



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PERENCANAAN MODEL HUBUNGAN WAKTU
PENUTUPAN PERLINTASAN SEBIDANG DENGAN
PANJANG ANTRIAN KENDARAAN, PANJANG KERETA
DAN KECEPATAN KERETA DI KOTA BLITAR**

ZHARFAN MUHAMMAD DZULFIQAR
NRP : 03111440000045

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 – RC14-1501

**PERENCANAAN MODEL HUBUNGAN WAKTU
PENUTUPAN PERLINTASAN SEBIDANG DENGAN
PANJANG ANTRIAN KENDARAAN, PANJANG
KERETA DAN KECEPATAN KERETA DI KOTA
BLITAR**

ZHARFAN MUHAMMAD DZULFIQAR
NRP : 03111440000045

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

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

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT – RC14-1501

**THE DESIGN OF CONNECTION MODEL OF
CLOSING TIME LEVEL CROSSING WITH
LENGTH OF VEHICLE QUEUEING, LENGTH OF
TRAIN AND SPEED OF TRAIN IN BLITAR CITY**

ZHARFAN MUHAMMAD DZULFIQAR
NRP : 03111440000045

Supervisor:
Ir. Hera Widyastuti M.T., Ph.D

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering, Environmental ,
and Geo Engineering.
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2018

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PERENCANAAN MODEL HUBUNGAN WAKTU
PENUTUPAN PERLINTASAN SEBIDANG
DENGAN PANJANG ANTRIAN KENDARAAN,
PANJANG KERETA DAN KECEPATAN KERETA
DI KOTA BLITAR**

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:

ZHARFAN MUHAMMAD DZULFIQAR

NRP. 0311144000004

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Ir. Hera Widyastuti M.T., Ph.D. (.....)



**SURABAYA,
JULI 2018**

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PERENCANAAN MODEL HUBUNGAN WAKTU
PENUTUPAN PERLINTASAN SEBIDANG DENGAN
PANJANG ANTRIAN KENDARAAN, PANJANG
KERETA DAN KECEPATAN KERETA DI KOTA
BLITAR**

Nama Mahasiswa : Zharfan Muhammad Dzulfikar
NRP : 03111440000045
Jurusan : Teknik Sipil FTSLK - ITS
Dosen Konsultasi : Ir. Hera Widyastuti M.T., Ph.D

ABSTRAK

Tingginya angka kecelakaan di perlintasan sebidang menimbulkan kerugian jiwa maupun materi, karena pada umumnya pengguna jalan tidak sabar menunggu penutupan palang perlintasan.. Selain itu dilain pihak kerugian juga dialami oleh para pengguna lalu-lintas di jalan raya, yaitu gangguan berupa tundaan (delay) yang menimbulkan kerugian bagi pengguna jalan raya ,baik kerugian akibat bertambahnya waktu perjalanan yang ditempuh oleh pengguna jalan raya dimana kendaraan akan berhenti sehingga menimbulkan antrian kendaraan di pintu perlintasan sebidang..

Metodologi dilakukan melalui observasi di lapangan dan survey data. dilanjutkan dengan perhitungan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 dan data kemudian diolah dengan membuat model hubungan dengan beberapa metode regresi kemudian dipilih model terbaik.

Didapatkan kesimpulan terdapat hubungan antara panjang rangkaian kereta, kecepatan rangkaian kereta dan lama waktu penutupan perlintasan sebidang dengan model hubungan ketiganya pada Jalan Imam Bonjol yaitu $y = 5.649x_1 + 0.868x_2 - 6.649$. dan pada Jalan Tanjung yaitu $y = 12.475 + 9.394x_1 + 0.035x_2$ Dimana y adalah lama waktu penutupan perlintasan sebidang, x_1 adalah panjang rangkaian kereta dan

x^2 adalah kecepatan kereta. Model hubungan terbaik antara lama waktu dengan panjang antrian jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung dari masing masing arah. Model hubungan Jalan Imam Bonjol adalah $y = 0.0162x^2 - 2.6276x + 186$, Jalan Tanjung $y = 0.0032x^2 - 0.2088x + 81.134$. Keterangan y adalah panjang antrian kendaraan dan x adalah lama waktu penutupan. Model hubungan panjang antrian kendaraan dengan lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan yaitu Jalan Imam Bonjol $y = 0.894X_1 + 82.93X_2 - 74.172$ dengan r-square 0.809, Jalan Tanjung $y = 0.74X_1 + 66.62X_2 - 46.28$ dengan r-square 0.906.

Kata kunci: *Perlintasan Sebidang, Metode Regresi, Kota Blitar.*

THE DESIGN OF CONNECTION MODEL OF CLOSING TIME LEVEL CROSSING WITH LENGTH OF VEHICLE QUEUEING, LENGTH OF TRAIN AND SPEED OF TRAIN IN BLITAR CITY

Student Name : Zharfan Muhammad Dzulfikar
NRP : 03111440000045
Departement : Teknik Sipil FTSLK – ITS
Supervisor : Ir. Hera Widyastuti M.T., Ph.D

Abstract

The high number of accidents at level crossing of a single cross causes loss of life and material. Furthermore, the losses are also experienced by users of traffic on the highway such as disturbance in the form of delay which can lead to increase the length of travel time where the vehicle will stop, and give impact to the emergence queue vehicle at level crossing of a single cross.

The methodology applied were observation on field and survey data and then calculation from Road Capacity Guidelines of Indonesia - Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 and queue length calculation using queuing data analysis .It will be processed by making connection model with some regression methods and be selected the best model.

The conclusion is there is a connection between length of the train, speed of the train and length of the level crossing of a single cross on Imam Bonjol Street is $y = 5.649x_1 + 0.868x_2 - 6.649$ and on Tanjung Street is $y = 12.475 + 9.394x_1 + 0.035x_2$ Where y is the time interval of the crossing plot, x_1 is the length of train circuit and x_2 is train speed.

Furthermore, there is a best connection model between length of time and length of queue on Imam Bonjol Street and Tanjung Street from each direction. The connection model of Imam Bonjol Street is $y = 0.0162x_2 - 2,6276x + 186$, Tanjung Street is $y = 0,0032x_2 - 0,2088x + 81,134$. The description y is the length of vehicle queue and x is the length of closing time.

There is a best connection model between length of queue with length of time and density on Imam Bonjol Street and Tanjung Street from each direction. The connection model of Imam Bonjol Street is $y = 0.894X_1 + 82.93X_2 - 74.172$ with r -square 0.809, Tanjung Street is $y = 0.74X_1 + 66.62X_2 - 46.28$ with r -square 0.906.

Keywords: level crossing , regression method, Blitar City.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat, berkah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Perencanaan Model hubungan Waktu Penutupan Perlintasan Sebidang dengan Panjang Antrian Kendaraan, Panjang Kereta, dan Kecepatan Kereta di Kota Blitar” tepat pada waktunya.

Dalam proses pengerjaannya, penulis menemui banyak kendala-kendala yang tidak dapat penulis selesaikan tanpa adanya arahan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Alm Bapak Agus Suyanto, ayah saya tercinta, dan Ibu Nunuk Yulisetianingsih, ibu saya tercinta yang menjadi motivasi saya untuk bisa menyelesaikan tugas akhir dan juga telah mendidik dan mendoakan saya sampai sekarang.
2. Naufan Azka H. dan Shaffan Ahda I, Kakak dan adik saya yang selalu mengingatkan dan mendoakan saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Ir. Hera Widyastuti M.T., Ph.D . selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dalam memberikan arahan dan bimbingannya dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil FTSLK-ITS yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah sabar dalam mendidik dan memberikan ilmu – ilmu yang bermanfaat.
5. Teman-teman S-57 yang tercinta, S-56++, dan adik - adik yang telah membantu, mendoakan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Erika, Angger, Dendy, Fatma, Shinta, Wahyu, Dhea, dan Septa yang telah menjadi tempat hiburan saya dan menampung keluh kesah.

7. Teman – teman Warkop57 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu memberikan suport, dan doanya.

Penulis berusaha untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya dan menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, segala bentuk saran, koreksi maupun kritik dari pembaca sangat penulis harapkan.

Surabaya, Juli 2018

Penulis
Zharfan Muhammad
Dzulfiqar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
2.1. Latar Belakang	1
2.2. Perumusan Masalah	2
2.3. Tujuan	3
2.4. Batasan Masalah.....	3
2.5. Manfaat Penulisan	3
2.6. Lokasi Studi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pengertian Umum.....	7
2.1.1. Transportasi.....	7
2.1.2. Perkeretaapian.....	7
2.1.3. Perlintasan	8
2.1.4. Manajemen lalu lintas	9
2.1.5. Simpang tak bersinyal	9
2.2. Panjang dan Kecepatan rangkaian kereta.....	9
2.3. Manajemen Lalu Lintas.....	14
2.3.1 Tipe Jalan	14
2.3.2 Arus Lalu Lintas.....	14
2.3.3 Kapasitas Jalan (C).....	17
2.3.4 Derajat Kejenuhan (Dj)	22
3.3. <i>Queueing Analysis</i>	23
3.4. Analisis Varians Satu Arah	25
2.5 Analisis Regresi	26

2.5.1 Regresi Linear Sederhana	27
2.5.2 Regresi Linear Berganda.....	28
2.5.3 Regresi Exponential	30
2.5.4 Regresi Polynomial	30
2.5.5 R-Square	30
BAB III METODOLOGI	33
3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir	33
3.2 Langkah – langkah perencanaan	33
3.2.1 Indentifikasi Masalah	33
3.2.2 Studi Literatur	34
3.2.3 Penentuan lokasi survey	36
3.2.4 Pengumpulan data	36
3.2.5 Analisis panjang dan kecepatan rangkaian kereta api	39
3.2.6 Analisa waktu penutupan perlintasan sebidang .	39
3.2.7 Analisa lalu lintas	40
3.2.8 Perencanaan model	40
3.2.9 Kesimpulan	41
BAB IV DATA HASIL SURVEY	43
4.1 Umum	43
4.2 Data Sekunder	43
4.2.1 Data Jadwal Kereta Api	43
4.2.2 Data Geometrik Lapangan	47
4.3 Data Primer	49
4.3.1 Data Lalu Lintas	49
4.3.2 Panjang, kecepatan rangkaian kereta dan lama waktu penutupan	60
4.3.3 Panjang antrian kendaraan survey lapangan	64
BAB V ANALISA DATA DAN PERENCANAAN MODEL	67
5.1 Analisis Lalu Lintas	67

5.1.1 Satuan Kendaraan Ringan (SKR).....	67
5.1.2 Kapasitas Dasar (Co)	86
5.1.3 Faktor Penyesuaian	86
5.1.4 Kapasitas Jalan.....	88
5.1.5 Derajat Kejenuhan.....	89
5.2 Analisis Lalu Lintas Saat Kereta Melewati Perlintasan Sebidang.....	90
5.2.1 Konversi Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Saat Kereta Melewati Perlintasan Sebidang.....	91
5.2.2 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	96
5.2.3 Analisa Antrian	101
5.3 Analisis Perbandingan Antara Panjang Antrian Real Lapangan dan Perhitungan <i>Queueing analysis</i>	107
5.4 Persamaan Model.....	115
5.4.1 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang rangkaian dan kecepatan kereta	115
5.4.2 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian kendaraan	120
5.4.3 Model hubungan panjang antrian dengan lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan	161
5.5 Manfaat dari Hasil Analisa dan Model Hubungan...	163
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	171
6.1 Kesimpulan	171
6.2 Saran	174
DAFTAR PUSTAKA	175
LAMPIRAN	177
BIODATA PENULIS	

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta lokasi perlintasan jalan Imam Bonjol	4
Gambar 1. 2 Sketsa perlintasan jalan Imam Bonjol	5
Gambar 1. 3 Peta Lokasi Studi Perlintasan Jalan Tanjung	5
Gambar 1. 4 Sketsa Lokasi Studi di Jalan Tanjung	6
Gambar 2. 1 Lokomotif	10
Gambar 2. 2 Kereta Ekonomi AC	11
Gambar 2. 3 Kereta Ekonomi	12
Gambar 2. 4 Kereta Penumpang Eksekutif	13
Gambar 2. 5 Hubungan Waktu dengan Arus Lalu Lintas (Kend/Jam) pada waktu merah dan hijau	23
Gambar 2. 6 Hubungan waktu dengan jumlah kumulatif kendaraan pada waktu merah dan hijau	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Tugas Akhir.	35
Gambar 3. 2 Lokasi penempatan surveyor di Jalan Imam Bonjol	38
Gambar 3. 3 Lokasi penempatan surveyor di Jalan Tanjung .	39
Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Jalan Imam Bonjol	47
Gambar 4.2 Kondisi Geometrik Jalan Tanjung	48
Gambar 5. 1 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekday)	126
Gambar 5. 2 Grafik regresi polimomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekday)	127

Gambar 5. 3 Grafik regresi eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekday)	128
Gambar 5. 4 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekday)	128
Gambar 5. 5 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekday)	129
Gambar 5. 6 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekday)	130
Gambar 5. 7 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekday).....	131
Gambar 5. 8 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekday)	131
Gambar 5. 9 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekday)	132
Gambar 5. 10 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekday).....	132
Gambar 5. 11 Grafik regresi polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekday)	133
Gambar 5. 12 Grafik regresi eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekday)	133

Gambar 5. 13 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekend)	134
Gambar 5. 14 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekend)	135
Gambar 5. 15 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekend)	135
Gambar 5. 16 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekend)	136
Gambar 5. 17 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekend)	136
Gambar 5. 18 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (Weekend)	137
Gambar 5. 19 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekend).....	138
Gambar 5. 20 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekend).....	138
Gambar 5. 21 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekend).....	139
Gambar 5. 22 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekend).....	139

Gambar 5. 23 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekend)	140
Gambar 5. 24 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (Weekend)	140
Gambar 5. 25 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (Weekday)	141
Gambar 5. 26 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (Weekday)	142
Gambar 5. 27 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (Weekday)	142
Gambar 5. 28 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (Weekday)	143
Gambar 5. 29 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (Weekday)	143
Gambar 5. 30 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (Weekday)	144
Gambar 5. 31 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (Weekday).....	145
Gambar 5. 32 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (Weekday).....	145

Gambar 5. 33 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (Weekday).....	146
Gambar 5. 34 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (Weekday).....	146
Gambar 5. 35 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (Weekday).....	147
Gambar 5. 36 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (Weekday).....	147
Gambar 5. 37 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (Weekend)	148
Gambar 5. 38 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (Weekend)	149
Gambar 5. 39 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (Weekend)	149
Gambar 5. 40 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (Weekend)	150
Gambar 5. 41 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (Weekend)	150
Gambar 5. 42 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (Weekend)	151

Gambar 5. 43 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (Weekend).....	152
Gambar 5. 44 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (Weekend).....	152
Gambar 5. 45 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (Weekend).....	153
Gambar 5. 46 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (Weekend).....	153
Gambar 5. 47 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (Weekend).....	154
Gambar 5. 48 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (Weekend).....	154

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ekvivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT	15
Tabel 2. 2 Ekvivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah	15
Tabel 2. 3 Ekvivalen kendaraan ringan untuk tipe 2/2TT	15
Tabel 2. 4 Ekvivalen kendaraan ringan untuk jalan 4/2TT dan 4/2T	16
Tabel 2. 5 Kapasitas dasar (C_0)	18
Tabel 2. 6 Faktor penyesuaian kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas, FC_{LJ}	19
Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah lalu lintas , FC_{PA}	20
Tabel 2. 8 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping pada jalan berbahu, FC_{HS}	20
Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping pada Jalan Berkereb dengan Jarak dari Kereb ke Hambatan Samping Terdekat Sejauh L_{KP} , FC_{HS}	21
Tabel 2. 10 Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota, FC_{UK} ..	22
Tabel 3. 1 Contoh Form survey kendaraan	39
Tabel 4 1 Jadwal Kereta Api Yang Melewati Perlintasan Sebidang Jalan Tanjung	44
Tabel 4 2 Jadwal Kereta Api Yang Melewati Perlintasan Sebidang Jalan Imam Bonjol	45

Tabel 4 3 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (arah Herlingga ke Jalan Kalimantan) <i>weekday</i>	50
Tabel 4 4 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (Arah Herlingga ke Jalan Kalimantan) <i>Weekend</i>	53
Tabel 4 5 Valume Kendaraan saat kereta lewat Jalan Imam Bonjol (Herlingga ke Kalimantan, <i>weekday</i>)	56
Tabel 4 6 Volume Kendaraan saat kereta api lewat perlintasan Jalan Imam Bonjol (Arah Herlingga ke jalan Kalimantan, <i>weekend</i>).....	58
Tabel 4 7 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Imam Bonjol, <i>Weekday</i>	60
Tabel 4 8 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Imam Bonjol, <i>Weekend</i>	61
Tabel 4 9 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Tanjung, <i>Weekday</i>	62
Tabel 4 10 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Tanjung, <i>Weekend</i>	63
Tabel 4 11 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Imam Bonjol, <i>Weekday</i>	64
Tabel 4 12 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Imam Bonjol, <i>Weekend</i>	65
Tabel 4 13 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Tanjung, <i>Weekday</i>	65
Tabel 4 14 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Tanjung, <i>Weekend</i>	66
Tabel 5 1 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam Bonjol arah Utara, <i>Weekend</i>	68

Tabel 5. 2 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam Bonjol arah Selatan, <i>Weekend</i>	70
Tabel 5 3 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Timur, <i>Weekend</i>	71
Tabel 5 4 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Barat, <i>Weekend</i>	73
Tabel 5 5 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam Bonjol arah Utara, <i>Weekday</i>	74
Tabel 5 6 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam Bonjol arah Selatan, <i>Weekday</i>	75
Tabel 5 7 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Timur, <i>Weekday</i>	77
Tabel 5 8 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Barat, <i>Weekday</i>	78
Tabel 5 9 Tabel total SKR Semua Pendekat pada Jalan Imam Bonjol per jam (<i>weekday</i>)	80
Tabel 5 10 Total SKR Semua Pendekat pada Jalan Tanjung per jam (<i>weekday</i>)	81
Tabel 5 11 Total SKR Semua Pendekat pada Jalan Imam Bonjol per jam (<i>weekend</i>)	82
Tabel 5 12 Total SKR Semua Pendekat pada Jalan Tanjung per jam (<i>weekend</i>)	84
Tabel 5 13 Hasil Pencarian <i>Peak Hour</i>	85
Tabel 5 14 Kapasitas Dasar (Co) Pendekat Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung	86
Tabel 5 15 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	87

Tabel 5 16 Faktor pendekat Hambatan Samping	87
Tabel 5 17 Faktor penyesuaian kapasitas akibat jalur lalu lintas (Fclj)	88
Tabel 5 18 Kapasitas penyesuaian.....	89
Tabel 5 19 Derajat Kejenuhan Semua Jalan	90
Tabel 5 20 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Imam Bonjol (<i>Weekday</i>)	92
Tabel 5 21 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Imam Bonjol (<i>Weekend</i>)	92
Tabel 5 22 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Tanjung (<i>Weekday</i>)	93
Tabel 5 23 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Tanjung (<i>Weekend</i>)	94
Tabel 5 24 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Imam Bonjol (<i>Weekday</i>).....	97
Tabel 5 25 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Imam Bonjol (<i>Weekend</i>)	97
Tabel 5 26 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Tanjung (<i>Weekday</i>)	98
Tabel 5 27 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Tanjung (<i>Weekend</i>)	99
Tabel 5 28 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekat Utara (<i>Weekday</i>)... 102	
Tabel 5 29 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan (<i>Weekday</i>)	102

Tabel 5 30 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekat Utara (<i>Weekend</i>)..	103
Tabel 5 31 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan (<i>Weekend</i>)	103
Tabel 5 32 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Timur (<i>Weekday</i>) .	104
Tabel 5 33 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Barat (<i>Weekday</i>) ..	105
Tabel 5 34 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Timur (<i>Weekend</i>).	105
Tabel 5 35 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Barat (<i>Weekend</i>)..	106
Tabel 5 36 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Utara (<i>Weekday</i>)	107
Tabel 5 37 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan (<i>Weekday</i>)	108
Tabel 5 38 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Utara (<i>Weekend</i>)	108
Tabel 5 39 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan (<i>Weekend</i>)	109
Tabel 5 40 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Timur (<i>Weekday</i>)	109
Tabel 5 41 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Barat (<i>Weekday</i>)	110
Tabel 5 42 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Timur (<i>Weekend</i>)	111

Tabel 5 43 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Barat (<i>Weekend</i>)	111
Tabel 5 44 <i>Analysis of variance</i> Jalan Imam Bonjol arah Utara	113
Tabel 5 45 <i>Analysis of variance</i> Jalan Imam Bonjol arah Selatan	113
Tabel 5 46 <i>Analysis of variance</i> Jalan Tanjung arah Timur	113
Tabel 5 47 <i>Analysis of variance</i> Jalan Tanjung arah Barat	114
Tabel 5 48 Kesimpulan Hasil ANOVA	114
Tabel 5 49 Data Lama waktu penutupan, panjang rangkaian dan kecepatan kereta Jalan Imam Bonjol	115
Tabel 5 50 <i>Output</i> persamaan model dan signifikan Jalan Imam Bonjol	116
Tabel 5 51 <i>R-Square</i>	117
Tabel 5 52 Data Lama waktu penutupan, panjang rangkaian dan kecepatan kereta Jalan Tanjung	118
Tabel 5 53 <i>Output</i> persamaan model dan signifikan Jalan Tanjung	119
Tabel 5 54 <i>R-Square</i> Jalan Tanjung	120
Tabel 5 55 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Utara (<i>Weekday</i>)	121
Tabel 5 56 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Selatan (<i>Weekday</i>)	121
Tabel 5 57 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Utara (<i>Weekend</i>)	122

Tabel 5 58 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Jalan Arah Selatan (<i>Weekend</i>)	122
Tabel 5 59 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Timur (<i>Weekday</i>)	123
Tabel 5 60 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Barat (<i>Weekday</i>)	123
Tabel 5 61 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Timur (<i>Weekend</i>).....	124
Tabel 5 62 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Barat (<i>Weekend</i>)	125
Tabel 5.63 Ringkasan model regresi hubungan Jalan Imam Bonjol	155
Tabel 5.64 Ringkasan model regresi hubungan Jalan Tanjung.....	157
Tabel 5.65 Nilai Koefisien Korelasi	159
Tabel 5.66 Model Hubungan Terbaik Jalan Imam Bonjol ...	160
Tabel 5.67 Model Hubungan Terbaik Jalan Tanjung	160
Tabel 5.68 Model Hubungan Panjang Antrian Kendaraan dengan Lama Waktu Penutupan dan Derajat Kejenuhan	161
Tabel 5.69 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Imam Bonjol (<i>Weekday</i>).....	165
Tabel 5.70 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Imam Bonjol (<i>Weekend</i>).....	165
Tabel 5.71 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Tanjung (<i>Weekday</i>)	166
Tabel 5.72 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Tanjung (<i>Weekend</i>)	167

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kereta api merupakan salah satu moda transportasi darat yang mempunyai tiga aspek yaitu mengutamakan aspek kecepatan dan juga mempertimbangkan aspek kenyamanan dan keselamatan. Jalur kereta api dapat berpotongan dengan moda transportasi darat lainnya, seperti jalan raya. Adapun perlintasan yang berpotongan secara langsung tanpa ada beda tinggi perlintasan tersebut dinamakan perlintasan sebidang. Pertemuan antara dua moda tersebut berpotensi terjadi kecelakaan yaitu tabrakan antara kereta api dengan kendaraan jalan. Menurut Pasal 91 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian, disebutkan bahwa perpotongan antara jalur kereta api dan jalan dibuat tidak sebidang. Pengecualian terhadap ketentuan hanya dapat dilakukan dengan tetap menjamin keselamatan dan kelancaran perjalanan kereta api dan lalu lintas jalan.

Sesuai dengan Undang-Undang no. 23 tahun 2007 pasal 124 yang menyatakan bahwa : pada perpotongan sebidang antara jalur kereta api dan jalan , pemakai jalan wajib mendahulukan perjalanan kereta api. Namun pengguna jalan raya sering kali menerobos palang pintu ataupun rambu – rambu pada perlintasan karena dirasa penutupan yang terlalu lama, sehingga berdampak dan menimbulkan kecelakaan. Tingginya angka kecelakaan di perlintasan sebidang menimbulkan kerugian jiwa maupun materi. Selain itu dilain pihak kerugian juga dialami oleh para pengguna lalu-lintas di jalan raya, yaitu gangguan berupa tundaan (*delay*), kerugian akibat bertambahnya waktu perjalanan yang ditempuh oleh pengguna jalan raya dimana kendaraan akan berhenti sehingga menimbulkan antrian kendaraan di pintu perlintasan sebidang. Jika frekuensi dan kecepatan kereta api dan/atau lalu lintas jalan tinggi, kecelakaan pada perlintasan sulit terhindarkan. Hal ini akan membahayakan perjalanan kereta api dan juga lalu lintas jalan.

Pada tahun 2016 terjadi kecelakan pada perlintasan sebidang di kecamatan Sukorejo, Kota Blitar antara angkutan

umum dengan kereta matarmaja dan menewaskan 4 orang (Suharsih, 2016), kemudian di tahun 2017 terjadi kecelakaan pada perlintasan sebidang di Dusun Ngambak. Kecelakaan terjadi antara mobil pribadi dengan kereta Malioboro Express, dengan 4 korban luka berat (Riady, 2017). Kota Blitar merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang terdapat 18 perlintasan sebidang dengan perlintasan berpalang dan tidak berpalang pintu, karena semakin bahayanya perlintasan sebidang dan menimbulkan kerugian bagi pengguna jalan, dinas perhubungan kota Blitar juga berencana akan melakukan evaluasi pada perlintasan sebidang (Surya, 2017).

Dengan adanya rencana tersebut dalam tugas akhir ini akan dilakukan perencanaan model dari perlintasan sebidang yang ada di Kota Blitar. Perlintasan sebidang yang dipilih yaitu perlintasan di jalan Imam Bonjol dan perlintasan di Jalan Tanjung, kota Blitar perlintasan tersebut merupakan perlintasan yang dilalui kendaraan dengan volume yang tinggi sehingga resiko pada perlintasan sebidang tersebut juga tinggi, selain itu dengan adanya penutupan palang perlintasan menyebabkan aktifitas kendaraan juga terhambat. Adapun faktor yang mempengaruhi kemacetan pada perlintasan sebidang yaitu lama waktu penutupan sebelum kereta melewati perlintasan dan saat kereta melewati perlintasan tersebut. Lama waktu saat kereta melewati perlintasan tersebut tergantung oleh panjang rangkaian kereta. Dari permasalahan tersebut perlu dibuat perencanaan model hubungan antara penutupan perlintasan sebidang, panjang dan kecepatan rangkaian kereta serta panjang antrian kendaraan di Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung, Kota Blitar.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa volume kendaraan, kapasitas dan derajat kejenuhan pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung ?
2. Bagaimana hubungan antara lama waktu penutupan palang pintu dengan panjang antrian pada perlintasan sebidang?
3. Bagaimana hubungan antara panjang dan kecepatan kereta api yang melintas dengan lama waktu penutupan palang pintu perlintasan sebidang?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui volume kendaraan, kapasitas jalan, dan derajat kejenuhan pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung.
2. Mengetahui hubungan antara lama waktu penutupan palang pintu dengan panjang antrian pada perlintasan sebidang.
3. Mengetahui hubungan antara panjang dan kecepatan kereta api yang melintas dengan lama waktu penutupan palang pintu perlintasan sebidang.

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan masalah, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Tidak memperhitungkan geometri rel dan perkerasan jalan
2. Pada tugas akhir ini hanya merencanakan model terbaik dari hubungan waktu penutupan dengan panjang antrian dan lama waktu dengan kecepatan dan panjang kereta.
3. Pembuatan model ini hanya dilakukan pada perlintasan sebidang di Jalan Tanjung dan jalan Imam Bonjol.
4. Tugas akhir ini hanya memperhatikan panjang dan kecepatan rangkaian kereta api yang melewati perlintasan sebidang yang mempengaruhi lamanya penutupan palang perlintasan di jalan Imam Bonjol dan jalan Tanjung.
5. Survey volume kendaraan dilakukan di hari kerja (*weekday*) dan di akhir minggu (*weekend*)

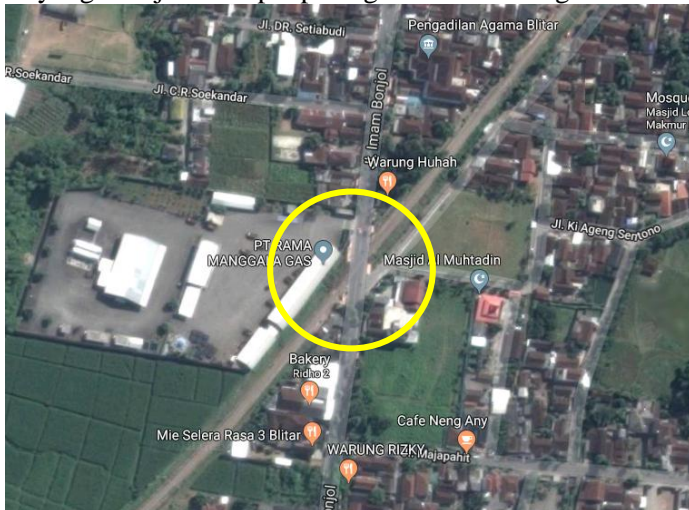
1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari Tugas Akhir ini adalah dapat digunakan sebagai evaluasi dan memberikan rekomendasi kepada PT.KAI Jawa Timur dan Dinas Perhubungan Kota Blitar untuk memperkirakan solusi kedepan untuk mengatasi dampak dari perlintasan sebidang di jalan Imam Bonjol dan jalan Tanjung kota Blitar.

1.6 Lokasi Studi

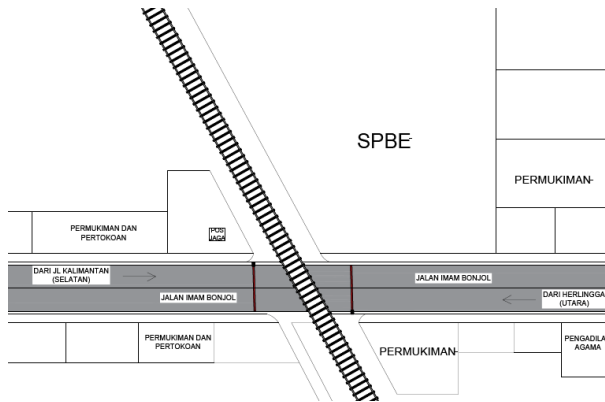
Sebagian besar jenis perlintasan di Indonesia adalah perlintasan sebidang maka sebagai contoh lokasi perlintasan yang akan ditinjau adalah perlintasan kereta api di Jalan Imam Bonjol dan jalan Tanjung, kota Blitar.

