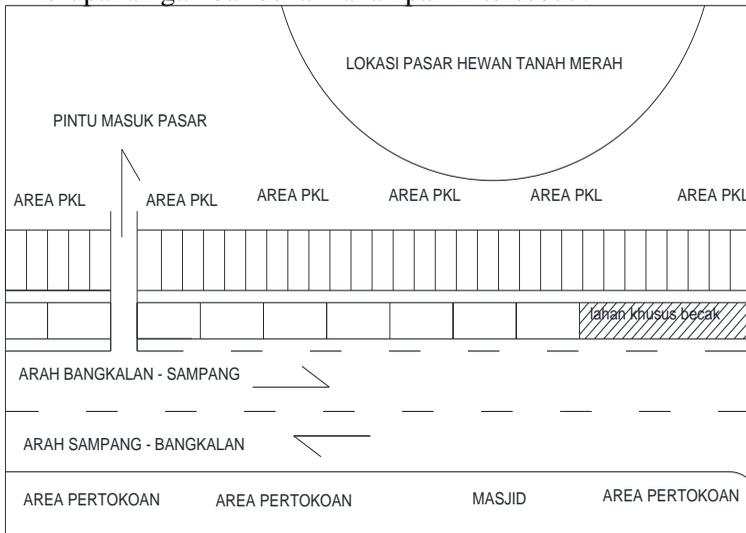
Tabel 4.4 DJ tingkat kedatangan satu arah pada waktu puncak

Waktu Puncak	C (untuk satu arah)	Q skr/jam	Dj = Q/C	Syarat DS < 0,75
09.45-10.00	855,6	382,2	0,446704	NOT OKAY
13.30-13.45	855,6	767,1	0,896564	NOT OKAY
16.00-16.15	855,6	1110,1	1,297452	NOT OKAY
Waktu Puncak	C (untuk satu arah)	Q skr/jam	Dj = Q/C	Syarat DS < 0,75
08.15-08.30	855,6	251,7	0,29418	NOT OKAY
13.30-13.45	855,6	699,6	0,817672	NOT OKAY
17.15-17.30	855,6	778,4	0,909771	NOT OKAY

Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan diatas diperoleh bahwa ruas jalan disekitar pasar Tanah Merah – Bangkalan pada kondisi eksisting tidak dapat menampung arus lalu-lintas yang ada. Sehingga pada ruas jalan tersebut diperlukan alternatif perbaikan kinerja jalan. Pada arus lintas pagi di ketahui jumlah volume kecil karena terjadi antrian hingga kendaraan berhenti dalam beberapa waktu pada lapangan. untuk menyelesaikan permasalahan tersebut Berikut adalah perencanaan alternatif pertama

#### 4.2.2 Analisis Kapasitas Jalan saat Alternatif 1

Pada alternatif 1 ini akan direncanakan pengaturan lahan parkir dengan asumsi PKL tidak berjualan pada lahan parkir. pengaturan tersebut diharapkan mengurangi gangguan terhadap arus lalu lintas di jalan Raya Tanah Merah. Berikut merupakan gambar denah lahan parkir tersebut :



Gambar 4.7 Ilustrasi alternatif satu untuk memaksimalan lahan parkir.

Adanya pengaturan lahan parkir diharapkan tidak mengganggu kinerja jalan sehingga kendaraan yang melewati jalan Raya Tanah Merah tidak mengalami hambatan akibat kegiatan pasar berupa kendaraan penumpang yang parkir pada bahu jalan. Selain itu lebar efektif jalan yang seharusnya 7m dapat dilalui dengan mudah tanpa gangguan. Berikut merupakan perhitungan kapasitas jalan setelah adanya alternatif satu berupa pengaturan lahan parkir.

### **1. Menentukan kapasitas dasar ( $C_0$ )**

Menentukan tipe medan di lapangan dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut :

Berdasarkan pengamatan di lapangan alinemen vertikal di ruas jalan sekitar pasar merupakan tipe datar. Tidak ada perbukitan atau  $<10\text{m/km}$  sehingga dianggap tipe medan datar.

Untuk alinemen horizontal berdasarkan hasil survey dilapangan pada ruas jalan disekitar pasar tidak ada tikungan dan jalan tersebut lurus atau  $<10\text{rad/km}$ . Sehingga dapat disimpulkan pada ruas jalan disekitar jalan Raya Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar.

Sesuai dengan tabel 2.1, maka pada ruas jalan di sekitar jalan Raya Tanah Merah depan pasar Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar. Dari tabel 2.2 didapatkan nilai  $C_0 = 3100 \text{ skr/jam}$ .(untuk tipe medan jalan Datar).

### **2. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $FC_{LJ}$ )**

Pada perhitungan ini menggunakan data pada jalan eksisting setelah adanya alternatif 1 sehingga lebar efektif yaitu 7m. Dengan demikian berdasarkan tabel 2.4 untuk jalan 2/2 TT dengan lebar efektif total kedua arah adalah 7m, didapatkan nilai  $FC_{LJ} = 1,00$ .

### 3. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah ( $FC_{PA}$ )

Sebelum mendapatkan nilai  $FC_{PA}$  dilakukan prosentase pemisahan terlebih dahulu dengan perhitungan sebagai berikut :

- Arah Bangkalan – Sampang  

$$\frac{\text{LHR}_{2017} \text{ dari arah Bangkalan – Sampang}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{1110,1}{1110,1+961,7} \times 100\% = 53,02\% \approx 50\%$$
- Arah Sampang – Bangkalan  

$$\frac{\text{LHR}_{2017} \text{ dari arah Sampang – Bangkalan}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{961,7}{1110,1+961,7} \times 100\% = 46,42\% \approx 50\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat dicocokkan dengan tabel 2.5 untuk 2/2TT dengan pemisah arah 50%-50%, didapatkan nilai  $FC_{PA} = 1,00$ .

### 4. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ ).

Dalam menentukan hambatan samping disesuaikan dengan kondisi yang terjadi dilapangan. Pada ruas jalan di sekitar pasar Tanah Merah memiliki kelas hambatan samping sangat tinggi dengan lebar bahu efektif  $\geq 2$  meter.

Untuk tipe jalan 2/2 TT dengan kelas hambatan samping sangat tinggi dan dengan lebar bahu efektif  $\geq 2$  meter sesuai dengan tabel 2.7 didapatkan nilai  $FC_{HS} = 0,93$ .

### 5. Menentukan nilai kapasitas (C)

Dalam hal menentukan kapasitas ini disesuaikan dengan rumus yang berlaku pada PKJI' 14 yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \\
 &= 3100 \text{ skr/jam} \times 1 \times 1,00 \times 0,93 \\
 &= 2883 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

## 6. Menentukan Q

Arah Sampang – Bangkalan

- Puncak siang

$$\begin{aligned}
 Q &= LHRT \\
 Q &= 2071,8 \text{ skr/jam} \\
 Dj &= Q/C \\
 &= \frac{2071,8 \text{ skr/jam}}{2883 \text{ skr/jam}} = 0,71
 \end{aligned}$$

Syarat :  $Dj < 0,80$

$$0,71 < 0,75 \dots \dots \dots \text{OK}$$

Degan demikian perencanaan alternatif satu dengan pemaksimalan lahan parkir mampu mengurangi nilai Dj, sehingga dapat ditarik kesimpulan mampu menampung arus lalu lintas yang ada.

### 4.2.3 Analisis Kapasitas Jalan Saat Alternatif 2

Pada perencanaan alternatif yang ke-2 menggunakan jalan lingkar atau by pass dengan lebar efektif 7m. Data volume lalu lintas yang dipakai merupakan data volume lalu lintas depan pasar tanah merah serta jalan by pass yang direncanakan dihitung dengan metode trip assignment. Berikut merupakan perhitungan kapasitas setelah adanya alternatif jalan berupa jalan lingkar/by pass.

#### 1. Menentukan kapasitas dasar

Menentukan tipe medan di lapangan dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut :

Berdasarkan pengamatan di lapangan alinemen vertikal di ruas jalan sekitar pasar merupakan tipe datar. Tidak ada perbukitan atau  $<10\text{m/km}$  sehingga dianggap tipe medan datar.

Untuk alinemen horizontal berdasarkan hasil survey dilapangan pada ruas jalan disekitar pasar tidak ada tikungan dan jalan tersebut lurus atau  $<10\text{rad/km}$ . Sehingga dapat disimpulkan pada ruas jalan disekitar jalan Raya Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar.

Sesuai dengan tabel 2.1, maka pada ruas jalan di sekitar jalan Raya Tanah Merah depan pasar Tanah Merah – Bangkalan adalah Datar. Dari tabel 2.2 didapatkan nilai  $C_o = 3100 \text{ skr/jam}$ .(untuk tipe medan jalan Datar).

## 2. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas ( $FC_{LJ}$ )

Pada perhitungan ini menggunakan data pada jalan eksisting tanpa adanya hambatan dan setelah adanya alternatif 2 jalan by pass dengan asumsi keadaan pasar tetap sehingga lebar efektif yang dipakai sesuai dengan lebar efektif jalan yaitu 7m. Dengan demikian berdasarkan tabel 2.4 untuk jalan 2/2 TT dengan lebar efektif total kedua arah adalah 7m, didapatkan nilai  $FC_{LJ} = 1,00$ .

## 3. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisah arah ( $FC_{PA}$ )

Sebelum mendapatkan nilai  $FC_{PA}$  dilakukan prosentase pemisahan terlebih dahulu dengan perhitungan sebagai berikut :

- Arah Bangkalan – Sampang

$$\frac{LHR_{2017} \text{ dari arah Bangkalan} - \text{Sampang}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{961,7}{1711} \times 100\% = 56,20 \% \approx 50\%$$

- Arah Sampang – Bangkalan

$$\frac{LHR_{2017} \text{ dari arah Sampang – Bangkalan}}{\text{jumlah LHR dari kedua arah}} \times 100\%$$

$$= \frac{961,7}{1711} \times 100\% = 56,20 \% \approx 50\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat dicocokkan dengan tabel 2.5 untuk 2/2TT dengan pemisah arah 50%-50%, didapatkan nilai  $FC_{PA} = 1,00$ .

#### 4. Menentukan faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ ).

Dalam menentukan hambatan samping disesuaikan dengan kondisi yang terjadi dilapangan. Pada ruas jalan di sekitar pasar Tanah Merah memiliki kelas hambatan samping sangat tinggi dengan lebar bahu efektif  $\geq 2$  meter.

Untuk tipe jalan 2/2 TT dengan kelas hambatan samping sangat tinggi dan dengan lebar bahu efektif  $\geq 2$  meter sesuai dengan tabel 2.7 didapatkan nilai  $FC_{HS} = 0,93$ .

#### 5. Menentukan nilai kapasitas (C)

Dalam hal menentukan kapasitas ini disesuaikan dengan rumus yang berlaku pada PKJI'14 yaitu sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$= 3100 \text{ skr/jam} \times 1 \times 1,00 \times 0,93$$

$$= 2883 \text{ skr/jam}$$

#### 6. Menentukan Q

Nilai Q diperoleh dari hasil Trip Assignment. Pada sub bab 4.1.2 dapat dilihat bahwa volume untuk jalan raya tanah merah untuk kedua arah adalah 902,63. sehingga untuk mencari Dj (derajat kejenuhan)

$$\begin{aligned}
 D_j &= Q/C \\
 &= \frac{902,63 \text{ skr/jam}}{2883 \text{ skr/jam}} = \\
 \text{Syarat : } D_j &< 0,80 \\
 &0,31 < 0,75 \dots \dots \dots \text{OK}
 \end{aligned}$$

Degan demikian perencanaan alternatif dua dengan pembuatan jalan by pass mampu mengurangi nilai  $D_j$ , sehingga dapat ditarik kesimpulan mampu menampung arus lalu lintas yang ada.

### 4.3 Analisis Perencanaan Antrian

Faktor yang menyebabkan kemacetan disekitar jalan Raya Tanah Merah – Bangkalan adalah kegiatan pasar yang berdampak langsung pada badan jalan. Selain berpengaruh pada arus lalu-lintas, kegiatan pasar tersebut menjadi penghambat jalan akibat kendaraan yang parkir sembarangan pada badan jalan.

#### 4.3.1 Komponen Antrian

##### a. Tingkat kedatangan ( $\lambda$ )

Berdasarkan pada kondisi ruas jalan disekitar pasar Tanah Merah – Bangkalan termasuk dalam model sebaran peluang poisson dimana asumsi pola kedatangan mengikuti sebaran peluang *poisson* berdampak pada pola sebaran selang waktu antar kedatangan (*time headway*). Berikut adalah tingkat kedatangan rata-rata dalam kendaraan/detik. Dengan asumsi kedatangan puncak terbesar saat pagi, siang dan sore yaitu 1888,5 skr/jam.

$$\begin{aligned}
 \lambda &= \frac{q}{3600} \\
 &= \frac{1888,5}{3600} \\
 &= 0,525 \text{ skr/detik}
 \end{aligned}$$

b. Tingkat keberangkatan atau pelayanan ( $\mu$ )

Yaitu jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh jalan akses arteri pasar Tanah Merah – Bangkalan. Dengan asumsi yang sama yaitu keberangkatan puncak terbesar saat pagi, siang dan sore  $\mu = 2106,7$  skr/jam.

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{q}{3600} \\ &= \frac{2106,7}{3600} \\ &= 0,585 \text{ skr/detik}\end{aligned}$$

Komponen antrian dan kedatangan tersebut di gunakan untuk menghitung patokan dari tingkat kedatangan dan tingkat keberangkatan yang dapat di asumsikan  $\rho$  sebagai intensitas lalu lintas yaitu :

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{\lambda}{\mu} \\ &= \frac{0,525}{0,585} \\ &= 0,897 < 1\end{aligned}$$

Nilai  $\rho = 0,897 < 1$ . Dengan demikian jika tingkat kedatangan lebih kecil dari tingkat keberangkatan ( $\lambda < \mu$ ) maka menggunakan persamaan *permodelan antrian*. Sedangkan jika tingkat kedatangan lebih besar dari pada tingkat keberangkatan ( $\lambda > \mu$ ) maka menggunakan persamaan yang dikutip dari *Traffic Flow Fundamental, ADOLF D. MAY*.

#### 4.3.2 Perhitungan Antrian dengan Perencanaan Antrian.

Untuk tingkat kedatangan lebih kecil dari pada tingkat tingkat keberangkatan ( $\lambda < \mu$ ) yang menggunakan persamaan *Permodelan Antrian* dengan nilai  $\rho < 1$ , maka dapat dilihat untuk model M/D/1.

Untuk tingkat kedatangan arah bangkalan – sampang. Puncak pagi pukul 07.00-07.15 saat 15 menit ke-1  $q (\lambda) = 23,7 \text{ skr}/15\text{mnt} = 94,8 \text{ skr}/\text{jam}$

$$\begin{aligned}\lambda &= \frac{q}{3600} \\ &= \frac{94,8}{3600} \\ &= 0,0263 \text{ skr}/\text{det}\end{aligned}$$

Sama halnya untuk tingkat pelayanan atau arah keberangkatan bangkalan – sampang puncak pagi pukul 07.00 – 07.15 saat 15 menit ke-1  $q (\mu) = 42,4 \text{ skr}/15\text{mnt} = 169,6 \text{ skr}/\text{jam}$

$$\begin{aligned}\mu &= \frac{q}{3600} \\ &= \frac{169,6}{3600} \\ &= 0,047 \text{ skr}/\text{det} < 1 \dots \text{maka :}\end{aligned}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{0,0263}{0,047} = 0,558 < 1 \dots \text{ok}$$

Dengan persamaan permodelan antrian dapat dihitung :

$$\begin{aligned}\bar{q} &= \frac{\rho^2}{2(1-\rho)} \\ &= \frac{0,558^2}{2(1-0,558)} \\ &= 0,354 \text{ skr}/\text{det}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{2-\rho}{2\mu(1-\rho)} \\ &= \frac{2-0,558}{2 \cdot 0,047(1-0,558)} \\ &= 34,677 \text{ detik}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{w} &= \frac{\rho}{2\mu(1-\rho)} \\ &= \frac{0,588}{2 \cdot 0,047(1-0,588)} \\ &= 13,45 \text{ detik}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah.