Jalan Imam Bonjol merupakan satu – satunya jalan Nasional di Kota Blitar yang dilalui oleh perlintasan sebidang. Volume kendaraan yang melalui jalan Imam Bonjol cukup besar dan kendaraan yang melalui jalan Imam Bonjol juga beragam. Dengan adanya perlintasan sebidang ini setiap kereta api lewat maka akan terjadi tundaan pada Jalan Imam Bonjo ini. Berikut lokasi yang ditinjau terdapat pada gambar 1.1 sebagai berikut :



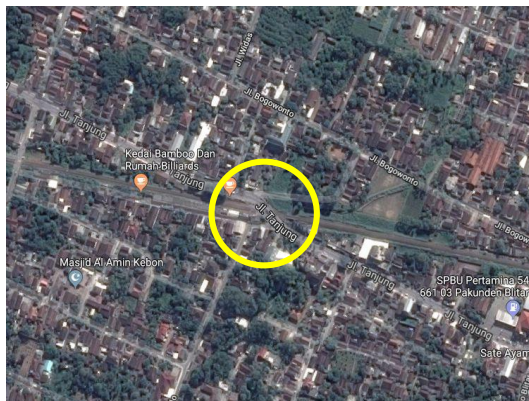
Gambar 1. 2 Peta lokasi perlintasan jalan Imam Bonjol

(Sumber : <https://www.google.co.id/maps> , diakses 27 Desember 2017)



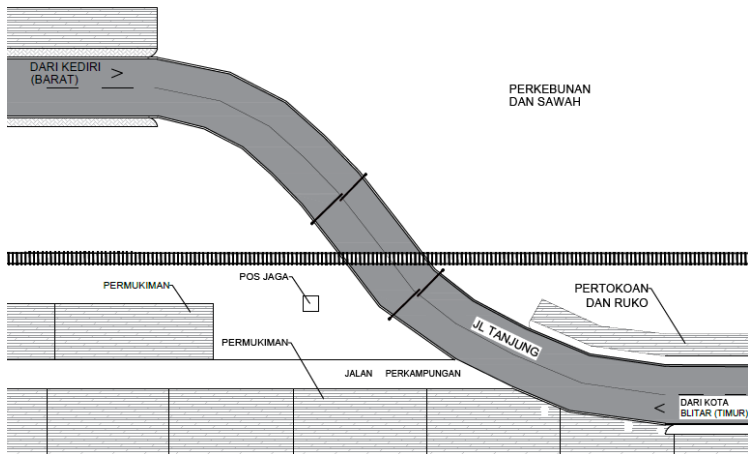
Gambar 1. 2 Sketsa perlintasan jalan Imam Bonjol

Jalan Tanjung merupakan salah satu jalan akses di Kota Blitar menuju Kota Kediri dan Tulungagung, dan banyaknya kendaraan berat seperti truk, bus yang melintas, selain itu Jalan Tanjung juga merupakan jalan provinsi sehingga volume kendaraan cukup besar. Dengan adanya perlintasan sebidang ini setiap kereta api lewat maka akan terjadi tundaan pada Jalan Tanjung ini. Berikut lokasi yang ditinjau terdapat pada gambar 1.3 sebagai berikut :



Gambar 1. 3 Peta Lokasi Studi Perlintasan Jalan Tanjung

(Sumber : <https://www.google.co.id/maps> , diakses 27 Desember 2017)



Gambar 1. 4 Sketsa Lokasi Studi di Jalan Tanjung

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

2.1.1 Transportasi

Transportasi adalah suatu sistem yang terdiri dari prasarana/sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan keseluruhan wilayah sehingga terakomodasi mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dan dimungkinkannya akses kesemua wilayah. (Tamin,2000)

2.1.2 Perkeretaapian

Perkeretaapian adalah satu kesatuan system yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api. (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 9 Tahun 2014)

Perkeretaapian terdapat beberapa jenis yaitu :

- a. Perkeretaapian umum adalah perkeretaapian yang digunakan untuk melayani angkutan orang dan/atau barang dengan dipungut biaya.
- b. Perkeretaapian khusus adalah perkeretaapian yang hanya digunakan untuk menunjang kegiatan pokok badan usaha tertentu dan tidak digunakan untuk melayani masyarakat umum.
- c. Perkeretaapian antarkota adalah perkeretaapian yang melayani perpindahan orang dan/atau barang dari satu kota ke kota lain.
- d. Perkeretaapian perkotaan adalah perkeretaapian yang melayani perpindahan orang di wilayah perkotaan dan/atau perjalanan ulang alik.

2.1.3 Perlintasan

Perlintasan adalah perpotongan antara jalur kereta api dengan jalan. Perlintasan terdapat dua jenis yaitu perlintasan

sebidang dan perlintasan tidak sebidang. Pada perlintasan sebidang, kereta api mendapat prioritas berlalu lintas, untuk pengguna jalan harus mematuhi rambu di perlintasan dan dilarang menerobos palang perlintasan. Dalam peraturan menteri perhubungan nomor PM 36 Tahun 2011 diatur perlintasan harus dibuat tidak sebidang, kecuali bersifat sementara dalam hal :

- a. Letak geografik yang tidak memungkinkan membangun perlintasan tidak sebidang.
- b. Tidak membahayakan dan mengganggu kelancaran operasi kereta api dan lalu lintas di jalan.
- c. Pada jalur tunggal dengan frekuensi dan kecepatan kereta rendah.

Perlintasan sebidang yang akan/atau telah dibangun harus memenuhi ketentuan yang telah ditetapkan adapun ketentuan yang harus dipenuhi yaitu :

- a. Kecepatan kereta api yang melintas pada perlintasan kurang dari 60 km/jam
- b. Selang waktu antara kereta api satu dengan kereta api berikutnya (*headway*) yang melintas pada lokasi tersebut minimal 30 menit.
- c. Jalan yang melintas adalah jalan kelas III
- d. Jarak perlintasan yang satu dengan yang lainnya pada satu jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter.
- e. Tidak terletak pada lengkung jalur kereta api atau jalan
- f. Jarak pandang bebas bagi masinis kereta api minimal 500 meter maupun pengendara kendaraan bermotor dengan jarak minimal 150 meter.

Menurut peraturan direktur jenderal perhubungan darat nomor: SK.770/KA.401/DRJD/2005 :

- 1) Perlintasan sebidang antara jalan dengan jalur kereta api, terdiri dari :
 - a. perlintasan sebidang yang dilengkapi dengan pintu;
 - i) otomatis;
 - ii) tidak otomatis baik mekanik maupun elektrik
 - b. perlintasan sebidang yang tidak dilengkapi pintu.

- 2) Perlintasan sebidang sebagaimana dimaksud dalam keterangan sebelumnya pada bagian nomor 1) huruf a apabila melebihi ketentuan mengenai :
 - a. Jumlah kereta api yang melintas pada lokasi tersebut sekurang-kurangnya 25 kereta/hari dan sebanyak-banyaknya 50 kereta /hari;
 - b. volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebanyak 1.000 sampai dengan 1.500 kendaraan pada jalan dalam kota dan 300 sampai dengan 500 kendaraan pada jalan luar kota; atau
 - c. hasil perkalian antara volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) dengan frekuensi kereta api antara 12.500 sampai dengan 35.000 smpk. maka harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang.

2.1.4 Manajemen lalu lintas

Menurut peraturan direktur jenderal perhubungan darat nomor: SK.770/KA.401/DRJD/2005 manajemen lalu lintas adalah upaya-upaya dibidang lalu lintas yang meliputi kegiatan perencanaan, pengaturan, pengawasan, dan pengendalian lalu lintas.

2.1.5 Simpang tak bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah salah satu jenis persimpangan yang merupakan pertemuan antara dua atau lebih ruas jalan sebidang yang tidak diatur oleh Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)

2.2 Panjang dan Kecepatan rangkaian kereta

Panjang rangkaian kereta atau gerbong serta kecepatan maksimum kereta didapatkan melalui website PT. INKA tertanggal 17 Desember 2017 dengan tujuan mengetahui panjang dan kecepatan maksimum kereta yang melewati perlintasan Jalan veteran dan Jalan Tanjung. Data yang ditampilkan hanya beberapa jenis lokomotif dan kereta.

1. Lokomotif

Lokomotif adalah sarana perkeretapiannya yang memiliki penggerak sendiri yang bergerak dan digunakan untuk menarik atau mendorong kereta, gerbong dan peralatan khusus. Adapun yang digunakan dari PT.INKA pada gambar 2.5 lokomotif yaitu yang berwarna merah berikut spesifikasi lokomotif.



Gambar 2. 5 Lokomotif

(Sumber : <http://www.inka.co.id>, diakses 17 Desember 2017)

Lebar sepur (<i>track gauge</i>)	1067 mm
Panjang body	12600 mm
Jarak antara alat perangkai	13500 mm
Lebar badan (<i>body</i>)	2800 mm
Tinggi maksimum	3660 mm
Jarak gandar	2880 mm, 1600 mm
Tinggi alat perangkai	760 mm

2. Kereta Ekonomi AC Plus (Dishub)

Kereta ekonomi plus mulai diperkenalkan pada tahun 2010 sebagai upaya penggantian kereta kelas Bisnis, serta untuk meremajakan rangkaian kereta yang ada. Kereta ekonomi ini diproduksi oleh PT INKA Madiun dan merupakan kereta kerjasama antara PT KAI dengan Departemen Perhubungan Republik Indonesia. Susunan kereta ini adalah 64-80 tempat duduk berhadapan, dengan ciri khas pintu kupu kupu (kecuali Kereta khusus disabilitas), serta pola jendela yang khas. *Stripping* berwarna biru muda bermotif gelombang warna biru tua dengan logo Kemenhub dan tulisan Ekonomi AC.



Gambar 2. 6 Kereta Ekonomi AC

(Sumber : <http://www.inka.co.id>, diakses 17 Desember 2017)

DATA TEKNIS

Tahun pembuatan	:	2010
Kecepatan maksimum	:	100 km / jam
Lebar sepur	:	1.067 mm
Beban gandar	:	14 ton
Panjang rangkaian kereta	:	20.920 mm

Lebar kereta	:	2.990 mm
Tinggi kereta	:	3810 mm
Jarak antar pusat bogie	:	14.000 mm

3. Kereta Ekonomi AC

Kereta ekonomi AC adalah kelas Kereta api terbawah di Indonesia, dengan tarif yang menyesuaikan dengan perekonomian negara. Kereta ini, pada awal sebelum 2014, memiliki ciri-ciri berupa *striping* jingga orange-biru bergaris kuning-orange, dengan logo Kemenhub di dekat pintu kiri dan logo PT KAI di dekat pintu kanan, serta merupakan buatan PT INKA. Terlihat pada gambar 2.7



Gambar 2. 7 Kereta Ekonomi

(Sumber : <http://www.inka.co.id>, diakses 17 Desember 2017)

DATA TEKNIS

Tahun pembuatan	2008
Kecepatan maksimum	100 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar	14 ton
Panjang rangkaian kereta	20.920 mm
Lebar kereta	2.990 mm

Tinggi kereta	3.810 mm
Jarak antar pusat bogie	14.000 mm
Tinggi pusat alat perangkai dari atas rel	775 +10/-0 mm

4. Kereta Penumpang Eksekutif

Kereta api eksekutif adalah kereta penumpang yang dilengkapi dengan AC (Air Conditioner). Kereta api eksekutif juga menyediakan sarana hiburan selama dalam perjalanan berupa tayangan audio/video. Selain sarana hiburan, penumpang juga dapat memesan makanan dan minuman sesuai dengan menu pilihan yang disediakan dan bisa dinikmati baik di tempat duduk masing-masing maupun di kereta restorasi (kereta makan) yang didesain sebagai mini bar. Kereta eksekutif dibagi menjadi tiga, yaitu kereta kelas argo, kelas satwa, dan kelas campuran.



Gambar 2. 8 Kereta Penumpang Eksekutif
(Sumber : <http://www.inka.co.id>, diakses 17 Desember 2017)

DATA TEKNIS

Tahun pembuatan	2009
Kecepatan maksimum	120 km / jam
Lebar sepur	1.067 mm
Beban gandar	14 ton

Panjang rangkaian kereta	20.920 mm
Lebar kereta	2.990 mm
Tinggi kereta	3.610 mm
Jarak antar pusat bogie	14.000 mm

2.3 Manajemen Lalu Lintas

2.3.1 Tipe Jalan

Bebagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan yang ditunjukkan oleh jumlah lajur dan arah pada setiap segmen jalan (PKJI,2014)

Tipe jalan untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam PKJI 2014 di bagi menjadi 4 bagian antara lain :

1. Jalan dua jalur dua arah tak terbagi tipe 2/2 TT
2. Jalan empat lajur dua arah
 - a. Tak terbagi (yaitu tanpa median) tipe 4/2 TT
 - b. Terbagi (yaitu dengan median) tipe 4/2 T
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi tipe 6/2 T
4. Jalan satu arah tipe 1/1 , 2/1, 3/1

2.3.2 Arus Lalu Lintas

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014, arus lalu lintas (Q) untuk masing-masing gerakan, baik belok kiri, lurus maupun belok kanan dikonversikan dari kendaraan per jam menjadi satuan kendaraan ringan (skr) per jam dengan menggunakan nilai ekr yang diturunkan secara empiris untuk jenis-jenis kendaraan berikut :

- Kendaraan ringan (KR), meliputi mobil penumpang, minibus, truk pik-up dan jeep;
- Kendaraan berat menengah (KBM), meliputi truk dua gandar dan bus kecil;
- Bus besar (BB);
- Truk besar (TB), meliputi truk tiga gandar atau lebih, truk tempelan, dan truk gandengan;
- Sepeda motor

Ekr untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan, tipe alinemen dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam. Ekr sepeda motor ada juga dalam masalah jalan 2/2TT, tergantung pada lebar efektif jalur lalu lintas.

Tabel 2. 1 Ekvivalen kendaraan ringan untuk tipe jalan 2/2TT

Tipe jalan	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	skr		
		KB	Lebar jalur lalu-lintas, Ljalur	
			≤ 6m	>6m
2/2TT	<3700	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2. 2 Ekvivalen kendaraan ringan untuk jalan terbagi dan satu arah

Tipe jalan	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	skr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	<1050	1,3	0.4
	≥ 1050	1,2	0.25
3/1, dan 6/2D	<1100	1.3	0.4
	≥ 1100	1.2	0.25

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2. 3 Ekvivalen kendaraan ringan untuk tipe 2/2TT

Tipe Alinemen	Arus total (kend/jam)	ekr					
		KBM	BB	TB	SM		
					<6m	6-8m	>8m
Datar	0	1.2	1.2	1.8	0.8	0.6	0.4
	800	1.8	1.8	2.7	1.2	0.9	0.6
	1350	1.5	1.6	2.5	0.9	0.7	0.5

	≥ 1900	1.3	1.5	2.5	0.6	0.5	0.4
Bukit	0	1.8	1.6	5.2	0.7	0.5	0.3
	650	2.4	2.5	5	1	0.8	0.5
	1100	2	2	4	0.8	0.6	0.4
	≥ 1600	1.7	1.7	3.2	0.5	0.4	0.3
Gunung	0	3.5	2.5	6	0.6	0.4	0.2
	450	3	3.2	5.5	0.9	0.7	0.4
	900	2.5	2.5	5	0.7	0.5	0.3
	≥ 1350	1.9	2.2	4	0.5	0.4	0.3

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2. 4 Ekuivalen kendaraan ringan untuk jalan 4/2TT dan 4/2T

Tipe Alinemen	Arus total (kend/jam)		ekr			
	Arus total pada jalan 4/2T (kend/jam)	Arus total pada jalan 4/2TT (kend/jam)	KBM	BB	TB	SM
Datar	0	0	1.2	1.2	1.8	0.8
	100	1700	1.4	1.8	2.7	1.2
	1800	3250	1.6	1.6	2.5	0.9
	≥ 2150	≥ 3950	1.3	1.5	2.5	0.6
Bukit	0	0	1.8	1.6	5.2	0.7
	750	1350	2	2.5	5	1
	1400	2500	2.2	2	4	0.8
	≥ 1750	≥ 3150	1.8	1.7	3.2	0.5
Gunung	0	0	3.2	2.5	6	0.6
	550	1000	2.9	3.2	5.5	0.9
	1100	2000	2.6	2.5	5	0.7
	≥ 1500	≥ 2700	2	2.2	4	0.5

Sumber : PKJI, 2014

$$Q = Q_{KR} \times ekr_{KR} + Q_{KB} \times ekr_{KB} + Q_{SM} \times ekr_{SM} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- Q : Arus lalu lintas (skr/jam).
 QKR : Arus lalu lintas jenis kendaraan ringan (kendaraan/jam).
 QKB : Arus lalu lintas jenis kendaraan berat (kendaraan/jam).
 QSM : Arus lalu lintas jenis sepeda motor (kendaraan/jam).
 Ekr : Faktor pendekat.

2.3.3 Kapasitas Jalan (C)

Kapasitas adalah arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu-lintas, faktor lingkungan). atau merupakan arus maksimum yang bisa dilewatkan pada suatu ruas jalan. Dinyatakan dalam skr/jam.

Faktor yang mempengaruhi kapasitas menurut peraturan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014), diketahui bahwa ada beberapa hal yang dapat mengurangi kapasitas suatu jalan meliputi :

- a. Kondisi geometrik jalan (tipe jalan, lebar jalur lalu lintas, kereb, bahu jalan, median, dan alinyemen jalan (horizontal dan vertikal))
- b. Komposisi arus dan pemisah arah
- c. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan
- d. Aktivitas samping jalan (hambatan samping)

Untuk tipe jalan 2/2TT, C ditentukan untuk total arus dua arah. Untuk jalan dengan tipe 4/2T, 6/2T, dan 8/2T, arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Analisa Kapasitas Jalan Kapasitas aktual suatu jalan dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- C adalah kapasitas, skr/jam
 C0 adalah kapasitas dasar, skr/jam

FCLJ adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

FCPA adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

FCHS adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

FCUK adalah faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

1. Kapasitas dasar (C_0)

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan atau orang maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan tertentu yang dinyatakan dalam satuan skr/jam untuk suatu kondisi jalan dan lalu lintas yang ideal.

Tabel 2.5 Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe Jalan	C_0 (skr/jam)	Catatan
4/2T atau Jalan Satu Arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per Jalaur (Dua arah)

Sumber : PKJI 2014

2. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ})

Faktor penyesuaian (FC_{LJ}) adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal. FC_{LJ} ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Faktor penyesuaian kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas, FC_{LJ}

Tipe Jalan	Lebar Jalur lalu lintas efektif (W_c) (m)	FC_{LJ}
4/2 T jalan satu-arah	Lebar per lajur : 3	0.92
	3.25	0.96
	3.5	1
	3.75	1.04
	4	1.08
2/2 TT	Lebar jalur 2 Arah : 5	0.56
	6	0.87
	7	1
	8	1.14
	9	1.25
	10	1.29
	11	1.34

Sumber : PKJI 2014

3. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas (FC_{PA})

Faktor Penyesuaian FC_{PA} adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi. Untuk jalan satu arah dan/atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1,0.

Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah lalu lintas , FC_{PA}

pemisahan arah	PA %- %	50- 50	55- 45	60- 40	65- 35	70- 30
Fcpa	2/2TT	1	0.97	0.94	0.91	0.88

Sumber : PKJI 2014

4. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS})

Faktor penyesuaian FC_{HS} adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari kegiatan samping jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS}) untuk jalan yang mempunyai bahu jalan dan yang mempunyai kereb dapat dilihat pada tabel 2.8 dan tabel 2.9

Tabel 2. 8 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping pada jalan berbahu, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif Lbe, m			
		≤ 0.5	1	1.5	≥ 2
4/2 T	SR	0.96	0.98	1.01	1.03
	R	0.94	0.97	1	1.02
	S	0.92	0.95	0.98	1
	T	0.88	0.92	0.95	0.98
	ST	0.84	0.88	0.92	0.96
2/2 TT atau Jalan satu arah	SR	0.94	0.96	0.99	1.01
	R	0.92	0.94	0.97	1
	S	0.89	0.92	0.95	0.98
	T	0.82	0.86	0.9	0.95
	ST	0.73	0.79	0.85	0.91

Sumber : PKJI, 2014

Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping pada Jalan Berkereb dengan Jarak dari Kereb ke Hambatan Samping Terdekat Sejah L_{KP} , FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FChs			
		Jarak : kereb ke penghalang Lebar bahu efektif L_{be} , m			
		≤ 0.5	1	1.5	≥ 2
4/2 T	SR	0.95	0.97	0.99	1.01
	R	0.94	0.96	0.98	1
	S	0.91	0.93	0.95	0.98
	T	0.86	0.89	0.92	0.95
	ST	0.81	0.85	0.88	0.92
2/2 TT atau Jalan satu arah	SR	0.93	0.95	0.97	0.99
	R	0.9	0.92	0.95	0.97
	S	0.86	0.88	0.91	0.94
	T	0.78	0.81	0.84	0.88
	ST	0.68	0.72	0.77	0.82

Sumber : PKJI, 2014

5. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{UK})

Faktor penyesuaian FC_{UK} adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat perbedaan ukuran kota dari ukuran kota yang ideal. FC_{UK} dapat dilihat pada Tabel 2.10

Tabel 2. 10 Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota, FC_{UK}

Ukuran kota (Jutaan penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (FC uk)
< 0.1	0.86
0.1 - 0.5	0.9
0.5 - 1	0.94
.1 – 3	1
>3	1.04

Sumber : PKJI 2014

2.3.4 Derajat Kejenuhan (Dj)

Menurut PKJI 2014 Derajat Kejenuhan adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai Dj menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. Dj dihitung menggunakan persamaan

$$Dj = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots 3)$$

keterangan:

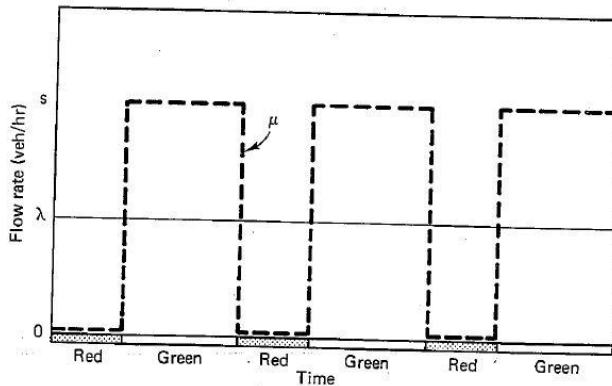
Dj adalah derajat kejenuhan

Q adalah arus lalu lintas, skr/jam

C adalah kapasitas,skr/jam

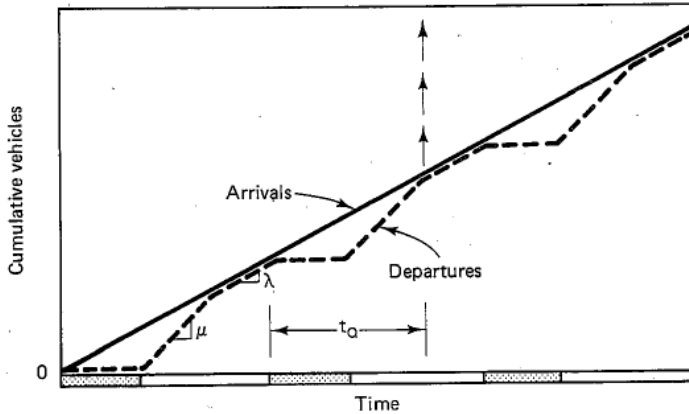
2.4 Queueing Analysis

Menurut Setianingsih (2007), perlintasan sebidang jalan raya dan jalan rel adalah salah satu contoh analisis antrian deterministic pada tingkat makroskopik, dimana kedatangan dan pola pelayanan dianggap menerus. Pada analisa antrian ini menjelaskan mengenai tingkat layanan dan arus lalu lintas pada saat periode merah dan periode hijau. Pada gambar 2.9 yaitu mengetahui tingkat kebutuhan pada kedatangan kendaraan yang ditentukan dengan kendaraan per jam, pada masa normal (tidak ada lampu merah maupun hijau) di artikan dengan garis horizontal maka seberapa lama waktunya kendaraan yang berlalu akan tetap konstan. Namun pada gambar 2.10 menunjukkan pada periode merah tingkat layanan kendaraan akan nol sehingga diartikan dengan garis horizontal, kemudian pada permulaan periode hijau akan terjadi kenaikan tingkat layanan hingga sama dengan laju kendaraan.



Gambar 2. 5 Hubungan Waktu dengan Arus Lalu Lintas (Kend/Jam) pada waktu merah dan hijau

(Sumber : May, 1990)



Gambar 2. 6 Hubungan waktu dengan jumlah kumulatif kendaraan pada waktu merah dan hijau

(Sumber : May, 1990)

Persamaan yang digunakan dalam menentukan panjang antrian yaitu :

$$T_Q = \frac{\mu \cdot r}{\mu - \lambda}$$

$$Q_M = \frac{\lambda r}{3600}$$

Keterangan :

T_Q = Waktu durasi antrian (detik)

λ = Tingkat Kedatangan
(Kend/Jam)

μ = Tingkat Layanan (kend/jam)

r = Efektif periode merah (detik)

Q_M = Maksimal panjang antrian
(Kend)

2.5 Analisis Varians Satu Arah

Anava atau Anova adalah sinonim dari analisis varians terjemahan dari *analysis of variance*, sehingga banyak orang menyebutnya dengan anova.

ANOVA adalah teknik analisis statistik yang dikembangkan dan diperkenalkan pertama kali oleh Sir R.A Fisher. ANOVA dapat juga dipahami sebagai perluasan dari uji-t sehingga penggunaannya tidak terbatas pada pengujian perbedaan dua buah rata-rata populasi, namun dapat juga untuk menguji perbedaan tiga buah rata-rata populasi atau lebih sekaligus.

ANOVA Satu Arah adalah analisis yang melibatkan hanya satu peubah bebas. Secara rinci, ANOVA Satu Arah digunakan dalam suatu penelitian yang memiliki ciri-ciri: melibatkan hanya satu peubah bebas dengan dua kategori atau lebih yang dipilih dan ditentukan secara tidak acak. Kategori yang dipilih tidak acak, agar tidak menggeneralisasikan hasilnya ke kategori lain di luar yang dianalisa pada peubah itu.

Tujuan dari uji ANOVA Satu Arah adalah untuk membandingkan lebih dari dua rata-rata.

Berikut langkah-langkah atau prosedur Uji ANOVA Satu Arah:

1. Sebelum anova dihitung, asumsikan bahwa data dipilih secara random, berdistribusi normal, dan variannya homogen
2. Buat hipotesis (H_1 dan H_0) dalam bentuk kalimat
3. Buat hipotesis (H_1 dan H_0) dalam bentuk statistik.
4. Buat daftar statistik induk.
5. Hitung jumlah kuadrat antar group (JK_A) dengan rumus :

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_t)^2}{N} = \left(\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \frac{(\sum X_{A3})^2}{n_{A3}} \right) - \frac{(\sum X_t)^2}{N}$$

6. Hitung derajat bebas antar group dengan rumus : $db_A = A - 1$

7. Hitung kudrat rerata antar group (KR_A) dengan rumus : $KR_A = \frac{JK_A}{db_A}$

8. Hitung jumlah kuadrat dalam antar group (JK_D) dengan rumus :

$$JK_D = (\sum X_{\tau})^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}}$$

$$= \sum X^2_{A1} + \sum X^2_{A2} + \sum X^2_{A3} - \left(\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \frac{(\sum X_{A3})^2}{n_{A3}} \right)$$

9. Hitung derajat bebas dalam group dengan rumus : $db_D = N - A$

10. Hitung kudrat rerata dalam antar group (KR_D) dengan rumus : $KR_D = \frac{JK_D}{db_D}$

11. Cari F_{hitung} dengan rumus : $F_{hitung} = \frac{KR_A}{KR_D}$

12. Kita tentukan taraf signifikansi, misalnya $\alpha = 0,05$ atau $\alpha = 0,01$

13. Cari F_{tabel} dengan rumus : $F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(db_A, db_D)}$

14. Buat Tabel Ringkasan Anova

15. Tentukan kriteria pengujian : jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka tolak H_0 berarti signifikan dan konsultasikan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} kemudian bandingkan

16. Terakhir, kita membuat kesimpulan atas hipotesis H_1 dan H_0 dalam bentuk kalimat

2.6 Analisis Regresi

Analisis regresi dalam statistika adalah metode untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel yang lain. Pada analisis regresi, variabel dibedakan menjadi dua bagian, yaitu variabel respons (response variable) atau biasa juga disebut variabel bergantung (dependent variable) dan variabel explanory atau biasa disebut penduga (predictor variable) atau disebut juga variabel bebas (independent variabel).

Gujarati (2006) mendefinisikan analisis regresi sebagai kajian terhadap hubungan satu variabel yang disebut sebagai variabel yang diterangkan (*the explained variabel*) dengan satu atau dua variabel yang menerangkan (*the explanatory*).

Dengan kata lain, analisis regresi mempelajari bentuk hubungan antara satu atau lebih peubah/variabel bebas (X) dengan satu peubah tak bebas (Y). Hubungan variabel tersebut bersifat fungsional yang diwujudkan dalam suatu model matematis atau pemodelan.

Tujuan utama regresi adalah untuk membuat perkiraan nilai suatu variabel (*variabel dependen*) jika nilai variabel yang lain yang berhubungan dengannya (*variabel lainnya*) sudah ditentukan.

Ada beberapa tipe Analisis Regresi. Tipe yang digunakan pembuatan pemodelan matematis dalam Tugas Akhir ini adalah Regresi Linear Sederhana, Regresi Linear Berganda, Regresi Eksponensial, dan Regresi Polinomial.

2.6.1 Regresi Linear Sederhana

Regresi Linear Sederhana atau sering disingkat dengan SLR (*Simple Linear Regression*) juga merupakan salah satu Metode Statistik yang dipergunakan dalam produksi untuk melakukan peramalan ataupun prediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas (Walpole, 1995).

Regresi linier sederhana digunakan untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk suatu persamaan antara variabel tak bebas tunggal dengan variabel bebas tunggal. Regresi linier sederhana hanya memiliki satu peubah yang dihubungkan dengan satu peubah tidak bebas. Bentuk umum dari persamaan regresi linier untuk populasi adalah

$$\hat{y}_i = a + bx_i \dots\dots\dots 8)$$

Di mana:

y_i : Variabel takbebas

x_i : Variabel bebas

a : Parameter Intercep

b : Parameter Koefisien Regresi Variabel Bebas

Dalam hal ini \hat{y}_i , melambangkan nilai ramalan y untuk suatu x tertentu bila a dan b telah ditentukan. Persamaan (8) dengan demikian dapat digunakan sebagai persamaan peramal, substitusi untuk suatu nilai x akan menghasilkan ramalan bagi nilai tengah atau rata-rata populasi y pada nilai x tersebut (Draper & Smith, 1992).

Menentukan koefisien persamaan a dan b dapat dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, yaitu cara yang dipakai untuk menentukan koefisien persamaan dan dari jumlah pangkat dua (kuadrat) antara titik-titik dengan garis regresi yang dicari yang terkecil. Dengan demikian, dapat ditentukan:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \dots\dots\dots 9)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \dots\dots\dots 10)$$

Keterangan :

n = banyaknya pasangan data

y_i = nilai peubah tak bebas y ke- i

x_i = nilai peubah bebas x ke- i

2.6.2 Regresi Linear Berganda

Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon (variabel dependen) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen).

Regresi linier berganda hampir sama dengan regresi linier sederhana, hanya saja pada regresi linier berganda variabel

bebasnya lebih dari satu variabel penduga. Tujuan analisis regresi linier berganda adalah untuk mengukur intensitas hubungan antara dua variabel atau lebih dan membuat prediksi perkiraan nilai atas

Secara umum model regresi linier berganda untuk populasi adalah sebagai berikut:.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad \text{.....11)}$$

Di mana $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_n$, adalah koefisien atau parameter model.

Model regresi linier berganda untuk populasi diatas dapat ditaksir berdasarkan sebuah sampel acak yang berukuran n dengan model regresi linier berganda untuk sampel, yaitu:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + \cdots + a_n X_n \quad \text{.....12)}$$

Dengan:

y : Nilai taksiran bagi variabel

a_0 : Taksiran bagi parameter konstanta

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$: Taksiran bagi parameter koefisien regresi

Dalam regresi linier berganda variabel tak bebas tergantung kepada dua atau lebih variabel bebas x . Bentuk persamaan regresi linier berganda yang mencakup dua atau lebih variabel dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_n X_n + \varepsilon_i \quad \text{.....13)}$$

Dengan:

i : 1, 2, ...,

n : ukuran sampel

ε_i = variabel kesalahan

Untuk rumus diatas, dapat diselesaikannya dengan empat persamaan oleh empat variabel yang terbentuk:

$$\begin{aligned}
\sum Y_i &= n\beta_0 + \sum \beta_1 X_{1i} + \sum \beta_2 X_{2i} + \sum \beta_3 X_{3i} \\
\sum X_{1i} Y_i &= \beta_0 \sum X_{1i} + \beta_1 \sum (X_{1i})^2 + \beta_2 \sum X_{1i} X_{2i} + \beta_3 \sum X_{1i} X_{3i} \\
\sum X_{2i} Y_i &= \beta_0 \sum X_{2i} + \beta_1 \sum X_{1i} X_{2i} + \beta_2 \sum (X_{2i})^2 + \beta_3 \sum X_{2i} X_{3i} \\
\sum X_{3i} Y_i &= \beta_0 \sum X_{3i} + \beta_1 \sum X_{1i} X_{3i} + \beta_2 \sum X_{2i} X_{3i} + \beta_3 \sum (X_{3i})^2 \dots\dots\dots 14)
\end{aligned}$$

Di mana $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_n$, adalah koefisien atau parameter model.

2.6.3 Regresi Exponential

Regresi Eksponensial digunakan untuk menentukan fungsi eksponensial yang paling sesuai dengan kumpulan titik data (x_n, y_n) yang diketahui. Regresi Eksponensial merupakan pengembangan dari regresi linier dengan memanfaatkan fungsi logaritmik.

$$\text{Untuk fungsi } Y = e^{aX+b} \dots\dots\dots 15)$$

dapat dibuat logaritma menjadi

$$\ln Y = \ln(e^{aX+b}) \dots\dots\dots 16)$$

2.6.4 Regresi Polynomial

Regresi Polynomial digunakan untuk menentukan fungsi Polynomial yang paling sesuai dengan kumpulan titik data (x_n, y_n) yang diketahui.

Fungsi pendekatan:

$$y = a_0 + a_1x + a_1x^2 + \dots + a_nx^n \dots\dots\dots 17)$$

2.6.5 R-Square

Koefisien determinasi dinyatakan dengan R^2 (R-Sq) untuk pengujian regresi linier berganda yang mencakup lebih dari dua variabel. Koefisien determinasi adalah untuk mengetahui proporsi keragaman total dalam variabel tak bebas yang dapat dijelaskan atau diterangkan oleh variabel – variabel bebas yang ada di dalam model persamaan regresi linier berganda secara bersama-sama.

Harga R yang diperoleh sesuai dengan variasi yang dijelaskan masing–masing variabel yang tinggal dalam regresi. Hal

ini mengakibatkan variansi yang dijelaskan penduga yang disebabkan oleh variabel yang berpengaruh saja (yang bersifat nyata).

R-Sq untuk mengukur kebaikan sesuai (*goodness of fit*) dari persamaan regresi; yaitu memberikan proporsi atau persentase variasi total dalam variabel terikat yang dijelaskan oleh variabel bebas. Nilai R-Sq terletak antara 0 – 1, dan kecocokan model dikatakan lebih baik kalau R-Sq semakin mendekati 1.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam hubungan penutupan pintu perlintasan dengan panjang antrian ini merujuk pada beberapa literatur. Diharapkan metode yang digunakan dalam analisa ini merupakan metode atau pendekatan yang mendekati kenyataan, sehingga dapat diperoleh hasil yang akurat. Metode yang digunakan terdiri dari beberapa tahap, yaitu : Identifikasi Masalah (survei pendahuluan) , studi literatur, pengumpulan data, analisis data, hasil yang kemudian didapat kesimpulan dan saran.

3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir

Diagram alir pengerjaan tugas akhir ini bertujuan untuk mempermudah dalam memahami alur metodologi yang akan di kerjakan. Diagram alir dapat dilihat pada gambar 3.1 pada halaman 35.

3.2 Langkah – langkah perencanaan

Dalam melakukan tugas akhir ini perlu dilakukan langkah – langkah perencanaan atau penyelesaian adapun langkah – langkah yang harus dilakukan adalah :

3.2.1 Indentifikasi Masalah

Dalam memulai tugas akhir yaitu dilakukan indentifikasi masalah dimana yang dilakukan yaitu dengan observasi di lapangan, melihat kondisi saat ini dan akan muncul permasalahan – permasalahan yang terjadi dilapangan kemudian dari kondisi tersebut dibuat kondisi yang seharusnya terjadi. Adapun tahapannya yaitu :

1. *Current State* : Persimpangan sebidang telah dilarang keberadaannya karena beresiko pada kecelakaan dan juga kemacetan karena adanya penutupan perlintasan. Oleh sebab itu harus dievaluasi perlintasan tersebut. Dalam *current state* ini yaitu bertujuan untuk mengetahui keadaan/ kondisi saat ini.

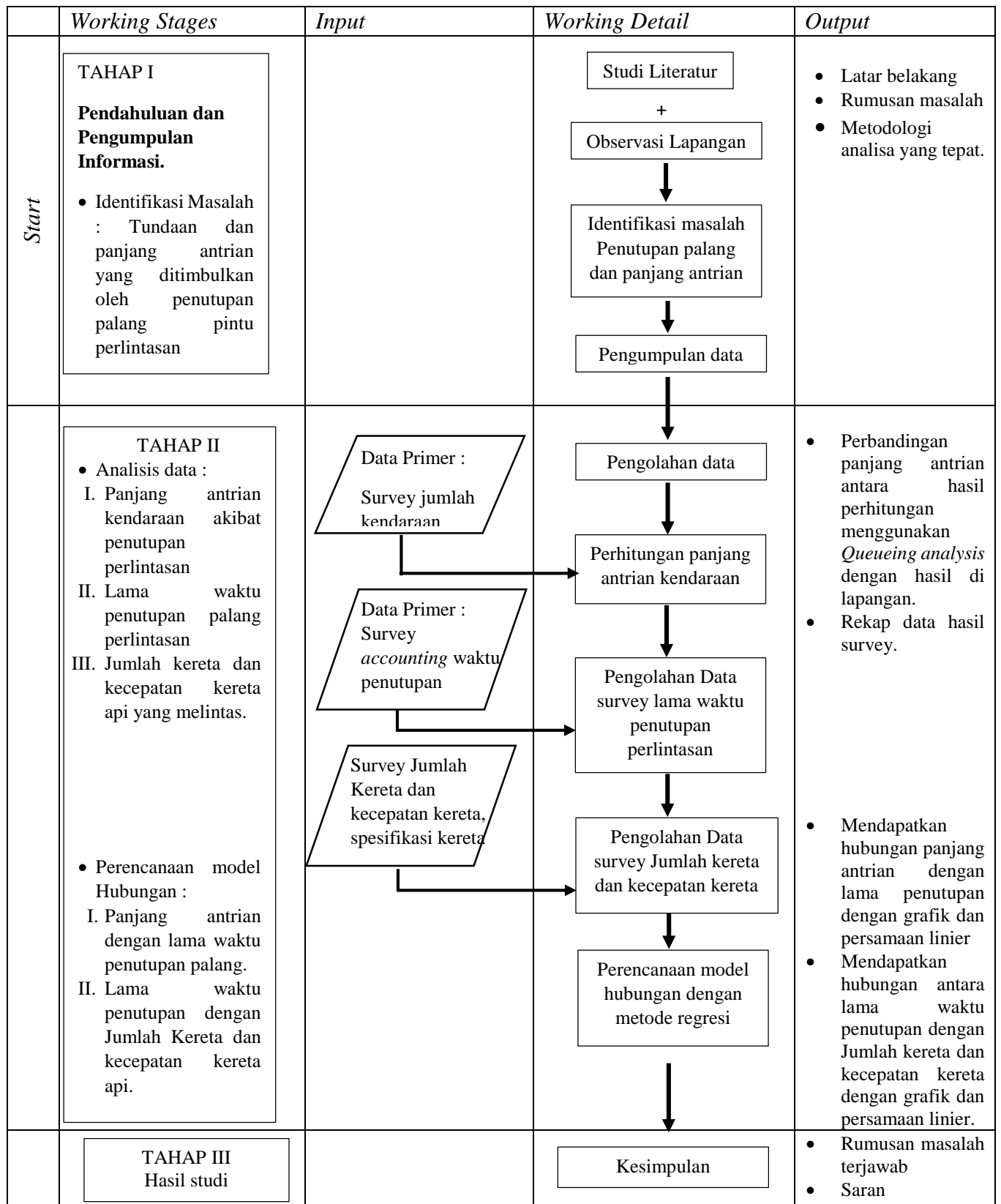
2. *Ideal State* : Dalam ideal state ini menjelaskan mengenai keadaan yang seharusnya atau keadaan yang ideal di lapangan dan tidak menyebabkan permasalahan lagi. Dalam tugas akhir ini ideal statenya yaitu perjalanan lalu lintas tidak terhambat, tidak terjadi tundaan dan antrian di perlintasan.

Dari dua kondisi tersebut di buat *GAP analysis* , dan membuat pertanyaan yang akan menjawab atau menyelesaikan dari permasalahan saat ini menjadi kondisi yang seharusnya. Dari tahapan ini akan didapatkan judul tugas akhir yang sesuai dengan permasalahan yang akan diselesaikan.

3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk memahami dan mempelajari peraturan – peraturan yang telah ditetapkan dalam mengatur perlintasan sebidang dan lalu lintas. Mempelajari studi yang pernah dilakukan berkaitan dengan tugas akhir. Berikut beberapa sumber literatur yang digunakan yaitu :

- 2 Undang - Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian
- 3 Peraturan Pemerintah Republik Indoneisa Nomor 56 tahun 2009 tentang penyelenggaraan kereta api.
- 4 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 72 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan kereta api.
- 5 Peraturan menteri perhubungan nomor 36 tahun 2011 tentang perpotongan dan/atau persinggungan antara jalur kereta api dengan bangunan lain.
- 6 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014



Gambar 3. 2 Diagram Alir Metodologi Tugas Akhir.

3.2.3 Penentuan lokasi survey

Sebelum melakukan studi dilakukan terlebih dahulu penentuan lokasi dan melihat keadaan dilokasi. Hal ini ditujukan untuk pengenalan dan mengidentifikasi titik perlintasan yang perlu ditinjau dan pemahaman medan guna keperluan perancangan metoda pengumpulan data.

3.2.4 Pengumpulan data

Dalam tahap ini menjelaskan mengenai bagaimana mendapatkan data untuk menunjang tugas akhir ini, selain itu juga bertujuan untuk mendapatkan 2 jenis data dalam melakukan analisa, data yang diperlukan yaitu :

3.2.4.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang didapat dengan melakukan survey secara langsung di lapangan, yaitu :

1. Data lalu lintas

Data lalu lintas yaitu data kondisi lalu lintas dilapangan, menghitung panjang antrian kendaraan yang berhenti akibat penutupan , jenis kendaraan yang berhenti, volume kendaraan, kapasitas jalan dan geometrik jalan.

2. Data waktu penutupan palang perlintasan

Data waktu penutupan palang perlintasan yaitu data lama waktu ketika palang perlintasan mulai menutup hingga palang pintu terbuka. Bertujuan untuk Mengetahui lama nya waktu penutupan saat kereta melewati perlintasan sebidang. Cara mendapatkan data tersebut yaitu dengan menggunakan *stopwatch* dimana ada 1 surveyor yang akan mengamati dan mencatat lama waktu penutupan perlintasan setiap ada kereta api yang lewat.

3. Data Jumlah kereta dan kecepatan kereta api

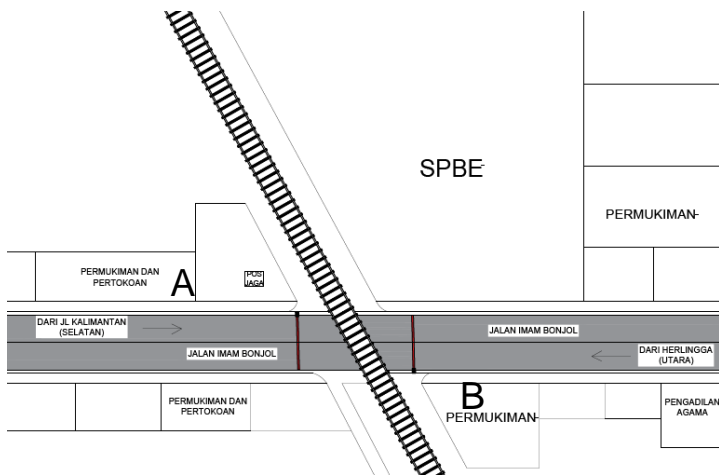
Data Jumlah kereta dan kecepatan kereta api bertujuan untuk Mengetahui Jumlah rangkaian kereta dan kecepatan rangkaian kereta yang berdampak pada lamanya waktu penutupan perlintasan sebidang. Data

jumlah kereta dan kecepatan kereta api diperoleh dari spesifikasi kereta api yang melalui perlintasan.

3.2.4.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari pihak instansi terkait dalam hal ini yaitu PT. KAI , adapun data yang diperoleh yaitu data jadwal kereta api yang melalui perlintasan sebidang yang di tinjau.

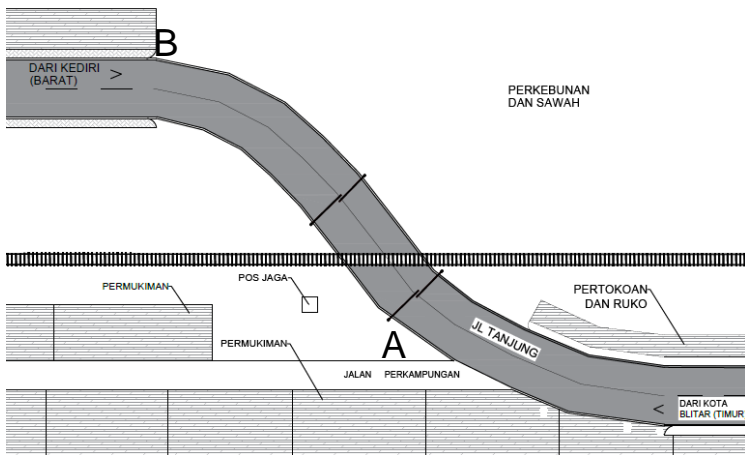
3.2.4.3 Pembagian Tugas Surveyor



Gambar 3. 2 Lokasi penempatan surveyor di Jalan Imam Bonjol

Keterangan :

- A : Surveyor menghitung jumlah kendaraan yang lewat pada lajur arah Selatan, menghitung lama waktu penutupan perlintasan dan mengukur panjang antrian kendaraan (Jumlah 2)
- B : Surveyor menghitung jumlah kendaraan yang lewat pada lajur Utara, perlintasan dan mengukur panjang antrian kendaraan (Jumlah 2)



Gambar 3. 3 Lokasi penempatan surveyor di Jalan Tanjung

Keterangan :

- A : Surveyor menghitung jumlah kendaraan yang lewat pada lajur Timur, menghitung lama waktu penutupan perlintasan dan mengukur panjang antrian kendaraan (Jumlah 2)
- B : Surveyor menghitung jumlah kendaraan yang lewat pada lajur Barat dan mengukur panjang antrian kendaraan (Jumlah 2)

3.2.7 Analisa lalu lintas

Saat penutupan perlintasan sebidang akan terjadi penundaan kendaraan yang menyebabkan antrian. Maka pada pelaksanaan analisis lululintas, dihitung panjang antrian pada saat perlintasan mulai ditutup dalam satuan meter. Serta pada analisis lalu lintas dihitung juga kapasitas jalan dan derajat kejenuhan dengan acuan perhitungan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014.

3.2.8 Perencanaan model

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang telah didapatkan dari data primer dan data sekunder. Pengolahan data dibagi menjadi dua model yaitu:

1. Model Hubungan antara jumlah rangkaian kereta, kecepatan rangkaian kereta dan waktu penutupan perlintasan sebidang. Semua data ini menggunakan data primer hasil survey lapangan.
2. Model hubungan antara Data Lama Waktu Penutupan Perlintasan Sebidang dengan Panjang Antrian Kendaraan. Data Lama Waktu menggunakan data survey lapangan, sedangkan Panjang Antrian menggunakan dua data yaitu data real lapangan dan data perhitungan *Queueing analysis*. Penggunaan kedua jenis data untuk melihat tingkat kesamaan model hubungan antara data real lapangan dan data *queueing analysis*.
3. Model Hubungan Panjang Antrian kendaraan dengan lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan saat kereta api melintasi perlintasan sebidang.

Perumusan model hubungan antara jumlah rangkaian kereta, kecepatan rangkaian kereta dan waktu penutupan perlintasan sebidang menggunakan Regresi Linier berganda dimana variabel terikat (y) yaitu lama waktu penutupan perlintasan dan variabel bebas (x) yaitu jumlah rangkaian kereta dan kecepatan kereta api.

Perumusan model hubungan antara lama waktu penutupan dengan panjang antrian menggunakan 3 (tiga) varian regresi, yaitu: Regresi Linear, Regresi Eksponensial, dan Regresi Polynomial dengan alat bantu Excel. Variabel terikat (y) yaitu panjang antrian kendaraan dan variabel bebas (x) lama waktu penutupan perlintasan. Penggunaan 3 (tiga) varian regresi untuk mendapatkan kesimpulan rumusan regresi model hubungan yang terbaik dengan melihat nilai R Square (R-Sq) atau koefisien determinasinya. Kecocokan model dikatakan lebih baik jika R-Sq semakin mendekati 1. Alat bantu Excel digunakan karena model hubungan hanya membandingkan dua data (Lama Waktu dan Panjang Antrian).

Perumusan model hubungan panjang antrian kendaraan dengan lama waktu penutupan palang dan derajat kejenuhan menggunakan metode regresi linier berganda dengan Y adalah panjang antrian kendaraan, X1 yaitu lama waktu penutupan perlintasan, dan X2 yaitu derajat kejenuhan saat kereta api melintasi perlintasan sebidang.

3.2.9 Kesimpulan

Setelah mengolah data – data yang ada, maka akan didapat hasil yang terdiri dari :

1. Jumlah volume kendaraan, kapasitas dan derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung
2. Persamaan model regresi hubungan jumlah rangkaian kereta dan kecepatan kereta dengan waktu penutupan perlintasan sebidang
3. Persamaan model regresi hubungan panjang antrian kendaraan dengan waktu penutupan perlintasan sebidang.
4. Persamaan model hubungan Panjang antrian kendaraan dengan lama waktu penutupan perlintasan dan derajat kejenuhan

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

DATA HASIL SURVEY

4.1 Umum

Dalam tugas akhir Perencanaan model hubungan lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian kendaraan, panjang kereta dan kecepatan kereta di Kota Blitar, ada hal yang penting yang harus dilakukan pertama kali yaitu:

- Pengumpulan data
Data yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini adalah data sekunder dan juga data primer. Adapun data sekunder didapat dari instansi terkait yaitu PT. KAI dan juga dari Dinas Perhubungan Kota Blitar. Sedangkan data primer didapat dari survey secara langsung di lapangan.
- Survey Volume kendaraan, lama waktu penutupan perlintasan, jumlah kereta, kecepatan kereta dan panjang antrian kendaraan.

Adapun jenis data yang diperoleh ada 2 yaitu data sekunder dan data primer seperti yang telah dijelaskan pada metodologi dibab 3.

4.2 Data Sekunder

Pada sub bab ini yaitu data sekunder merupakan data yang didapatkan dari instansi/lembaga terkait yang menunjang dari tugas akhir ini, adapun data sekunder yang telah didapatkan yaitu data jadwal kereta api yang melalui perlintasan sebidang Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung, dan data geometrik jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung.

4.2.1 Data Jadwal Kereta Api

Berikut adalah jadwal kereta api yang melewati perlintasan sebidang Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung, namun pada real di lapangan kedatangan kereta api pada

perlintasan sebidang tidak selalu tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Tabel 4 4 Jadwal Kereta Api Yang Melewati Perlintasan Sebidang Jalan Tanjung

No	Nama Kereta	No. KA	Blitar	Jam KA lewat Perlintasan	Rejotangan	Arah kereta
			Berangkat		Berangkat	
1	Malioboro Ekspres	96	2:01	2:20	1:54	←
2	Parcei Fak	135F	2:07	2:09	2:18	→
3	Krakatau	156	-	3:16	3:08	←
4	Dhoho	411	4:35	4:37	4:49	←
5	Malabar	92	5:24	5:16	5:08	←
6	Matarmaja	172	6:00	5:48	5:40	←
7	Krakatau	155	6:40	6:42	6:51	→
8	Gajayana	46	7:25	7:17	7:09	←
9	Brantas	172	-	7:46	7:38	←
10	Majapahit	142	8:13	8:05	7:57	←
11	Kahuripan	182	-	8:28	8:20	←
12	Brantas Tambahan	PLE 7032	-	8:52	8:43	←
13	Matarmaja Tambahan	PLE 7034	9:22	9:14	9:06	←
14	Dhoho	413	9:38	9:40	9:54	→
15	Dhoho	412	10:20	10:01	9:52	←
16	Malioboro Ekspres	93	10:13	10:15	10:24	→
17	Kahuripan	181	12:10	12:12	12:22	→
18	Dhoho	415	12:40	12:28	12:40	→
19	Brantas	175	12:50	12:52	13:02	→
20	Dhoho	414	13:25	13:13	13:04	←

Lanjutan Tabel 4.1

21	Gajayana Tambahan	PLE 7008	13:34	13:27	13:19	←
22	Malioboro Ekspres	94	13:50	13:42	13:34	←
23	Brantas Tambahan	PLE 7031	13:55	13:57	14:07	→
24	Gajayana	41	15:14	15:16	15:25	→
25	Parcei Fak	136F	16:55	16:45	16:37	←
26	Dhoho	417	16:52	16:55	17:06	→
27	Dhoho	416	17:45	17:35	17:26	←
28	Malabar	91	17:47	17:49	17:59	→
29	Matarmaja	171	19:19	19:21	19:31	→
30	Majapahit	141	20:15	20:17	20:26	→
31	Matarmaja Tambahan	PLE 7033	20:44	20:46	20:56	→
32	Gajayana Tambahan	PLE 7007	21:27	21:29	21:38	→
33	Malioboro Ekspres	95	21:53	21:55	22:05	→
34	Dhoho	418	-	22:32	22:23	←

Sumber : PT. KAI, 2018

Tabel 4 5 Jadwal Kereta Api Yang Melewati Perlintasan Sebidang Jalan Imam Bonjol

No	Nama Kereta	No. KA	Garum	Jam KA lewat Perlintasan	Blitar	Arah Kereta
			Berangkat		Berangkat	
1	Parcei Fak	135F	1:47	1:51	2:07	→
2	Malioboro ekspres	96	2:17	2:12	2:10	→
3	Penataran	432	4:55	4:47	4:45	←
4	Malabar	92	5:31	5:26	5:24	←
5	Matarmaja	172	6:07	6:02	6:00	→

Lanjutan Tabel 4.2

6	Gajayana	42	7:33	7:27	7:25	→
7	Majapahit	142	8:20	8:15	8:13	→
8	Penataran	429	9:27	9:31	9:38	→
9	Malioboro ekspres	93	10:02	10:06	10:13	→
10	Penataran	434	10:30	10:22	10:20	←
11	Penataran	431	12:13	12:18	10:26	←
12	Penataran	436	13:35	12:27	13:25	←
13	Malioboro ekspres	94	13:58	13:52	13:50	→
14	Gajayana	41	15:03	15:07	15:14	→
15	Penataran	433	16:34	16:39	16:52	→
16	Parcei Fak	136F	17:02	16:57	16:55	←
17	Malabar	91	17:35	17:39	17:47	→
18	Penataran	438	17:55	17:47	17:45	←
19	Matarmaja	171	19:07	19:11	19:19	→
20	Majapahit	141	20:03	20:07	20:15	→
21	Malioboro ekspres	95	21:41	21:45	21:53	→
22	Penataran	435	22:37	22:42	-	→

Sumber : PT.KAI,2018

4.2.2 Data Geometrik Lapangan

Dalam survey kondisi geometrik jalan yang ditinjau, dimaksudkan untuk mengetahui gambaran tentang situasi jalan pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung, Kota Blitar. Geometrik suatu jalan memegang peranan penting dalam menampung arus lalu lintas.

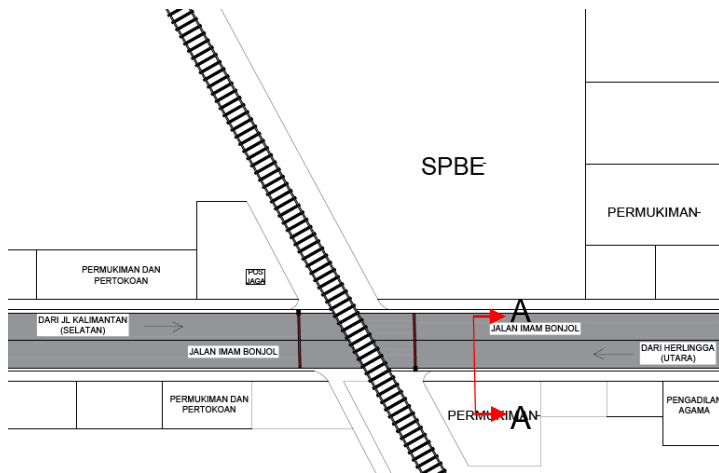
Adapun faktor – faktor geometrik pada segmen jalan yang perlu dilakukan survey adalah :

- Lebar perkerasan
- Lebar bahu jalan
- Lebar trotoar

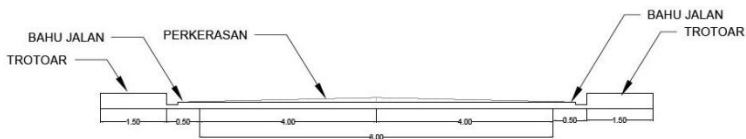
- Jumlah Lajur
- Lebar lajur

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dilapangan dan data yang diperoleh dari dinas perhubungan didapatkan data – data kondisi geometrik lapangan sebagai berikut:

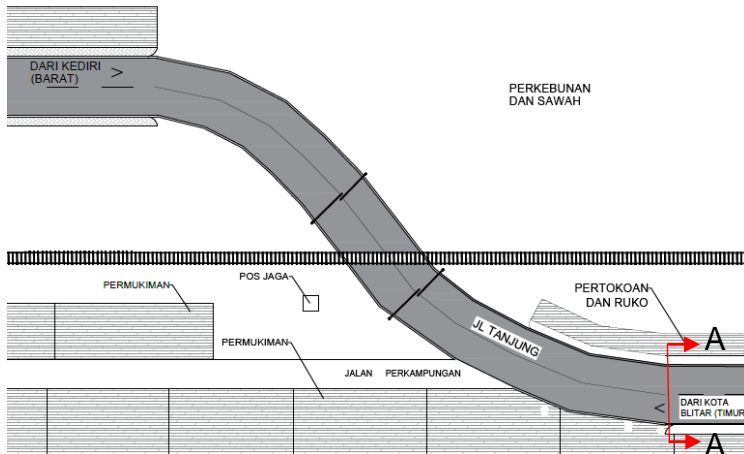
- Jalan Imam Bonjol
 - Jumlah lajur : 2/2 TT
 - Lebar perkerasan : 8 m
 - Lebar bahu jalan : 0.5 m
 - Lebar lajur : 4 m
 - Lebar trotoar : 1.5 m



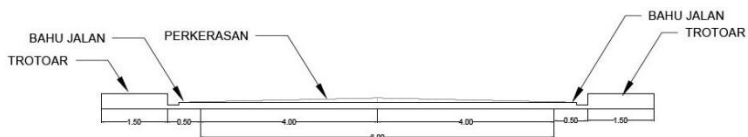
Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Jalan Imam Bonjol



Gambar 4.2 Potongan Melintang A-A Jalan Imam Bonjol



Gambar 4.3 Kondisi Geometrik Jalan Tanjung



Gambar 4.4 Potongan Melintang A-A Jalan Tanjung

- Jalan Tanjung

Jumlah lajur	: 2/2 TT
Lebar perkerasan	: 8 m
Lebar bahu jalan	: 0.5 m
Lebar lajur	: 4 m
Lebar trotoar	: 1.5 m
Jari – Jari (R)	: 30 m

4.3 Data Primer

Penyusunan tugas akhir ini membutuhkan data primer yang telah dijelaskan pada bab 3 , data primer yang dibutuhkan yaitu data volume lalu lintas, data lama waktu penutupan palang perlintasan saat kereta lewat, data panjang antrian kendaraan saat kereta lewat, data panjang dan kecepatan rangkaian kereta api.

4.3.1 Data Volume Kendaraan

Data volume kendaraan pada tugas akhir ini adalah data hasil survey dengan cara Traffic counting volume kendaraan yang ditinjau di perlintasan sebidang Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung pada hari kerja (*weekday*) serta pada akhir pekan (*weekend*) dan volume kendaraan pada saat kereta melewati perlintasan sebidang.

Survey dilakukan pada hari Rabu 14 Maret 2018 (*weekday*) dan hari Sabtu 17 Maret 2018 (*weekend*) pada pukul 06.00 – 14.00. Arah yang dihitung pada Jalan Imam Bonjol yaitu dari Herlingga ke Jalan Kalimantan (Utara) dan Jalan Kalimantan ke Herlingga (Selatan), pada Jalan Tanjung yaitu arah Kota Blitar ke Kota Kediri (Timur) dan Kota Kediri ke Kota Blitar (Barat).Kendaraan yang dihitung yaitu volume kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB) , sepeda motor (SM) dan kendaraan tidak bermotor (KTB). Berikut hasil survey volume kendaraan perlintasan sebidang Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung.

4.3.1.1 Volume kendaraan (*Weekday*)

Volume yang didapat adalah hasil *counting* yang didapatkan oleh surveyor dilokasi titik yang telah ditentukan dan telah dijelaskan pas bab III. Hasil survey volume kendaraan per 15 menit dalam waktu 8 jam saat hari kerja yaitu dari pukul 06.00 – 14.00. Hasil Volume kendaraan (*Weekday*) pada lampiran A tabel A.1 – A.4. Berikut contoh hasil volume kendaraan :

Tabel 4 6 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (arah Utara) *weekday*

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
 Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
 Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
 Hari, Tanggal : 14 , Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailerr	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	115	8	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1
2	06.15 - 06.30	256	20	7	3	1	1	7	1	0	0	0	7

Lanjutan tabel 4.3

3	06.30 - 06.45	337	22	25	3	2	0	0	0	0	1	0	5
4	06.45 - 07.00	410	25	30	3	3	0	5	0	0	0	0	4
5	07.00 - 07.15	325	20	15	5	2	1	4	0	0	0	0	2
6	07.15 - 07.30	262	14	10	5	1	0	7	0	0	1	0	2
7	07.30 - 07.45	264	12	11	5	1	1	6	1	0	1	0	2
8	07.45 - 08.00	300	16	12	7	0	1	6	1	0	0	0	1
9	08.00 - 08.15	275	10	20	5	1	1	5	0	1	0	0	2
10	08.15 - 08.30	281	8	14	5	0	0	13	0	0	0	0	3
11	08.30 - 08.45	278	21	6	8	1	0	9	1	4	0	0	7
12	08.45 - 09.00	283	10	5	4	1	0	6	0	1	0	0	5
13	09.00 - 09.15	272	10	10	5	0	0	8	0	3	0	0	1
14	09.15 - 09.30	292	6	9	3	0	0	15	0	0	0	0	3
15	09.30 - 09.45	329	12	15	4	1	0	6	0	0	1	0	10
16	09.45 - 10.00	347	4	16	7	1	0	13	0	4	1	0	4
17	10.00 - 10.15	296	8	8	7	0	0	11	0	0	2	0	1

Lanjutan Tabel 4.3

18	10.15 - 10.30	280	9	18	4	0	2	10	0	2	0	0	4
19	10.30 - 10.45	300	5	25	10	0	1	7	2	1	1	0	7
20	10.45 - 11.00	279	4	18	7	0	0	7	2	0	1	0	6
21	11.00 - 11.15	258	7	19	6	2	0	3	6	0	0	0	6
22	11.15 - 11.30	254	10	10	3	0	1	20	4	1	0	0	4
23	11.30 - 11.45	277	3	12	0	0	0	11	0	0	1	0	0
24	11.45 - 12.00	266	13	13	4	1	0	12	0	0	1	0	0
25	12.00 - 12.15	258	12	18	5	1	0	20	1	0	0	0	1
26	12.15 - 12.30	285	4	20	2	0	0	14	0	0	0	0	3
27	12.30 - 12.45	250	23	8	4	1	1	4	11	0	0	0	1
28	12.45 - 13.00	267	18	4	8	0	1	0	10	1	0	0	1
29	13.00 - 13.15	258	21	2	3	0	0	5	6	0	0	1	2
30	13.15 - 13.30	260	22	1	5	0	0	7	4	2	0	0	3
31	13.30 - 13.45	262	19	3	2	0	1	12	2	1	1	0	0
32	13.45 - 14.00	203	17	1	4	0	1	3	0	2	0	0	2

Sumber : Survey

4.3.1.2 Volume kendaraan (*Weekend*)

Volume yang didapat adalah hasil *counting* yang didapatkan oleh surveyor dilokasi titik yang telah ditentukan dan telah dijelaskan pas bab III. Hasil survey volume kendaraan per 15 menit dalam waktu 8 jam saat akhir pekan yaitu pukul 06.00 – 14.00. Hasil volume kendaraan (*weekend*) pada lampiran A tabel A.5 – A.8 .Berikut contoh hasil volume kendaraan:

Tabel 4 4 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (Arah Herlingga ke Jalan Kalimantan) Weekend

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailerr	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	152	12	6	2	0	2	1	1	0	0	0	0
2	06.15 - 06.30	287	18	5	4	2	0	4	3	0	2	0	6

Lanjutan Tabel 4.4

3	06.30 - 06.45	386	33	4	4	1	0	4	2	0	2	0	3
4	06.45 - 07.00	464	35	7	4	0	0	0	0	0	0	0	8
5	07.00 - 07.15	322	40	7	4	0	1	5	0	0	0	0	4
6	07.15 - 07.30	303	33	6	6	0	1	5	0	0	1	0	2
7	07.30 - 07.45	286	31	7	8	1	0	7	1	0	1	0	4
8	07.45 - 08.00	319	45	5	7	1	0	7	0	0	0	0	1
9	08.00 - 08.15	288	31	5	4	0	1	11	0	1	0	0	0
10	08.15 - 08.30	291	30	5	10	0	1	13	0	0	0	0	4
11	08.30 - 08.45	283	38	5	13	3	0	7	0	0	0	0	9
12	08.45 - 09.00	255	25	8	7	2	0	3	1	0	0	3	1
13	09.00 - 09.15	302	35	10	7	1	0	11	0	0	0	0	6
14	09.15 - 09.30	289	33	4	4	0	1	4	0	0	0	0	6
15	09.30 - 09.45	317	23	10	9	0	0	13	1	2	0	0	10
16	09.45 - 10.00	310	23	4	4	1	1	15	0	0	1	1	7
17	10.00 - 10.15	320	34	5	8	1	1	10	0	0	2	0	8
18	10.15 - 10.30	330	30	7	7	1	0	8	0	0	0	0	4

Lanjutan Tabel 4.4

19	10.30 - 10.45	266	12	5	7	0	1	13	2	0	2	0	9
20	10.45 - 11.00	302	27	6	8	0	0	8	0	0	0	0	3
21	11.00 - 11.15	290	47	7	10	1	1	15	1	2	1	0	6
22	11.15 - 11.30	254	32	5	5	0	0	7	0	1	1	0	5
23	11.30 - 11.45	248	22	4	6	0	0	10	0	1	0	0	2
24	11.45 - 12.00	241	20	4	4	1	0	9	0	1	0	0	3
25	12.00 - 12.15	244	30	5	7	1	0	9	0	1	0	1	1
26	12.15 - 12.30	223	23	5	5	0	0	17	2	2	0	0	2
27	12.30 - 12.45	237	23	4	6	1	1	12	1	1	1	0	0
28	12.45 - 13.00	248	32	4	6	2	1	13	0	0	0	1	6
29	13.00 - 13.15	241	17	5	4	0	1	10	0	1	0	0	0
30	13.15 - 13.30	232	14	4	3	1	0	8	0	4	1	0	2
31	13.30 - 13.45	242	20	5	7	0	0	8	1	2	0	0	0
32	13.45 - 14.00	261	37	7	13	0	1	11	1	0	1	0	3

Sumber : Survey

4.3.1.3 Volume Kendaraan Saat Kereta Api Melewati Perlintasan Sebidang (*Weekday*)

Volume kendaraan yang didapatkan yaitu volume kendaraan yang diambil oleh surveyor pada titik yang telah dijelaskan pada saat kereta api melewati perlintasan sebidang jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung. Hasil Volume kendaraan dapat dilihat pada lampiran A Tabel A.9 – A.12. Berikut contoh hasil volume kendaraan saat kereta api melewati perlintasan sebidang yaitu :

Tabel 4.5 Volume Kendaraan saat kereta lewat Jalan Imam Bonjol (Utara, *weekday*)

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
 Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
 Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
 Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7:27	50	9	2	1	0	3	0	2	1	0	0	7
2	8:16	33	11	1	2	0	0	3	0	0	1	0	3

Lanjutan Tabel 4.5

3	9:30	25	9	2	1	1	0	2	0	1	0	0	4
4	10:10	43	7	1	0	4	0	0	2	0	1	0	3
5	10:22	37	10	3	1	3	2	1	0	0	0	0	2
6	12:17	36	6	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1
7	13:28	34	10	2	0	2	0	1	0	0	0	0	1
8	13:52	39	8	2	1	0	0	0	1	1	0	0	2

Sumber : Survey

4.3.1.4 Volume Kendaraan Saat Kereta Api Melewati Perlintasan Sebidang (*Weekend*))

Volume kendaraan yang didapatkan yaitu volume kendaraan yang diambil oleh surveyor pada titik yang telah ditentukan, pada saat kereta api melewati perlintasan sebidang jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung. Hasil volume ada pada lampiran A Tabel A.13 – A.16. Adapun tabel data yang didapatkan yaitu :

Tabel 4 6 Volume Kendaraan saat kereta api lewat perlintasan Jalan Imam Bonjol (Arah Herlingga ke jalan Kalimantan, *weekend*)

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
 Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
 Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
 Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7:27	36	14	2	2	0	0	2	1	0	0	0	1
2	8:21	40	11	3	1	1	1	3	1	0	0	0	2
3	9:50	44	8	1	3	1	0	2	0	0	0	0	12
4	10:07	59	12	2	2	0	0	3	1	0	0	0	3

Lanjutan Tabel 4.6

5	10:22	38	10	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2
6	12:17	47	8	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
7	13:27	49	9	2	0	1	0	2	1	1	1	0	0
8	13:53	35	11	2	2	0	0	2	0	1	0	0	1

Sumber : Survey

4.3.2 Panjang, kecepatan rangkaian kereta dan lama waktu penutupan

Dalam tugas akhir ini membutuhkan data panjang rangkaian kereta, kecepatan kereta, dan lama waktu penutupan palang perlintasan sebidang kemudian dianalisa untuk mengetahui hubungannya.