### 4.3.3 Perhitungan Antrian dengan Persamaan yang dikutip dari *Traffic Flow Fundamental*, ADOLF D.MAY.

Perhitungan ke-2 jika tingkat kedatangan lebih besar dari pada tingkat keberangkatan ( $\lambda > \mu$ ) dapat diselesaikan dengan metode yang dikutip dari *Traffic Flow Fundamental*, ADOLF D. MAY, berikut perhitungannya.

Durasi waktu antrian  $t_Q$  (detik), untuk mengetahui lamanya waktu antrian.

Misal gunakan hasil survey hari sabtu pukul 07.00-07.15, dengan nilai  $t_R \approx 15$  mnt = 0,25 jam

$$\begin{aligned}\lambda &= 322,4 \text{ skr/jam} \\ \mu_R &= 170,8 \text{ skr/jam} \\ \mu &= 1711,2 \text{ skr/jam} \\ t_Q &= \frac{0,25 (1711,2 - 170,8)}{1711,2 - 322,4} \\ &= 0,277 \text{ jam} = 16,62 \text{ menit}\end{aligned}$$

jumlah Kendaraan Antri  $N_Q$  (kendaraan)

$$\begin{aligned}N_Q &= 322,4 \times 0,277 \\ &= 89,304 \text{ skr}\end{aligned}$$

Panjang antrian maksimum  $Q_M$  (kendaraan)

$$\begin{aligned}Q_M &= t_R (\lambda - \mu_R) \\ &= 0,25 (322,4 - 170,8) \\ &= 37,9 \text{ skr}\end{aligned}$$

Panjang rata-rata saat terjadi antrian

$$\begin{aligned}Q_R &= \frac{t_R (\lambda - \mu_R)}{2} \\ &= \frac{0,25(322,4 - 170,8)}{2} \\ &= 18,95 \text{ skr}\end{aligned}$$

Tundaan maksimum  $d_M$  (detik)

$$\begin{aligned}D_M &= \frac{60 t_R (t_R (\lambda - \mu_R))}{\lambda} \\ &= \frac{60 \cdot 0,25 (322,4 - 170,8)}{322,4} \\ &= 7,0533\end{aligned}$$

Tundaan rata-rata saat terjadi antrian  $d_Q$  (detik)

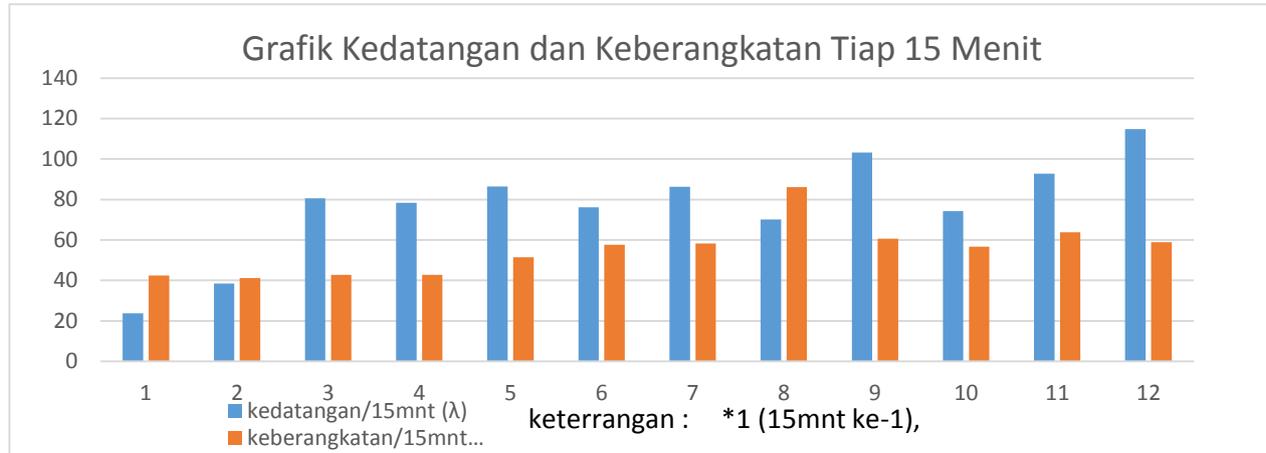
$$\begin{aligned}d_Q &= \frac{30tR(\lambda - \mu R)}{\lambda} \\ &= \frac{30 \cdot 0,25(322,4 - 170,8)}{322,4} \\ &= 3,52\end{aligned}$$

Total tundaan TD (kendaraan/detik)

$$\begin{aligned}TD &= \frac{tRtQ(\lambda - \mu R)}{2} \\ &= \frac{0,25 \cdot 16,62(322,4 - 170,8)}{2} \\ &= 5,254 \text{ smp.jam}\end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Gambar 4.8 Grafik Antrian tiap 15 Menit Arah Bangkalan – Sampang (pagi 07.00-10.00)

Tabel 4.5 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda < \mu$  Arah Bangkalan-Sampang (pagi 07.00 – 10.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ arah Bangkalan - Sampang (pagi 07.00 - 10.00)										
no	$q(\lambda)$ (skr/15mnt)	$q(\lambda)$ (skr/jam)	$\lambda = q/3600$ (skr/dtk)	$q(\mu)$ (skr/15menit)	$q(\mu)$ (skr/jam)	$\mu = q/3600$ (skr/dtk)	$\rho = \lambda/\mu$ (skr/dtk)	$q = \rho^2/2(1-\rho)$ (skr/dtk)	$d = 2-\rho/2\mu(1-\rho)$ (detik)	$w = \rho/2\mu(1-\rho)$ (skr/dtk)
1	23,7	94,8	0,026333333	42,4	169,6	0,04711111	0,558962264	0,354208707	34,67737867	13,45096358
2	38,4	153,6	0,042666667	41,1	164,4	0,04566667	0,934306569	6,643957826	177,6155718	155,7177616
8	70,1	280,4	0,077888889	86,1	344,4	0,09566667	0,81416957	1,783540215	33,35148084	22,89851916

Tabel 4.6 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda > \mu$  Arah Bangkalan-Sampang (pagi 07.00 – 10.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ arah Bangkalan - Sampang (pagi 07.00 - 10.00)													
no	tR/15 mnt	$\lambda$ (skr/15mnt)	$\lambda$ (skr/jam)	$\mu R$ (skr/15mnt)	$\mu R$ (skr/jam)	$C(\mu) = Co * FCU * FCPA * FCHS$ (Skr/jam)	$tQ = tR(\mu - \mu R) / \mu - \lambda$ (jam)	$NQ = \lambda * tQ$ (skr)	$Qm = tR(\lambda - \mu R)$ (skr)	$Qr = Tr(\lambda - \mu R) / 2$ (skr)	$dM = 60tR(\lambda - \mu R) / \lambda$ (jam)	$dQ = 30tR(\lambda - \mu R) / \lambda$ (jam)	$TD = tR * tQ (\lambda - \mu R) / 2$ (skr)
3	0,25	80,6	322,4	42,7	170,8	1711,2	0,277289747	89,398214	37,9	18,95	7,053349876	3,526674938	5,254640697
4	0,25	78,3	313,2	42,7	170,8	1711,2	0,27546495	86,275622	35,6	17,8	6,819923372	3,409961686	4,903276109
5	0,25	86,5	346	51,5	206	1711,2	0,275637269	95,370495	35	17,5	6,069364162	3,034682081	4,823652212
6	0,25	76,2	304,8	57,7	230,8	1711,2	0,263154152	80,209386	18,5	9,25	3,641732283	1,820866142	2,43417591
7	0,25	86,3	345,2	58,2	232,8	1711,2	0,27057101	93,401113	28,1	14,05	4,884125145	2,442062572	3,801522694
9	0,25	103,2	412,8	60,7	242,8	1711,2	0,282732594	116,71201	42,5	21,25	6,177325581	3,088662791	6,008067622
10	0,25	74,3	297,2	56,6	226,4	1711,2	0,26251768	78,020255	17,7	8,85	3,573351279	1,786675639	2,323281471
11	0,25	92,7	370,8	63,8	255,2	1711,2	0,271560728	100,69472	28,9	14,45	4,676375405	2,338187702	3,924052522
12	0,25	114,7	458,8	58,9	235,6	1711,2	0,294554455	135,14158	55,8	27,9	7,297297297	3,648648649	8,218069307

Keterangan :

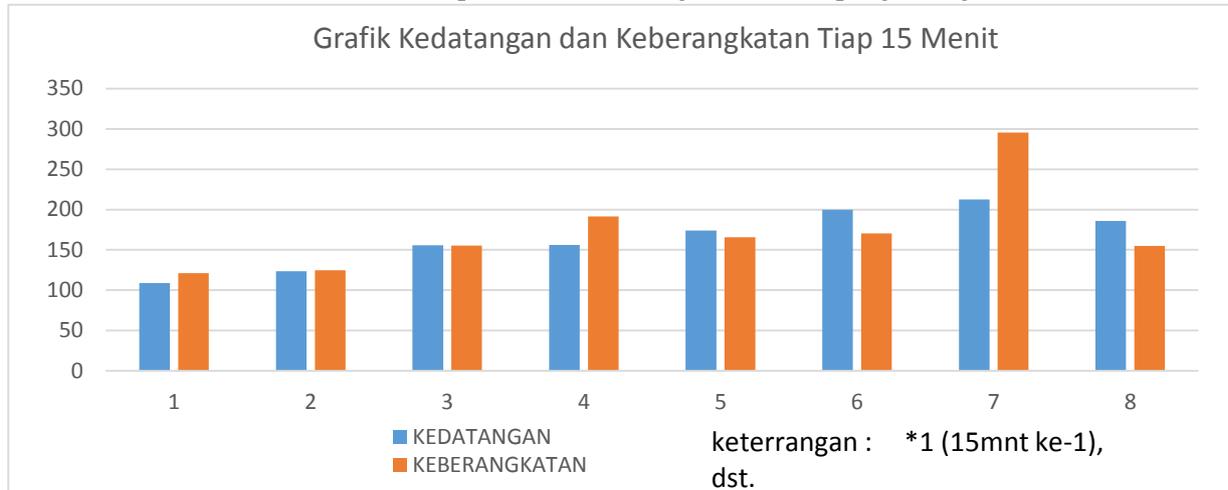
Co = 3100 skr/jam

FCw= 0,69

FCsp= 1,00

FCsf= 0,8

Gambar 4.9 Grafik Antrian tiap 15 mnt arah Bangkalan – Sampang (siang 12.00-14.00)

Tabel 4.7 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda < \mu$  Arah Bangkalan-Sampang (siang 12.00 – 14.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ arah Bangkalan - Sampang (siang 12.00 - 14.00)										
no	$q (\lambda)$ (skr/15mnt)	$q (\lambda)$ (skr/jam)	$\lambda = q/3600$ (skr/dtk)	$q (\mu)$ (skr/15menit)	$q (\mu)$ (skr/jam)	$\mu = q/3600$ (skr/dtk)	$\rho = \lambda/\mu$ (skr/dtk)	$q = \rho^2/2(1-\rho)$ (skr/dtk)	$d = 2-\rho/2\mu(1-\rho)$ (detik)	$w = \rho/2\mu(1-\rho)$ (skr/dtk)
1	108,8	435,2	0,121	121,3	485,2	0,135	0,897	3,904	39,710	32,290
2	123,4	493,6	0,137	124,8	499,2	0,139	0,989	43,577	325,034	317,823
4	156,2	624,8	0,174	191,3	765,2	0,213	0,817	1,817	15,173	10,468
7	212,7	850,8	0,236	295,5	1182	0,328	0,720	0,925	6,958	3,912

Tabel 4.8 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda > \mu$  Arah Bangkalan-Sampang (siang 12.00 – 14.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ arah Bangkalan - Sampang (siang 12.00 - 14.00)													
no	tR/15 mnt	$\lambda$ (skr/15mnt)	$\lambda$ (skr/jam)	$\mu R$ (skr/15mn)	$\mu R$ (skr/jam)	C ( $\mu$ ) = Co*FCU*FCPA*FCHS	tQ=tR( $\mu$ - $\mu R$ )/ $\mu$ - $\lambda$ (jam)	NQ = $\lambda$ *tQ (skr)	Qm = tR( $\lambda$ - $\mu R$ ) (skr)	Qr = Tr( $\lambda$ - $\mu R$ )/2 (skr)	dM = 60tR( $\lambda$ - $\mu R$ )/ $\lambda$ (jam)	dQ = 30tR( $\lambda$ - $\mu R$ )/ $\lambda$ (jam)	TD = tR*tQ ( $\lambda$ - $\mu R$ )/2 (skr)
3	0,25	155,8	623,2	155,5	622	1711,2	0,250	155,972	0,3	0,15	0,029	0,014	0,038
5	0,25	174	696	165,8	663,2	1711,2	0,258	179,622	8,2	4,1	0,707	0,353	1,058
6	0,25	199,8	799,2	170,4	681,6	1711,2	0,282	225,564	29,4	14,7	2,207	1,104	4,149
8	0,25	186	744	155	620	1711,2	0,282	209,846	31	15,5	2,500	1,250	4,372

Keterangan :

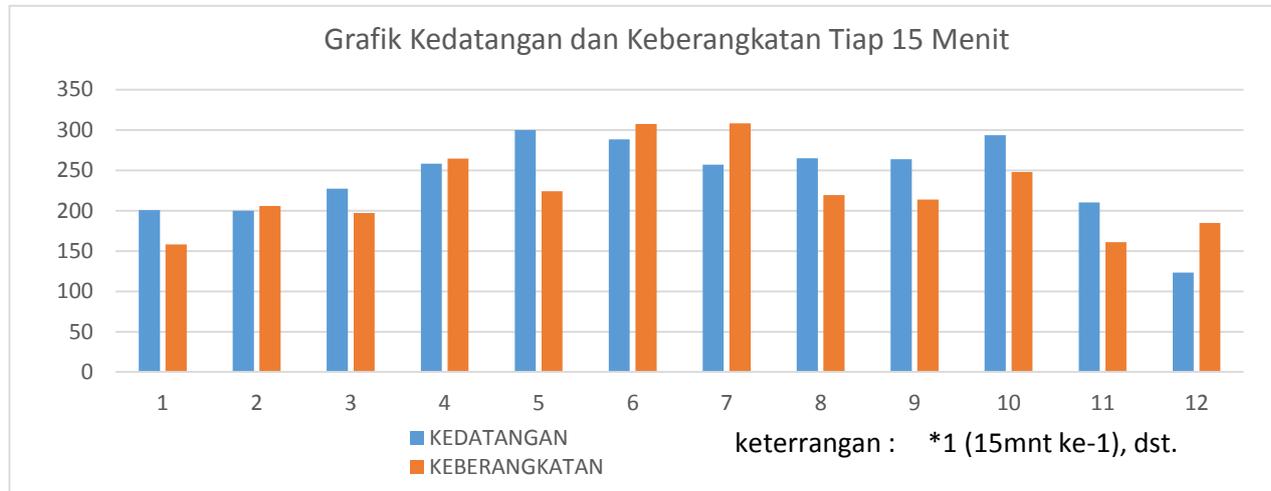
Co = 3100 skr/jam

FCw= 0,69

FCsp= 1,00

FCsf= 0,8

Gambar 4.10 Grafik Antrian tiap 15 mnt arah Bangkalan – Sampang (sore 15.00 - 18.00)