Data panjang rangkaian kereta didapatkan dari perhitungan jumlah kereta yang melewati perlintasan sebidang Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung pada pukul 06.00-14.00 di hari kerja (*weekday*) maupun akhir pekan (*weekend*). Data kecepatan kereta didapat dari jarak dikalikan waktu kereta tempuh saat sebelum sampai ke perlintasan sebidang dalam satuan km/jam yaitu dengan membuat jarak dari titik terjauh ke titik terdekat 50 meter kemudian menghitung waktu kereta dari titik terjauh yang ditinjau ke titik terdekat. Sedangkan untuk lama waktu penutupan diperoleh dengan mencatat waktu pada saat perlintasan sebidang tertutup sempurna hingga palang pintu terbuka dengan satuan detik. Berikut hasil survey panjang rangkaian kereta, kecepatan dan lama waktu penutupan perlintasan sebidang:

Tabel 4 7 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Imam Bonjol, *Weekday*

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
 Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
 Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

N o	Pukul	Nama Kereta	No kereta	Lama Waktu (s)	Jumlah kereta	Kecepatan (Km/jam)
1	6:08	Matarmaja	172	117	11	70
2	7:27	Gajayana	42	120	12	80
3	8:16	Majapahit	142	110	11	60
4	9:30	Penataran	429	75	7	60
5	10:10	Malioboro Express	93	110	9	70
6	10:22	Penataran	434	81	7	60

Lanjutan Tabel 4.7

7	12:17	Penataran	431	80	7	60
8	13:28	Penataran	436	92	7	60
9	13:52	Malioboro Express	94	108	9	70

Sumber : Survey

Tabel 4 8 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Imam Bonjol, *Weekend*

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
 Posisi Survei : Disebelah Pos Jaga Perlintasan
 Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Pukul	Nama Kereta	No kereta	Lama Waktu (s)	Jumlah kereta	Kecepatan (Km/jam)
1	6:14	Matarmaja	172	114	11	70
2	7:27	Gajayana	42	128	12	80
3	8:21	Majapahit	142	120	11	70
4	9:50	Penataran	429	79	7	60
5	10:07	Malioboro Express	93	115	9	70
6	10:22	Penataran	434	85	7	60
7	12:17	Penataran	431	81	7	60
8	13:27	Penataran	436	90	7	60
9	13:53	Malioboro Express	94	110	9	70

Sumber : Survey

Tabel 4 9 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Tanjung, *Weekday*

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Posisi Survei : Disebelah pos jaga palang
 Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Pukul	Nama Kereta	No kereta	Lama Waktu (s)	Jumlah kereta	Kecepatan (Km/jam)
1	6:42	Krakatau	155	105	10	70
2	7:15	Gajayana	46	127	12	85
3	7:45	Brantas	172	133	12	70
4	8:07	Majapahit	142	115	11	75
5	8:30	Kahuripan	182	93	8	70
6	9:39	Dhoho	413	83	7	60
7	10:00	Dhoho	412	76	7	60
8	10:20	Malioboro Express	93	100	9	75
9	12:14	Kahuripan	181	89	8	70
10	12:28	Dhoho	415	98	8	57
11	12:52	Brantas	175	113	11	70
12	13:12	Dhoho	414	65	7	70
13	13:39	Malioboro Express	95	103	9	70

Sumber : Survey

Tabel 4 10 Data lama waktu penutupan, panjang kereta, dan kecepatan kereta Jalan Tanjung, *Weekend*.

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Posisi Survei : Disebelah Toko Makanan
 Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Pukul	Nama Kereta	No kereta	Lama Waktu (s)	Jumlah kereta	Kecepatan (Km/jam)
1	6:42	Krakatau	155	110	10	70
2	7:15	Gajayana	46	126	12	85
3	7:46	Brantas	172	125	12	70
4	8:10	Majapahit	142	113	11	75
5	8:33	Kahuripan	182	91	8	70
6	10:02	Dhoho	413	84	7	60
7	10:10	Dhoho	412	85	7	60
8	10:25	Malioboro Express	93	104	9	70
9	12:12	Kahuripan	181	95	8	70
10	12:28	Dhoho	415	78	7	60
11	12:51	Brantas	175	120	11	70
12	13:15	Dhoho	414	69	7	60
13	13:41	Malioboro Express	95	113	9	80

Sumber : Survey

4.3.3 Panjang antrian kendaraan survey lapangan

Pada perencanaan model tugas akhir ini diperlukan data panjang antrian kendaraan yang diakibatkan kereta api melewati perlintasan sebidang pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung. Pengukuran panjang antrian kendaraan menggunakan meteran dengan membuat patok per 50 meter untuk mempermudah pengukuran. Pengukuran dimulai dari palang pintu hingga antrian terakhir.

Hasil panjang antrian kendaraan tersebut akan di regresikan dengan durasi lama waktu antrian untuk melihat hubungan keduanya. Panjang antrian pada tugas akhir ini ditinjau dengan dua cara yaitu panjang antrian survey lapangan dan panjang antrian dengan rumusan menggunakan metode *queuing analysis*. Berikut hasil pengukuran panjang antrian dalam satuan meter (m):

Tabel 4 11 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Imam Bonjol,
Weekday

No	Pukul	Lama Waktu (s)	Jalan Imam Bonjol (m)	
			U	S
1	7:27	120	125	110
2	8:16	110	119	122
3	9:30	75	90	70
4	10:10	110	106	82
5	10:22	81	85	65
6	12:17	80	60	78
7	13:28	92	88	80
8	13:52	108	98	83

Sumber : Survey

Tabel 4 12 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Imam Bonjol,
Weekend

no	Pukul	Lama Waktu (s)	Jalan Imam Bonjol (m)	
			U	S
1	6:14	114	83	45
2	7:27	128	120	105
3	8:21	120	125	110
4	9:50	79	75	82
5	10:07	115	110	110
6	10:22	85	80	90
7	12:17	81	80	75
8	13:27	90	97	90
9	13:53	110	107	95

Sumber : Survey

Tabel 4 13 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Tanjung,
Weekday

no	Pukul	Lama Waktu (s)	Jalan Tanjung (m)	
			B	T
1	6:42	105	100	90
2	7:15	127	119	120
3	7:45	133	125	125
4	8:07	115	108	110
5	8:30	93	76	97
6	9:39	83	90	86
7	10:00	76	75	80
8	10:20	100	82	105
9	12:14	89	80	90

Lanjutan Tabel 4.13

10	12:28	98	90	80
11	12:52	113	110	104
12	13:12	65	60	75
13	13:39	103	80	82

Sumber : Survey

Tabel 4 14 Panjang Antrian Kendaraan Jalan Tanjung,
Weekend

no	Pukul	Lama Waktu (s)	Jalan Tanjung (m)	
			B	T
1	6:42	105	90	80
2	7:15	127	105	95
3	7:45	133	100	102
4	8:07	115	75	83
5	8:30	93	75	89
6	9:39	83	68	65
7	10:00	76	65	78
8	10:20	100	84	80
9	12:14	89	77	70
10	12:28	98	60	65
11	12:52	113	97	85
12	13:12	65	65	60
13	13:39	103	72	93

Sumber : Survey

BAB V

ANALISA DATA DAN PERENCANAAN MODEL

5.1 Analisis Lalu Lintas

Analisis lalu lintas dilakukan untuk mengetahui kondisi volume kendaraan dilapangan dengan mengolah hasil data survey yang telah didapatkan

5.1.1 Satuan Kendaraan Ringan (SKR)

Data volume kendaraan yang telah didapatkan kemudian dikalikan nilai Ekvivalen Kendaraan Ringan (EKR) untuk perkotaan dengan tipe jalan 2/2 TT. Nilai EKR untuk Kendaraan Ringan yaitu 1, Kendaraan Berat yaitu 1,3 dan Sepeda Motor yaitu 0,4 (Sumber: PKJI 2014). Sehingga didapatkan nilai Satuan Kendaraan Ringan (SKR). Berikut contoh perhitungan Nilai Satuan Kendaraan Ringan saat hari kerja di Jalan Imam Bonjol arah Utara:

1. SKR Kendaraan Ringan 06.00 - 06.15
 Volume Kendaraan Ringan = 20 Kendaraan
 Ekvivalen Kendaraan Ringan = 1
 $SKR = 20 \times 1 = 20 \text{ skr/jam}$
2. SKR Kendaraan Berat 06.00 - 06.15
 Volume Kendaraan Berat = 2 Kendaraan
 Ekvivalen Kendaraan Berat = 1,3
 $SKR = 2 \times 1,3 = 2,6 \text{ skr/jam} = 3 \text{ skr/jam}$
3. SKR Sepeda Motor 06.00-06.15
 Volume Sepeda Motor = 152 Kendaraan
 Ekvivalen Sepeda Motor = 0,4
 $SKR = 152 \times 0,4 = 61 \text{ skr/jam}$
4. Total SKR 06.00-06.15
 $Total = SKR KR + KB + SM = 20 + 3 + 61 = 84 \text{ skr/jam}$

Adapun hasil perhitungan SKR pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung pada keseluruhan waktu 06.00 – 14.00 terdapat pada tabel 5.1 hingga tabel 5.8

Setelah menentukan Satuan Kendaraan Ringan, dilakukan pencarian SKR pada jam puncak (*peak hour*) di Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung. Perhitungan dengan cara menjumlahkan SKR semua pendekat masing masing jalan per 15 menit, kemudian di akumulasi per jam untuk mendapatkan jam puncak. Berikut hasil pencarian jam puncak pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung:

Tabel 5 1 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam Bonjol arah Utara, *Weekend*

Waktu	Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan				1	1.3	0.4	Q Total/ 15
	KR	KB	SM	KTB	Skr /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	20	2	152	0	20	3	61	84
06.15 - 06.30	30	9	287	6	30	12	115	157
06.30 - 06.45	43	8	386	3	43	1	154	199
06.45 - 07.00	48	0	464	8	48	7	186	240
07.00 - 07.15	53	5	322	4	53	8	129	190
07.15 - 07.30	46	6	303	2	46	10	121	178
07.30 - 07.45	48	9	286	4	48	12	114	174
07.45 - 08.00	58	7	319	1	58	10	128	196
08.00 - 08.15	41	12	288	0	41	9	115	165
08.15 - 08.30	46	13	291	4	46	17	116	179
08.30 - 08.45	59	7	283	9	59	18	113	190
08.45 - 09.00	42	7	255	1	42	9	102	153
09.00 - 09.15	53	11	302	6	53	14	121	188
09.15 - 09.30	42	4	289	6	42	20	116	177

Lanjutan tabel 5.1

09.30 - 09.45	42	16	317	10	42	9	127	178
09.45 - 10.00	33	17	310	7	33	23	124	180
10.00 - 10.15	49	12	320	8	49	17	128	194
10.15 - 10.30	45	8	330	4	45	18	132	195
10.30 - 10.45	25	17	266	9	25	16	106	147
10.45 - 11.00	41	8	302	3	41	13	121	175
11.00 - 11.15	66	19	290	6	66	12	116	194
11.15 - 11.30	42	9	254	5	42	34	102	177
11.30 - 11.45	32	11	248	2	32	16	99	147
11.45 - 12.00	29	10	241	3	29	17	96	142
12.00 - 12.15	43	11	244	1	43	27	98	168
12.15 - 12.30	33	21	223	2	33	18	89	140
12.30 - 12.45	35	15	237	0	35	21	95	151
12.45 - 13.00	45	14	248	6	45	16	99	160
13.00 - 13.15	27	11	241	0	27	16	96	139
13.15 - 13.30	22	13	232	2	22	17	93	132
13.30 - 13.45	32	11	242	0	32	22	97	151
13.45 - 14.00	58	15	261	3	58	8	104	170

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5. 2 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam Bonjol arah Selatan, *Weekend*

Waktu	Dari Jalan Kalimantan ke Herlingga				1	1.3	0.4	Q Total/ 15
	KR	KB	SM	KTb	Skr /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	21	4	102	4	21	5	41	67
06.15 - 06.30	34	6	114	8	34	8	46	87
06.30 - 06.45	70	8	350	46	70	10	140	220
06.45 - 07.00	57	6	381	27	57	8	152	217
07.00 - 07.15	36	15	215	1	36	20	86	142
07.15 - 07.30	39	24	301	7	39	31	120	191
07.30 - 07.45	42	10	291	5	42	13	116	171
07.45 - 08.00	38	13	261	3	38	17	104	159
08.00 - 08.15	47	11	275	6	47	14	110	171
08.15 - 08.30	48	23	274	6	48	30	110	188
08.30 - 08.45	41	13	251	5	41	17	100	158
08.45 - 09.00	46	19	265	4	46	25	106	177
09.00 - 09.15	46	14	143	9	46	18	57	121
09.15 - 09.30	39	8	266	6	39	10	106	156
09.30 - 09.45	50	7	267	9	50	9	107	166
09.45 - 10.00	30	7	281	6	30	9	112	152
10.00 - 10.15	47	13	132	9	47	17	53	117
10.15 - 10.30	49	11	287	7	49	14	115	178
10.30 - 10.45	43	8	257	6	43	10	103	156
10.45 - 11.00	46	7	278	2	46	9	111	166
11.00 - 11.15	54	8	257	1	54	10	103	167
11.15 - 11.30	47	10	279	0	47	13	112	172
11.30 - 11.45	37	6	252	2	37	8	101	146

Lanjutan Tabel 5.2

11.45 - 12.00	43	2	272	1	43	3	109	154
12.00 - 12.15	47	8	250	2	47	10	100	157
12.15 - 12.30	52	3	258	1	52	4	103	159
12.30 - 12.45	37	13	238	1	37	17	95	149
12.45 - 13.00	50	15	271	3	50	20	108	178
13.00 - 13.15	60	12	251	2	60	16	100	176
13.15 - 13.30	46	4	281	1	46	5	112	164
13.30 - 13.45	55	9	270	3	55	12	108	175
13.45 - 14.00	40	5	237	0	40	7	95	141

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5 3 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Timur, *Weekend*

Waktu	Dari kota blitar ke kediri				1	1.3	0.4	Q Total /15
	KR	KB	SM	KTb	SKR /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	45	3	112	4	45	4	45	94
06.15 - 06.30	56	2	127	12	56	3	51	109
06.30 - 06.45	58	0	254	5	58	0	102	160
06.45 - 07.00	44	6	325	2	44	8	130	182
07.00 - 07.15	45	6	253	2	45	8	101	154
07.15 - 07.30	41	4	270	3	41	5	108	154
07.30 - 07.45	41	3	264	4	41	4	106	151
07.45 - 08.00	52	5	257	3	52	7	103	161
08.00 - 08.15	46	12	269	1	46	16	108	169
08.15 - 08.30	42	0	192	1	42	0	77	119
08.30 - 08.45	54	10	256	2	54	13	102	169
08.45 - 09.00	45	8	180	1	45	10	72	127

Lanjutan Tabel 5.3

09.00 - 09.15	47	11	197	2	47	14	79	140
09.15 - 09.30	56	7	192	1	56	9	77	142
09.30 - 09.45	60	10	224	4	60	13	90	163
09.45 - 10.00	41	11	230	1	41	14	92	147
10.00 - 10.15	41	9	192	0	41	12	77	130
10.15 - 10.30	54	10	207	0	54	13	83	150
10.30 - 10.45	74	10	277	0	74	13	111	198
10.45 - 11.00	79	11	273	4	79	14	109	203
11.00 - 11.15	33	12	246	0	33	16	98	147
11.15 - 11.30	46	15	236	2	46	20	94	160
11.30 - 11.45	44	14	210	1	44	18	84	146
11.45 - 12.00	48	14	249	2	48	18	100	166
12.00 - 12.15	50	8	226	3	50	10	90	151
12.15 - 12.30	45	6	184	1	45	8	74	126
12.30 - 12.45	40	9	202	2	40	12	81	133
12.45 - 13.00	53	10	193	0	53	13	77	143
13.00 - 13.15	65	11	199	2	65	14	80	159
13.15 - 13.30	60	14	193	1	60	18	77	155
13.30 - 13.45	51	9	185	0	51	12	74	137
13.45 - 14.00	55	5	198	4	55	7	79	141

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5 4 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Barat, *Weekend*

Waktu	Dari kediri ke kota blitar				1	1.3	0.4	Q Total/ 15
	KR	KB	SM	KTB	Skr /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	63	4	111	10	63	5	44	113
06.15 - 06.30	43	8	271	10	43	10	108	162
06.30 - 06.45	39	6	283	2	39	8	113	160
06.45 - 07.00	32	6	297	9	32	8	119	159
07.00 - 07.15	51	5	298	3	51	7	119	177
07.15 - 07.30	52	10	270	1	52	13	108	173
07.30 - 07.45	47	10	260	2	47	13	104	164
07.45 - 08.00	53	16	288	0	53	21	115	189
08.00 - 08.15	49	12	219	4	49	16	88	152
08.15 - 08.30	52	15	275	2	52	20	110	182
08.30 - 08.45	43	10	241	6	43	13	96	152
08.45 - 09.00	43	18	180	4	43	23	72	138
09.00 - 09.15	51	14	164	4	51	18	66	135
09.15 - 09.30	59	17	177	5	59	22	71	152
09.30 - 09.45	42	16	194	1	42	21	78	140
09.45 - 10.00	35	9	246	0	35	12	98	145
10.00 - 10.15	54	11	239	0	54	14	96	164
10.15 - 10.30	43	8	148	1	43	10	59	113
10.30 - 10.45	38	16	157	2	38	21	63	122
10.45 - 11.00	35	9	184	1	35	12	74	120
11.00 - 11.15	44	11	185	1	44	14	74	132
11.15 - 11.30	33	14	174	0	33	18	70	121
11.30 - 11.45	42	10	170	1	42	13	68	123
11.45 - 12.00	49	9	176	0	49	12	70	131
12.00 - 12.15	37	8	179	0	37	10	72	119

Lanjutan Tabel 5.4

12.15 - 12.30	52	9	184	0	52	12	74	137
12.30 - 12.45	48	9	161	1	48	12	64	124
12.45 - 13.00	31	8	224	0	31	10	90	131
13.00 - 13.15	46	16	164	0	46	21	66	132
13.15 - 13.30	34	11	151	0	34	14	60	109
13.30 - 13.45	50	11	158	3	50	14	63	128
13.45 - 14.00	58	9	167	0	58	12	67	137

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5 5 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam
Bonjol arah Utara, *Weekday*

Waktu	Dari herlingga ke kalimantan				1	1.3	0.4	Q Total /15
	KR	KB	SM	KTB	SKR /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	12	1	115	1	12	1	46	59
06.15 - 06.30	32	9	256	7	32	12	102	146
06.30 - 06.45	53	1	337	5	53	1	135	189
06.45 - 07.00	62	5	410	4	62	7	164	233
07.00 - 07.15	52	6	325	2	52	8	130	190
07.15 - 07.30	40	8	262	2	40	10	105	155
07.30 - 07.45	29	9	264	2	29	12	106	146
07.45 - 08.00	55	8	300	1	55	10	120	185
08.00 - 08.15	46	7	275	2	46	9	110	165
08.15 - 08.30	32	13	281	3	32	17	112	161
08.30 - 08.45	36	14	278	7	36	18	111	165
08.45 - 09.00	20	7	283	5	20	9	113	142
09.00 - 09.15	25	11	272	1	25	14	109	148
09.15 - 09.30	27	15	292	3	27	20	117	163
09.30 - 09.45	42	7	329	10	42	9	132	183

Lanjutan Tabel 5.5

09.45 - 10.00	43	18	347	4	43	23	139	205
10.00 - 10.15	40	13	296	1	40	17	118	175
10.15 - 10.30	42	14	280	4	42	18	112	172
10.30 - 10.45	59	12	300	7	59	16	120	195
10.45 - 11.00	41	10	279	6	41	13	112	166
11.00 - 11.15	54	9	258	6	54	12	103	169
11.15 - 11.30	23	26	254	4	23	34	102	158
11.30 - 11.45	45	12	277	0	45	16	111	171
11.45 - 12.00	31	13	266	0	31	17	106	154
12.00 - 12.15	36	21	258	1	36	27	103	167
12.15 - 12.30	49	14	285	3	49	18	114	181
12.30 - 12.45	36	16	250	1	36	21	100	157
12.45 - 13.00	30	12	267	1	30	16	107	152
13.00 - 13.15	26	12	258	2	26	16	103	145
13.15 - 13.30	28	13	260	3	28	17	104	149
13.30 - 13.45	24	17	262	0	24	22	105	151
13.45 - 14.00	35	6	203	2	35	8	81	124

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5 6 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Imam
Bonjol arah Selatan, *Weekday*

Waktu	Dari kalimantan ke herlingga				1	1.3	0.4	Q Total /15
	KR	KB	SM	KTb	SKR /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	40	2	112	12	40	3	45	87
06.15 - 06.30	64	13	384	22	64	17	154	235
06.30 - 06.45	60	10	451	17	60	13	180	253
06.45 - 07.00	35	8	296	1	35	10	118	164

Lanjutan tabel 5.6

07.00 - 07.15	54	13	328	0	54	17	131	202
07.15 - 07.30	43	7	284	3	43	9	114	166
07.30 - 07.45	23	11	268	3	23	14	107	145
07.45 - 08.00	33	9	279	3	33	12	112	156
08.00 - 08.15	36	14	275	3	36	18	110	164
08.15 - 08.30	27	10	250	5	27	13	100	140
08.30 - 08.45	38	10	233	5	38	13	93	144
08.45 - 09.00	33	9	225	2	33	12	90	135
09.00 - 09.15	38	12	232	6	38	16	93	146
09.15 - 09.30	35	3	285	10	35	4	114	153
09.30 - 09.45	28	10	267	9	28	13	107	148
09.45 - 10.00	24	16	315	9	24	21	126	171
10.00 - 10.15	29	8	250	7	29	10	100	139
10.15 - 10.30	25	13	272	5	25	17	109	151
10.30 - 10.45	37	11	386	6	37	14	154	206
10.45 - 11.00	33	7	200	1	33	9	80	122
11.00 - 11.15	24	15	196	1	24	20	78	122
11.15 - 11.30	30	9	185	0	30	12	74	116
11.30 - 11.45	29	7	183	5	29	9	73	111
11.45 - 12.00	34	7	266	0	34	9	106	150
12.00 - 12.15	42	4	289	4	42	5	116	163
12.15 - 12.30	21	10	175	0	21	13	70	104
12.30 - 12.45	29	3	262	3	29	4	105	138
12.45 - 13.00	40	2	230	0	40	3	92	135
13.00 - 13.15	29	3	287	1	29	4	115	148
13.15 - 13.30	38	9	266	0	38	12	106	156
13.30 - 13.45	30	13	236	3	30	17	94	141
13.45 - 14.00	21	8	253	0	21	10	101	133

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5 7 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Timur, *Weekday*

Waktu	Dari kota blitar ke kediri				1	1.3	0.4	Q Total /15
	KR	KB	SM	KTb	SKR /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	32	4	98	0	32	5	39	76
06.15 - 06.30	45	8	127	0	45	10	51	106
06.30 - 06.45	52	13	279	0	52	17	112	181
06.45 - 07.00	42	18	360	0	42	23	144	209
07.00 - 07.15	28	10	225	1	28	13	90	131
07.15 - 07.30	46	16	210	1	46	21	84	151
07.30 - 07.45	49	20	257	1	49	26	103	178
07.45 - 08.00	40	18	191	1	40	23	76	140
08.00 - 08.15	31	9	189	0	31	12	76	118
08.15 - 08.30	60	20	223	1	60	26	89	175
08.30 - 08.45	28	16	169	1	28	21	68	116
08.45 - 09.00	38	10	192	1	38	13	77	128
09.00 - 09.15	42	9	232	0	42	12	93	147
09.15 - 09.30	54	19	195	0	54	25	78	157
09.30 - 09.45	40	16	201	3	40	21	80	141
09.45 - 10.00	48	7	208	2	48	9	83	140
10.00 - 10.15	53	11	230	1	53	14	92	159
10.15 - 10.30	55	15	272	2	55	20	109	183
10.30 - 10.45	42	15	192	0	42	20	77	138
10.45 - 11.00	60	15	202	3	60	20	81	160
11.00 - 11.15	43	13	217	2	43	17	87	147
11.15 - 11.30	54	8	209	1	54	10	84	148
11.30 - 11.45	50	7	196	0	50	9	78	138
11.45 - 12.00	51	9	223	1	51	12	89	152
12.00 - 12.15	51	13	219	3	51	17	88	156

Lanjutan tabel 5.7

12.15 - 12.30	46	5	164	0	46	7	66	118
12.30 - 12.45	43	7	195	3	43	9	78	130
12.45 - 13.00	34	9	163	2	34	12	65	111
13.00 - 13.15	34	8	214	3	34	10	86	130
13.15 - 13.30	41	9	172	1	41	12	69	122
13.30 - 13.45	54	2	183	0	54	3	73	130
13.45 - 14.00	44	13	196	0	44	17	78	139

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5 8 Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Jalan Tanjung arah Barat, *Weekday*

Waktu	Dari kediri ke kota blitar				1	1.3	0.4	Q Total /15
	KR	KB	SM	KTB	SKR /jam	Skr /jam	Skr /jam	
06.00 - 06.15	29	1	102	0	29	1	41	71
06.15 - 06.30	44	5	186	2	44	7	74	125
06.30 - 06.45	47	16	252	1	47	21	101	169
06.45 - 07.00	45	14	204	1	45	18	82	145
07.00 - 07.15	43	17	165	0	43	22	66	131
07.15 - 07.30	26	12	268	1	26	16	107	149
07.30 - 07.45	53	10	245	2	53	13	98	164
07.45 - 08.00	47	15	250	2	47	20	100	167
08.00 - 08.15	64	16	225	5	64	21	90	175
08.15 - 08.30	38	12	277	1	38	16	111	164
08.30 - 08.45	56	6	222	4	56	8	89	153
08.45 - 09.00	55	13	194	0	55	17	78	150
09.00 - 09.15	37	10	161	1	37	13	64	114
09.15 - 09.30	71	14	186	1	71	18	74	164
09.30 - 09.45	45	12	186	0	45	16	74	135

Lanjutan tabel 5.8

09.45 - 10.00	55	10	152	1	55	13	61	129
10.00 - 10.15	31	5	148	4	31	7	59	97
10.15 - 10.30	58	8	254	5	58	10	102	170
10.30 - 10.45	37	4	128	0	37	5	51	93
10.45 - 11.00	40	4	240	1	40	5	96	141
11.00 - 11.15	37	19	250	2	37	25	100	162
11.15 - 11.30	57	14	128	1	57	18	51	126
11.30 - 11.45	62	14	127	2	62	18	51	131
11.45 - 12.00	39	18	285	2	39	23	114	176
12.00 - 12.15	70	13	279	1	70	17	112	199
12.15 - 12.30	58	13	125	1	58	17	50	125
12.30 - 12.45	47	13	218	1	47	17	87	151
12.45 - 13.00	35	6	177	0	35	8	71	114
13.00 - 13.15	41	9	191	1	41	12	76	129
13.15 - 13.30	27	13	166	0	27	17	66	110
13.30 - 13.45	58	10	197	2	58	13	79	150
13.45 - 14.00	36	12	190	0	36	16	76	128

Sumber : Hasil Perhitungan

Setelah mendapatkan Satuan Kendaraan Ringan per 15 menit di tiap lajur, kemudian mencari SKR pada jam puncak (*Peak Hour*) di Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung. Karena tipe jalan yang ditinjau adalah 2/2 TT maka untuk mendapatkan SKR perjam yaitu dengan akumulasi per lajur pada masing – masing jalan dari per 15 menit menjadi perjam kemudian di jumlah akan didapat Q Total per jam. Berikut hasil pencarian jam puncak pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung pada hari kerja dan akhir pekan :

Tabel 5 9 Tabel total SKR Semua Pendekat pada Jalan Imam Bonjol per jam (*weekday*)

Waktu	Jalan Imam Bonjol		Q Total Per jam Tipe 2/2TT
	S	U	
06:00 - 07:00	739	627	1366
06:15 - 07:15	854	758	1611
06:30 - 07:30	785	767	1552
06:45 - 07:45	676	724	1400
07:00 - 08:00	669	677	1345
07:15 - 08:15	631	652	1283
07:30 - 08:30	605	658	1263
07:45 - 08:45	605	677	1282
08.00 - 09:00	583	634	1217
08:15 - 09:15	565	617	1182
08:30 - 09:30	578	619	1197
08:45 - 09:45	582	636	1218
09:00 - 10:00	618	699	1317
09:15 - 10:15	611	727	1337
09:30 - 10:30	609	735	1344
09:45 - 10:45	667	747	1414
10:00 - 11:00	618	708	1326
10:15 - 11:15	600	701	1302
10:30 - 11:30	565	688	1253
10:45 - 11:45	471	664	1135
11:00 - 12:00	498	653	1151
11:15 - 12:15	539	651	1190
11:30 - 12:30	528	673	1201
11:45 - 12:45	554	659	1213

Lanjutan tabel 5.11

12:00 - 13:00	539	657	1196
12:15 - 13:15	524	635	1159
12:30 - 13:30	576	603	1179
12:45 - 13:45	580	597	1177
13:00 - 14:00	578	569	1146

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5 10 Total SKR Semua Pendekat pada Jalan Tanjung
per jam (*weekday*)

Waktu	Jalan Tanjung		Q Total per jam tipe 2/2TT
	T	B	
06:00 - 07:00	573	509	1082
06:15 - 07:15	627	569	1197
06:30 - 07:30	672	593	1265
06:45 - 07:45	669	589	1258
07:00 - 08:00	599	610	1210
07:15 - 08:15	587	654	1241
07:30 - 08:30	611	670	1281
07:45 - 08:45	550	658	1208
08:00 - 09:00	538	641	1179
08:15 - 09:15	566	581	1147
08:30 - 09:30	547	580	1128
08:45 - 09:45	572	563	1135
09:00 - 10:00	585	542	1127
09:15 - 10:15	598	524	1122
09:30 - 10:30	624	531	1155
09:45 - 10:45	621	489	1110

Lanjutan Tabel 5.10

10:00 - 11:00	641	501	1143
10:15 - 11:15	629	566	1195
10:30 - 11:30	593	523	1116
10:45 - 11:45	593	560	1153
11:00 - 12:00	584	596	1180
11:15 - 12:15	593	632	1225
11:30 - 12:30	563	631	1194
11:45 - 12:45	556	651	1207
12:00 - 13:00	515	588	1103
12:15 - 13:15	489	519	1008
12:30 - 13:30	493	504	997
12:45 - 13:45	492	503	995
13:00 - 14:00	521	517	1037

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.11 Total SKR Semua Pendekat pada Jalan Imam Bonjol per jam (*weekend*)

Waktu	Jalan Imam Bonjol		Q Total perjam tipe 2/2TT
	S	U	
06:00 - 07:00	592	677	1269
06:15 - 07:15	667	785	1451
06:30 - 07:30	770	806	1576
06:45 - 07:45	721	781	1502
07:00 - 08:00	663	737	1400
07:15 - 08:15	693	713	1406
07:30 - 08:30	690	715	1404
07:45 - 08:45	676	731	1407
08.00 - 09:00	694	688	1382

Lanjutan Tabel 5.11

08:15 - 09:15	644	711	1355
08:30 - 09:30	612	709	1321
08:45 - 09:45	620	696	1316
09:00 - 10:00	595	724	1318
09:15 - 10:15	590	729	1319
09:30 - 10:30	612	747	1360
09:45 - 10:45	603	717	1319
10:00 - 11:00	617	711	1328
10:15 - 11:15	668	711	1379
10:30 - 11:30	661	693	1354
10:45 - 11:45	651	693	1343
11:00 - 12:00	639	660	1299
11:15 - 12:15	629	634	1263
11:30 - 12:30	617	597	1214
11:45 - 12:45	620	601	1221
12:00 - 13:00	644	619	1262
12:15 - 13:15	662	590	1252
12:30 - 13:30	667	581	1248
12:45 - 13:45	692	581	1274
13:00 - 14:00	656	592	1247

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.12 Total SKR Semua Pendekat pada Jalan Tanjung
per jam (*weekend*)

Waktu	Jalan Tanjung		Total perjam tipe 2/2TT
	T	B	
06:00 - 07:00	545	593	1138
06:15 - 07:15	605	657	1262
06:30 - 07:30	650	668	1318
06:45 - 07:45	641	672	1313
07:00 - 08:00	620	703	1323
07:15 - 08:15	635	678	1313
07:30 - 08:30	600	687	1287
07:45 - 08:45	619	675	1294
08:00 - 09:00	585	625	1209
08:15 - 09:15	556	607	1163
08:30 - 09:30	579	578	1156
08:45 - 09:45	572	566	1138
09:00 - 10:00	592	572	1164
09:15 - 10:15	581	601	1183
09:30 - 10:30	589	562	1151
09:45 - 10:45	624	543	1168
10:00 - 11:00	680	518	1198
10:15 - 11:15	697	487	1184
10:30 - 11:30	707	495	1202
10:45 - 11:45	656	496	1152
11:00 - 12:00	619	507	1126
11:15 - 12:15	623	494	1117
11:30 - 12:30	589	510	1100
11:45 - 12:45	576	512	1087
12:00 - 13:00	553	511	1064

Lanjutan Tabel 5.12

12:15 - 13:15	561	525	1086
12:30 - 13:30	590	496	1086
12:45 - 13:45	594	500	1094
13:00 - 14:00	592	505	1097

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa *peak hour* kendaraan pada hari kerja (*Weekday*) di Jalan Imam Bonjol yaitu pada pukul 06.15 – 07.15, Jalan Tanjung yaitu pukul 07.30 – 08.30, sedangkan di akhir pekan (*Weekend*) *peak hour* di Jalan Imam Bonjol yaitu pukul 06.30 – 07.30 dan Jalan Tanjung yaitu pukul 07.00 – 08.00. Maka untuk perhitungan analisa data lalu lintas akan digunakan arus lalu lintas (Q) pada waktu tersebut.

Tabel 5.13 Hasil Pencarian *Peak Hour*

Jalan	Jalan Imam Bonjol		Jalan Tanjung	
Waktu	06:15 - 07:15 (weekday)	06:30 - 07:30 (weekend)	07:30 - 08:30 (Weekday)	07:00 - 08:00 (Weekend)
Peak Hour (skr/jam)	1611	1576	1281	1323

Sumber : Hasil Perhitungan

5.1.2 Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang jalan tertentu yang dinyatakan dalam satuan skr/jam untuk suatu kondisi jalan dan lalu lintas yang ideal. Nilai Kapasitas dasar didapat dari tabel 2.5, karena jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung memiliki tipe jalan 2/2 TT maka yang digunakan yaitu kapasitas dasar 2/2 TT. Adapun kapasitas dasar masing – masing jalan yaitu :

Tabel 5.14 Kapasitas Dasar (Co) Pendekat Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung

Jalan	CO (skr/jam)
Jalan Imam Bonjol	2900
Jalan Tanjung	2900

Sumber : Hasil perhitungan

5.1.3 Faktor Penyesuaian

Faktor penyesuaian berfungsi untuk menyesuaikan kapasitas dasar menjadi Kapasitas penyesuaian. Faktor penyesuaian untuk Ruas Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia terdiri dari ukuran kota, hambatan samping, pemisah arah, dan lebar jalur. Nilai dari faktor penyesuaian pada masing-masing pendekat Ruas Jalan Imam Bonjol dan Tanjung sebagai berikut:

a. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fuk)

Ditentukan menggunakan tabel 2.10 pada Bab II yang merupakan fungsi dari penduduk kota. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika Kota Blitar, jumlah penduduk Kota Blitar pada tahun 2015 sebanyak 137.908 jiwa. Sehingga didapatkan faktor penyesuaian ukuran kota yaitu 0.9

Tabel 5.15 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Nama Jalan	Fuk
Jl Imam Bonjol	0.9
Jl Tanjung	0.9

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FChs)

Faktor penyesuaian Hambatan Samping Ditentukan berdasarkan tabel 2.9 pada bab II yang merupakan fungsi jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor. Sehingga didapatkan faktor penyesuaian hambatan samping sebagai berikut:

Tabel 5.16 Faktor pendekat Hambatan Samping

Nama Jalan	Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Jarak kereb	Fhs
Jl. Imam Bonjol	Pemukiman, dan pertokoan	Tinggi	< 0.5	0.78
Jl. A. Yani	Pemukiman	Sedang	< 0.5	0.86

Sumber : Hasil Perhitungan

c. Faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah lalu lintas (FC_{PA})

Faktor Penyesuaian FC_{PA} adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi. Pada jalan

Imam Bonjol dan Jalan Tanjung memiliki pembagian jalan 50% - 50 % maka didapatkan nilai faktor penyesuaianya yaitu 1.

- d. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas (F_{Clj})

Faktor penyesuaian (F_{Clj}) adalah angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal. Didapat dari tabel 2.6 pada bab II, pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung memiliki tipe jalan 2/2 TT dan lebar jalur lalu lintas efektif total 2 lajur yaitu 8 meter maka didapatkan faktor kapasitas akibat lebar jalur lalu lintasnya yaitu 1.14

Tabel 5.17 Faktor penyesuaian kapasitas akibat jalur lalu lintas (F_{Clj})

Jalan	Lebar Jalur lalu lintas efektif (W_c) (m)	F_{Clj}
Jl Imam Bonjol	8 m	1.14
Jl Tanjung	8 m	1.14

Sumber : Hasil Perhitungan

5.1.4 Kapasitas Jalan

Kapasitas adalah arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu-lintas, faktor lingkungan). atau merupakan arus maksimum yang bisa dilewatkan pada suatu ruas jalan. Pada tahap ini yaitu menghitung kapasitas jalan dengan persamaan yang ada pada bab II yaitu :

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

Contoh Perhitungan:

Jalan Imam Bonjol pada tanggal 14 Maret 2018 (Weekday)

$C_0 = 2900$ skr/jam

$FC_{LJ} = 1.14$

$FC_{PA} = 1$

$FC_{HS} = 0.78$

$FC_{UK} = 0.9$

$C = 2900 \times 1.14 \times 1 \times 0.78 \times 0.9 = 2321$ Skr/jam

Tabel 5.18 Kapasitas penyesuaian

Jalan	Co	Faktor Penyesuaian Kapasitas				C (skr/jam)
		FC _{LJ}	FC _{PA}	FC _{HS}	FC _{UK}	
Jl Imam Bonjol	2900	1.14	1	0.78	0.9	2321
Jl Tanjung	2900	1.14	1	0.86	0.9	2559

Sumber : Hasil Perhitungan

5.1.5 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Dimana bila nilai mendekati 0 maka segmen jalan tersebut dapat dibilang dalam kondisi lenggang dan mendekati 1 maka jalan tersebut mendekati kapasitas jalan yang seharusnya. Pada perhitungan derajat kejenuhan dihitung menggunakan rumus yang ada pada bab II yaitu :

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

Contoh perhitungan:

Pada Jalan Imam Bonjol, *weekday* =

$$Q = 1611 \text{ skr/jam}$$

$$C = 2321 \text{ skr/jam}$$

$$D_j = \frac{1611}{2321} = 0.69$$

Berikut hasil dari perhitungan nilai derajat kejenuhan pada seluruh Jalan:

Tabel 5.19 Derajat Kejenuhan Semua Jalan

Waktu	Jalan	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	Dj
14 Maret 2018	Jl Imam Bonjol	1611	2321	0.69
	Jl Tanjung	1281	2559	0.5
17 Maret 2018	Jl Imam Bonjol	1576	2321	0.68
	Jl Tanjung	1323	2559	0.52

Sumber : Hasil Perhitungan

5.2 Analisis Lalu Lintas Saat Kereta Melewati Perlintasan Sebidang

Perhitungan Analisis lalu-lintas saat kereta melewati perlintasan sebidang sama dengan perhitungan analisis lalu lintas pada sub bab 5.1 yaitu dengan menggunakan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Namun pada sub bab 5.2 ini akan ditunjukkan hasil perhitungan analisis data hingga panjang antrian setiap kereta melewati persimpangan. Analisis panjang antrian menggunakan *queueing analysis*.

5.2.1 Konversi Satuan Kendaraan Ringan (SKR) Saat Kereta Melewati Perlintasan Sebidang

Pada perhitungan analisa lalu lintas PKJI dibutuhkan data volume kendaraan per jam, namun pada analisa kendaraan saat kereta api melewati perlintasan data yang diperoleh yaitu volume kendaraan yang terhenti akibat kereta api lewat dimana waktu siklusnya yaitu lama waktu penutupan palang perlintasan dalam satuan detik. Oleh sebab itu diperlukan konversi data volume kendaraan ringan dari satu siklus menjadi satuan kendaraan ringan per jam.

Konversi waktu dihitung dari jam yang diubah dalam detik yaitu 3600 detik kemudian dibagi dengan siklus waktu dari lama waktu penutupan palang perlintasan menjadi faktor kali konversi data skr dari skr per siklus menjadi skr perjam.

Contoh perhitungan:

Pada Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan, 14 Maret 2018 pada pukul 7:27 yaitu :

Siklus waktu penutupan = 120 detik

$$\begin{aligned}\text{Faktor kali konversi} &= 3600 \text{ detik} / \text{siklus waktu penutupan} \\ &= 3600 / 120 \\ &= 30\end{aligned}$$

Maka hasil konversi dari skr/siklus menjadi skr/jam pada pukul 7:27 yaitu :

$$(\text{skr/siklus}) \times \text{faktor kali konversi} = 32 \times 30 = 960 \text{ skr/jam}$$

Adapun hasil konversi keseluruhan dari skr/siklus menjadi skr/jam yaitu :

Tabel 5.20 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Imam Bonjol (*Weekday*)

Jalan	Pendekat	7:27			8:16			9:30			10:10		
		Skr /skls	siklus	Skr /jam	Skr /skls	siklus	Skr /jam	Skr/ skls	siklus	Skr /jam	Skr /skls	sikl us	Skr /jam
Jl Imam Bonjol	S	32	120	960	37	127	1049	26	103	909	30	110	982
	U	37	120	1110	37	127	1049	27	103	944	32	110	1047
	Pendekat	10:22			12:17			13:28			13:52		
		Skr /skls	siklus	Skr /jam	Skr /skls	siklus	Skr /jam	Skr/ skls	siklus	Skr /jam	Skr /skls	sikl us	Skr /jam
	S	21	81	933	29	80	1305	25	92	978	27	108	900
	U	30	81	1333	23	80	1035	29	92	1135	30	108	1000

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.21 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Imam Bonjol (*Weekend*)

Jalan	Pendekat	7:27			8:21			9:50			10:07		
		skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	sikl us	Skr/ jam
Jl Imam Bonjol	S	35	128	984	36	120	1080	24	79	1094	37	115	1158
	U	41	128	1153	40	120	1200	26	79	1185	38	115	1190

Lanjutan Tabel 5.21

Jl Imam Bonjol	Pendekat	10:22			12:17			13:27			13:53		
		skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam
	S	30	85	1271	25	81	1111	27	90	1080	22	110	720
	U	29	85	1228	24	81	1067	34	90	1360	33	110	1080

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.22 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Tanjung (Weekday)

Jalan	Pendekat	6:42			7:15			7:45			8:07		
		skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam
Jl Tanjung	B	31	105	1063	38	127	1077	41	133	1110	37	115	1158
	T	31	105	1063	37	127	1049	35	133	947	32	115	1002
	Pendekat	8:30			9:39			10:00			10:20		
		skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam	skr/skls	siklus	Skr/jam
	B	24	93	929	28	83	1214	26	76	1232	26	89	1052
	T	30	93	1161	27	83	1171	28	76	1326	34	89	1375

Lanjutan Tabel 5.22

Jl Tanjung	Pendek kat	12:14			12:28			12:52			13:12			13:39		
		skr/ skls	Sik lus	Skr/ jam	skr/ skls	sikl us	Skr/ jam	skr/ skls	sikl us	Skr/ jam	skr/ skls	sikl us	Skr/ jam	skr/ skls	sikl us	Skr/ jam
	B	28	83	1214	26	76	1232	28	100	1008	26	89	1052	24	103	839
	T	27	83	1171	28	76	1326	30	100	1080	34	89	1375	28	103	979

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.23 Konversi data satuan kendaraan ringan Jalan Tanjung (*Weekend*)

Jalan	Pendek at	6:42			7:15			7:46			8:10		
		skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	siklus	Skr/ jam
Jl Tanjung	B	29	110	949	33	126	943	30	125	864	26	113	828
	T	24	110	785	31	126	886	31	125	893	26	113	828
	Pendek at	8:33			10:02			10:10			10:25		
		skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/s kls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	siklus	Skr/ jam	skr/ skls	siklus	Skr/ jam
	B	23	91	910	21	84	900	23	85	974	26	104	900
	T	27	91	1068	20	84	857	24	85	1016	26	104	900

Lanjutan Tabel 5.23

Jl Tanj ung	Pende kat	12:12			12:28			12:51			13:15			13:41		
		skr/ skls	siklu s	Skr/ jam	skr/ skls	siklu s	Skr/ jam	skr/ skls	siklu s	Skr/ jam	skr/ skls	siklu s	Skr/ /jam	skr/ skls	siklu s	Skr/ jam
	B	25	95	947	21	78	969	30	120	900	22	69	1148	25	113	796
	T	21	95	796	22	78	1015	30	120	900	22	69	1148	29	113	924

Sumber : Hasil Perhitungan

5.2.2 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Pada sub bab ini, perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan saat kereta melewati perlintasan sama seperti sub bab 5.1, pada kapasitas jalan hasil perhitungan sama seperti sub bab 5.1 karena kondisi geometri dan kondisi lingkungan Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung tidak berubah sehingga kapasitas jalan untuk Jalan Imam Bonjol adalah 2321 skr/jam dan Jalan Tanjung 2559 skr/jam, untuk perhitungan derajat kejenuhan sesuai dengan rumus :

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

Contoh Perhitungan Derajat Kejenuhan :

Jalan Imam Bonjol , 14 Maret 2018 pukul 7:27

Q total = 2070 skr/jam

C = 2321 skr/jam

$$Dj = \frac{2070}{2321} = 0.89$$

Berikut Hasil perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan dari masing masing jalan, pada *weekday* dan *weekend*:

Tabel 5.24 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Imam Bonjol
(*Weekday*)

Jalan	Pendekat	7:27			8:16			9:30			10:10		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj
Jl Imam Bonjol	S	960	2321	0.89	1049	2321	0.90	909	2321	0.80	982	2321	0.87
	U	1110			1049			944			1047		
	Pendekat	10:22			12:17			13:28			13:52		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj
	S	933	2321	0.977	1305	2321	1.01	978	2321	0.91	900	2321	0.82
	U	1333			1035			1135			1000		

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.25 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Imam Bonjol
(*Weekend*)

Jalan	Pendekat	7:27			8:21			9:50			10:07		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj
Jl Imam Bonjol	S	984	2321	0.92	1080	2321	0.98	1094	2321	0.98	1158	2321	1.01
	U	1153			1200			1185			1190		

Jl Imam Bonjol	Pendekat	10:22			12:17			13:27			13:53		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj
	S	1271	2321	1.08	1111	2321	0.94	1080	2321	1.05	720	2321	0.78
	U	1228			1067			1360			1080		

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.26 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Tanjung
(Weekday)

Jalan	Pendekat	6:42			7:15			7:45			8:07		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasita s	Dj
Jl Tanjung	B	1063	2559	0.83	1077	2559	0.83	1110	2559	0.80	1158	2559	0.84
	T	1063			1049			947			1002		
	Pendekat	8:30			9:39			10:00			10:20		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasita s	Dj
B		929	2559	0.82	1214	2559	0.93	1232	2559	1	1052	2559	0.94
T	1161	1171			1326			1375					

Jl Tanjung	Pend ekat	12:14			12:28			12:52			13:12			13:39		
		skr/ jam	kapasi tas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj
		B	1214	0.93	1232	2559	1	1008	2559	0.82	1052	2559	0.95	839	2559	0.71
		T	1171		1326			1080			1375			979		

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.27 Kapasitas dan Derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan Jalan Tanjung
(Weekend)

Jalan	Pendekat	6:42			7:15			7:45			8:07		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj
Jl Tanjung	B	949	2559	0.68	943	2559	0.71	864	2559	0.69	828	2559	0.65
	T	785			886			893			828		
	Pendekat	8:30			9:39			10:00			10:20		
		skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj	skr/ jam	kapasitas	Dj
	B	910	2559	0.77	900	2559	0.69	974	2559	0.78	900	2559	0.70
	T	1068			857			1016			900		

Lanjutan Tabel 5.27

Jl Tanjung	Pend ekat	12:14			12:28			12:52			13:12			13:39		
		skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj
		B	947	0.68	969	2559	0.78	900	2559	0.70	1148	2559	0.90	796	2559	0.67
		T	796		1015			900			1148			924		

Sumber : Hasil perhitungan

5.2.3 Analisa Antrian

Pada sub bab ini akan menghitung panjang antrian menggunakan *queueing analysis*. Pada perhitungan antrian menggunakan *queueing analysis* akan didapat t_q (durasi waktu antrian), q_m (Antrian kendaraan), dan panjang antrian. Adapun rumus yang akan digunakan yaitu :

$$TQ \text{ (Durasi antrian)} = \frac{\mu \cdot r}{\mu - \lambda}$$

Dimana :

μ = Tingkat Pelayanan

r = Waktu Siklus

λ = Tingkat Kedatangan

$$QM \text{ (Panjang Antrian)} = \frac{\lambda r}{3600}$$

Contoh perhitungan panjang antrian :

Pada Jalan Imam Bonjol arah Utara, 14 Maret 2018, pukul 7:27 yaitu:

$$\mu = 2321 \text{ skr/jam}$$

$$r = 120 \text{ detik}$$

$$\lambda = 1110 \text{ skr/jam}$$

Sehingga diperoleh durasi antrian :

$$TQ = \frac{2321 \times 120}{2321 - 1110} = 229.99 \text{ detik}$$

Panjang antrian kendaraan dalam satuan kendaraan ringan :

$$QM = \frac{\lambda r}{3600}$$

$$= \frac{1110 \times 120}{3600} = 37 \text{ skr}$$

Dimana satuan kendaraan ringan diasumsikan sebagai kendaraan pribadi dengan panjang kendaraan yaitu 3 meter sehingga panjang antrian =

$$QM = 37 \times 3 = 111 \text{ meter}$$

Berikut hasil perhitungan panjang antrian dengan *Queueing analysis* tiap pendekatan pada saat kereta api melewati perlintasan sebidang :

Tabel 5.28 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekatan Utara (*Weekday*)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
7:27	120	2321	1110	229.99	37	111
8:16	127	2321	1054	232.74	37	112
9:30	103	2321	940	173.13	27	81
10:10	110	2321	1047	200.44	32	96
10:22	81	2321	1329	189.50	30	90
12:17	80	2321	1053	146.44	23	70
13:28	92	2321	1131	179.42	29	87
13:52	108	2321	1000	189.76	30	90

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.29 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekatan Selatan (*Weekday*)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
7:27	120	2321	960	204.64	32	96
8:16	127	2321	1046	231.19	37	111
9:30	103	2321	891	167.21	26	77
10:10	110	2321	982	190.65	30	90
10:22	81	2321	951	137.24	21	64

Lanjutan Tabel 5.29

12:17	80	2321	1310	183.57	29	87
13:28	92	2321	974	158.57	25	75
13:52	108	2321	887	174.76	27	80

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.30 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekat Utara
(Weekend)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
7:27	128	2558	1156	233.53	41	123
8:21	120	2558	1191	224.55	40	119
9:50	79	2558	1185	147.16	26	78
10:07	115	2558	1190	214.97	38	114
10:22	85	2558	1207	160.95	29	86
12:17	81	2558	1080	140.19	24	73
13:27	90	2558	1348	190.26	34	101
13:53	110	2558	1077	189.96	33	99

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.31 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan
(Weekend)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
7:27	128	2558	982	207.70	35	105
8:21	120	2558	1074	206.85	36	107

9:50	79	2558	1107	139.30	24	73
10:07	115	2558	1152	209.22	37	110
10:22	85	2558	1258	167.24	30	89
12:17	81	2558	1111	143.20	25	75
13:27	90	2558	1064	154.10	27	80
13:53	110	2558	1011	181.92	31	93

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.32 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Timur (Weekday)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
6:42	105	2559	1073	180.84	31	94
7:15	127	2559	1054	216.01	37	112
7:45	133	2559	955	212.25	35	106
8:07	115	2559	1008	189.74	32	97
8:30	93	2559	1165	170.74	30	90
9:39	83	2559	1158	151.61	27	80
10:00	76	2559	1336	158.99	28	85
10:20	100	2559	1084	173.44	30	90
12:14	89	2559	1383	193.73	34	103
12:28	98	2559	1047	165.85	29	86
12:52	113	2559	1102	198.51	35	104
13:12	65	2559	1473	153.20	27	80
13:39	103	2559	993	168.27	28	85

Sumber :Hasil perhitungan

Tabel 5.33 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Barat
(*Weekday*)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
6:42	105	2559	1073	180.84	31	94
7:15	127	2559	1066	217.65	38	113
7:45	133	2559	1107	234.41	41	123
8:07	115	2559	1171	211.99	37	112
8:30	93	2559	937	146.70	24	73
9:39	83	2559	1232	160.03	28	85
10:00	76	2559	1251	148.63	26	79
10:20	100	2559	1022	166.54	28	85
12:14	89	2559	1040	149.89	26	77
12:28	98	2559	996	160.40	27	81
12:52	113	2559	1070	194.26	34	101
13:12	65	2559	1191	121.57	22	65
13:39	103	2559	839	153.23	24	72

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.34 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Timur
(*Weekend*)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
6:42	110	2558	785	158.74	24	72
7:15	126	2558	880	192.08	31	92
7:46	125	2558	881	190.70	31	92
8:10	113	2558	816	165.89	26	77

8:33	91	2558	1052	154.60	27	80
10:02	84	2558	870	127.29	20	61
10:10	85	2558	995	139.14	24	71
10:25	104	2558	910	161.46	26	79
12:12	95	2558	800	138.20	21	63
12:28	78	2558	1034	130.91	22	67
12:51	120	2558	909	186.15	30	91
13:15	69	2558	1143	124.70	22	66
13:41	113	2558	911	175.52	29	86

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.35 Panjang Antrian kendaraan saat kereta api melewati persimpangan Jalan Tanjung pendekat Barat
(Weekend)

Pukul	r (s)	μ (skr/jam)	λ (skr/jam)	Tq (s)	Qm (kend)	Panjang antrian (m)
6:42	110	2558	933	173.13	29	86
7:15	126	2558	946	199.88	33	99
7:46	125	2558	871	189.59	30	91
8:10	113	2558	816	165.89	26	77
8:33	91	2558	917	141.88	23	70
10:02	84	2558	896	129.26	21	63
10:10	85	2558	963	136.35	23	68
10:25	104	2558	900	160.45	26	78
12:12	95	2558	944	150.52	25	75
12:28	78	2558	987	126.99	21	64
12:51	120	2558	906	185.81	30	91
13:15	69	2558	1125	123.13	22	65
13:41	113	2558	800	164.39	25	75

Sumber : Hasil perhitungan

5.3 Analisis Perbandingan Antara Panjang Antrian Real Lapangan dan Perhitungan *Queueing analysis*

Pada tugas akhir ini dalam mengukur panjang antrian kendaraan menggunakan 2 metode yaitu manual atau survey lapangan dengan menggunakan meteran dan dicatat oleh surveyor dan yang kedua menggunakan rumusan *queueing analysis*. Adapun perbandingan hasil panjang antrian survey lapangan dengan perhitungan *queueing analysis* yaitu :

Tabel 5.36 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Utara (*Weekday*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
7:27	111	125
8:16	112	119
9:30	81	90
10:10	96	106
10:22	90	85
12:17	70	60
13:28	87	88
13:52	90	98

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.37 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan (*Weekday*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
7:27	96	110
8:16	111	122
9:30	77	70
10:10	90	82
10:22	64	65
12:17	87	78
13:28	75	80
13:52	80	83

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.38 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Utara (*Weekend*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
7:27	123	120
8:21	119	125
9:50	78	75
10:07	114	110
10:22	86	80
12:17	73	80
13:27	101	97
13:53	99	107

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.39 Perbandingan panjang antrian Jalan Imam Bonjol pendekat Selatan (*Weekend*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
7:27	105	105
8:21	107	110
9:50	73	82
10:07	110	110
10:22	89	90
12:17	75	75
13:27	80	90
13:53	93	95

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.40 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Timur (*Weekday*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
6:42	94	90
7:15	112	120
7:45	106	125
8:07	97	110
8:30	90	97
9:39	80	86
10:00	85	80
10:20	90	105
12:14	103	90

Lanjutan Tabel 5.40

12:28	86	80
12:52	104	104
13:12	80	75

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.41 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Barat (*Weekday*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
6:42	94	100
7:15	113	119
7:45	123	125
8:07	112	108
8:30	73	76
9:39	85	90
10:00	79	75
10:20	85	82
12:14	77	80
12:28	81	90
12:52	101	110
13:12	65	60

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.42 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Timur (*Weekend*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
6:42	72	80
7:15	92	95
7:46	92	102
8:10	77	83
8:33	80	89
10:02	61	65
10:10	71	78
10:25	79	80
12:12	63	70
12:28	67	65
12:51	91	85
13:15	66	60

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.43 Perbandingan panjang antrian Jalan Tanjung pendekat Barat (*Weekend*)

Pukul	Panjang antrian (rumus)	Panjang survey lapangan
6:42	86	90
7:15	99	105
7:46	91	100
8:10	77	75
8:33	70	75

Lanjutan Tabel 5.43

10:02	63	68
10:10	68	65
10:25	78	84
12:12	75	77
12:28	64	60
12:51	91	97
13:15	65	65

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Dalam tugas akhir ini akan menguji perbandingan antara 2 metode panjang antrian yang telah didapat. Untuk menguji perbandingan data panjang antrian survey lapangan dan perhitungan rumus, dilakukan dengan metoda ANOVA (*analysis of Variance*) Satu Arah, karena melibatkan dua kelompok data. Untuk itu dilakukan langkah-langkah Uji ANOVA Satu Arah berikut:

Uji Hipotesis

H_0 : Rata-rata hasil panjang antrian survey lapangan dengan perhitungan rumus semua sama.

H_1 : Rata-rata hasil panjang antrian survey lapangan dengan perhitungan rumus tidak sama.

$$H_0 : A_1 = A_2$$

$$H_1 : A_1 \neq A_2$$

Membandingkan dengan taraf signifikan, alfa (α)= 0,05

jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ } maka tolak H_0 , terima H_1
 P-value < α

Tabel 5.44 *Analysis of variance* Jalan Imam Bonjol arah Utara
ANOVA

<i>Sumber Varian</i>	<i>Jumlah Kuadrat (SS)</i>	<i>Derajat Bebas (df)</i>	<i>MS</i>	<i>F hitung</i>	<i>P-value</i>	<i>F tabel</i>
Antar Grup	41.63	1	41.63	0.13	0.72	4.17
Dalam Grup	9757.252	30	325.2			
Total	9798.885	31				

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.45 *Analysis of variance* Jalan Imam Bonjol arah Selatan

<i>Sumber Varian</i>	<i>Jumlah Kuadrat (SS)</i>	<i>Derajat Bebas (df)</i>	<i>MS</i>	<i>F hitung</i>	<i>P-value</i>	<i>F tabel</i>
Antar Grup	40.05	1	40.051	0.164	0.688	4.17
Dalam Grup	7312.458	30	243.75			
Total	7352.51	31				

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.46 *Analysis of variance* Jalan Tanjung arah Timur

<i>Sumber Varian</i>	<i>Jumlah Kuadrat (SS)</i>	<i>Derajat Bebas (df)</i>	<i>MS</i>	<i>F hitung</i>	<i>P-value</i>	<i>F tabel</i>
Antar Grup	131.8431	1	131.84	0.596	0.444	4.03
Dalam Grup	11063.65	50	221.27			
Total	11195.49	51				

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.47 *Analysis of variance* Jalan Tanjung arah Barat

ANOVA						
<i>Sumber Varian</i>	<i>Jumlah Kuadrat (SS)</i>	<i>Derajat Bebas (df)</i>	<i>MS</i>	<i>F hitung</i>	<i>P-value</i>	<i>F tabel</i>
Antar Grup	89.552	1	89.552	0.31	0.58	4.03
Dalam Grup	14448.9	50	288.98			
Total	14538.45	51				

Sumber : Hasil perhitungan

Dari hasil ANOVA diatas didapatkan hasil F hitung dan juga P-value. Kedua parameter tersebut akan digunakan untuk menentukan hipotesis mana yang akan diterima dan akan ditolak. Berikut hasil rekap F hitung dan P value dari semua proses :

Tabel 5.48 Kesimpulan Hasil ANOVA

Jalan	Arah	Kesimpulan					Keterangan
Imam Bonjol	U	F hitung P-Value	0.128 0.723	< >	F Tabel α	4.17 0.05	Ho Diterima , H1 ditolak
	S	F hitung P-Value	0.164 0.0688	< >	F Tabel α	4.17 0.05	Ho Diterima , H1 ditolak
Tanjung	T	F hitung P-Value	0.596 0.44	< >	F Tabel α	4.03 0.05	Ho Diterima , H1 ditolak
	B	F hitung P-Value	0.31 0.58	< >	F Tabel α	4.03 0.05	Ho Diterima , H1 ditolak

Sumber : hasil perhitungan

Dari hasil rekap pada tabel diatas menunjukan semua $F_{hitung} < F_{Tabel}$ dan nilai $P-value > \alpha$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Oleh sebab itu didapatkan kesimpulan rata-rata hasil panjang antrian survey lapangan dengan perhitungan rumus *queueing analysis* semua sama.

5.4 Persamaan Model

Dalam tugas akhir ini akan merencanakan model hubungan menggunakan metode regresi hubungan antara waktu penutupan perlintasan sebidang dengan jumlah rangkaian kereta dan kecepatan kereta, serta model hubungan waktu lama antrian kendaraan dengan panjang antrian rumus dan panjang antrian survey lapangan. Berikut hasil model yang didapatkan dengan menggunakan alat bantu excel.