Tabel 4.9 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda < \mu$  Arah Bangkalan-Sampang (sore 15.00 – 18.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ arah Bangkalan - Sampang (sore 15.00 - 18.00)										
no	$q (\lambda)$ (skr/15mnt)	$q (\lambda)$ (skr/jam)	$\lambda = q/3600$ (skr/dtk)	$q (\mu)$ (skr/15menit)	$q (\mu)$ (skr/jam)	$\mu = q/3600$ (skr/dtk)	$\rho = \lambda/\mu$ (skr/dtk)	$q = \rho^2/2(1-\rho)$ (skr/dtk)	$d = 2-\rho/2\mu(1-\rho)$ (detik)	$w = \rho/2\mu(1-\rho)$ (skr/dtk)
2	199,9	799,6	0,222	205,9	823,6	0,229	0,971	16,173	77,186	72,814
4	258	1032	0,287	264,7	1058,8	0,294	0,975	18,766	68,864	65,464
6	288,2	1152,8	0,320	307,4	1229,6	0,342	0,938	7,036	24,901	21,974
7	257	1028	0,286	308,1	1232,4	0,342	0,834	2,098	10,267	7,346
12	123,3	493,2	0,137	184,6	738,4	0,205	0,668	0,672	9,779	4,903

Tabel 4.10 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda > \mu$  Arah Bangkalan-Sampang (sore 15.00 – 18.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ arah Bangkalan - Sampang (sore 15.00 - 18.00)													
no	tR/15 mnt	$\lambda$ (skr/15mnt)	$\lambda$ (skr/jam)	$\mu R$ (skr/15mn)	$\mu R$ (skr/jam)	C ( $\mu$ ) = Co*FCL*FCPA*FCHS	tQ=tR( $\mu$ - $\mu R$ )/ $\mu$ - $\lambda$ (jam)	NQ = $\lambda$ *tQ (skr)	Qm = tR( $\lambda$ - $\mu R$ ) (skr)	Qr = Tr( $\lambda$ - $\mu R$ )/2 (skr)	dM = 60tR( $\lambda$ - $\mu R$ )/ $\lambda$ (jam)	dQ = 30tR( $\lambda$ - $\mu R$ )/ $\lambda$ (jam)	TD = tR*tQ ( $\lambda$ - $\mu R$ )/2 (skr)
1	0,25	200,5	802	158,2	632,8	1711,2	0,297	237,813	42,3	21,15	3,165	1,582	6,271
3	0,25	227,4	909,6	197	788	1711,2	0,288	261,896	30,4	15,2	2,005	1,003	4,376
5	0,25	299,8	1199,2	224	896	1711,2	0,398	477,338	75,8	37,9	3,793	1,896	15,086
8	0,25	265,1	1060,4	219,1	876,4	1711,2	0,321	340,051	46	23	2,603	1,301	7,376
9	0,25	263,8	1055,2	213,9	855,6	1711,2	0,326	344,066	49,9	24,95	2,837	1,419	8,135
10	0,25	293,4	1173,6	247,8	991,2	1711,2	0,335	392,946	45,6	22,8	2,331	1,166	7,634
11	0,25	210,1	840,4	160,8	643,2	1711,2	0,307	257,679	49,3	24,65	3,520	1,760	7,558

Keterangan :

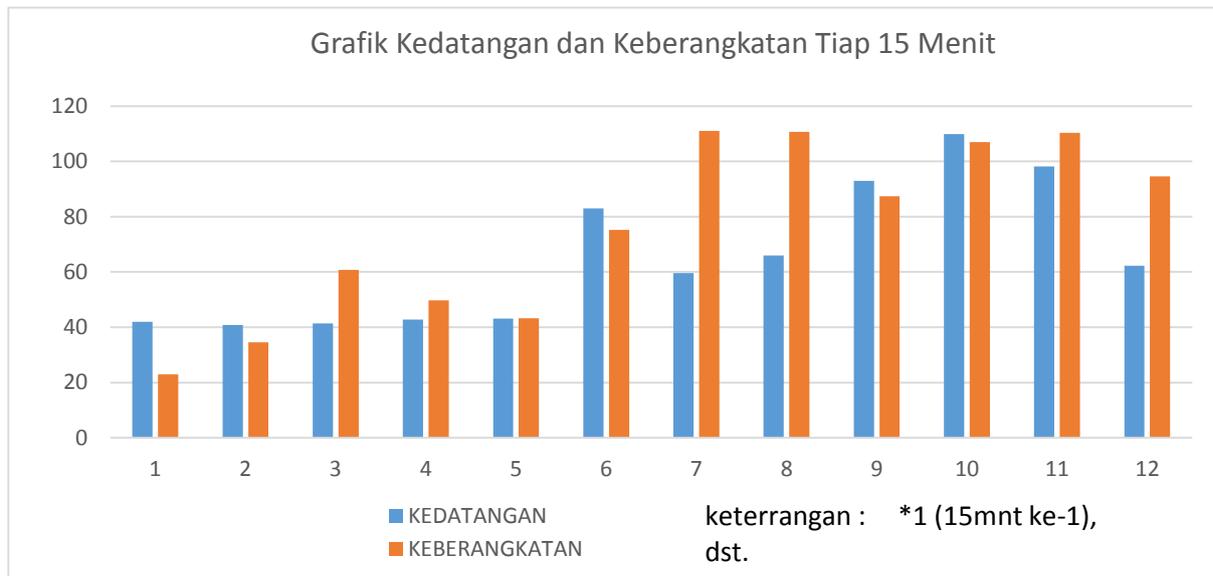
Co = 3100 skr/jam

FCw= 0,69

FCsp= 1,00

FCsf= 0,8

Gambar 4.11 Grafik Antrian tiap 15 mnt arah Sampang - Bangkalan (Pagi 07.00 - 10.00)



Tabel 4.11 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda < \mu$  Arah Sampang-Bangkalan (pagi 07.00 – 10.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ arah Sampang - Bangkalan (Pagi 07.00 - 10.00)										
no	$q (\lambda)$ (skr/15mnt)	$q (\lambda)$ (skr/jam)	$\lambda = q/3600$ (skr/dtk)	$q (\mu)$ (skr/15menit)	$q (\mu)$ (skr/jam)	$\mu = q/3600$ (skr/dtk)	$\rho = \lambda/\mu$ (skr/dtk)	$q = \rho^2/2(1-\rho)$ (skr/dtk)	$d = 2-\rho/2\mu(1-\rho)$ (detik)	$w = \rho/2\mu(1-\rho)$ (skr/dtk)
3	41,4	165,6	0,046	60,8	243,2	0,068	0,681	0,727	30,597	15,795
4	42,8	171,2	0,048	49,7	198,8	0,055	0,861	2,671	74,272	56,163
5	43,1	172,4	0,048	43,3	173,2	0,048	0,995	107,252	2260,393	2239,607
7	59,6	238,4	0,066	111	444	0,123	0,537	0,311	12,809	4,701
8	66	264	0,073	110,7	442,8	0,123	0,596	0,440	14,132	6,002
11	98,2	392,8	0,109	110,4	441,6	0,123	0,889	3,580	40,961	32,809
12	62,2	248,8	0,069	94,6	378,4	0,105	0,658	0,631	18,646	9,132

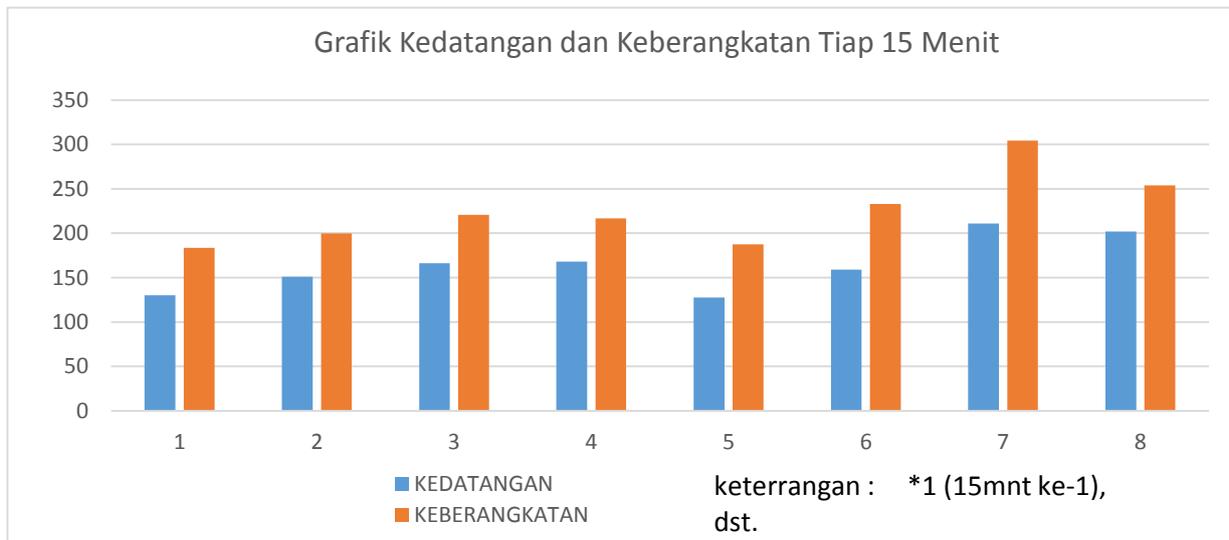
Tabel 4.12 Analisa Antrian dengan Persamaan  $\lambda > \mu$  Arah Sampang-Bangkalan (pagi 07.00 – 10.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ arah Sampang - Bangkalan (Pagi 07.00 - 10.00)													
no	tR/15 mnt (jam)	$\lambda$ (skr/15mnt)	$\lambda$ (skr/jam)	$\mu R$ (skr/15mnt)	$\mu R$ (skr/jam)	$C(\mu) =$ $Co*FCLJ*FCPA*FCHS$	$tQ = tR(\mu - \mu R) \mu -$ $\lambda$ (jam)	$NQ = \lambda * tQ$ (skr)	$Qm = tR(\lambda - \mu R)$ (skr)	$Qr = Tr(\lambda - \mu R)^2$ (skr)	$dM = 60tR(\lambda - \mu R)/\lambda$ (jam)	$dQ = 30tR(\lambda - \mu R)/\lambda$ (jam)	$TD = tR * tQ (\lambda - \mu R)^2$ (skr)
1	0,25	42	168	23	92	1711,2	0,262	44,068	19	9,5	6,786	3,393	2,492
2	0,25	40,8	163,2	34,6	138,4	1711,2	0,254	41,454	6,2	3,1	2,279	1,140	0,787
6	0,25	83	332	75,2	300,8	1711,2	0,256	84,878	7,8	3,9	1,410	0,705	0,997
9	0,25	93	372	87,4	349,6	1711,2	0,254	94,556	5,6	2,8	0,903	0,452	0,712
10	0,25	109,9	439,6	107	428	1711,2	0,252	110,903	2,9	1,45	0,396	0,198	0,366

Keterangan :

Co = 3100 skr/jam ; FCw = 0,69 ; FCsp = 1,00 ; FCsf = 0,8

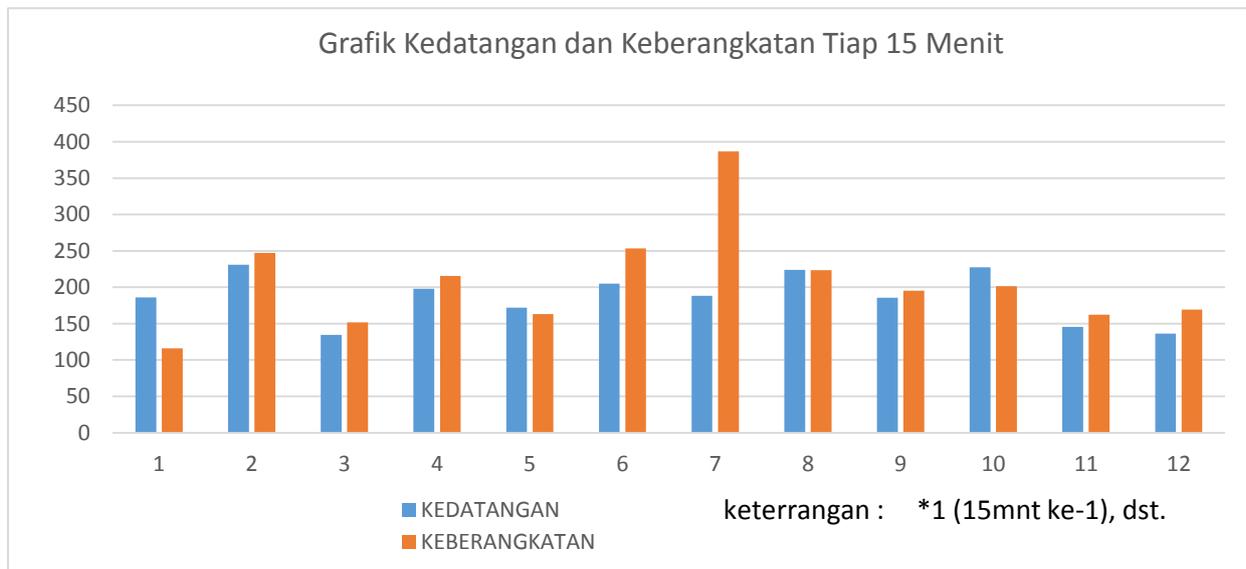
Gambar 4.12 Grafik Antrian tiap 15 mnt arah Sampang - Bangkalan (Siang 12.00 - 14.00)



Tabel 4.13 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda < \mu$  Arah Sampang-Bangkalan (Siang 12.00 – 14.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ arah Sampang - Bangkalan (siang 12.00 - 14.00)										
no	$q (\lambda)$ (skr/15mnt)	$q (\lambda)$ (skr/jam)	$\lambda = q/3600$ (skr/dtk)	$q (\mu)$ (skr/15menit)	$q (\mu)$ (skr/jam)	$\mu = q/3600$ (skr/dtk)	$\rho = \lambda/\mu$ (skr/dtk)	$q = \rho/2(1-\rho)$ (skr/dtk)	$d = 2-\rho/2\mu(1-\rho)$ (detik)	$w = \rho/2\mu(1-\rho)$ (skr/dtk)
1	130,3	521,2	0,145	183,4	733,6	0,204	0,710	0,872	10,928	6,021
2	151,2	604,8	0,168	199,9	799,6	0,222	0,756	1,174	11,491	6,989
3	166,2	664,8	0,185	220,8	883,2	0,245	0,753	1,146	10,280	6,204
4	168	672	0,187	216,6	866,4	0,241	0,776	1,341	11,337	7,182
5	127,7	510,8	0,142	187,7	750,8	0,209	0,680	0,724	9,897	5,103
6	158,9	635,6	0,177	233,1	932,4	0,259	0,682	0,730	7,995	4,134
7	210,9	843,6	0,234	304,4	1217,6	0,338	0,693	0,781	6,291	3,335
8	202,1	808,4	0,225	254	1016	0,282	0,796	1,549	10,442	6,899