5.4.1 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan jumlah rangkaian kereta dan kecepatan kereta

Data lama waktu penutupan, panjang rangkaian, dan kecepatan kereta didapatkan dari survey dilapangan yang dilakukan oleh surveyor. Kemudian merencanakan model hubungan lama waktu penutupan dengan jumlah rangkaian kereta dan kecepatan kereta menggunakan metode regresi linier berganda. Berikut data yang digunakan dalam merencanakan model hubungan ini :

Tabel 5.49 Data Lama waktu penutupan, panjang rangkaian dan kecepatan kereta Jalan Imam Bonjol

Lama Waktu (s)	Panjang Rangkaian	Kecepatan (Km/jam)
Y	X1	X2
117	11	70
120	12	80
110	11	60

75	7	60
110	9	70
81	7	60
80	7	58
92	7	60
108	9	70
114	11	70
128	12	80
120	11	70
79	7	60
115	9	70
85	7	60
81	7	60
90	7	60
110	9	70

Sumber : Survey lapangan

Dari data diatas kemudian dilakukan pengolahan menggunakan alat bantu program Excel, pada menu data analysis data diatas diproses dengan memilih regresi linier berganda. Maka didapat hasil seperti berikut :

Tabel 5.50 *Output* persamaan model dan signifikan Jalan Imam Bonjol

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	-6.64911	16.12293	-0.4124	0.685879
Panjang Rangkaian Kecepatan (Km/jam)	5.649409	1.333239	4.237357	0.000717
	0.867659	0.369582	2.347677	0.033027

Sumber : Hasil perhitungan

Dari hasil diatas diperoleh persamaan model pada jalan Imam Bonjol :

$$Y = 5.649X_1 + 0.868 X_2 - 6.649$$

Y = Lama waktu penutupan perlintasan sebidang

X₁ = Jumlah rangkaian kereta

X₂ = Kecepatan kereta

Arti dari persamaan tersebut yaitu setiap penambahan satu rangkaian kereta bertambah pula lama waktu penutupan sebesar 5.649 detik, serta arti dari 0.868 berarti bertambah nya kecepatan 1 km/jam maka akan meningkat sebesar 0.868 detik lama waktu penutupan perlintasan sebidang.

Dari hasil olah diatas juga didapat uji signifikan data dengan hasil P-value panjang antrian yaitu 0.000717 lebih kecil dari alfa dimana alfa yang digunakan yaitu 0.05 maka dapat dinyatakan bahwa jumlah rangkaian kereta terdapat hubungan yang signifikan terhadap lama waktu perlintasan sebidang. Sedangkan kecepatan rangkaian kereta dengan P-valuenya 0.033 kurang dari alfa maka kecepatan kereta terdapat hubungan signifikan terhadap lama waktu penutupan perlintasan sebidang.

Tabel 5.51 R-Square

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.945
R Square	0.89
Adjusted R Square	0.88
Standard Error	6.095
Observations	18

Sumber : Hasil perhitungan

Dari *output* nilai R square yang didapatkan sebesar 0,89. Nilai ini mengandung arti bahwa pengaruh panjang rangkaian kereta dan kecepatan terhadap lama waktu sebesar 89% sedangkan 11% lama waktu dipengaruhi oleh variabel lain yg tidak diteliti.

Tabel 5.52 Data Lama waktu penutupan, Jumlah rangkaian dan kecepatan kereta Jalan Tanjung

Lama Waktu (s)	Jumlah kereta	Kecepatan (Km/jam)
105	10	70
127	12	85
133	12	70
115	11	75
93	8	70
83	7	60
76	7	60
100	9	75
89	8	70
98	8	57
113	11	70
65	7	70
103	9	70
110	10	70
126	12	85
125	12	70
113	11	75
91	8	70
84	7	60
85	7	60
104	9	70
95	8	70
78	7	60
120	11	70
69	7	60
113	9	80

Sumber : Hasil Survey

Dari data diatas kemudian didapat hasil pengolahan menggunakan Excel sebagai berikut :

Tabel 5.53 *Output persamaan model dan signifikan Jalan Tanjung*

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	12.475	11.99574	1.039953	0.309171
Jumlah Rangkaian Kecepatan (Km/jam)	9.394085	0.942766	9.964387	8.18E-10
	0.034546	0.236111	0.146312	0.88495

Sumber : Hasil perhitungan

Dari hasil pengolahan diatas diperoleh persamaan model pada Jalan Tanjung :

$$Y = 12.475 + 9.394X_1 + 0.035X_2$$

Y = Lama waktu penutupan perlintasan sebidang

X₁ = Jumlah rangkaian kereta

X₂ = Kecepatan kereta

Arti dari persamaan tersebut yaitu setiap penambahan satu gerbong kereta bertambah pula lama waktu penutupan sebesar 9.394 detik, serta arti dari 0.035 yaitu dengan arti bertambah nya kecepatan 1 km/jam maka akan meningkat sebesar 0.035 detik lama waktu penutupan perlintasan sebidang.

Dari hasil olah diatas juga didapat uji signifikan data dengan hasil *P-value* panjang antrian lebih kecil dari alfa dimana alfa 0.05 atau 5 %, maka dapat dinyatakan bahwa panjang rangkaian kereta terdapat hubungan yang signifikan terhadap lama waktu perlintasan sebidang. Sedangkan kecepatan rangkaian kereta dengan *P-valuenya* 0.88 kurang signifikan hubungannya dengan lama waktu penutupan perlintasan sebidang karena Sig. lebih besar dari alfa.

Tabel 5.54 *R-Square* Jalan Tanjung

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.95
R Square	0.90
Adjusted R Square	0.89
Standard Error	6.195
Observations	26

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari *output* nilai R square yang didapatkan sebesar 0,90. Nilai ini mengandung arti bahwa pengaruh panjang rangkaian kereta dan kecepatan terhadap lama waktu sebesar 90% sedangkan 10% lama waktu dipengaruhi oleh variabel lain yg tidak diteliti.

5.4.2 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian kendaraan

Pada model hubungan antara lama waktu penutupan dengan panjang antrian kendaraan menggunakan data survey lapangan antara lama waktu penutupan dan panjang antrian kendaraan lapangan dan juga data perhitungan rumus queueing analysis panjang antrian. Pada model hubungan ini terbagi menjadi 4 yaitu sesuai dengan arah dan jalan yang ditinjau yaitu pada Jalan Imam Bonjol arah Utara dan arah Selatan, untuk Jalan Tanjung arah Timur dan arah Barat. Pada data yang digunakan X adalah lama waktu penutupan dan Y adalah panjang antrian. Berikut adalah data yang akan digunakan dalam model hubungan waktu penutupan dengan panjang antrian yang didapat dari hasil regresi yaitu :

Tabel 5.55 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Utara (*Weekday*)

Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
120	111	125
127	112	119
103	81	90
110	96	106
81	90	85
80	70	60
92	87	88
108	90	98

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.56 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Selatan (*Weekday*)

Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
120	96	110
127	111	122
103	77	70
110	90	82
81	64	65
80	87	78
92	75	80
108	80	83

Tabel 5.57 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Utara (*Weekend*)

Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
114	123	120
128	119	125
120	78	75
79	114	110
115	86	80
85	73	80
81	101	97
90	99	107

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.58 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Jalan Arah Selatan (*Weekend*)

Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
114	105	105
128	107	110
120	73	82
79	110	110
115	89	90
85	75	75
81	80	90
90	93	95

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.59 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Timur (*Weekday*)

Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
105	94	90
127	112	120
133	106	125
115	97	110
93	90	97
83	80	86
76	85	80
100	90	105
89	103	90
98	86	80
113	104	104
65	80	75
103	85	82

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.60 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Barat (*Weekday*)

Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
105	94	100
127	113	119
133	123	125
115	112	108

93	73	76
83	85	90
76	79	75
100	85	82
89	77	80
98	81	90
113	101	110
65	65	60
103	72	80

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.61 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Timur (*Weekend*)

Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
110	72	80
126	92	95
125	92	102
113	77	83
91	80	89
84	61	65
85	71	78
104	79	80
95	63	70
78	67	65
120	91	85
69	66	60
113	86	93

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Tabel 5.62 Data lama penutupan, panjang antrian rumus dan panjang antrian survey Arah Barat (*Weekend*)

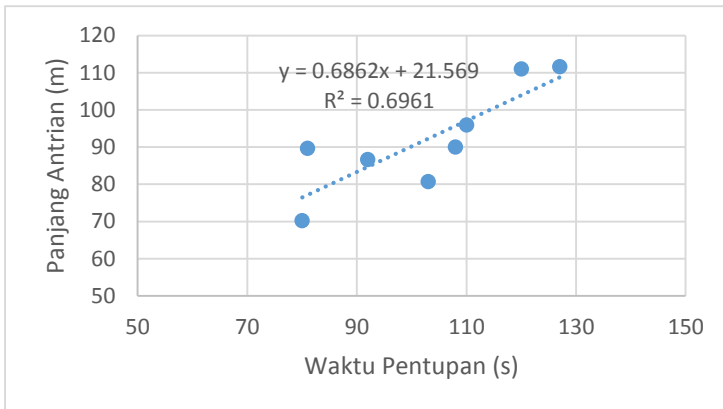
Lama Waktu (s)	Panjang antrian (rumus) (m)	Panjang survey lapangan (m)
110	86	90
126	99	105
125	91	100
113	77	75
91	70	75
84	63	68
85	68	65
104	78	84
95	75	77
78	64	60
120	91	97
69	65	65
113	75	72

Sumber : Hasil perhitungan dan survey

Permodelan hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian dibuat menggunakan 3 varian regresi yaitu regresi linier sederhana, regresi eksponensial dan regresi polinomial. Permodelan ini akan menggunakan alat bantu software Ms. Excel pada data analysis dan akan memunculkan R-Square. Tujuan dari permodelan ini yaitu mendapatkan hasil model hubungan yang terbaik dengan melihat R-square yang terbentuk. Permodelan dilakukan dengan menggunakan 2 jenis panjang antrian yaitu panjang antrian perhitungan menurut rumus *queueing analysis* dan panjang antrian berdasarkan survey yang telah dilakukan dilapangan.

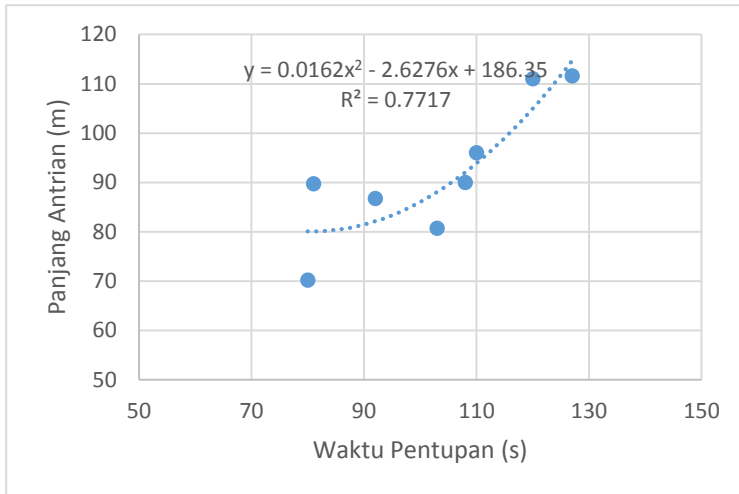
5.4.2.1 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Imam Bonjol arah Utara (*Weekday*)

Panjang antrian pada Jalan Imam Bonjol arah Utara perlu ditinjau karena Jalan Imam Bonjol merupakan jalan Nasional dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



Gambar 5. 49 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 0.6862x + 21.569$ dengan nilai R-Square adalah 0.6961. Persamaan tersebut mengandung arti 1 detik waktu perlintasan bertambah maka akan menambah panjang antrian sebesar 0.686 meter.

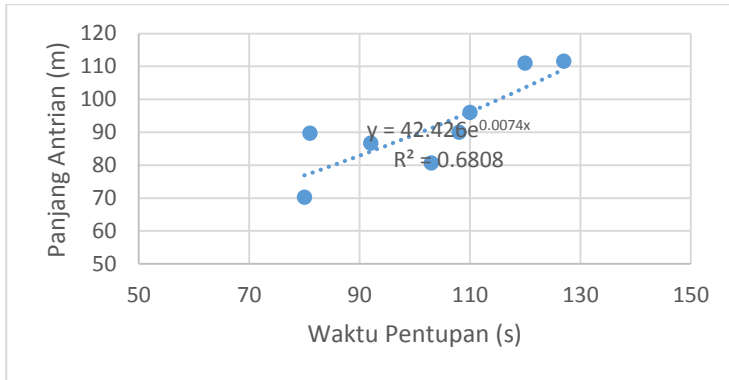


Gambar 5. 50 Grafik regresi polimomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 0.0162x^2 - 2.6276x + 186.35$ dengan nilai R-Square adalah 0.772.

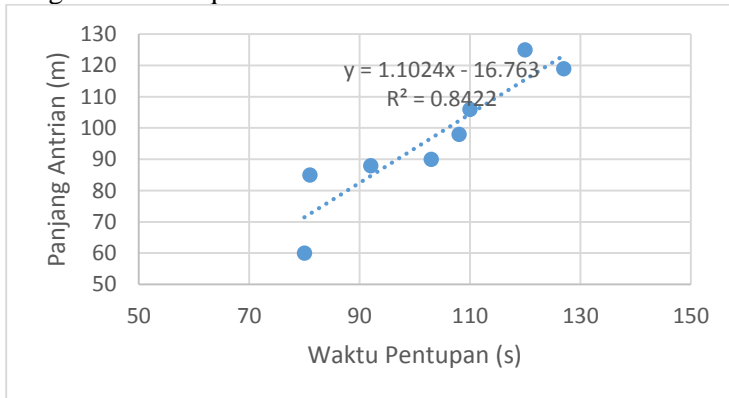
Y = Panjang antrian

X = lama waktu penutupan



Gambar 5.51 Grafik regresi eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 42.426e^{0.0074x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.6808.

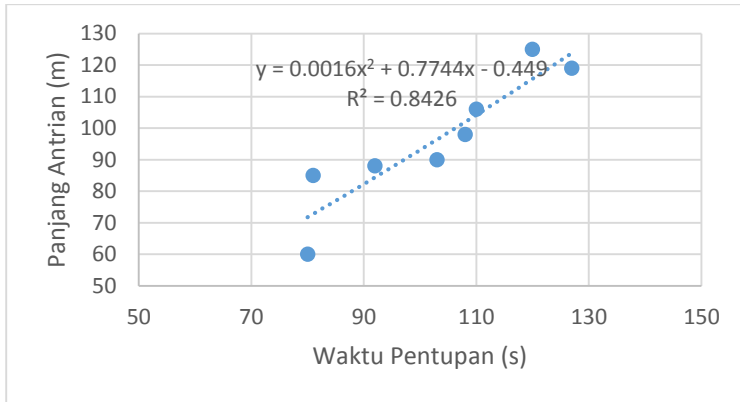


Gambar 5.52 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 1.1024x - 16.76$ dengan nilai R-Square adalah 0.842.

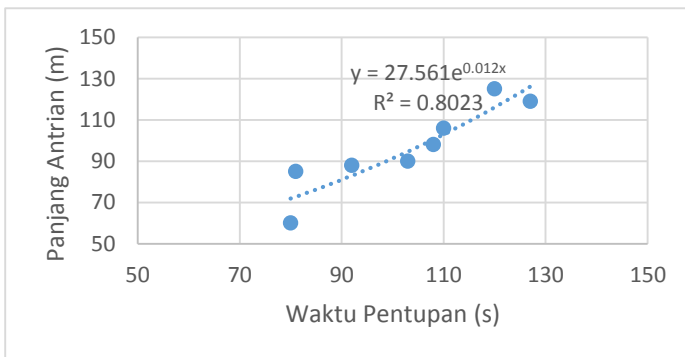
Y = Panjang antrian

X = lama waktu penutupan



Gambar 5. 53 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 0.0016x^2 + 0.7744x - 0.449$ dengan nilai R-Square adalah 0.8426.

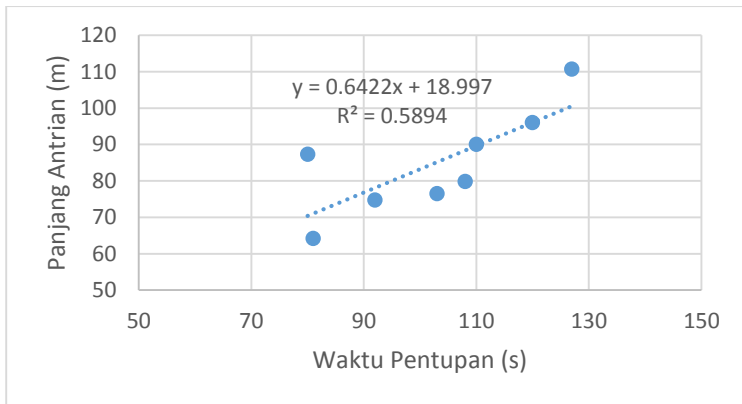


Gambar 5. 54 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 27.561e^{0.012x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.8023.

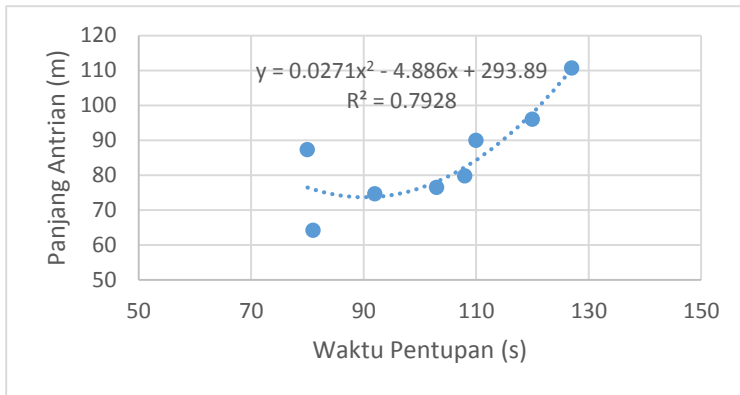
5.4.2.2 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Imam Bonjol arah Selatan (*Weekday*)

Panjang antrian pada Jalan Imam Bonjol arah Selatan perlu ditinjau karena Jalan Imam Bonjol merupakan jalan Nasional dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



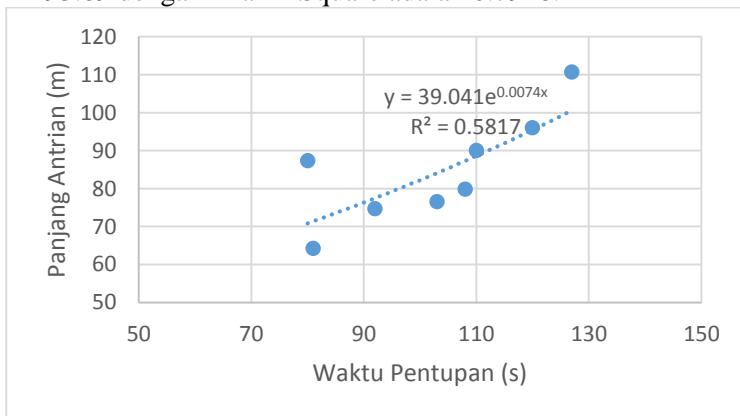
Gambar 5. 55 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 0.6422x + 18.997$ dengan nilai R-Square adalah 0.5894.



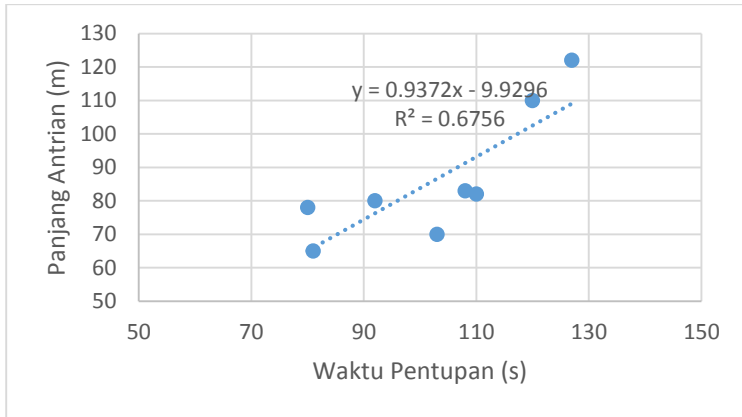
Gambar 5. 56 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 0.0271x^2 - 4.886x + 293.89$ dengan nilai R-Square adalah 0.7928.



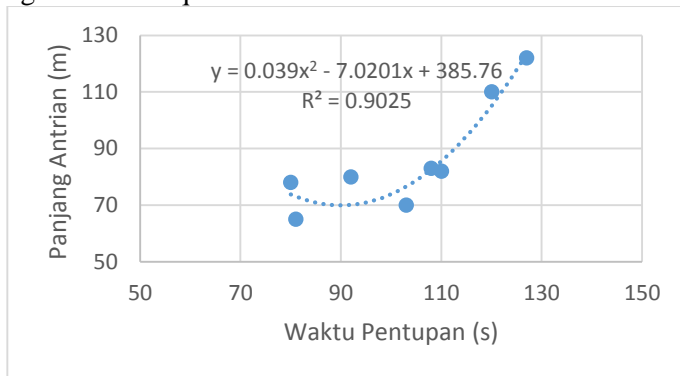
Gambar 5. 57 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 39.041e^{0.00074x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.5817.



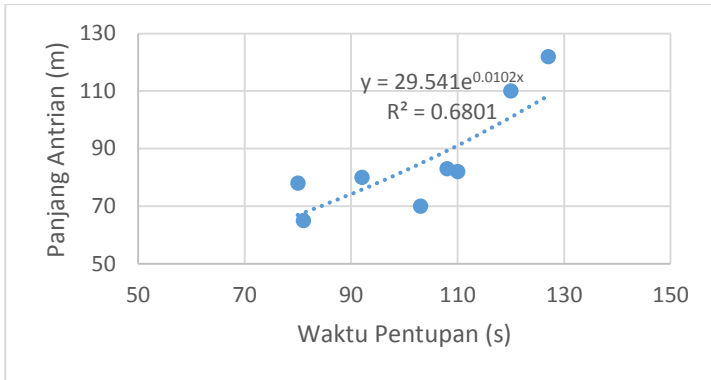
Gambar 5. 58 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $y = 0.9372x - 9.9296$ dengan nilai R-Square adalah 0.6756.



Gambar 5. 59 Grafik regresi polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk pada grafik diatas adalah $Y = 0.039x^2 - 7.0201x + 385.76$, dengan nilai R-square adalah 0.9025

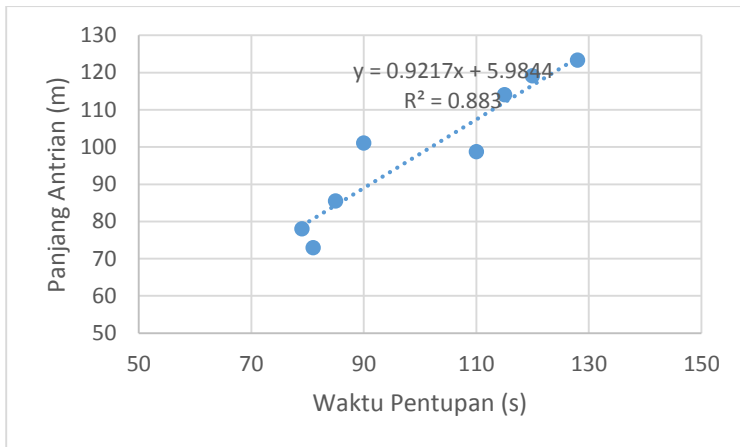


Gambar 5. 60 Grafik regresi eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 29.541e^{0.0102x}$, dengan nilai R-square adalah 0.6801

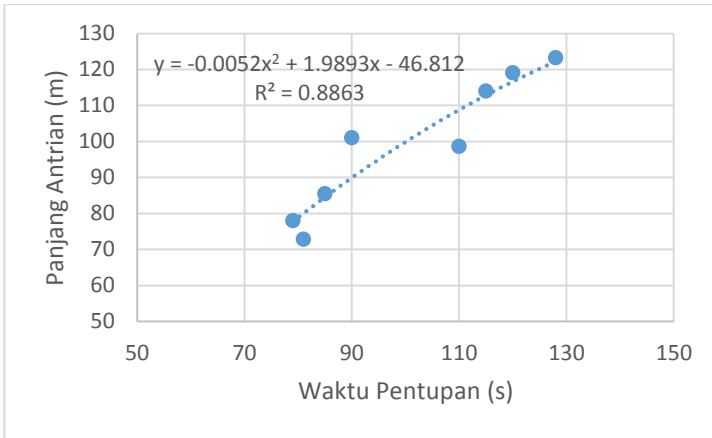
5.4.2.3 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Imam Bonjol arah Utara (*Weekend*)

Panjang antrian pada Jalan Imam Bonjol arah utara perlu ditinjau karena Jalan Imam Bonjol merupakan jalan Nasional dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



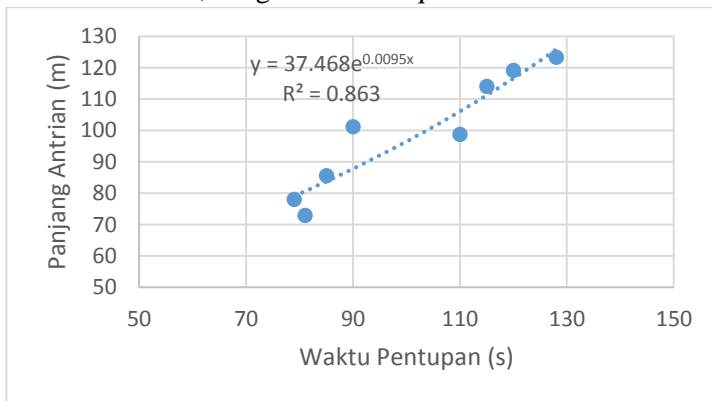
Gambar 5. 61 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.9217x + 5.9844$ dengan nilai R- Square adalah 0.883



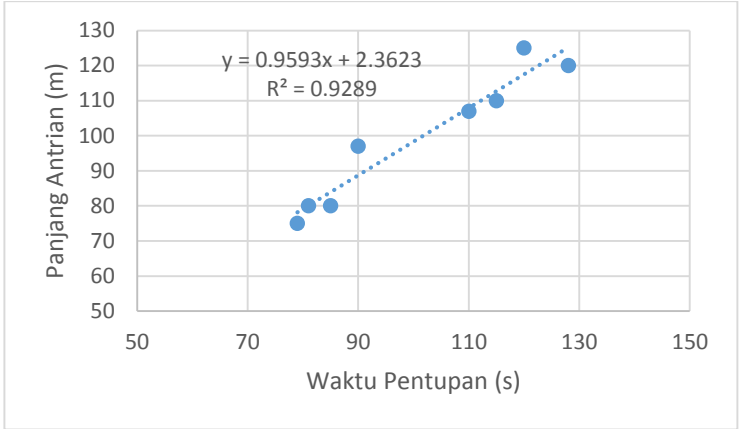
Gambar 5. 62 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = -0.0052x^2 + 1.9893x - 46.812$, dengan nilai R-Square adalah 0.8863



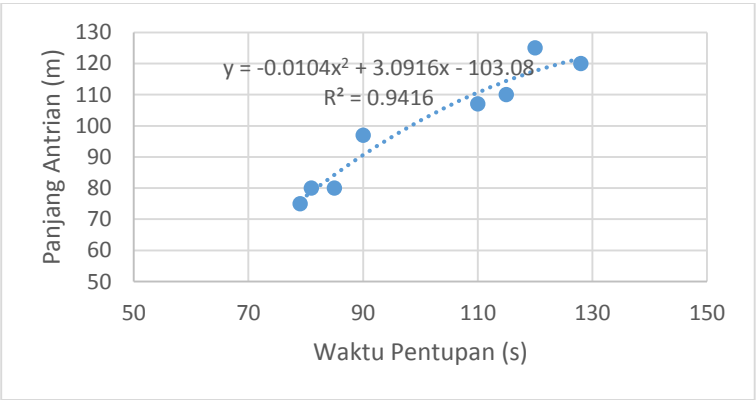
Gambar 5. 63 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 37.467e^{0.0095x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.863



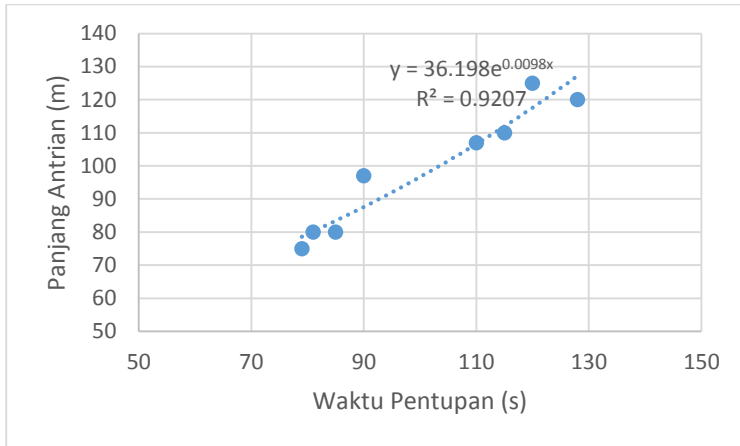
Gambar 5. 64 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.9593x + 2.3623$, dengan nilai R-Square adalah 0.9289



Gambar 5. 65 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = -0.0104x^2 + 3.0916x - 103.08$ dengan nilai R-Square adalah 0.9416

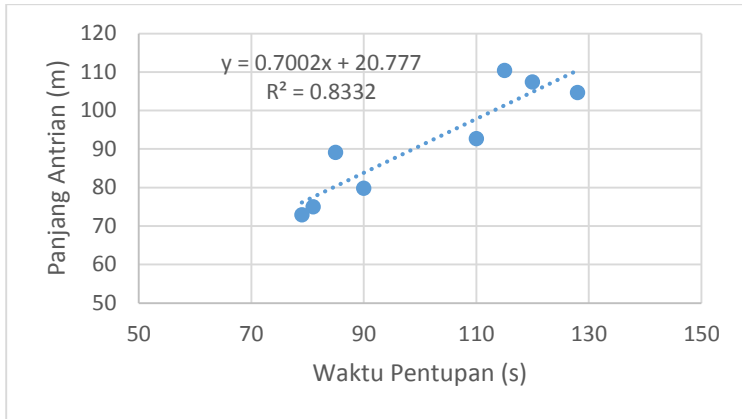


Gambar 5. 66 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Utara (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 36.198e^{0.0098x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.9207

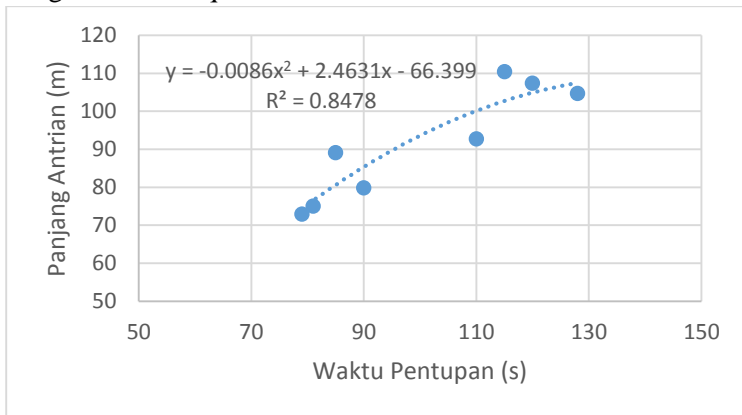
5.4.2.4 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Imam Bonjol arah Selatan (*Weekend*)

Panjang antrian pada Jalan Imam Bonjol arah Selatan perlu ditinjau karena Jalan Imam Bonjol merupakan jalan Nasional dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



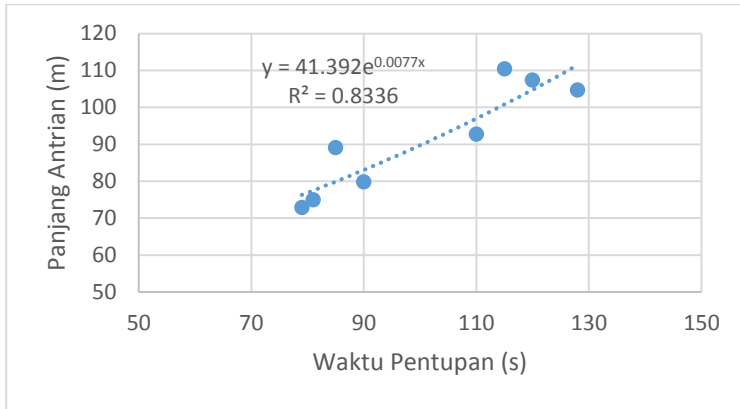
Gambar 5. 67 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.7002x + 20.777$ dengan nilai R-Square adalah 0.8332

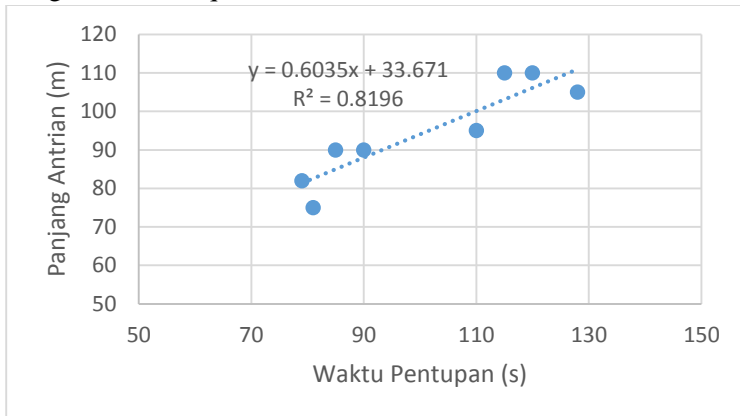


Gambar 5. 68 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekend*)

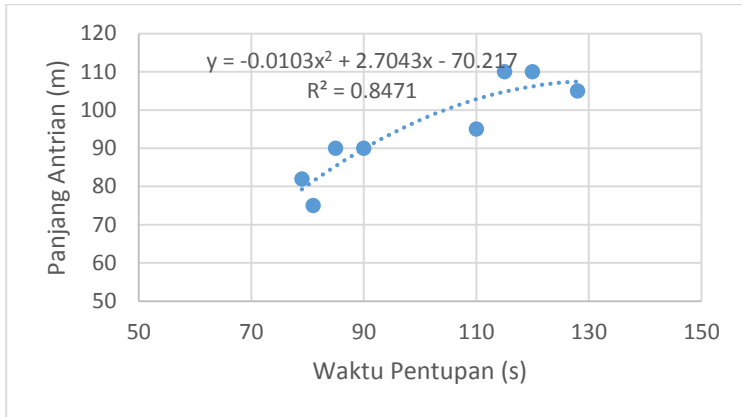
Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = -0.0086x^2 + 2.4631x - 66.399$ dengan nilai R-Square adalah 0.848



Gambar 5. 69 Grafik regresi Ekspensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekend*)
 Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 41.392e^{0.0077x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.834

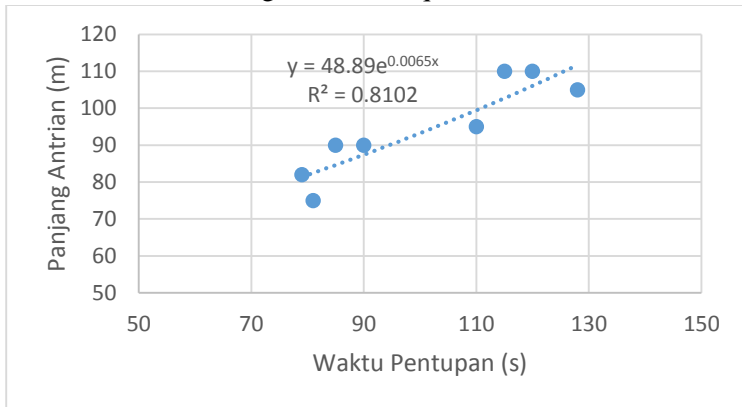


Gambar 5. 70 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekend*)
 Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.6035x + 33.671$ dengan nilai R-Square adalah 0.8196



Gambar 5. 71 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = -0.0103x^2 + 2.7043x - 70.217$ dengan nilai R-Square adalah 0.8471

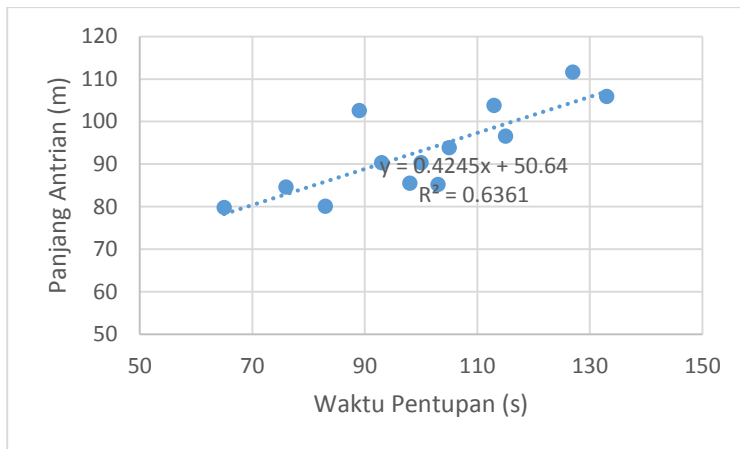


Gambar 5. 72 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Imam Bonjol Arah Selatan (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 48.89e^{0.0065x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.8102

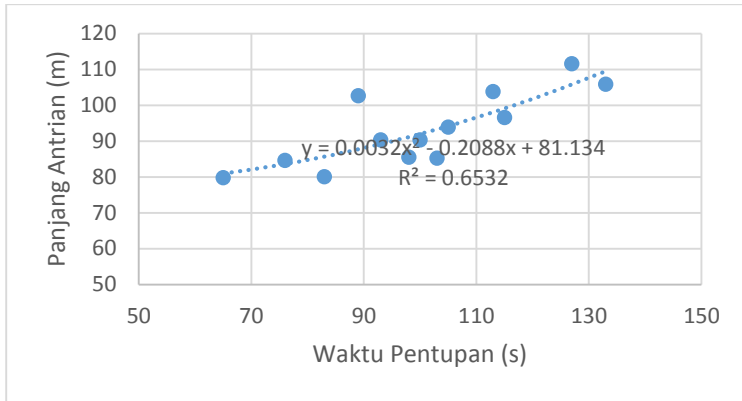
5.4.2.5 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Tanjung arah timur (*Weekday*)

Panjang antrian pada Jalan Tanjung arah Timur perlu ditinjau karena Jalan Tanjung merupakan jalan provinsi dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



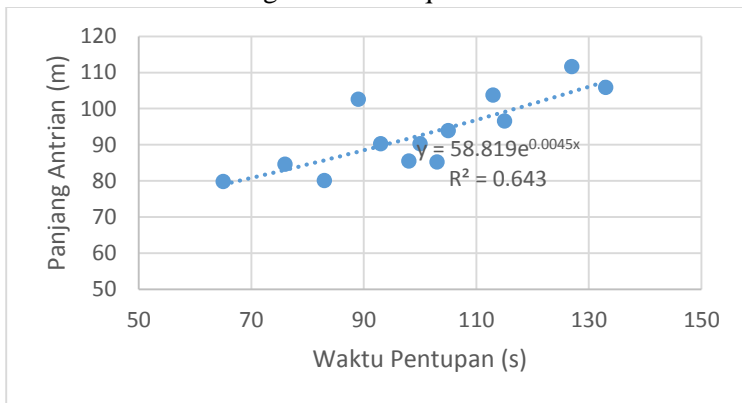
Gambar 5. 73 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.4245x + 50.64$ dengan nilai R-Square adalah 0.6361



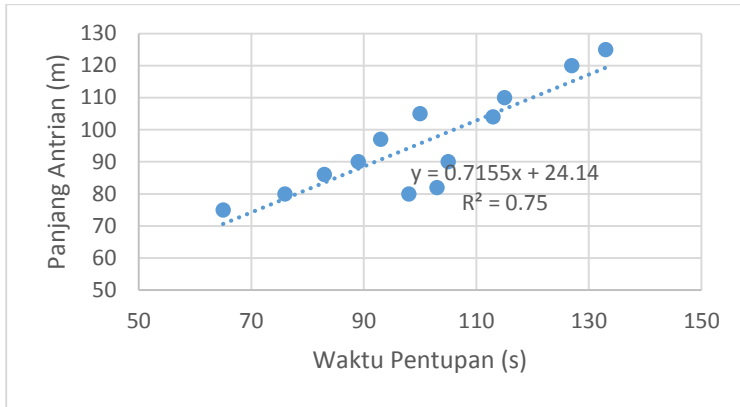
Gambar 5. 74 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0032x^2 - 0.2088x + 81.134$ dengan nilai R-Square adalah 0.6532



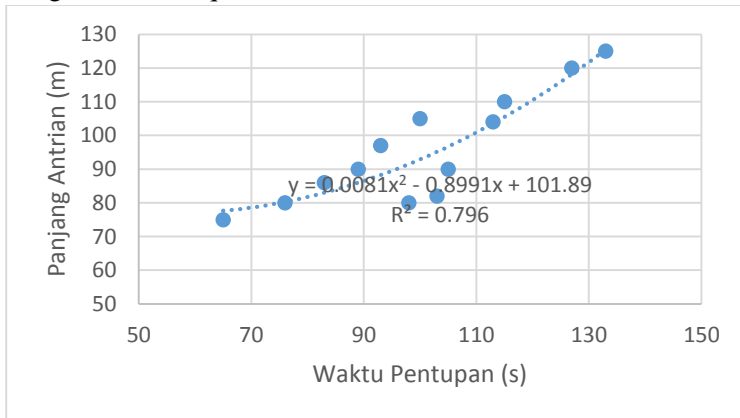
Gambar 5. 75 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 58.819e^{0.0045x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.643



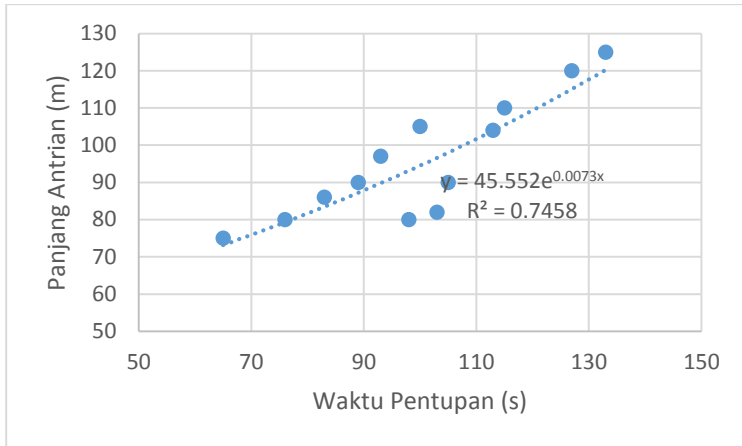
Gambar 5. 76 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.7155x + 24.14$ dengan nilai R-Square adalah 0.75



Gambar 5. 77 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0081x^2 - 0.8991x + 101.89$ dengan nilai R-Square adalah 0.798

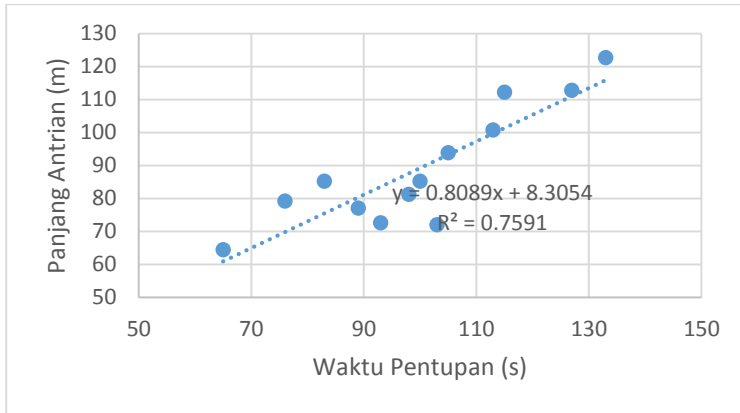


Gambar 5. 78 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 45.552e^{0.0073x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.7458

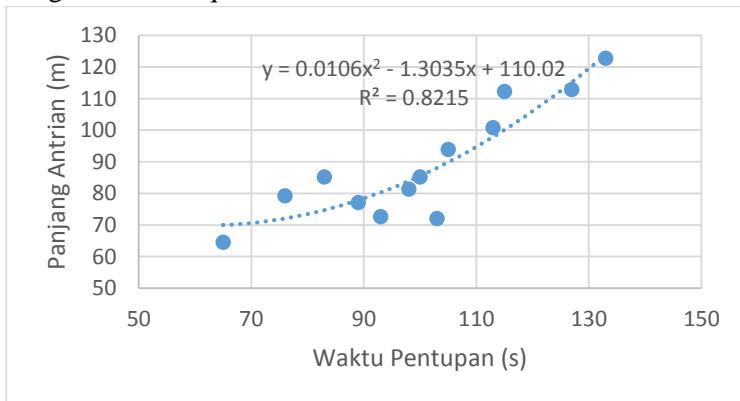
5.4.2.6 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Tanjung arah barat (*Weekday*)

Panjang antrian pada Jalan Tanjung arah barat perlu ditinjau karena Jalan Tanjung merupakan jalan provinsi dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



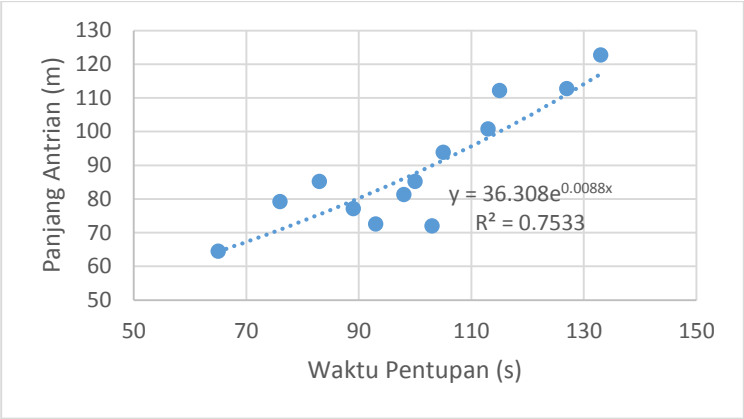
Gambar 5. 79 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.809x + 8.3054$ dengan nilai R-Square adalah 0.7591

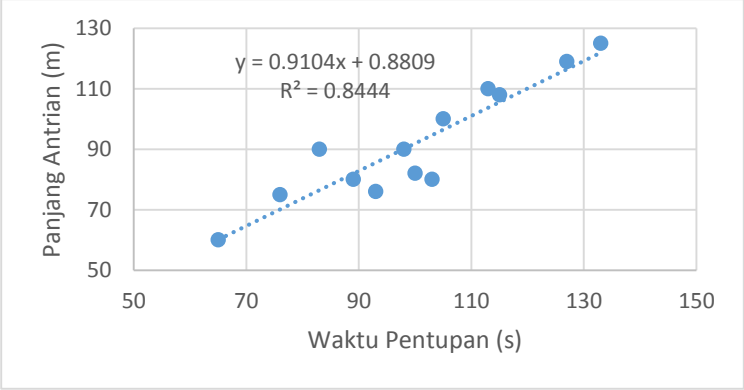


Gambar 5. 80 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekday*)

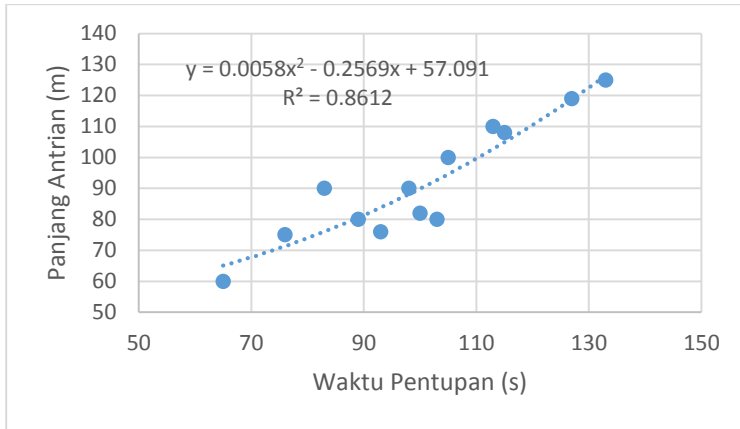
Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0106x^2 - 1.3035x + 110.02$ dengan nilai R-Square adalah 0.8215



Gambar 5. 81 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekday*)
Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 36.308e^{0.0088x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.7533

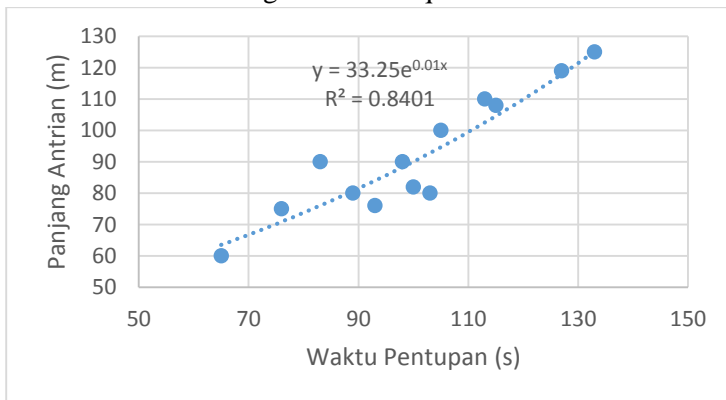


Gambar 5. 82 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekday*)
Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.9104x + 0.8809$ dengan nilai R-Square adalah 0.844



Gambar 5. 83 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0058x^2 - 0.2569x + 57.091$ dengan nilai R-Square adalah 0.8612

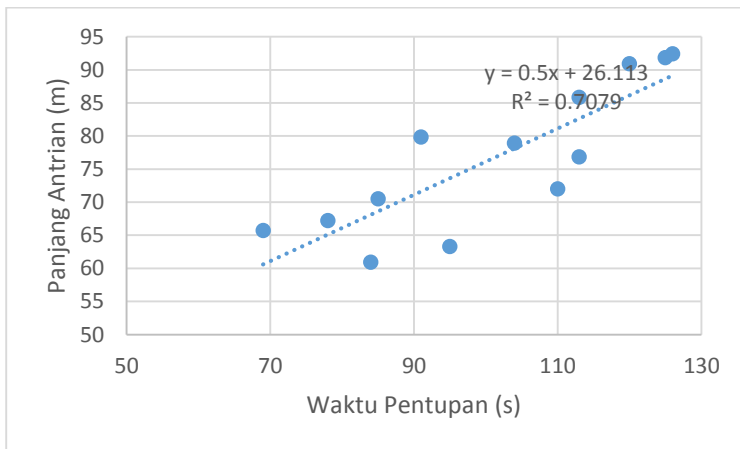


Gambar 5. 84 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekday*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 33.25e^{0.01x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.8401

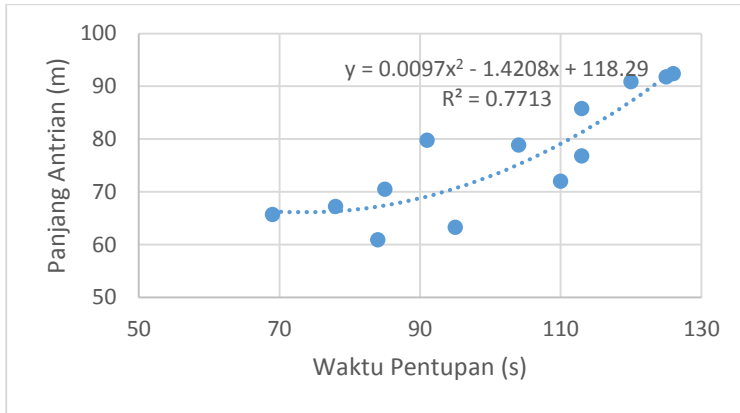
5.4.2.7 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Tanjung arah timur (*Weekend*)

Panjang antrian pada Jalan Tanjung arah Timur perlu ditinjau karena Jalan Tanjung merupakan jalan provinsi dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



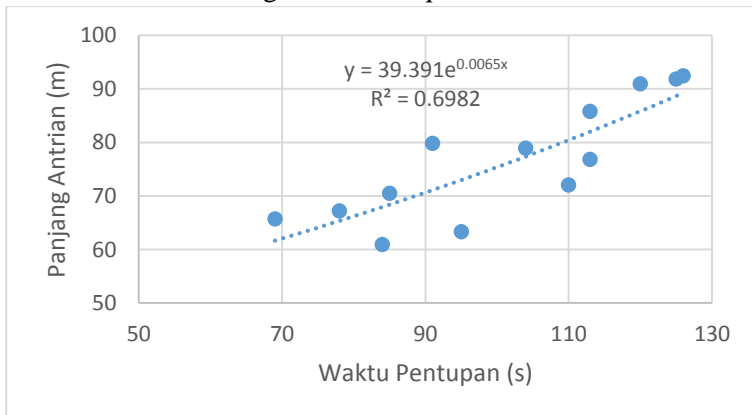
Gambar 5. 85 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.5x + 26.113$ dengan nilai R-Square adalah 0.7079



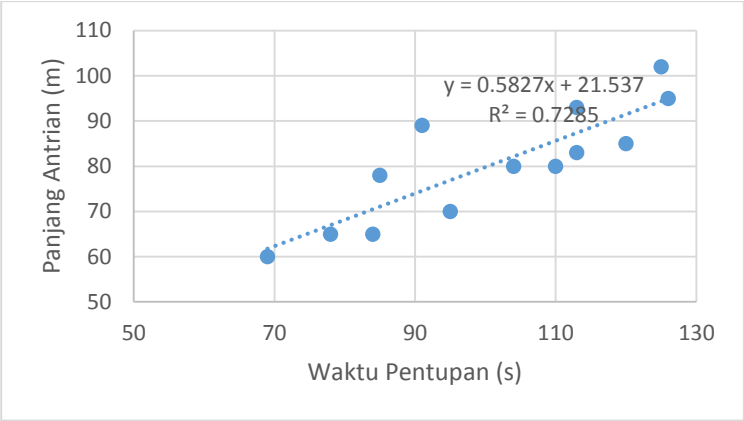
Gambar 5. 86 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0097x^2 - 1.4208x + 118.29$ dengan nilai R-Square adalah 0.7713



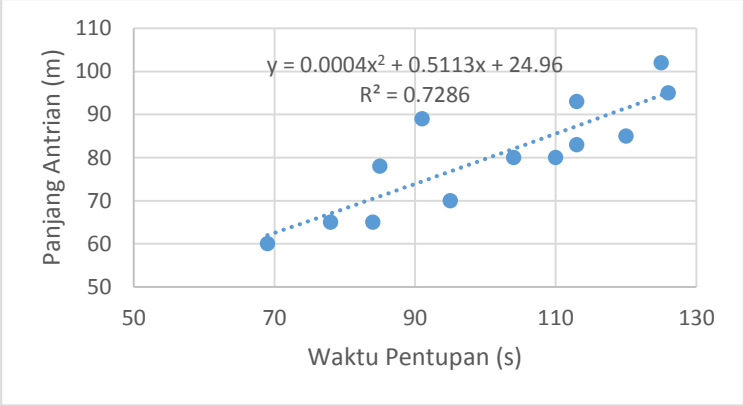
Gambar 5. 87 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 39.391e^{0.0065x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.6982



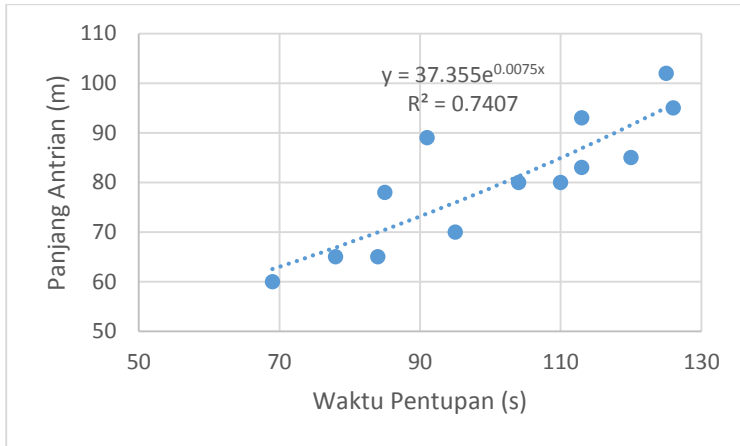
Gambar 5. 88 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.5827x + 21.537$ dengan nilai R-Square adalah 0.7285



Gambar 5. 89 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0004x^2 + 0.5113x + 24.96$ dengan nilai R-Square adalah 0.7286

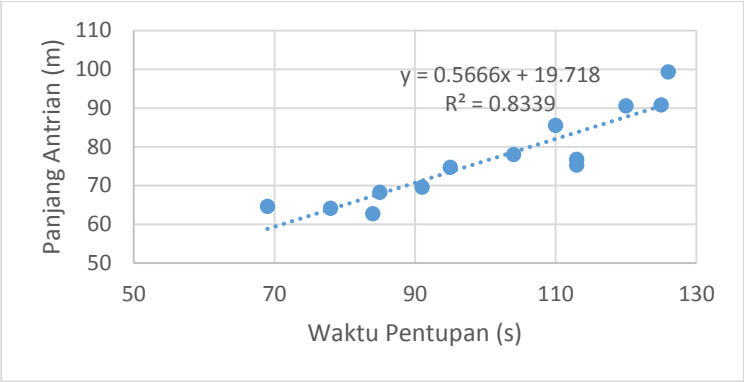


Gambar 5.90 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Timur (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 37.355e^{0.0075x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.7407

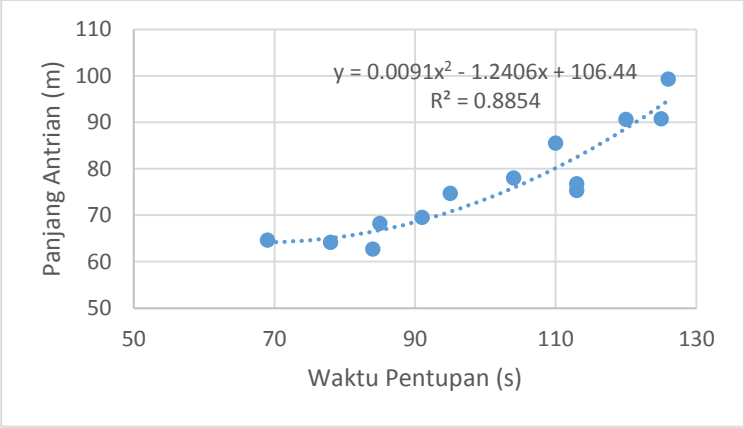
5.4.2.8 Model hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan dengan panjang antrian Jalan Tanjung arah barat (*Weekend*)

Panjang antrian pada Jalan Tanjung arah barat perlu ditinjau karena Jalan Tanjung merupakan jalan provinsi dan banyak kendaraan berat, angkutan umum dan kendaraan pribadi melalui jalan tersebut sehingga pada saat kereta api melewati perlintasan maka akan terjadi antrian yang mengakibatkan tundaan pada kendaraan. Berikut adalah model hubungan lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus dan juga panjang antrian survey di lapangan :



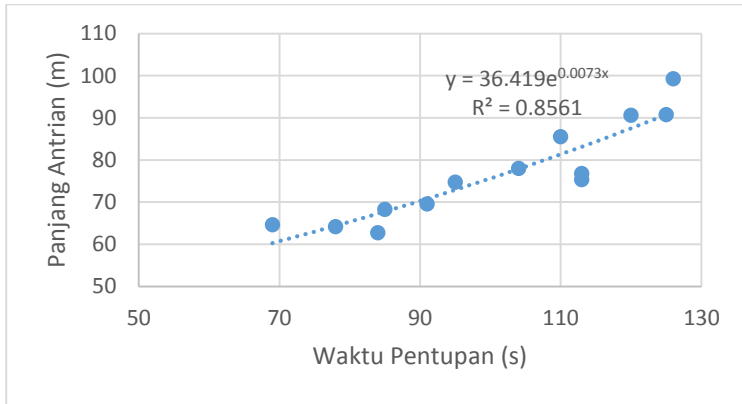
Gambar 5. 91 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.5666x + 19.718$ dengan nilai R-Square adalah 0.8339



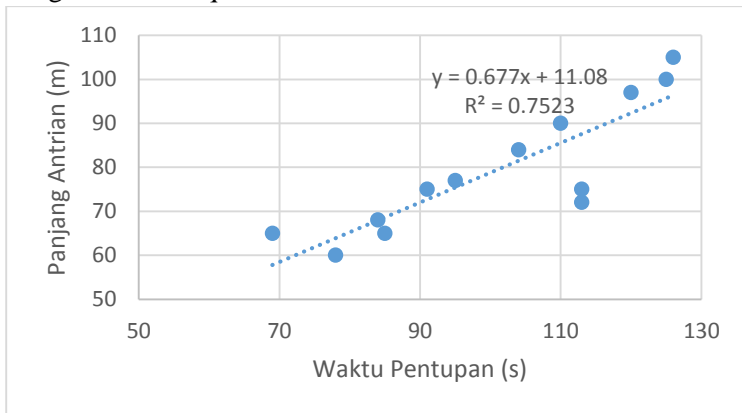
Gambar 5. 92 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0091x^2 - 1.2406x + 106.44$ dengan nilai R-Square adalah 0.8854



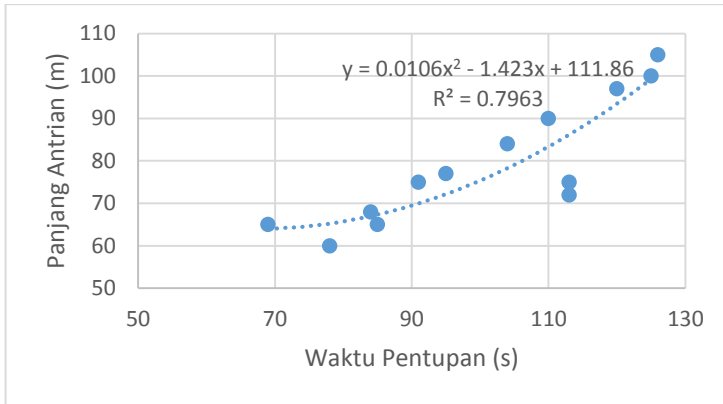
Gambar 5.93 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian rumus Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 36.419e^{0.0073x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.8561



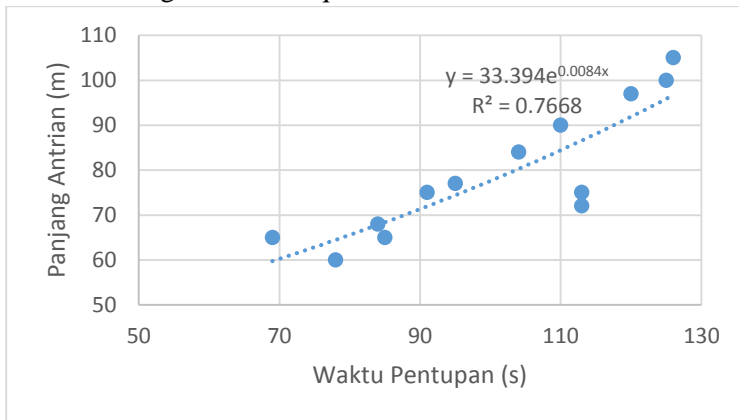
Gambar 5.94 Grafik regresi Linier hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.677x + 11.08$ dengan nilai R-Square adalah 0.7523



Gambar 5. 95 Grafik regresi Polinomial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 0.0106x^2 - 1.423x + 111.86$ dengan nilai R-Square adalah 0.7963



Gambar 5. 96 Grafik regresi Eksponensial hubungan Lama waktu penutupan dengan panjang antrian survey Jalan Tanjung Arah Barat (*Weekend*)

Persamaan model yang terbentuk adalah $Y = 33.394e^{0.0084x}$ dengan nilai R-Square adalah 0.7668

Dari seluruh hasil persamaan model yang telah terbentuk, berikut ringkasan hasil persamaan model regresi pada Jalan Imam Bonjol arah Utara , arah Selatan, Jalan Tanjung arah Timur dan arah Barat ,pada waktu *weekday* dan *weekend* yaitu :

Tabel 5.63 Ringkasan model regresi hubungan Jalan Imam Bonjol

Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian rumusan Arah Utara (<i>Weekday</i>)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.6862x + 21.569$	0.6961
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0162x^2 - 2.6276x + 186.35$	0.772
3	Regresi Eksponensial	$Y = 42.426e^{0.0074x}$	0.681
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian survey Arah utara (<i>Weekday</i>)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 1.1024x - 16.763$	0.8422
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0016x^2 + 0.7744x - 0.449$	0.8426
3	Regresi Eksponensial	$Y = 27.561e^{0.012x}$	0.8023
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian rumusan Arah Selatan (<i>Weekday</i>)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.6422x + 18.997$	0.5894
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0271x^2 - 4.886x + 293.89$	0.793
3	Regresi Eksponensial	$Y = 39.041e^{0.0074x}$	0.582
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian survey Arah Selatan (<i>Weekday</i>)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.9372x - 9.9296$	0.676

Lanjutan Tabel 5.63

2	Regresi Polinomial	$Y = 0.039x^2 - 7.0201x + 385.76$	0.903
3	Regresi Eksponensial	$Y = 29.541e^{0.0102x}$	0.6801
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian rumusan Arah Utara (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.9217x + 5.9844$	0.883
2	Regresi Polinomial	$Y = -0.0052x^2 + 1.9893x - 46.81$	0.886
3	Regresi Eksponensial	$Y = 37.468e^{0.0095x}$	0.863
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian survey Arah Utara (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.9593x + 2.3623$	0.9289
2	Regresi Polinomial	$Y = -0.0104x^2 + 3.092x - 103.08$	0.9416
3	Regresi Eksponensial	$Y = 36.198e^{0.0098x}$	0.9207
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian rumusan Arah Selatan (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.7002x + 20.777$	0.8332
2	Regresi Polinomial	$Y = -0.0086x^2 + 2.463x - 66.399$	0.8478
3	Regresi Eksponensial	$Y = 41.392e^{0.0077x}$	0.8336
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian survey Arah Selatan (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.6035x + 33.671$	0.8196
2	Regresi Polinomial	$Y = -0.0103x^2 + 2.704x - 70.217$	0.847
3	Regresi Eksponensial	$Y = 48.89e^{0.0065x}$	0.8102

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.64 Ringkasan model regresi hubungan Jalan Tanjung

Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Rumusan Tanjung Arah Timur (Weekday)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.4245x + 50.64$	0.6361
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0032x^2 - 0.2088x + 81.13$	0.6532
3	Regresi Ekspensial	$Y = 58.819e^{0.0045x}$	0.643
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Survey Tanjung Arah Timur (Weekday)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.7155x + 24.14$	0.75
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0081x^2 - 0.899x + 101.89$	0.796
3	Regresi Ekspensial	$Y = 45.552e^{0.0073x}$	0.746
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Rumusan Tanjung Arah Barat (Weekday)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.8089x + 8.3054$	0.7591
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0106x^2 - 1.3035x + 110.02$	0.8215
3	Regresi Ekspensial	$Y = 36.308e^{0.0088x}$	0.7533
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Survey Tanjung Arah Barat (Weekday)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.9104x + 0.8809$	0.844
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0058x^2 - 0.2569x + 57.09$	0.8612
3	Regresi Ekspensial	$Y = 33.25e^{0.01x}$	0.8401

Lanjutan Tabel 5.64

Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Rumusan Tanjung Arah Timur (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.5x + 26.113$	0.707
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0097x^2 - 1.421x + 118.29$	0.77
3	Regresi Eksponensial	$Y = 39.391e^{0.0065x}$	0.698
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Survey Tanjung Arah Timur (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.5827x + 21.537$	0.73
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0004x^2 + 0.511x + 24.96$	0.7286
3	Regresi Eksponensial	$Y = 37.355e^{0.0075x}$	0.741
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Rumusan Tanjung Arah Barat (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.5666x + 19.718$	0.8339
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0091x^2 - 1.2406x + 106.4$	0.8854
3	Regresi Eksponensial	$Y = 36.419e^{0.0073x}$	0.8561
Hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian Survey Tanjung Arah Barat (Weekend)			
No	Metode Regresi	Persamaan Model	Nilai R-Square
1	Regresi Linier	$Y = 0.677x + 11.08$	0.75
2	Regresi Polinomial	$Y = 0.0106x^2 - 1.423x + 111.86$	0.7963
3	Regresi Eksponensial	$Y = 33.394e^{0.0084x}$	0.7668

Sumber : Hasil perhitungan

Dari ringkasan diatas dapat dilihat bahwa rata – rata dari hasil R-square yang terbentuk dan mendekati angkat 1 yaitu dengan metode regresi Polinomial namun pada model hubungan

jalan Tanjung arah timur (*weekend*) model regresi terbaik yaitu model Eksponensial.