Gambar 4.13 Grafik Antrian tiap 15 mnt arah Sampang - Bangkalan (Sore 15.00 - 18.00)



Tabel 4.14 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda < \mu$  Arah Sampang-Bangkalan (Sore 15.00 – 18.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda < \mu$ arah Sampang - Bangkalan (Sore 15.00 - 18.00)										
no	$q (\lambda)$ (skr/15mnt)	$q (\lambda)$ (skr/jam)	$\lambda = q/3600$ (skr/dtk)	$q (\mu)$ (skr/15menit)	$q (\mu)$ (skr/jam)	$\mu = q/3600$ (skr/dtk)	$\rho = \lambda/\mu$ (skr/dtk)	$q = \rho^2/2(1-\rho)$ (skr/dtk)	$d = 2-\rho/2\mu(1-\rho)$ (detik)	$w = \rho/2\mu(1-\rho)$ (skr/dtk)
2	230,8	923,2	0,256	247,2	988,8	0,275	0,934	6,570	29,259	25,619
3	134,5	538	0,149	151,8	607,2	0,169	0,886	3,444	28,976	23,047
4	197,9	791,6	0,220	215,5	862	0,239	0,918	5,163	27,656	23,480
6	204,8	819,2	0,228	253,2	1012,8	0,281	0,809	1,711	11,075	7,520
7	188,1	752,4	0,209	386,6	1546,4	0,430	0,487	0,231	3,431	1,103
9	185,5	742	0,206	195,2	780,8	0,217	0,950	9,087	48,697	44,086
11	145,6	582,4	0,162	162,2	648,8	0,180	0,898	3,937	29,883	24,334
12	136,5	546	0,152	169,2	676,8	0,188	0,807	1,684	16,421	11,102

Tabel 4.15 Analisis Antrian dengan Persamaan  $\lambda > \mu$  Arah Sampang-Bangkalan (Sore 15.00 – 18.00)

tabel Analisa Antrian dengan Persamaan $\lambda > \mu$ arah Sampang - Bangkalan (Sore 15.00 - 18.00)													
no	$tR/15\text{ mnt}$ (jam)	$\lambda$ (skr/15mnt)	$\lambda$ (skr/jam)	$\mu R$ (skr/15mnt)	$\mu R$ (skr/jam)	$C(\mu) =$ $Co*FCL*FCPA*FCHS$	$tQ = tR(\mu - \mu R)/\mu -$ $\lambda$ (jam)	$NQ = \lambda * tQ$ (skr)	$Qm = tR(\lambda - \mu R)$ (skr)	$Qr = Tr(\lambda - \mu R)^2$ (skr)	$dM = 60tR(\lambda - \mu R)/\lambda$ (jam)	$dQ = 30tR(\lambda - \mu R)/\lambda$ (jam)	$TD = tR * tQ (\lambda - \mu R)^2$ (skr)
1	0,25	186,1	744,4	115,9	463,6	1711,2	0,323	240,151	70,2	35,1	5,658	2,829	11,324
5	0,25	171,9	687,6	163,1	652,4	1711,2	0,259	177,811	8,8	4,4	0,768	0,384	1,138
8	0,25	224,1	896,4	223,6	894,4	1711,2	0,251	224,650	0,5	0,25	0,033	0,017	0,063
10	0,25	227,4	909,6	201,6	806,4	1711,2	0,282	256,676	25,8	12,9	1,702	0,851	3,640

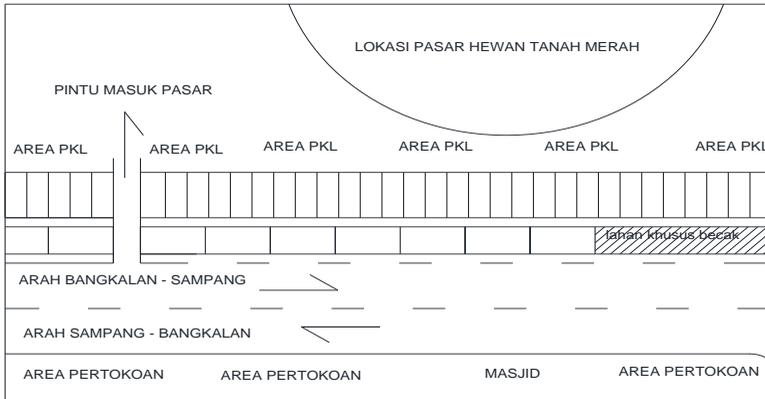
Keterangan :

Co = 3100 skr/jam ; FCw = 0,69 ; FCsp = 1,00 ; FCsf = 0,8

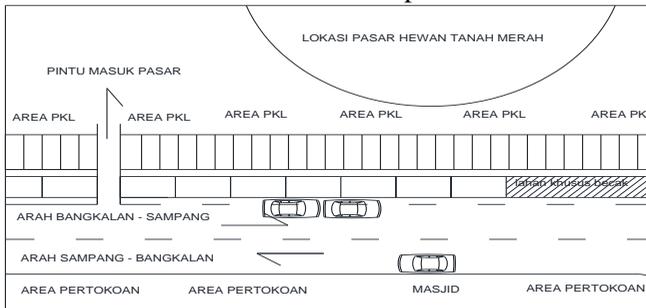
Berdasarkan perhitungan tabel diatas pada fase pagi tingkat kedatangan rata-rata lebih tinggi dibandingkan tingkat keberangkatan disetiap 15menit dengan demikian dapat di simpulkan antrian tertinggi terjadi pada saat fase pagi.

#### 4.4 Analisis Perencanaan Parkir

Daerah yang memiliki beberapa lokasi pasar berdekatan langsung dengan jalan arteri perlu diperhatikan akan kebutuhan lahan parkirnya. Hal tersebut agar tidak mengganggu arus lalu lintas tersebut. Berikut adalah keadaan parkir yang terjadi saat kondisi eksisting.



Gambar 4.16 Sketsa Lokasi Studi pasar Tanah Merah



Gambar 4.17 Sketsa gambar lokasi parkir di tepi jalan



Gambar 4.18 kendaraan parkir pada tepi jalan

Pada permasalahan tersebut dibutuhkan analisis untuk memperbaiki lahan parkir. Berikut merupakan perencanaan analisis permodelan parkir pada lahan parkir di pasar Tanah Merah – Bangkalan.

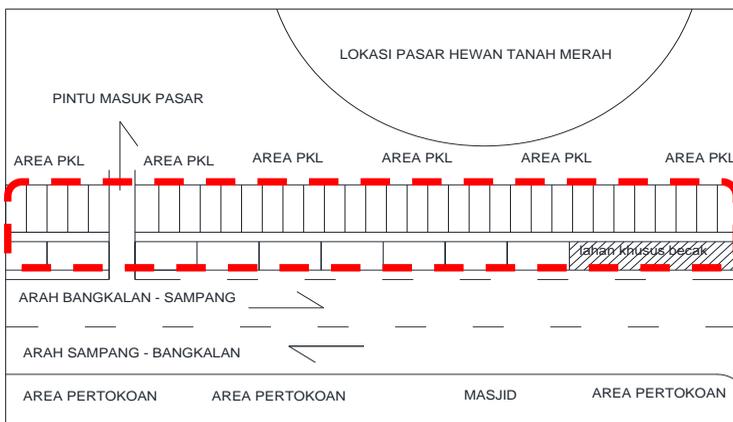
#### 4.4.1 Metode Analisis Kebutuhan Parkir

Metode yang dilakukan untuk menentukan kebutuhan layanan parkir ini berdasarkan luas lahan parkir yang tersedia. Sesuai dengan Sub Bab 2.4.1 metode yang digunakan berdasarkan luas lahan tempat kegiatan tersebut dilakukan. Sedangkan untuk analisis survey dilakukan dengan survey Road Side Patrol.

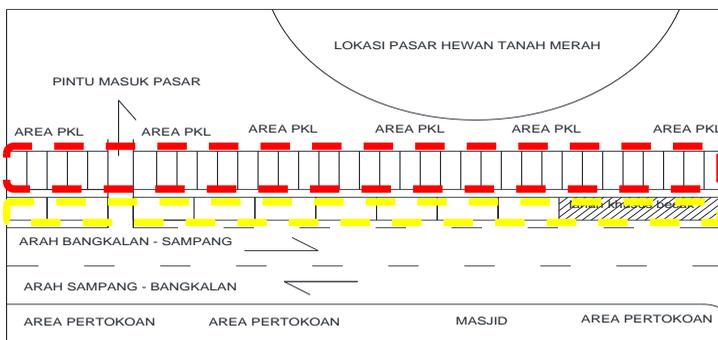
#### 4.4.2 Metode Pengolahan Data

Penentuan kapasitas parkir dapat dianalisis dengan sudut parkir dan lebar kendaraan. Sehingga kapasitas parkir pada lahan tersebut dapat ditentukan. Metode pengolahan data permodelan parkir terdiri dari parkir parallel atau sudut  $180^\circ$ , parkir dengan sudut  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .

Pada kasus permodelan parkir di Pasar tanah Merah menggunakan sudut parkir  $90^\circ$  dan  $180^\circ$ . Hal tersebut direncanakan untuk mempermudah kendaraan parkir dari arah manapun. Dengan asumsi semua pedagang kaki lima yang berada disekitar lahan parkir dipindahkan kedalam area pasar yang telah di alokasikan. Jika kapasitas pasar penuh maka diasumsikan PKL pindah kearea pasar dengan penambahan lantai pada bangunan pasar. Berikut merupakan sketsa permodelan parkir :



Gambar 4.19 Sketsa Perencanaan Parkir



Gambar 4.20 Sketsa Parkir sudut  $90^\circ$  dan sudut  $180^\circ$ .

Area kuning adalah area parkir dengan sudut  $90^\circ$ . Sedangkan area merah adalah area parkir dengan sudut  $180^\circ$ . Dengan total jumlah petak parkir sebanyak 43 petak sesuai dengan lahan yang tersedia.

#### 4.4.3 Karakteristik Parkir

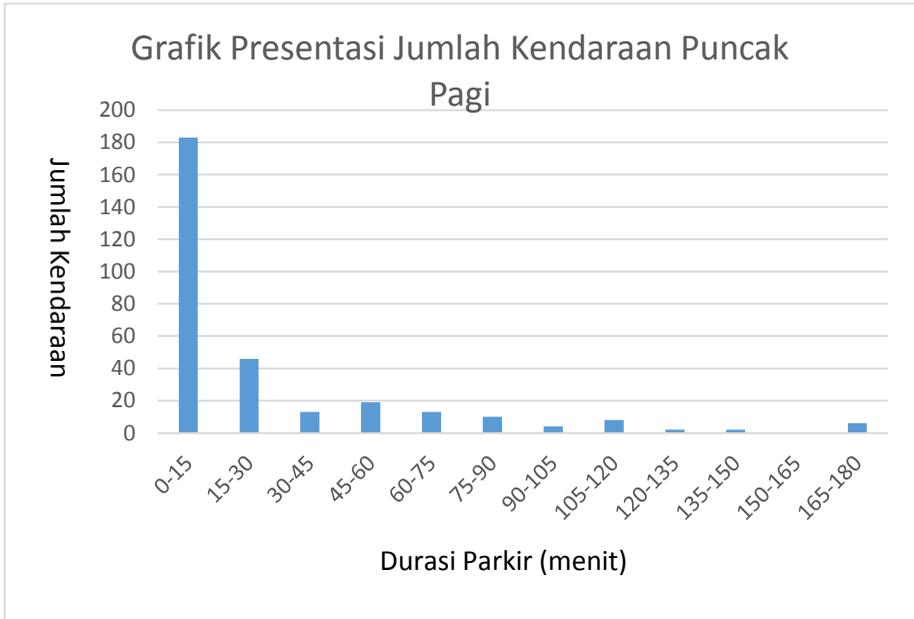
Berikut merupakan perhitungan karakteristik parkir :

- a. Puncak Pagi Pukul 07.00 – 10.00

Tabel 4.16 Data Presentase Jumlah Kendaraan dengan Durasi Parkir Tertentu (puncak pagi)

No	Durasi parkir (menit)	Jumlah	Presentase
1	0-15	183	59,80
2	15-30	46	15,03
3	30-45	13	4,25
4	45-60	19	6,21
5	60-75	13	4,25
6	75-90	10	3,27
7	90-105	4	1,31
8	105-120	8	2,61
9	120-135	2	0,65
10	135-150	2	0,65
11	150-165	0	0,00
12	165-180	6	1,96
TOTAL		306	100,00

Untuk presentase parkir merupakan presentase lamanya kendaraan parkir pada waktu tertentu dan durasi waktu tertentu. Berikut adalah grafik presentase jumlah kendaraan pada saat puncak pagi.



Gambar 4.21 Grafik Presentase Jumlah Kendaraan pada Puncak Pagi

Pada grafik tersebut terlihat bahwa durasi parkir tertinggi pada lahan parkir Pasar Tanah Merah – Bangkalan berada pada durasi 0-15 menit. Data tersebut merupakan data yang di dapatkan pada survey road side patrol pada lahan parkir Pasar Tanah Merah. Untuk data keluar, masuk dan volume parkir per 15 menit dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut :

Tabel 4.17 Data jumlah Kendaraan Masuk, Keluar dan Volume Parkir per 15 menit (Puncak Pagi)

NO	WAKTU	MASUK	KELUAR	AKUMULASI PARKIR	VOLUME PARKIR
1	07.00 - 07.15	56	16	40	56
2	07.15 - 07.30	19	25	34	75
3	07.30 - 07.45	24	26	32	99
4	07.45 - 08.00	25	18	39	124
5	08.00 - 08.15	27	29	37	151
6	08.15 - 08.30	29	24	42	180
7	08.30 - 08.45	18	25	35	198
8	08.45 - 09.00	25	20	40	223
9	09.00 - 09.15	26	24	42	249
10	09.15 - 09.30	16	21	37	265
11	09.30 - 09.45	19	22	34	284
12	09.45 - 10.00	22	56	0	306
TOTAL		306	306		

Akumulasi parkir digunakan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang sedang berada pada lahan parkir yang disediakan pada selang waktu 15 menit. Sedangkan nilai volume parkir merupakan jumlah kendaraan yang telah menggunakan ruang parkir pada lahan parkir yang telah disediakan dalam satuan waktu 15 menit.

Tabel 4.18 Tingkat Pergantian dan Tingkat Penggunaan (puncak

WAKTU		VOLUME	AKUMULASI	LAMA	JUMLAH	TINGKAT	TINGKAT
DARI	SAMPAI	PARKIR	PARKIR	(JAM)	PETAK PARKIR	PERGANTIAN	PENGGUNAAN (%)
		1	2	3	4	5 = 1/4	6 = 2/4*100
07.00	06.15	56	40		43	1,30	93,02
07.15	06.30	75	34		43	1,74	79,07
07.30	06.45	99	32		43	2,30	74,42
07.45	07.00	124	39	1,00	43	2,88	90,70
08.00	07.15	151	37		43	3,51	86,05
08.15	07.30	180	42		43	4,19	97,67
08.30	07.45	198	35		43	4,60	81,40
08.45	08.00	223	40	1,00	43	5,19	93,02
09.00	08.15	249	42		43	5,79	97,67
09.15	08.30	265	37		43	6,16	86,05
09.30	08.45	284	34		43	6,60	79,07
09.45	10.00	306	0	1,00	43	7,12	0,00
TOTAL			412	3		51,40	

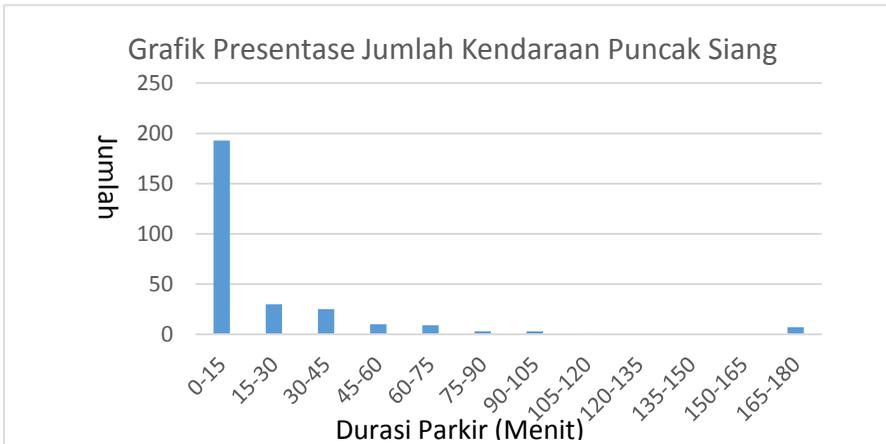
Berdasarkan perhitungan di atas tingkat pergantian satu petak parkir selama satu jam adalah 2,88 atau  $\pm 3$  kendaraan. Dapat disimpulkan berarti setiap petak parkir pada lahan tersebut digunakan oleh 3 kendaraan secara bergiliran dalam kurun waktu 1 jam. Sedangkan untuk tingkat penggunaannya (*occupany rate*) sebanyak 90,70%.

b. Puncak Siang Pukul 12.00 – 15.00

Tabel 4.19 Data Presentase Jumlah Kendaraan dengan Durasi Parkir Tertentu (puncak siang)

No	Durasi parkir (menit)	Jumlah	Presentase
1	0-15	193	63,07
2	15-30	30	9,80
3	30-45	25	8,17
4	45-60	10	3,27
5	60-75	9	2,94
6	75-90	3	0,98
7	90-105	3	0,98
8	105-120	1	0,33
9	120-135	0	0,00
10	135-150	0	0,00
11	150-165	0	0,00
12	165-180	7	2,29
TOTAL		281	100,00

Seperti pada puncak pagi presentasi parkir merupakan presentasi lamanya kendaraan pada waktu tertentu dengan durasi waktu 15 menit. Berikut adalah grafik presentasi jumlah kendaraan pada saat puncak siang.



**Gambar 4.22 Grafik Presentase Jumlah Kendaraan Parkir pada Puncak Siang**

**Tabel 4.20 Data Jumlah Kendaraan Masuk, Keluar dan Volume Parkir per 15 menit (Puncak Siang)**

NO	WAKTU	MASUK	KELUAR	AKUMULASI PARKIR	VOLUME PARKIR
1	12.00 - 12.15	38	12	26	38
2	12.15 - 12.30	22	19	29	60
3	12.30 - 12.45	22	18	33	82
4	12.45 - 13.00	23	26	30	105
5	13.00 - 13.15	26	23	33	131
6	13.15 - 13.30	24	28	29	155
7	13.30 - 13.45	16	24	21	171
8	13.45 - 14.00	28	31	18	199
9	14.00 - 14.15	21	29	10	220
10	14.15 - 14.30	26	15	21	246
11	14.30 - 14.45	20	17	24	266
12	14.45 - 15.00	15	39	0	281
<b>TOTAL</b>		<b>281</b>	<b>281</b>		

kendaraan yang sedang berada pada lahan parkir yang disediakan pada selang waktu 15 menit. Sedangkan nilai

volume parkir merupakan jumlah kendaraan yang telah menggunakan ruang parkir pada lahan parkir yang telah disediakan dalam satuan waktu 15 menit.

Tabel 4.21 Tingkat Pergantian dan Tingkat Penggunaan  
(Puncak Siang)

WAKTU		VOLUME	AKUMULASI	LAMA	JUMLAH	TINGKAT	TINGKAT
DARI	SAMPAI	PARKIR	PARKIR	(JAM)	PETAK PARKIR	PERGANTIAN	PENGGUNAAN (%)
		1	2	3	4	5 = 1/4	6 = 2/4*100
12.00	12.15	38	26		43	0,88	60,47
12.15	12.30	60	29		43	1,40	67,44
12.30	12.45	82	33		43	1,91	76,74
12.45	13.00	105	30	1,00	43	2,44	69,77
13.00	13.15	131	33		43	3,05	76,74
13.15	13.30	155	29		43	3,60	67,44
13.30	13.45	171	21		43	3,98	48,84
13.45	14.00	199	18	1,00	43	4,63	41,86
14.00	14.15	220	10		43	5,12	23,26
14.15	14.30	246	21		43	5,72	48,84
14.30	14.45	266	24		43	6,19	55,81
14.45	15.00	281	0	1,00	43	6,53	0,00
TOTAL			274	3		45,44	

Berdasarkan perhitungan di atas tingkat pergantian satu petak parkir selama satu jam adalah 2,44 atau  $\pm 2$  kendaraan. Dapat disimpulkan berarti setiap petak parkir pada lahan tersebut digunakan oleh 2 kendaraan secara bergiliran dalam kurun waktu 1 jam. Sedangkan untuk tingkat penggunaannya (*occupany rate*) sebanyak 69,77%.

#### 4.4.4 Penentuan Kebutuhan Parkir

Dalam kasus studi ini jenis peruntukan kebutuhan parkir adalah sebagai tempat kegiatan yang tetap yaitu pasar. Dengan demikian ukuran kebutuhan ruang parkir pada pusat kegiatan tersebut adalah 3,5 – 7,5 SRP/100 m<sup>2</sup> luas lantai efektif. Dapat dilihat pada tabel 2.15.

Berikut perhitungan ukuran kebutuhan parkir

$$\begin{aligned} \text{Data luas lahan parkir : } \quad P &= (2,5 \text{ m} \times 43 \text{ petak parkir}) + 4 + 4 \\ &= 115,50 \text{ m} \\ L &= 4,5 \text{ m} + 3 \text{ m} + 2,5 \text{ m} \\ &= 10,00 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Luas lahan parkir} = P \times L = 115,50 \times 10,00 = 1155 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas per } 100\text{m}^2 = 11,55/100\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Sedangkan jumlah SRP yang tersedia adalah } 43 \text{ petak} \\ \text{parkir sehingga} &= \text{SRP}/100 \text{ m}^2 \\ &= 43/11,55 = 3,7 \text{ SRP}/100\text{m}^2 \end{aligned}$$

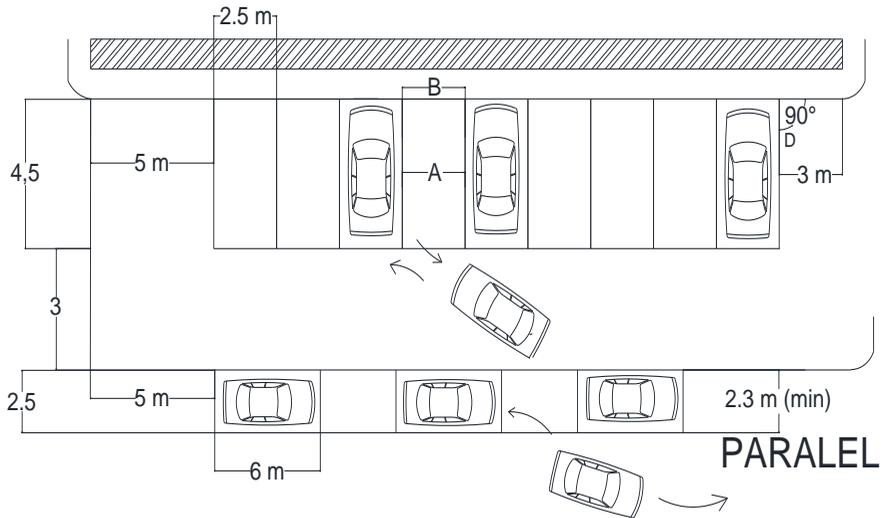
Kebutuhan ruang parkir ditempat yang di sediakan  $3,7 = 3,5 - 7,5$  .....**OK**

#### 4.4.5 Satuan Ruang Parkir

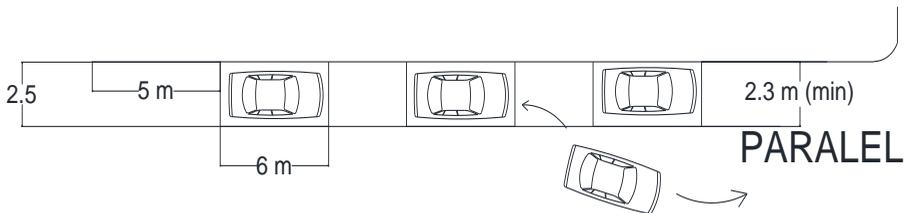
Penentuan sudut parkir ditentukan oleh :

- a) Lebar jalan
- b) Volume lalu lintas pada jalan bersangkutan
- c) Karakteristik kecepatan
- d) Dimensi kendaraan
- e) Sifat peruntukan lahan sekitarnya dan peranan jalan yang bersangkutan.

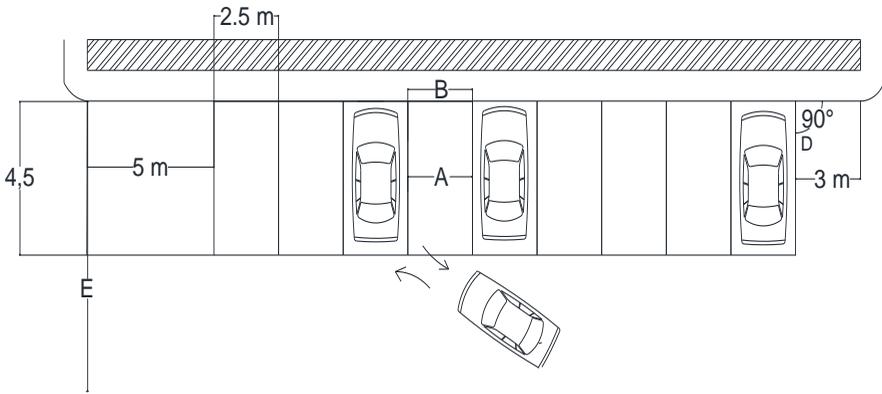
Sedangkan pola parkir yang digunakan dalam analisis parkir pada kasus ini adalah pola parkir dengan sudut  $90^\circ$  dan pola parkir paralel untuk daerah datar. Karena pola parkir dengan sudut  $90^\circ$  akan mempermudah bagi kendaraan dari dua arah yang hendak parkir. Sedangkan pola parkir paralel untuk mengisi lahan parkir yang masih tersedia



Gambar 4.23 Detail Rencana Pola Parkir dengan Sudut  $90^\circ$  dan Paralel.



Gambar 4.24 Ilustrasi Pola Parkir Paralel pada Daerah Datar.



Gambar 4.25 Ilustrasi Pola Parkir Sudut 90° pada Daerah Datar.

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	2,3	-	5,4	11,2
Golongan II	2,5	2,5	-	5,4	11,2
Golongan III	3,0	3,0	-	5,4	11,2

Keterangan :

A = lebar ruang parkir (m)

B = lebar kaki ruang parkir (m)

C = selisih panjang ruang parkir (m)

D = ruang parkir efektif (m)

E = ruang parkir efektif ditambah ruang manufer (m)

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan analisis antrian yang terjadi akibat adanya pasar Tanah Merah – Bangkalan di jalan raya tanah merah dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

**1. Keadaan ruas jalan di sekitar pasar Tanah Merah saat kondisi eksisting.**

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kapasitas jalan 2/2UD. Keadaan ruas jalan saat kondisi eksisting diperoleh nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) = 1,213....**TIDAK OK**. Sedangkan untuk keadaan antrian berdasarkan perhitungan adalah Tingkat puncak antrian berada pada fase pagi. Dengan pengolahan data lapangan setiap 15menit didapatkan kendaraan yang terlayani pada segmen yang ditinjau hanya 135,14 SKR dan setiap kendaraan menunggu diperkirakan sekitar 0,29jam / 20menit. (dapat dilihat pada tabel 4.6 analisis antrian).

**2. Keadaan ruas jalan saat direncanakan beberapa alternatif.**

Keadaan ruas jalan setelah adanya perencanaan alternatif 1 yaitu perencanaan pemaksimalan lahan parkir dengan asumsi para pedagang kaki lima yang berjualan pada lahan parkir pada saat kondisi eksisting diberi lahan lebih dalam pasar nilai derajat kejenuhan menjadi 0,71...ok. tetapi penggunaan alternatif ini kurang begitu efektif karena dikhawatirkan tanpa pengawasan yang ketat para PKL akan berjualan kembali pada lahan parkir. Sehingga direncanakan alternatif 2 yaitu perencanaan jalan By Pass atau jalan lingkar. Dengan perencanaan arus lalu lintas dari permodelan pemilihan route (trip assignment models). Diperoleh nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) = 0,31 < 0,75.

### **3. Keadaan antrian akibat adanya kemacetan di pasar tradisional blega.**

Pada hasil perhitungan analisis antrian diperoleh kesimpulan berdasarkan gambar 4.8 antrian puncak terjadi saat fase pagi karena rata-rata kedatangan lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata keberangkatan. Dengan demikian dapat disimpulkan pada saat fase pagi keadaan antrian kendaraan yang masuk dalam sistem akan terhambat sehingga terjadi pengurangan masuknya kendaraan dalam sistem antrian.

### **4. Analisis Perencanaan Parkir**

Sedangkan untuk analisa parkir diperoleh 43 jumlah petak parkir dengan petak rencana parkir paralel dan sudut 90°. Dengan semua durasi waktu mengalami tingkat pergantian kurang dari 100%. Dapat dilihat pada tabel 4.18 dan tabel 4.21. detail pola parkir sudut 90° dan parkir paralel dapat dilihat pada tabel 4.23. berdasarkan data roadside patrol di lapangan dan perencanaan petak parkir 43 petak, lahan tersebut sesuai dengan kebutuhan lahan parkir karakteristik parkir pasar dengan hasil perhitungan 4,1 dari persyaratan kebutuhan ruang parkir pasar 3,5 – 7,5 (dapat dilihat pada tabel 2.15 dan sub bab 4.4.4 penentuan kebutuhan parkir)

Menggunakan tipe permodelan parkir dengan sudut 90°. Alasannya adalah karena jalan ini merupakan jalan arteri 2/2UD yang berasal dari dua arah Bangkalan-Sampang dan Sampang-Bangkalan, sehingga dengan adanya sudut 90° mempermudah bagi kendaraan dari arah manapun untuk parkir. Sama halnya dengan parkir sudut 180° diberlakukan karna masih ada lahan yang cukup untuk parkir. Dengan asumsi semua pedagang kaki lima yang berjualan di lahan parkir dipindahkan dengan cara memberi tambahan lantai pada bangunan pasar.

## 5.2 SARAN

1. Berdasarkan hasil perhitungan analisis kapasitas jalan keadaan jalan raya tanah merah bangkalan sangat memerlukan jalan alternatif atau jalan by pass. Selain karena keadaan yang terjadi saat ini sangat padat mengharuskan kendaraan bergerak lebih cepat tanpa adanya hambatan.
2. Adanya jalan by pass akan merubah kelas jalan didepan pasar tanah merah – Bangkalan yang semula sebagai jalan arteri primer menjadi jalan kolektor primer.
3. Pembersihan lahan parkir harus diawasi lebih lanjut agar para PKL tidak lagi berjualan dilahan parkir. Sehingga penggunaan lahan parkir dapat digunakan dengan se efisien mungkin.
4. Pembangunan gedung pasar sangat disarankan agar para pedagang tidak meluap berjualan pada badan jalan.

## **PENUTUP**

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan limpahan rahmat dan hidayah Nya-lah, tugas akhir dengan judul “Perencanaan Pengaturan Lalu Lintas untuk Mengatasi Kemacetan Pasar di Kecamatan Tanah Merah – Bangkalan” dapat tersusun, dan terselesaikan dengan baik.

Dengan menyadari keterbatasan kemampuan dan pengetahuan kami sehingga dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik maupun petunjuk demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini.

Semoga penyusunan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya maupun pembaca pada umumnya.

Akhir kata kami menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Surabaya, April 2018

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika, 2015. **Jumlah Penduduk Pulau Madura Tahun 2014 dan 2015** <http://www.bps.go.id>
- Direktorat Bina Jalan Kota. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)**. Dirjen Bina Marga. Jakarta
- Direktorat Jendral Perhubungan Darat, “**Pedoman Teknis Penyelenggara Fasilitas Parkir**”, Departemen Perhubungan, Jakarta, 1996.
- MAY, A.D. “**Traffic Flow Fundamental** “, University of California, Berkeley, 1990.
- Tamin, O.Z., “ **Perencanaan, Permodelan, dan Rekayasa tranportasi**”, ITB, Bandung, 2000.
- Warpani, S.p, “**Pengelola Lalu-lintas dan Angkutan Jalan**”, ITB, Bandung, 2002.

## BIODATA PENULIS



### **R Fiansyah Dwi Prasetyo,**

Penulis dilahirkan di Pamekasan, 17 Agustus 1994, merupakan anak dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Al-Munawaroh (Pamekasan), SDN Barurambat Kota II (Pamekasan), SLTP Negeri 1 (Pamekasan), SMAN 2 Pamekasan (Pamekasan). Setelah lulus dari SMAN 2 Pamekasan di tahun 2013, Penulis mengikuti ujian SBMPTN 2013 dan diterima di jurusan Teknik Sipil FTSP – ITS pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3113 100 070. Di jurusan Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Perhubungan dan Transportasi. Penulis pernah aktif dalam kepanitiaan acara maupun organisasi dikampus yang ada selama menjadi mahasiswa.

Data Survei Parkir (Patroli Parking)

PUNCAK PAGI PUKUL 07.00 - 10.00											
07.00 - 07.15	07.15 - 07.30	07.30 - 07.45	07.45 - 08.00	08.00 - 08.15	08.15 - 08.30	08.30 - 08.45	08.45 - 09.00	09.00 - 09.15	09.15 - 09.30	09.30 - 09.45	09.45 - 10.00
L 8038 RU	L 8038 RU	L 8038 RU	L 8038 RU	M 8508 HB	M 8508 HB	M 1772 AI	M 1772 AL				
M 8533 GB	M 8533 GB	M 1197 GA	M 1197 GA	M 1197 GA	A 1308 WM						
M 8827 GB	M 8827 GB	M 8352 LL	M 551 HA								
L 7237 G	L 7237 G	M 8375 GC	M 8707 GC	M 1823 AF							
M 8880 B	M 8880 B	M 8880 B	M 8880 B	M 8880 B	M 8880 B	M 7022 UH	W 1420 SZ				
M 8105 HA	M 8105 HA	M 8105 HA	M 8105 HA	M 8105 HA	M 8105 HA	M 8105 HA	M 8105 HA	L 8002 EV	L 8002 EV	L 8002 EV	L 8002 EV
M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC	M 8834 GC
M 9258 GB	M 9258 GB	M 9258 GB	M 9258 GB	M 7219 UG	M 7219 UG	M 7219 UG	M 7219 UG	M 8409 LL	M 8409 LL	M 8409 LL	M 8409 LL
W 426 NV	W 426 NV	W 426 NV	W 426 NV	W 426 NV	W 426 NV	L 1741 TU	M 1127 AK	M 1127 AK	W 8867 G	P 596 ZS	W 627 YI
M 8820 GA	M 8820 GA	M 1043 LL									
M 8767 D	M 8767 D	M 8767 D	M 8767 D	M 8767 D	M 8767 D	M 9678 RC	L 1428 AN				
M 9102 GA	M 9102 GA	M 1207 UG									
M 8857 HA	M 8857 HA	M 8857 HA	M 8857 HA	W 1673 CG	W 1673 CG	W 1673 CG	W 1673 CG	L 1966 DI	L 1966 DI	L 1966 DI	L 1966 DI
M 6472 HB	M 6472 HB	M 6472 HB	M 6472 HB	M 6472 HB	M 6472 HB	M 6472 HB	M 6472 HB	L 1131 LK	L 1131 LK	M 317 HC	L 1667 FC
M 8504 HB	M 8504 HB	M 8504 HB	M 8504 HB	M 8504 HB	M 8504 HB	M 8753 GB	L 1958 SU				
M 9203 HA	M 9203 HA	L 8096 S	W 1047 AK	B 2175 TKX							
M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N	M 9533 N
M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA	M 8557 HA
M 8687 GC	M 8687 GC	M 9747 NA	B 1734 TZZ								
W 9043 G	W 9043 G	W 9043 G	W 9043 G	L 1391 PR							
M 8836 GC	M 8836 GC	M 1025 LD	M 9235 GB	M 469 HA							
M 8399 GC	M 8399 GC	M 1762 GC	M 1305 GA								
S 1898 WB	S 1898 WB	S 1898 WB	S 1898 WB	S 1898 WB	S 1898 WB	S 1898 WB	L 9805 VV				
L 1357 WM	L 1357 WM	M 8969 GC	M 8785 GA	M 8785 GA	M 8785 GA	M 8785 GA	N 7342 Y	N 7342 Y	L 8008 PR	L 8008 PR	W 942 RO
L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G	L 7237 G
M 1130 LD	M 1130 LD	M 8666 GA	M 8666 GA	M 8666 GA	M 8666 GA	M 306 HB	M 1014 GC	M 1014 GC	M 1014 GC	M 1051 HE	L 1157 NB
L 1347 RG	L 1347 RG	L 1347 RG	L 1347 RG	L 1617 RL	L 1617 RL	L 1617 RL	L 1617 RL	B 1459 UZI	B 1459 UZI	L 1792 HD	M 230 HR
M 8533 GB	M 8533 GB	M 1432 LD	AB 1918 LV	AB 1918 LV	AB 1918 LV						

M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	M 563 P	
M 1226 GC	M 1226 GC	M 1226 GC	M 1226 GC	M 1226 GC	M 1226 GC	M 1226 GC	L 1292 AF	S 1136 AS	S 1136 AS	S 1136 AS	L 1642 DF		
M 9767 NB	M 9767 NB	M 9767 NB	M 9767 NB	M 9767 NB	M 9767 NB	M 9767 NB	M 9767 NB	M 1337 AJ	M 1337 AJ	M 1337 AJ	N 346 FT		
M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	M 8262 LC	
W 1768 XC	W 1768 XC	W 1768 XC	W 1768 XC	N 1588 BA	N 1588 BA	N 1588 BA	N 1588 BA	L 1906 ZR	L 1906 ZR	W 111 EN	W 111 EN		
M 8635 GA	M 8635 GA	M 8635 GA	M 8635 GA	M 8635 GA	M 1659 HE	M 1659 HE	M 8322 D	M 8322 D	M 8322 D	M 8322 D	M 8322 D	M 8322 D	
B 9242 OY	B 9242 OY	B 9242 OY	B 9242 OY	M 7433 UA	M 7433 UA	M 7433 UA	M 7433 UA	M 7433 UA	M 7433 UA	M 7433 UA	M 502 HB	M 502 HB	
M 8178 GA	M 8178 GA	M 8178 GA	M 8178 GA	M 8178 GA	M 942 AG	W 955 LL	W 955 LL	W 955 LL					
M 1074 GD	M 1074 GD	M 1074 GD	M 8841 GC	M 8841 GC	M 8841 GC	M 8841 GC	L 8047 SC	L 8047 SC	L 1383 HX	L 1383 HX	L 1383 HX	L 1383 HX	
L 1842 RW	M 8114 NB	M 8114 NB	M 8114 NB	M 8114 NB	M 6767 D	M 6767 D	G 8576 AJ						
L 1658 QR	M 8660 UH	M 8660 UH	M 8948 NA	M 8948 NA	M 8948 NA	M 8948 NA	M 8948 NA	M 8948 NA	M 8948 NA	M 8948 NA	L 1713 AB	L 1713 AB	
W 648 X	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 9314 HA	M 9314 HA	M 1171 NT	M 1171 NT	M 1171 NT	M 1171 NT	W 1417 CL	W 1417 CL	
B 1670FMK	M 9355 GB	M 9355 GB	L 8485 LA	L 8485 LA	L 1635 ME	L 1635 ME	W 1709 XV						
M 8314 HC	L 1996 LC	L 1996 LC	M 8342 UH	M 8342 UH	M 5747 HA	M 5747 HA	N 813 BS	N 813 BS	N 813 BS	N 813 BS	N 813 BS	N 813 BS	
L 8085 QR	M 8834 GC	M 8834 GC	W 698 RC	W 698 RC	L 7824 BB	L 7824 BB	L 7824 BB	L 7824 BB	M 1438 NC	M 1438 NC	M 1438 NC	M 1438 NC	
M 8287 GA	L 9314 LT	M 8826 HA	L 9874 NG	L 9874 NG	M 8959 VC	M 8959 VC	M 515 AH	M 515 AH	M 515 AH	M 515 AH	M 515 AH	M 515 AH	
L 8085 ZW	M 506 HB	M 506 HB	W 8898 NL	W 8898 NL	L 9142 GK	L 1370 PU	L 1370 PU						
K 1946 FB	L 8090 NK	M 8079 LL	W 1708 XC	W 1708 XC	Z 8321 NJ	Z 8321 NJ	Z 8321 NJ						
M 9078 GB	L 7273 G	M 8361 P	L 8818 VA	W 1623 XK	L 9424 DE	L 9424 DE	L 9424 DE						
M 8799 D	M 9131 GA	M 9131 GA	M 9807 GB	N 1615 JS	N 1615 JS	N 1615 JS	S 7754 N	S 7754 N	S 7754 N	S 7754 N	S 7754 N	M 8264 HA	
M 8455 HA	M 8953 HA	M 9467 GB	M 566 HB	L 1253 WH	L 1253 WH	L 1253 WH	L 1108 LN	B 1116 ZHV	L 9981 NB	L 1383 MM	N 1638 YN		
M 8906 NA	L 8057 AS	L 9016 V	M 8327 GA	B 1888 KS	S 8209 WF	M 1327 B	L 1445 MU	N 1454 BC	L 1304 DK	L 1887 TH	L 1014 QR		
M 8933 GC	M 8297 CA	M 8709 GC	M 8260 LD	M 9598 HA	P 9017 AC	W 1360 CN	L 1018 KG	L 1939 PO	B 1159 POQ	B 1423 FOK	L 1381 KS		
M 8067 C	M 466 HA	M 9087 HA	L 1599 TN	L 1899 VN	AB 8598 LH	M 1502 GD	S 1818 YO	AG 766 VL	M 734 HB	B 1866 VA	W 1215 BB		
M 862 HB	M 319 UH	M 319 UH	M 8669 GA	W 1996 TD	L 1619 WR	W 9713 NI	M 362 HA	N 1019 GM	L 1435 MJ	N 1453 YB	T 1355 AF		
L 890 NK	M 8522 GC	M 8670 N	L 8314 LT	M 333 RY	M 9186 C	L 1682 TS	W 1297 RW	L 1407 O	BK 1028 QR	L 1435 VH	W 1075 BO		
M 1028 UC	M 8627 HB	M 8113 HC	M 8317 HA	N 8045 RA	M 8180 HA	S 8209 WF	M 1862 AA	L 1709 KU	M 9140 E	L 9176 GB	M 991 VW		
M 1415 NA	L 9114 LT	L 8314 LT	M 8472 HB	L 1311 VM	M 614 NG	AE 1469 KF	KT 1251 RG	L 1690 HA	AA 8985 IB	P 1411 EH	S 835 HB		
	M 8596 HB	M 566 HB	M 8917 GB	M 1215 CA	L 1131 UV	L 1961 WO	M 1491 GA	M 1316 HC	L 1257 VO				
	N 1136 CS	M 8327 GA		L 8580 CN	N 1581 VQ	DK 1299 DS	M 1695 HE	M 629 HA	M 387 NB				
	L 9678 F			L 1245 WR	L 1186 FD	M 759 NC	S 1873 N	L 1014 TE					
				M 8490 HB	M 9259 HA	L 1756 RS	P 1257 KE	L 1928 LV					
				M 415 NB	M 647 LL			L 1281 CM					
				M 8644 HA	L 1658 VE			L 1327 ZE					
				M 1885 B	S 1135 J			N 1853 BO					
				P 1238 SY	L 1205 DD			B 1992 UKP					
				L 1363 NF	L 8095 FB			W 1417 SB					
				W 974 BM	B 9588 WF			L 9179 AN					
													TOTAL
MASUK	56	19	24	25	27	29	18	25	26	16	19	22	306
KELUAR	16	25	26	18	29	24	25	20	24	21	22	56	306
AKUMULAS I PARKIR	40	34	32	39	37	42	35	40	42	31	34	0	
VOLUME PARKIR	56	75	99	124	151	180	198	223	249	265	284	306	

PUNCAK SIANG PUKUL 12.00 - 15.00											
12.00 - 12.15	12.15 - 12.30	12.30 - 07.45	12.45 - 13.00	13.00 - 13.15	13.15 - 13.30	13.30 - 13.45	13.45 - 14.00	14.00 - 14.15	14.15 - 14.30	14.30 - 14.45	14.45 - 15.00
L 1539 XR	L 1539 XR	L 1539 XR	M 9087 HA	M 9087 HA	M 9087 HA	M 9087 HA	L 1709 JZ	L 1709 JZ	M 1242 LD	M 1242 LD	M 1242 LD
M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA	M 9318 HA
N 1541 DS	N 1541 DS	N 8045 RA	L 1933 WY	L 1933 WY	L 1933 WY						
M 8003 HA	M 8003 HA	M 8317 HA	M 8317 HA	M 8317 HA	M 1878 AB	M 1878 AB	L 1699 DZ	L 1699 DZ	L 8479 LN	L 8479 LN	L 8479 LN
L 1676 YT	L 1676 YT	L 1676 YT	M 8785 GA	M 1265 LD	B 1720 EXP	M 7065 UN					
S 1921 PB	S 1921 PB	M 8480 HB	L 1913 LL	L 1913 LL	L 1913 LL						
L 8006 CQ	L 8006 CQ	M 8608 GC	M 8608 GC	M 8608 GC	B 2727 OL	B 2727 OL	B 2727 OL	B 2727 OL	W 1747 XK	P 1214 SB	AG 1153 YL
M 9186 C	L 1766 DO	M 8687 GC	W 1649 RB	W 1649 RB	L 1402 PM	L 1402 PM	L 1402 PM				
W 908 BO	L 9066 DA	L 1454 MS	L 1651 QR	L 1651 QR	M 8521 GA	M 8521 GA	B 9887 EAB				
L 1685 LO	L 1685 LO	L 1685 LO	M 1421 HD	M 1317 HA	M 1317 HA	M 1317 HA					
M 8348 HA	M 8348 HA	M 8348 HA	M 8394 HB	M 8834 HA	M 8834 HA	M 8834 HA					
M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA	M 8455 HA
M 1207 UG	M 591 LD	L 1470 BA	L 1470 BA	L 1470 BA							
L 8011 TN	L 8011 TN	S 1873 NE	S 1873 NE	S 1873 NE	N 1176 VW	N 1176 VW	N 1238 VY	N 1238 VY	L 1477 SI	L 1448 NY	M 1210 AI
M 509 GC	M 469 HA	P 1534 DA	P 1534 DA	M 908 HA	M 908 HA	M 908 HA					
L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO	L 8055 PO
M 8698 HB	M 8698 HB	M 8698 HB	M 8385 P	M 8385 P	M 8385 P	M 8385 P	L 1558 SR				
M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA	M 8235 HA
M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB	M 9256 AB
L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD	L 7983 BD
M 8820 GA	M 8820 GA	M 8820 GA	M 8820 GA	M 1878 AI	W 504 BM	W 504 BM	W 504 BM				
L 8002 EV	L 8002 EV	M 502 HB	W 1075 YO	B 9414 BCE	L 1065 SK	M 455 TL					
M 630 UG	M 8472 HB	B 1863 BVC	B 1863 BVC	P 1146 TV	P 1146 TV	P 1146 TV					
M 8074 HC	M 8074 HC	M 8074 HC	M 8074 HC	L 9375 VU	M 7194 A	L 1529 CL					

M 8113 HC	N 1220 DN	\$ 1975 SB	L 1751 OE	L 1901 VC								
M 8921 A	M 8921 A											
L 8314 LT	M 8260 LD	M 8260 LD	M 8260 LD	M 8260 LD	L 1315 PN	L 1315 PN	L 1859 OJ	L 1859 OJ	L 1977 CU	M 1331 AF	M 1331 AF	
M 8227 LL	M 8227 LL	M 8227 LL	M 8227 LL	M 312 AP	M 312 AP	M 312 AP	M 813 BS	M 813 BS	M 1890 GA	L 9952 NH	L 9952 NH	
L 1410 ZK	L 9209 HA	L 9209 HA	L 9209 HA	M 1782 N	M 1782 N	M 1782 N	M 1782 N	AD 9304 RY	M 1772 VK	M 1175 GC	B 9376 TAR	
B 9485 CAC	L 9874 NG	L 1355 GA	M 8594 E	L 1861 NP	M 306 HB	L 1866 XD	M 1406 ND					
M 8006 HA	M 8790 F	M 8790 F	M 8790 F	M 8066 HA	W 368 WO	W 1208 CM	M 618 LL	M 1770 HA	M 8753 GB	M 11 CO	M 11 CO	
M 1043 LL	L 9875 GC	L 9875 GC	L 9875 GC	S 9717 RA	S 9717 RA	W 8294 P	M 1127 AK	M 9078 GB	L 1619 LM	B 1345 KMU	B 1345 KMU	
M 8557 HA	M 8557 HA	B 1356 KJD	B 1356 KJD	B 1356 KJD	B 1356 KJD	M 8836 D	M 1659 HE	B 1271 PJC	D 1848 VA	M 1322 VA	L 1879 M	
L 1989 XI	M 8057 LD	M 8057 LD	M 8057 LD	L 1557 WX	L 1557 WX	M 811 KU	M 566 HB	L 1545 M	M 1517 HA	L 1893 RO	AG 618 RN	
M 9258 GB	M 9258 GB	M 9258 GB	M 9258 GB	M 653 GA	M 653 GA	B 1568 TUV	\$ 8209 WF	L 8643 DR	\$ 1399 PF	AB 1441 YN	B 2637 JM	
M 8052 GA	M 8489 N	M 8489 N	M 8489 N	M 432 GC	M 432 GC	L 1352 YS	M 362 HA	M 1238 ND	M 1238 ND	L 9640 W	M 1939 NB	
M 9303 N	M 9078 GB	M 1634 AF	M 1634 AF	L 1718 EO	L 1718 EO	L 1209 WZ	W 1565 BH	A 1516 FP	A 1516 FP	L 1927 PK	W 8357 NS	
	L 1460 BL	M 8123 LD	M 8123 LD	M 8917 GB	M 8917 GB	M 8917 GB	W 1565 BH	L 1822 TW	L 1822 TW	W 1691 NB	P 1998 RH	
	M 8502 HB	L 1473 OT	S 9717 RA	M 9495 GB	M 8670 N	M 8670 N	AG 8037 DE			N 1104 FB		
	L 8867 UJ	B 74 EK1	M 1108 LD	M 9102 GA	M 1676 HD	M 1676 HD	B 1922 VFV			M 1453 VG		
	L 1312 HD	L 7824 BB	L 8076 AG	M 1337 AJ	M 794 HB	W 1099 CM	N 1352 BS					
	L 1930 TN	M 1409 LD	A 1817 XM	M 8342 UH	M 9747 HA	L 8197 GA	W 8490 XG					
	AD 1949 CS	W 1014 SN	M 1368 VE	N 712 FT	M 647 LL	L 1026 CV	M 8719 HB					
	M 679 LD	L 511 CU	L 1774 IR	L 1891 HN	M 8644 HA	L 1224 AC	L 1487 DE					
	B 1706 TMD	L 1430 XE	L 1310 GJ	M 1522 D	L 1154 LD		L 1569 LR					

		N 8892 GB	L 1876 AN	L 1059 FW	B 1472 FML	L 1380 OJ		L 1484 DV					
		B 1080 BJE	L 1821 KB	L 1497 VX	L 1875 WE	M 1814 AI		M 8796 HA					
			L 1596 CD	W 1497 RN	M 1994 ND	B 2015 QT		L 1866 TH					
			W 1697 BB	M 2834 HA	M 8924 HB	W 1466 RZ							
			L 1851 RY	B 1605 BYP	N 9932KB	AG 631 GN							
				B 1817 TOI	M 1468 VF	N 1061 CT							
				B 1491 FKP	L 1104 KG	M 8767 D							
				M 796 LD	\$ 1917 HE	L 1718 EO							
				M 603 UG	L 1080 PR	L 1773 OI							
				L 1370 XA	M 7009 AP	B 1405 FMT							
						L 9116 VU							
MASUK	38	22	22	23	26	24	16	28	21	26	20	15	281
KELUAR	12	19	18	26	23	28	24	31	29	15	17	39	281
AKUMULAS I PARKIR	26	29	33	30	33	29	21	18	10	21	24	0	
VOLUME PARKIR	38	60	82	105	131	155	171	199	220	246	266	281	

DATA TRIP ASSIGNMENT

ARAH BANGKALAN SAMPANG									
jalan eksisting					jalan bypass				
increment	v1 incr	v1	v1/Qs1	t1	v2 incr	v2	v2/Qs2	t2	
	0	0	0	1,66667	0	0	0	0,88235	
1	103,59	0	0	1,66667	103,59	103,59	0,06683	0,94334	
2	103,59	0	0	1,66667	103,59	207,18	0,13366	1,00854	
3	103,59	0	0	1,66667	103,59	310,77	0,2005	1,07824	
4	103,59	0	0	1,66667	103,59	414,36	0,26733	1,15277	
5	103,59	0	0	1,66667	103,59	517,95	0,33416	1,23244	
6	103,59	0	0	1,66667	103,59	621,54	0,40099	1,31762	
7	103,59	0	0	1,66667	103,59	725,13	0,46783	1,40869	
8	103,59	0	0	1,66667	103,59	828,72	0,53466	1,50606	
9	103,59	0	0	1,66667	103,59	932,31	0,60149	1,61015	
10	103,59	0	0	1,66667	103,59	1035,9	0,66832	1,72144	
11	103,59	103,59	103,59	0,07956	1,80469	0	1035,9	0,66832	1,72144
12	103,59	0	103,59	0,07956	1,80469	103,59	1139,49	0,73515	1,84042
13	103,59	103,59	207,18	0,15912	1,95414	0	1139,49	0,73515	1,84042
14	103,59	0	207,18	0,15912	1,95414	103,59	1243,08	0,80199	1,96762
15	103,59	103,59	310,77	0,23869	2,11597	0	1243,08	0,80199	1,96762
16	103,59	0	310,77	0,23869	2,11597	103,59	1346,67	0,86882	2,10361
17	103,59	0	310,77	0,23869	2,11597	103,59	1450,26	0,93565	2,24901
18	103,59	103,59	414,36	0,31825	2,2912	0	1450,26	0,93565	2,24901
19	103,59	0	414,36	0,31825	2,2912	103,59	1553,85	1,00248	2,40445
20	103,59	103,59	517,95	0,39781	2,48094	0	1553,85	1,00248	2,40445
	PERSENTASE				25%				75%
	volume				517,95				1553,85

	jalan eksisting	jalan by pass
volume kendaraan	2071,8	(smp/jam)
panjang rute (d)	0,55	0,95 km
kecepatan arus bebas (Vb)	36	68 km/jam
kapasitas (C)	1302	1550 skr/jam
Waktu Tempuh (TT)	0,916666667	0,83823529 menit
travel time persatuan jarak saat free flow (To)	1,666666667	0,88235294 menit/km
increment	103,59	
jumlah iterasi	20	

	jalan eksisting					jalan bypass			
	increment	v1 incr	v1	v1/Qs1	t1	v2 incr	v2	v2/Qs2	t2
	0	0	0	0	1,66667	0	0	0	0,88235
1	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	96,17	0,06205	0,93883
2	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	192,34	0,12409	0,99893
3	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	288,51	0,18614	1,06287
4	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	384,68	0,24818	1,1309
5	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	480,85	0,31023	1,20329
6	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	577,02	0,37227	1,28032
7	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	673,19	0,43432	1,36227
8	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	769,36	0,49636	1,44947
9	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	865,53	0,55841	1,54225
10	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	961,7	0,62045	1,64097
11	96,17	0	0	0	1,66667	96,17	1057,87	0,6825	1,74601
12	96,17	96,17	96,17	0,07386	1,79443	0	1057,87	0,6825	1,74601
13	96,17	0	96,17	0,07386	1,79443	96,17	1154,04	0,74454	1,85777
14	96,17	96,17	192,34	0,14773	1,93199	0	1154,04	0,74454	1,85777
15	96,17	0	192,34	0,14773	1,93199	96,17	1250,21	0,80659	1,97669
16	96,17	96,17	288,51	0,22159	2,0801	0	1250,21	0,80659	1,97669
17	96,17	0	288,51	0,22159	2,0801	96,17	1346,38	0,86863	2,10322
18	96,17	96,17	384,68	0,29545	2,23956	0	1346,38	0,86863	2,10322
19	96,17	0	384,68	0,29545	2,23956	96,17	1442,55	0,93068	2,23785
20	96,17	0	384,68	0,29545	2,23956	96,17	1538,72	0,99272	2,38109
	PERSENTASE				20%				80%
					384,68				1538,72

	jalan eksisting	jalan by pass
volume kendaraan	1923,4	(smp/jam)
panjang rute (d)	0,55	0,95 km
kecepatan arus bebas (Vb)	36	68 km/jam
kapasitas (C)	1302	1550 skr/jam
Waktu Tempuh (TT)	0,916666667	0,83823529 menit
travel time persatuan jarak saat free flow (To)	1,666666667	0,88235294 menit/km
increment	96,17	
jumlah iterasi	20	

DATA SURVEY TRAFFIC

kedatangan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/15mnt)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
07.00-07.15	5	2	1	5	3		5	2,8	1,6	12,5	1,8	0	23,7
07.15-07.30	5	4	3	8	5		5	5,6	4,8	20	3	1	38,4
07.30-07.45	8	4	0	10	70		8	5,6	0	25	42	2	80,6
07.45-08.00	18	5	2	3	71		18	7	3,2	7,5	42,6	3	78,3
08.00-08.15	22	5	0	5	75		22	7	0	12,5	45	4	86,5
08.15-08.30	19	7	0	6	54		19	9,8	0	15	32,4	5	76,2
08.30-08.45	20	3	4	11	47		20	4,2	6,4	27,5	28,2	6	86,3
08.45-09.00	18	6	2	9	30		18	8,4	3,2	22,5	18	7	70,1
09.00-09.15	20	9	4	6	82		20	12,6	6,4	15	49,2	8	103,2
09.15-09.30	18	4	3	9	39		18	5,6	4,8	22,5	23,4	9	74,3
09.30-09.45	15	7	0	13	59		15	9,8	0	32,5	35,4	10	92,7
09.45-10.00	20	11	6	13	62		20	15,4	9,6	32,5	37,2	11	114,7

kedatangan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/15mnt)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
12.00-12.15	19	7	2	12	78		19	9,8	3,2	30	46,8	0	108,8
12.15-12.30	23	12	4	10	87		23	16,8	6,4	25	52,2	1	123,4
12.30-12.45	49	6	0	12	114		49	8,4	0	30	68,4	2	155,8
12.45-13.00	31	9	0	16	121		31	12,6	0	40	72,6	3	156,2
13.00-13.15	36	8	6	14	137		36	11,2	9,6	35	82,2	4	174
13.15-13.30	58	6	3	14	156		58	8,4	4,8	35	93,6	5	199,8
13.30-13.45	65	9	5	17	141		65	12,6	8	42,5	84,6	6	212,7
13.45-14.00	32	12	6	22	121		32	16,8	9,6	55	72,6	7	186

kedatangan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
15.00-15.15	54	8	3	15	155		54	11,2	4,8	37,5	93	0	200,5
15.15-15.30	40	6	1	11	204		40	8,4	1,6	27,5	122,4	1	199,9
15.30-15.45	49	13	5	16	187		49	18,2	8	40	112,2	2	227,4
15.45-16.00	51	6	6	18	240		51	8,4	9,6	45	144	3	258
16.00-16.15	49	14	9	14	303		49	19,6	14,4	35	181,8	4	299,8
16.15-16.30	59	11	7	16	271		59	15,4	11,2	40	162,6	5	288,2
16.30-16.45	42	8	3	16	265		42	11,2	4,8	40	159	6	257
16.45-17.00	51	9	5	9	285		51	12,6	8	22,5	171	7	265,1
17.00-17.15	50	12	6	14	254		50	16,8	9,6	35	152,4	8	263,8
17.15-17.30	65	15	4	18	260		65	21	6,4	45	156	9	293,4
17.30-17.45	61	9	0	9	190		61	12,6	0	22,5	114	10	210,1
17.45-18.00	33	4	2	11	90		33	5,6	3,2	27,5	54	11	123,3

pelayanan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
07.00-07.15	3	1	0	2	55		3	1,4	0	5	33	0	42,4
07.15-07.30	1	3	1	1	53		1	4,2	1,6	2,5	31,8	1	41,1
07.30-07.45	8	3	0	5	30		8	4,2	0	12,5	18	2	42,7
07.45-08.00	2	3	2	3	43		2	4,2	3,2	7,5	25,8	3	42,7
08.00-08.15	11	0	1	5	44		11	0	1,6	12,5	26,4	4	51,5
08.15-08.30	10	2	0	5	54		10	2,8	0	12,5	32,4	5	57,7
08.30-08.45	6	4	3	4	53		6	5,6	4,8	10	31,8	6	58,2
08.45-09.00	13	6	5	9	57		13	8,4	8	22,5	34,2	7	86,1
09.00-09.15	5	0	0	5	72		5	0	0	12,5	43,2	8	60,7
09.15-09.30	7	2	3	6	45		7	2,8	4,8	15	27	9	56,6
09.30-09.45	8	1	1	6	63		8	1,4	1,6	15	37,8	10	63,8
09.45-10.00	5	4	2	7	46		5	5,6	3,2	17,5	27,6	11	58,9

pelayanan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
12.00-12.15	16	6	0	9	124		16	8,4	0	22,5	74,4	0	121,3
12.15-12.30	20	13	2	6	114		20	18,2	3,2	15	68,4	1	124,8
12.30-12.45	45	5	0	9	135		45	7	0	22,5	81	2	155,5
12.45-13.00	55	15	4	9	144		55	21	6,4	22,5	86,4	3	191,3
13.00-13.15	43	11	7	8	127		43	15,4	11,2	20	76,2	4	165,8
13.15-13.30	37	15	4	10	135		37	21	6,4	25	81	5	170,4
13.30-13.45	79	18	8	27	185		79	25,2	12,8	67,5	111	6	295,5
13.45-14.00	33	9	5	12	119		33	12,6	8	30	71,4	7	155

pelayanan arah bangkalan-sampang												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
15.00-15.15	60	8	3	12	87		60	11,2	4,8	30	52,2	0	158,2
15.15-15.30	51	12	0	13	176		51	16,8	0	32,5	105,6	1	205,9
15.30-15.45	56	10	4	12	151		56	14	6,4	30	90,6	2	197
15.45-16.00	54	17	6	21	208		54	23,8	9,6	52,5	124,8	3	264,7
16.00-16.15	51	10	5	16	185		51	14	8	40	111	4	224
16.15-16.30	52	14	8	22	280		52	19,6	12,8	55	168	5	307,4
16.30-16.45	54	8	8	9	346		54	11,2	12,8	22,5	207,6	6	308,1
16.45-17.00	46	6	2	7	240		46	8,4	3,2	17,5	144	7	219,1
17.00-17.15	68	5	4	17	150		68	7	6,4	42,5	90	8	213,9
17.15-17.30	69	12	6	12	204		69	16,8	9,6	30	122,4	9	247,8
17.30-17.45	54	7	0	10	120		54	9,8	0	25	72	10	160,8
17.45-18.00	61	7	3	10	140		61	9,8	4,8	25	84	11	184,6

kedatangan arah sampang-bangkalan												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
	EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=							
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
07.00-07.15	4	0	0	2	55		4	0	0	5	33	0	42
07.15-07.30	4	0	0	2	53		4	0	0	5	31,8	1	40,8
07.30-07.45	9	2	1	4	30		9	2,8	1,6	10	18	2	41,4
07.45-08.00	4	1	1	4	43		4	1,4	1,6	10	25,8	3	42,8
08.00-08.15	5	3	0	3	44		5	4,2	0	7,5	26,4	4	43,1
08.15-08.30	9	5	6	10	54		9	7	9,6	25	32,4	5	83
08.30-08.45	3	0	3	8	53		3	0	4,8	20	31,8	6	59,6
08.45-09.00	13	4	2	4	57		13	5,6	3,2	10	34,2	7	66
09.00-09.15	20	6	4	6	72		20	8,4	6,4	15	43,2	8	93
09.15-09.30	41	8	2	11	45		41	11,2	3,2	27,5	27	9	109,9
09.30-09.45	22	5	4	10	63		22	7	6,4	25	37,8	10	98,2
09.45-10.00	14	4	0	6	46		14	5,6	0	15	27,6	11	62,2

kedatangan arah sampang-bangkalan												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
	EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=							
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
12.00-12.15	31	6	5	19	59		31	8,4	8	47,5	35,4	0	130,3
12.15-12.30	42	7	5	20	69		42	9,8	8	50	41,4	1	151,2
12.30-12.45	32	13	8	24	72		32	18,2	12,8	60	43,2	2	166,2
12.45-13.00	55	9	4	16	90		55	12,6	6,4	40	54	3	168
13.00-13.15	35	7	4	15	65		35	9,8	6,4	37,5	39	4	127,7
13.15-13.30	38	12	8	13	98		38	16,8	12,8	32,5	58,8	5	158,9
13.30-13.45	66	9	11	19	112		66	12,6	17,6	47,5	67,2	6	210,9
13.45-14.00	49	5	7	23	129		49	7	11,2	57,5	77,4	7	202,1

kedatangan arah sampang-bangkalan												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
15.00-15.15	47	8	4	15	140		47	11,2	6,4	37,5	84	0	186,1
15.15-15.30	62	10	7	20	156		62	14	11,2	50	93,6	1	230,8
15.30-15.45	31	4	1	3	148		31	5,6	1,6	7,5	88,8	2	134,5
15.45-16.00	35	12	4	17	162		35	16,8	6,4	42,5	97,2	3	197,9
16.00-16.15	28	8	2	5	195		28	11,2	3,2	12,5	117	4	171,9
16.15-16.30	48	9	0	8	207		48	12,6	0	20	124,2	5	204,8
16.30-16.45	30	12	4	11	179		30	16,8	6,4	27,5	107,4	6	188,1
16.45-17.00	31	13	2	13	232		31	18,2	3,2	32,5	139,2	7	224,1
17.00-17.15	56	8	3	13	135		56	11,2	4,8	32,5	81	8	185,5
17.15-17.30	55	5	0	16	209		55	7	0	40	125,4	9	227,4
17.30-17.45	32	8	4	12	110		32	11,2	6,4	30	66	10	145,6
17.45-18.00	41	6	6	7	100		41	8,4	9,6	17,5	60	11	136,5

pelayanan arah sampang-bangkalan												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=								
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
07.00-07.15	2	0	0	0	35		2	0	0	0	21	0	23
07.15-07.30	6	0	1	0	45		6	0	1,6	0	27	1	34,6
07.30-07.45	11	2	0	2	70		11	2,8	0	5	42	2	60,8
07.45-08.00	8	2	1	1	58		8	2,8	1,6	2,5	34,8	3	49,7
08.00-08.15	10	3	0	1	44		10	4,2	0	2,5	26,4	4	43,3
08.15-08.30	14	5	3	8	49		14	7	4,8	20	29,4	5	75,2
08.30-08.45	11	3	3	22	60		11	4,2	4,8	55	36	6	111
08.45-09.00	26	6	5	17	43		26	8,4	8	42,5	25,8	7	110,7
09.00-09.15	24	5	4	8	50		24	7	6,4	20	30	8	87,4
09.15-09.30	31	7	2	12	55		31	9,8	3,2	30	33	9	107
09.30-09.45	44	8	7	8	40		44	11,2	11,2	20	24	10	110,4
09.45-10.00	37	2	3	8	50		37	2,8	4,8	20	30	11	94,6

pelayanan arah sampang-bangkalan												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
	EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=							
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
12.00-12.15	29	11	6	22	124		29	15,4	9,6	55	74,4	0	183,4
12.15-12.30	48	14	4	23	114		48	19,6	6,4	57,5	68,4	1	199,9
12.30-12.45	49	8	6	28	135		49	11,2	9,6	70	81	2	220,8
12.45-13.00	63	10	2	20	144		63	14	3,2	50	86,4	3	216,6
13.00-13.15	30	13	13	17	127		30	18,2	20,8	42,5	76,2	4	187,7
13.15-13.30	67	7	8	25	135		67	9,8	12,8	62,5	81	5	233,1
13.30-13.45	78	9	8	36	185		78	12,6	12,8	90	111	6	304,4
13.45-14.00	67	13	14	30	119		67	18,2	22,4	75	71,4	7	254

pelayanan arah sampang-bangkalan												total volume kendaraan	
waktu puncak	volume kendaraan (kend/jam)						volume kendaraan (skr/jam)						
	LV		HV		MC	UM	LV		HV		MC		UM
	KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		KR	BIS SEDANG	BIS BESAR	TRUK BESAR	SM		
	EKR=1	EKR=1.4	EKR=1.6	EKR=2.5	EKR=0.6	EKR=							
1	2		3		4	5	6	7	8	9	10	11	
15.00-15.15	23	6	3	11	87		23	8,4	4,8	27,5	52,2	0	115,9
15.15-15.30	56	14	10	20	176		56	19,6	16	50	105,6	1	247,2
15.30-15.45	35	8	0	6	151		35	11,2	0	15	90,6	2	151,8
15.45-16.00	49	8	5	9	208		49	11,2	8	22,5	124,8	3	215,5
16.00-16.15	29	4	0	7	185		29	5,6	0	17,5	111	4	163,1
16.15-16.30	41	15	2	8	280		41	21	3,2	20	168	5	253,2
16.30-16.45	84	11	6	28	346		84	15,4	9,6	70	207,6	6	386,6
16.45-17.00	38	6	2	12	240		38	8,4	3,2	30	144	7	223,6
17.00-17.15	59	7	4	12	150		59	9,8	6,4	30	90	8	195,2
17.15-17.30	44	4	6	8	204		44	5,6	9,6	20	122,4	9	201,6
17.30-17.45	30	11	3	16	120		30	15,4	4,8	40	72	10	162,2
17.45-18.00	42	5	7	10	140		42	7	11,2	25	84	11	169,2

TUGAS AKHIR  
PROGRAM STUDI S-1  
TEKNIK SIPIL  
FTSLK ITS

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN  
PENGATURAN LALU  
LINTAS UNTUK  
MENGATASI KEMACETAN  
PASAR DIKECAMATAN  
TANAH MERAH -  
BANGKALAN

**MAHASISWA**

R FIANSYAH DWI P  
(311310070)

**DOSEN PEMBIMBING I**

Ir. Hera Widyastuti MT., Ph.D

**TANDA TANGAN**

**NAMA GAMBAR**

DENAH BY PASS

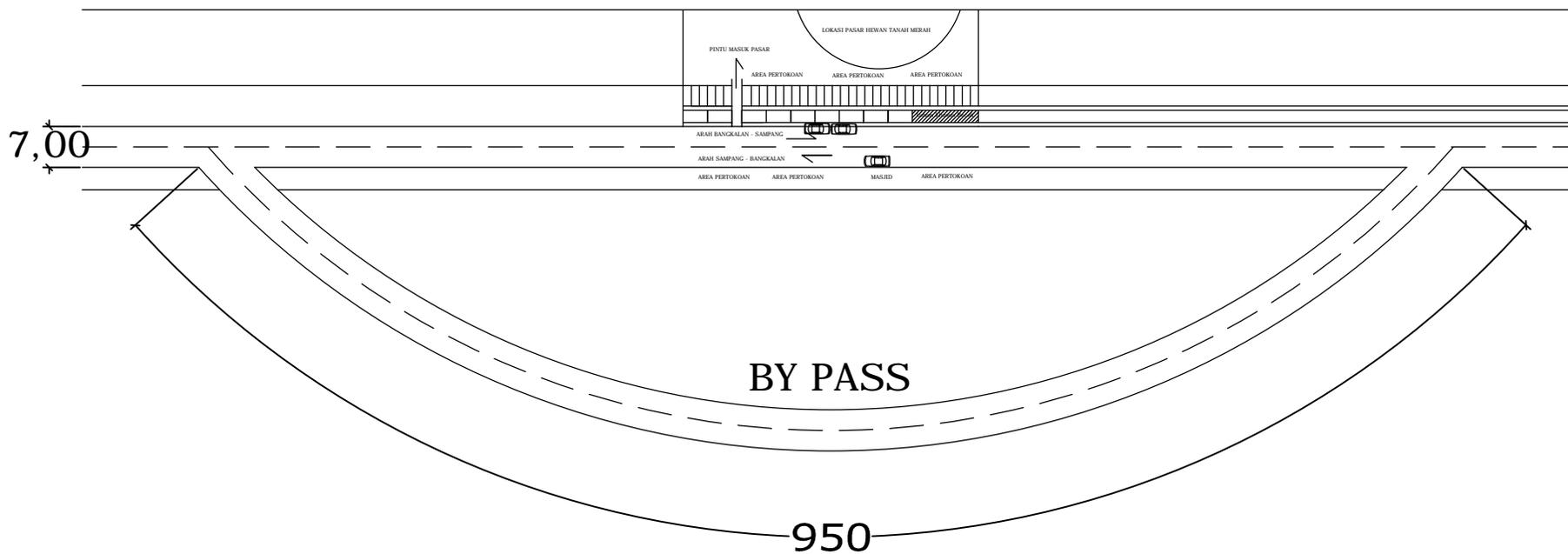
**SKALA GAMBAR**

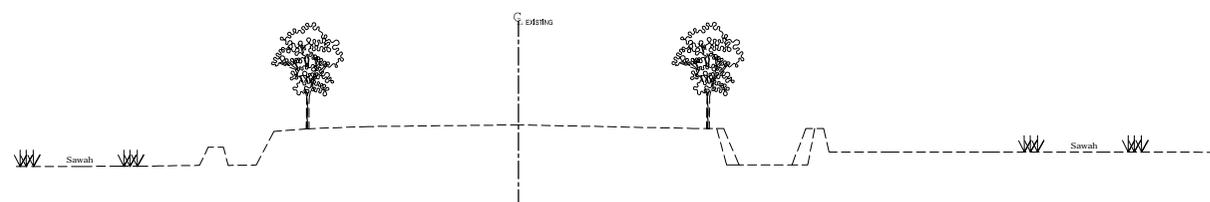
1:500

**CATATAN**

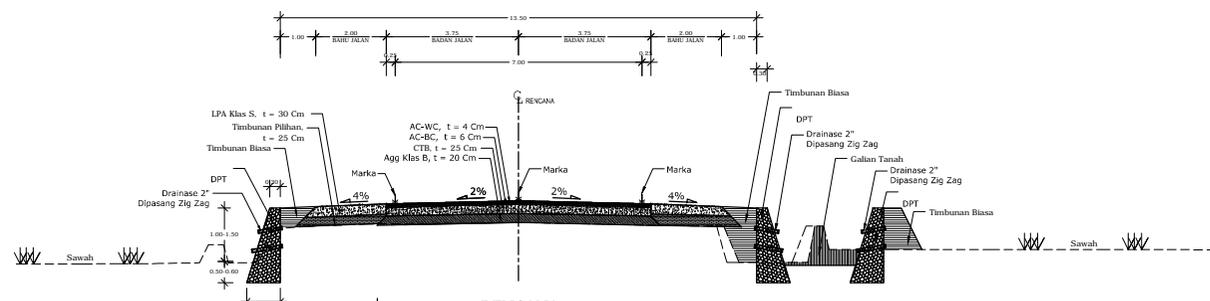
NO.GAMBAR	JML.GAMBAR
1	2

## PASAR TANAH MERAH





KONDISI EXISTING  
DAERAH BYPASS



RENCANA  
DAERAH BYPASS