Hasil koefisien determinasi (R-Square) pada model diatas rata – rata memiliki nilai diatas 60%, nilai koefisien determinasi tersebut kemudian diakarkan dan dari hasil pengakaran tersebut terbentuk koefisien korelasinya. Artinya keeratan Korelasi antara panjang antrian baik rumus maupun survey dan waktu penutupan perlintasan sebesar hasil akar

koefisien determinasi.

Contoh Perhitungan :

Contoh perhitungan diambil dari nilai koefisien determinasi terkecil , yaitu regresi eksponensial hubungan antara lama waktu perlintasan sebidang dengan panjang antrian rumusan Arah Selatan (*Weekday*)

$$R^2 = 0.582$$

$$= \sqrt{0.582}$$

$$= 0.762$$

Artinya keeratan Korelasi antara panjang antrian dan waktu penutupan sebesar 0,762. Arti nilai korelasi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5 65 Nilai Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Keterangan
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0.20 - 0,399	Rendah
0.40 - 0,599	Cukup
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat kuat

Sumber : Sudjana (1996)

Nilai koefisien korelasi 0,762 termasuk pada kategori kuat. Jadi, korelasi antara panjang antrian terhadap waktu penutupan perlintasan kuat, atau peningkatan panjang antrian yang dipengaruhi oleh waktu penutupan kuat. Kemudian

koefisien determinasi sebesar 0,582 artinya sebanyak 58,2 % penambahan panjang antrian dipengaruhi oleh waktu penutupan perlintasan. Sedangkan sisanya sebesar 41,5% (100% - 58,2%) merupakan faktor lain diluar variabel bebasnya.

Pada hasil model regresi yang masuk dalam kategori kuat yaitu pada koefisien determinasi 0,582 , 0,5894 dan 0,6361. Untuk model regresi dengan hasil di atas koefisien tersebut semua termasuk dalam kategori sangat kuat.

Tabel 5 66 Model Hubungan Terbaik Jalan Imam Bonjol

Waktu	Kode Pendekat	Model Survey	Model Rumusan
Weekday	Utara	$Y = 0.0016x^2 + 0.7744x - 0.449$	$Y = 0.0162x^2 - 2.6276x + 186.35$
	Selatan	$Y = 0.039x^2 - 7.0201x + 385.76$	$Y = 0.0271x^2 - 4.886x + 293.89$
Weekend	Utara	$Y = 0.9593x + 2.3623$	$Y = 0.9217x + 5.9844$
	Selatan	$Y = 0.6035x + 33.671$	$Y = 0.7002x + 20.777$

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5 67 Model Hubungan Terbaik Jalan Tanjung

Waktu	Kode Pendekat	Model Survey	Model Rumusan
Weekday	Timur	$Y = 0.0081x^2 - 0.8991x + 101.89$	$Y = 0.0032x^2 - 0.2088x + 81.134$
	Barat	$Y = 0.0058x^2 - 0.2569x + 57.091$	$Y = 0.0106x^2 - 1.3035x + 110.02$
Weekend	Timur	$Y = 37.355e^{0.0075x}$	$Y = 0.0097x^2 - 1.4208x + 118.29$
	Barat	$Y = 0.0106x^2 - 1.423x + 111.86$	$Y = 0.0091x^2 - 1.2406x + 106.44$

Sumber : Hasil Perhitungan

5.4.3 Model hubungan antara Panjang antrian kendaraan dengan lama waktu penutupan dan Derajat kejenuhan.

Pada tugas akhir ini juga akan membuat hubungan panjang antrian kendaraan dengan lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan untuk mengetahui pengaruh dari lama waktu dan derajat kejenuhan terhadap panjang antrian.

Dalam pembuatan model ini data yang digunakan yaitu panjang antrian survey dan panjang antrian rumusan, lama waktu penutupan dan juga data derajat kejenuhan pada saat kereta api melintasi perlintasan sebidang yang telah dihitung pada sub bab 5.2.2, dalam membuat model hubungannya menggunakan regresi linier berganda dengan Y yaitu panjang antrian dan X1 yaitu lama waktu penutupan dan X2 yaitu derajat kejenuhan. Adapun hasil dari regresi linier berganda yang telah didapat yaitu sebagai berikut :

Tabel 5 68 Model Hubungan Panjang Antrian dengan Lama Waktu Penutupan dan Derajat Kejenuhan

No	Hubungan Antara Panjang Antrian dengan Lama Waktu Penutupan dan Derajat Kejenuhan	Model Hubungan	R-Square
1	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Utara, weekday)	$y = 0.894X1 + 82.93X2 - 74.172$	0.809
2	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Utara, weekday)	$y = 1.17X1 + 28.59X2 - 49.77$	0.85
3	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Selatan, weekday)	$y = 0.95X1 + 122.87X2 - 122.85$	0.83
4	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Selatan, weekday)	$y = 1.37X1 + 172.75X2 - 209.364$	0.93
5	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Timur, weekday)	$y = 33.725 + 0.47X1 + 14.67X2$	0.65

6	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Timur, weekday)	$y = 0.794X_1 + 28.159X_2 - 8.447$	0.76
7	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Barat, weekday)	$y = 0.98X_1 + 62.4188X_2 - 63.93$	0.817
8	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Barat, weekday)	$y = 1.035X_1 + 44.56X_2 - 50.69$	0.87
9	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Utara, weekend)	$y = 1.026X_1 + 60.086X_2 - 62.70$	0.96
10	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Utara, weekend)	$y = 0.98X_1 + 11.56X_2 - 10.85$	0.93
11	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Selatan, weekend)	$y = 0.779X_1 + 45.09X_2 - 30.7725$	0.9
12	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Selatan, weekend)	$y = 0.688X_1 + 48.66X_2 - 21.9484$	0.925
13	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Timur, weekend)	$y = 0.76X_1 + 98.75X_2 - 71.72$	0.879
14	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Timur, weekend)	$y = 0.72X_1 + 51.56X_2 - 29.53$	0.76
15	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Barat, weekend)	$y = 0.74X_1 + 66.62X_2 - 46.28$	0.906
16	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Barat, weekend)	$y = 0.883X_1 + 77.77X_2 - 65.965$	0.81

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa X_1 yaitu lama waktu penutupan dan X_2 yaitu derajat kejenuhan saat kereta api melewati perlintasan sebidang memiliki pengaruh positif terhadap Y yaitu panjang antrian, sehingga setiap peningkatan pada lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan makan panjang antrian juga akan meningkat. Dengan seluruh nilai R -

Square (koefisien determinasi) diatas 0.65 dengan nilai koefisien korelasi semua diatas 0.81 dimana artinya yaitu lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan memiliki kepengaruh yang sangat kuat terhadap panjang antrian. Perhitungan dan penentuan korelasi dapat dilihat pada sub bab diatas, dan tabel 5.65.

5.5 Manfaat dari Hasil Analisa dan Model Hubungan

Dari semua hasil analisa dan perencanaan model hubungan maka didapatkan beberapa manfaat yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Berikut penjelasan hasil , manfaat dan juga solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahannya :

1. Dari hasil perhitungan derajat kejenuhan sebelum kereta api melintasi perlintasan sebidang nilai derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung masih normal yaitu Jalan Imam Bonjol weekday 0,69 dan weekend 0,68 sedangkan Jalan Imam Bonjol Weekday 0.50 dan weekend 0,52. Sedangkan saat kereta api melintasi perlintasan sebidang dan mengalami penutupan nilai derajat kejenuhan meningkat dengan rata rata nilai yaitu 0,9 dimana kondisi ini dikategorikan dalam kondisi macet.
2. Kemudian dari hasil pemodelan dapat dilihat bahwa terdapat hubungan antara lama waktu penutupan dengan jumlah rangkaian dan kecepatan kereta yaitu jumlah rangkaian berpengaruh positif terhadap lama waktu penutupan sedangkan kecepatan kereta berpengaruh negatif.
3. Hasil permodelan hubungan antara panjang antrian dan lama waktu penutupan terdapat hubungan yang signifikan terbukti dari hasil koefisien determinasi yang terbentuk yaitu semua hasil permodelan yang terpilih memiliki keeratan yang sangat kuat antara panjang antrian dengan lama waktu penutupan.
4. Hasil permodelan hubungan panjang antrian dengan lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan terdapat hubungan

yang signifikan dimana lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan memiliki pengaruh yang positif terhadap panjang antrian yang artinya yaitu semakin bertambah waktu penutupan dan derajat kejenuhan maka akan bertambah juga panjang antrian yang terbentuk. Dan hasil koefisien determinasi yang terbentuk semua keeratannya yaitu sangat kuat.

Dari hasil yang telah didapat maka dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana pola kemacetan yang terjadi pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung, dan bagaimana hubungannya dengan lama waktu penutupan perlintasan sebidang. Bila nantinya akan dibuat jalur double track dan semakin banyak jumlah kereta yang lewat maka akan lebih sering terjadi kondisi macet dan bila jumlah rangkaian kereta semakin panjang maka lama waktu penutupan akan semakin lama dan akan mengakibatkan panjang antrian bertambah.

Untuk menyelesaikan permasalahan pada poin 1 maka disarankan untuk merencanakan pelebaran jalan untuk mengurangi nilai derajat kejenuhan saat kereta api melintasi perlintasan sebidang di Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung. Adapun tipe jalan yang akan disarankan yaitu tipe jalan 4/2TT, dengan lebar jalan 12 m, dengan tiap lajunya 3 m, dipilih karena kondisi hambatan samping situ permukiman sehingga dalam pembebasan lahan akan terbatas sehingga yang lebar awal yaitu 8 meter menjadi 12 meter sehingga dalam perencanaan akan menambah 2 meter sisi kanan dan 2 meter sisi kiri. Adapun perhitungan kapasitas jalan sama dengan perhitungan pada sub bab 5.1.4, didapatkan kapasitas jalan Imam Bonjol per arahnya yaitu 2349 skr/jam, dan Jalan Tanjung per arahnya 2486 skr/jam. Berikut hasil perhitungan kapasitas jalan dan derajat kejenuhan saat kereta api melintasi perlintasan setelah adanya pelebaran jalan :

Tabel 5.69 Kapasitas jalan dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Imam Bonjol (*Weekday*)

Jalan	Pende kat	7:27			8:16			9:30			10:10		
		skr/ jam	kapasita s	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj	skr/ jam	kapasita s	Dj
Jl Imam Bonjol	S	960	2349	0.41	1049	2349	0.45	909	2349	0.39	982	2349	0.42
	U	1110	2349	0.47	1049	2349	0.45	944	2349	0.40	1047	2349	0.45
	Pende kat	10:22			12:17			13:28			13:52		
		skr/ jam	kapasita s	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj	skr/ jam	kapasita s	Dj
	S	933	2349	0.40	1305	2349	0.56	978	2349	0.42	900	2349	0.38
	U	1333	2349	0.57	1035	2349	0.44	1135	2349	0.48	1000	2349	0.43

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.70 Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Imam Bonjol (*Weekend*)

Jalan	Pende kat	7:27			8:21			9:50			10:07		
		skr/ jam	kapasit as	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapasit as	Dj
Jl Imam Bonjol	S	984	2349	0.42	1080	2349	0.46	1094	2349	0.47	1158	2349	0.49
	U	1153	2349	0.49	1200	2349	0.51	1185	2349	0.50	1190	2349	0.51

Jl Imam Bonjol	Pende kat	10:22			12:17			13:27			13:53		
		skr/ jam	kapasit as	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapasit as	Dj
	S	1271	2349	0.54	1111	2349	0.47	1080	2349	0.46	720	2349	0.31
	U	1228	2349	0.52	1067	2349	0.45	1360	2349	0.58	1080	2349	0.46

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 5.71 Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Tanjung (Weekday)

Jalan	Pende kat	6:42			7:15			7:45			8:07		
		skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj
Jalan Tanjung	S	1063	2486	0.43	1077	2486	0.43	1110	2486	0.45	1158	2486	0.47
	U	1063	2486	0.43	1049	2486	0.42	947	2486	0.38	1002	2486	0.40
	Pende kat	8:30			9:39			10:00			10:20		
		skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj
	S	929	2486	0.37	1214	2486	0.49	1232	2486	0.50	1052	2486	0.42
	U	1161	2486	0.47	1171	2486	0.47	1326	2486	0.53	1375	2486	0.55

Lanjutan Tabel 5.71

Jl Tanju ng	Pende kat	12:14			12:28			12:52			13:12			13:39		
		skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj
	B	1214	2486	0.49	1232	2486	0.50	1008	2486	0.41	1052	2486	0.42	839	2486	0.34
	T	1171	2486	0.47	1326	2486	0.53	1080	2486	0.43	1375	2486	0.55	979	2486	0.39

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5.72 Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan setelah pelebaran Jalan Tanjung (Weekend)

Jalan	Pende kat	6:42			7:15			7:45			8:07		
		skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapasita s	Dj
Jl Tanjung	S	949	2486	0.38	943	2486	0.38	864	2486	0.35	828	2486	0.33
	U	785	2486	0.32	886	2486	0.36	893	2486	0.36	828	2486	0.33
	Pende kat	8:30			9:39			10:00			10:20		
		skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapas itas	Dj	skr/ jam	kapasita s	Dj
	S	910	2486	0.37	900	2486	0.36	974	2486	0.39	900	2486	0.36
	U	1068	2486	0.43	857	2486	0.34	1016	2486	0.41	900	2486	0.36

Lanjutan Tabel 5.72

Jl Tanjung	Pende kat	12:12			12:28			12:51			13:15			13:41		
		skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapa sitas	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj	skr/ jam	kapasi tas	Dj
	B	947	2486	0.38	969	2486	0.39	900	2486	0.36	1148	2486	0.46	796	2486	0.32
	T	796	2486	0.32	1015	2486	0.41	900	2486	0.36	1148	2486	0.46	924	2486	0.37

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil hasil perhitungan dapat dijadikan solusi yang dapat dilakukan dalam menanggulangi kemacetan yang ada dan didukung dari hasil hasil perhitungan analisa dan permodelan, maka didapatkan yaitu :

1. Pelebaran jalan pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung, hal ini dilakukan untuk menambah kapasitas pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung dan akan mengurangi nilai derajat kejenuhan saat kereta api melintasi perlintasan sebidang.
2. Dengan membuat perlintasan sebidang menjadi tidak sebidang, dengan cara tersebut maka tidak akan terjadi antrian dan juga akan mengurangi derajat kejenuhan yang diakibatkan oleh penutupan perlintasan sebidang.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil yang telah didapatkan dari perhitungan dan perencanaan pada tugas akhir ini maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah volume kendaraan pukul 06.00 – 14.00 pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung dapat dilihat pada tabel 5.9 – tabel 5.12. pada pencarian jam puncak hari Rabu, 14 Maret 2018 ,Jalan Imam Bonjol terjadi pada pukul 06:15-07:15 yaitu 1611 skr/jam, Hari Sabtu, 17 Maret 2018 terjadi pukul 06:30 – 07:30 yaitu 1576 skr/jam. Pada Jalan Tanjung, hari Rabu, 14 Maret 2018 terjadi pukul 07:30 – 08:30 yaitu 1281 skr/jam, hari Sabtu, 17 Maret 2018 terjadi pukul 07:00 – 08:00 yaitu 1323 skr/jam. Kapasitas Jalan pada Jalan Imam Bonjol yaitu 2321 skr/jam dan Jalan Tanjung yaitu 2559 skr/jam. Derajat kejenuhan pada Jalan Imam Bonjol hari Rabu yaitu sebesar 0.69, dan hari Sabtu yaitu 0.68, sedangkan Jalan Tanjung hari Rabu yaitu 0.50 dan hari Sabtu yaitu 0.52.
2. Hasil model regresi antara lama waktu penutupan perlintasan sebidang dengan panjang antrian kendaraan pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung memiliki pengaruh yang sangat kuat pada masing – masing arah dan dibedakan antara *weekday* dan *weekend* adapun model regresinya yaitu :

Tabel 6.1 Kesimpulan Model Hubungan Terbaik Jalan Imam Bonjol

Waktu	Kode Pendekat	Model Survey	Model Rumusan
Weekday	Utara	$Y = 0.0016x^2 + 0.7744x - 0.449$	$Y = 0.0162x^2 - 2.6276x + 186.35$
	Selatan	$Y = 0.039x^2 - 7.0201x + 385.76$	$Y = 0.0271x^2 - 4.886x + 293.89$
Weekend	Utara	$Y = 0.9593x + 2.3623$	$Y = 0.9217x + 5.9844$
	Selatan	$Y = 0.6035x + 33.671$	$Y = 0.7002x + 20.777$

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 6.2 Kesimpulan Model Hubungan Terbaik Jalan Tanjung

Waktu	Kode Pendekat	Model Survey	Model Rumusan
Weekday	Timur	$Y = 0.0081x^2 - 0.8991x + 101.89$	$Y = 0.0032x^2 - 0.2088x + 81.134$
	Barat	$Y = 0.0058x^2 - 0.2569x + 57.091$	$Y = 0.0106x^2 - 1.3035x + 110.02$
Weekend	Timur	$Y = 37.355e^{0.0075x}$	$Y = 0.0097x^2 - 1.4208x + 118.29$
	Barat	$Y = 0.0106x^2 - 1.423x + 111.86$	$Y = 0.0091x^2 - 1.2406x + 106.44$

- Hasil model regresi hubungan antara lama waktu penutupan perlintasan sebidang dengan panjang kereta dan kecepatan kereta pada Jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung memiliki pengaruh positif dengan model hubungannya yaitu pada Jalan Imam Bonjol $y = 5.649x_1 + 0.868x_2 - 6.649$ dan pada Jalan Tanjung yaitu $y = 12.475 + 9.394x_1 + 0.035x_2$. Dengan y adalah lama waktu penutupan perlintasan, x_1 adalah jumlah kereta dan x_2 adalah kecepatan kereta.
- Hasil model hubungan panjang antrian dengan lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol dan Jalan Tanjung adalah :

Tabel 6.3 Kesimpulan model hubungan panjang antrian dengan lama waktu penutupan dan derajat kejenuhan

No	Hubungan Antara Panjang Antrian dengan Lama Waktu Penutupan dan Derajat Kejenuhan	Model Hubungan	R-Square
1	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Utara, weekday)	$y = 0.894X_1 + 82.93X_2 - 74.172$	0.809
2	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Utara, weekday)	$y = 1.17X_1 + 28.59X_2 - 49.77$	0.85
3	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Selatan, weekday)	$y = 0.95X_1 + 122.87X_2 - 122.85$	0.83
4	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Selatan, weekday)	$y = 1.37X_1 + 172.75X_2 - 209.364$	0.93
5	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Timur, weekday)	$y = 33.725 + 0.47X_1 + 14.67X_2$	0.65
6	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Timur, weekday)	$y = 0.794X_1 + 28.159X_2 - 8.447$	0.76
7	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Barat, weekday)	$y = 0.98X_1 + 62.4188X_2 - 63.93$	0.817
8	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Barat, weekday)	$y = 1.035X_1 + 44.56X_2 - 50.69$	0.87
9	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Utara, weekend)	$y = 1.026X_1 + 60.086X_2 - 62.70$	0.96
10	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Utara, weekend)	$y = 0.98X_1 + 11.56X_2 - 10.85$	0.93
11	Jalan Imam Bonjol Rumusan (Arah Selatan, weekend)	$y = 0.779X_1 + 45.09X_2 - 30.7725$	0.9

12	Jalan Imam Bonjol Survey (Arah Selatan, weekend)	$y = 0.688X_1 + 48.66X_2 - 21.9484$	0.925
13	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Timur, weekend)	$y = 0.76X_1 + 98.75X_2 - 71.72$	0.879
14	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Timur, weekend)	$y = 0.72X_1 + 51.56X_2 - 29.53$	0.76
15	Jalan Imam Tanjung Rumusan (Arah Barat, weekend)	$y = 0.74X_1 + 66.62X_2 - 46.28$	0.906
16	Jalan Imam Tanjung Survey (Arah Barat, weekend)	$y = 0.883X_1 + 77.77X_2 - 65.965$	0.81

Sumber : Hasil Perhitungan

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisis Tugas Akhir ini meliputi :

1. Cara survei untuk perhitungan volume lalu lintas dapat dibantu dengan teknologi CCTV seiring dengan perkembangan teknologi saat ini.
2. Model regresi hubungan yang telah terbentuk dapat digunakan pada perlintasan sebidang yang memiliki geometrik, dan volume kendaraan yang relatif sama, dan perlu diuji pada perlintasan sebidang yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktur Jenderal Perhubungan Darat. 2005. **Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat nomor: SK.770/KA.401/DRJD/2005**. Jakarta
- Gujarati, D. 2006. **Dasar-Dasar Ekonometrika**. Alih Bahasa : Sumarno Zain, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hasan, M. Iqbal. 2002. **Pokok – Pokok Materi Statistika 1 (Statistik Deskriptif)** Edisi kedua, Jakarta, PT. Bumi Aksara.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia**. Jakarta
- Kementerian Perhubungan. 2011. **Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 36 Tahun 2011**. Jakarta
- Kementerian Perhubungan. 2014. **Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 9 Tahun 2014**. Jakarta
- May, Adolf .D . 1990. **Traffic Flow Fundamentals** . Prentice-Hall.Inc . Amerika
- Putra, Mahardika Irianda. 2017. **Perencanaan Model Hubungan Penutupan Perlintasan Sebidang dengan Panjang Antrian Kendaraan di Jalan Raya Jemursari Surabaya**. Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- PT.Industri Kereta Api. 2016 .<<http://www.inka.co.id>>.Jakarta
- Oglesby Clarkson, Hicks and R.Gay, 1998. **Teknik Jalan Raya, Edisi IV Jilid 1 (Terjemahan)**, Jakarta, Erlangga
- Setiyaningsih, Ika. 2007. **Karakteristik Lalu Lintas Pada Persilangan Sebidang Jalan dan Jalan Rel**, Tesis, ITB, Bandung.
- Sudjana. 1996. **Metode Statistika, Edisi ke lima**, Tarsito, Bandung

- Suharsih. 2016. **KA Matarmaja Tabrak Angkutan Umum,4 Orang Tewas**, Detik.com. Blitar
- Surya,Samsul Hadi. 2017. **Dishub Kota Blitar Akan Evaluasi Keberadaan Perlintasan Sebidang**. Detik.com. Blitar
- Tamin, Ofyar Z. 2000. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi**, ITB, Bandung

LAMPIRAN

LAMPIRAN A (Data Volume Kendaraan)

Tabel A.1 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (arah Utara) *weekday*

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
Hari, Tanggal : 14 , Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailerr	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	115	8	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1
2	06.15 - 06.30	256	20	7	3	1	1	7	1	0	0	0	7
3	06.30 - 06.45	337	22	25	3	2	0	0	0	0	1	0	5
4	06.45 - 07.00	410	25	30	3	3	0	5	0	0	0	0	4
5	07.00 - 07.15	325	20	15	5	2	1	4	0	0	0	0	2
6	07.15 - 07.30	262	14	10	5	1	0	7	0	0	1	0	2
7	07.30 - 07.45	264	12	11	5	1	1	6	1	0	1	0	2

Lanjutan Tabel A.1

8	07.45 - 08.00	300	16	12	7	0	1	6	1	0	0	0	1
9	08.00 - 08.15	275	10	20	5	1	1	5	0	1	0	0	2
10	08.15 - 08.30	281	8	14	5	0	0	13	0	0	0	0	3
11	08.30 - 08.45	278	21	6	8	1	0	9	1	4	0	0	7
12	08.45 - 09.00	283	10	5	4	1	0	6	0	1	0	0	5
13	09.00 - 09.15	272	10	10	5	0	0	8	0	3	0	0	1
14	09.15 - 09.30	292	6	9	3	0	0	15	0	0	0	0	3
15	09.30 - 09.45	329	12	15	4	1	0	6	0	0	1	0	10
16	09.45 - 10.00	347	4	16	7	1	0	13	0	4	1	0	4
17	10.00 - 10.15	296	8	8	7	0	0	11	0	0	2	0	1
18	10.15 - 10.30	280	9	18	4	0	2	10	0	2	0	0	4
19	10.30 - 10.45	300	5	25	10	0	1	7	2	1	1	0	7
20	10.45 - 11.00	279	4	18	7	0	0	7	2	0	1	0	6

Lanjutan Tabel A.1

21	11.00 - 11.15	258	7	19	6	2	0	3	6	0	0	0	6
22	11.15 - 11.30	254	10	10	3	0	1	20	4	1	0	0	4
23	11.30 - 11.45	277	3	12	0	0	0	11	0	0	1	0	0
24	11.45 - 12.00	266	13	13	4	1	0	12	0	0	1	0	0
25	12.00 - 12.15	258	12	18	5	1	0	20	1	0	0	0	1
26	12.15 - 12.30	285	4	20	2	0	0	14	0	0	0	0	3
27	12.30 - 12.45	250	23	8	4	1	1	4	11	0	0	0	1
28	12.45 - 13.00	267	18	4	8	0	1	0	10	1	0	0	1
29	13.00 - 13.15	258	21	2	3	0	0	5	6	0	0	1	2
30	13.15 - 13.30	260	22	1	5	0	0	7	4	2	0	0	3
31	13.30 - 13.45	262	19	3	2	0	1	12	2	1	1	0	0
32	13.45 - 14.00	203	17	1	4	0	1	3	0	2	0	0	2

Sumber : Survey

Tabel A.2 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (Arah Selatan) *weekday*

Nama Jalan : jalan Imam Bonjol
Arah Survei : dari kalimantan ke herlingga
Posisi Survei : disebelah pos jaga
Hari, Tanggal : 14,maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailerr	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	112	30	4	2	1	0	0	2	0	0	0	12
2	06.15 - 06.30	384	45	5	3	1	2	8	2	1	0	0	22
3	06.30 - 06.45	451	35	1	3	1	1	6	1	2	0	0	17
4	06.45 - 07.00	296	30	12	7	0	1	6	1	0	0	0	1
5	07.00 - 07.15	328	33	10	6	1	0	7	3	1	2	0	0
6	07.15 - 07.30	284	38	12	4	0	1	6	0	0	0	0	3

Lanjutan Tabel A.2

7	07.30 - 07.45	268	15	2	6	0	2	7	0	0	2	0	3
8	07.45 - 08.00	279	22	10	1	0	0	7	0	2	0	0	3
9	08.00 - 08.15	275	22	8	6	0	2	10	1	0	1	0	3
10	08.15 - 08.30	250	23	1	3	0	1	7	0	2	0	0	5
11	08.30 - 08.45	233	21	8	8	1	0	9	1	0	0	0	5
12	08.45 - 09.00	225	23	0	10	0	0	7	0	1	1	0	2
13	09.00 - 09.15	232	18	9	10	1	1	8	1	0	2	0	6
14	09.15 - 09.30	285	24	8	3	0	0	3	0	0	0	0	10
15	09.30 - 09.45	267	21	1	5	1	0	8	0	1	1	0	9
16	09.45 - 10.00	315	18	1	5	0	2	13	0	1	0	0	9
17	10.00 - 10.15	250	28	0	1	0	0	4	1	3	0	0	7
18	10.15 - 10.30	272	23	0	1	1	0	12	0	1	0	0	5
19	10.30 - 10.45	386	30	1	6	0	1	8	0	2	0	0	6
20	10.45 - 11.00	200	28	1	4	0	0	6	0	0	1	0	1
21	11.00 - 11.15	196	20	0	4	0	0	13	1	1	0	0	1

Lanjutan tabel A.2

22	11.15 - 11.30	185	24	0	5	1	0	7	1	1	0	0	0
23	11.30 - 11.45	183	28	0	1	0	2	4	0	1	0	0	5
24	11.45 - 12.00	266	24	1	8	1	0	4	2	1	0	0	0
25	12.00 - 12.15	289	30	2	10	0	1	2	0	1	0	0	4
26	12.15 - 12.30	175	19	0	2	0	0	9	0	1	0	0	0
27	12.30 - 12.45	262	23	0	5	1	1	1	0	1	0	0	3
28	12.45 - 13.00	230	37	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0
29	13.00 - 13.15	287	21	1	6	1	0	2	0	1	0	0	1
30	13.15 - 13.30	266	34	1	2	1	2	4	0	3	0	0	0
31	13.30 - 13.45	236	25	2	2	1	3	9	0	1	0	0	3
32	13.45 - 14.00	253	17	0	4	0	2	6	0	0	0	0	0

Sumber : Survey

Tabel A.3 Volume kendaraan Jalan Tanjung (Arah Timur) *weekday*

Nama Jalan : Jalan Tanjung
Arah Survei : Dari Kota Blitar ke Kota Kediri
Posisi Survei : Disebelah pos jaga palang KA
Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	98	26	2	4	0	0	1	2	0	1	0	0
2	06.15 - 06.30	127	38	3	3	1	1	4	3	0	0	0	0
3	06.30 - 06.45	279	40	5	5	2	2	4	5	2	0	0	0
4	06.45 - 07.00	360	30	6	6	0	1	3	4	0	0	0	0
5	07.00 - 07.15	225	22	3	2	1	0	0	3	0	1	0	1

Lanjutan tabel A.3

6	07.15 - 07.30	210	35	3	6	2	0	3	3	0	0	0	1
7	07.30 - 07.45	257	33	10	5	1	0	1	2	0	0	1	1
8	07.45 - 08.00	191	30	7	2	1	1	2	2	0	0	1	1
9	08.00 - 08.15	189	21	3	6	1	0	4	5	0	0	0	0
10	08.15 - 08.30	223	43	9	6	2	0	5	15	0	0	1	1
11	08.30 - 08.45	169	20	1	5	2	0	4	12	0	0	0	1
12	08.45 - 09.00	192	26	3	9	0	0	1	8	1	0	0	1
13	09.00 - 09.15	232	25	11	6	0	0	0	6	3	0	0	0
14	09.15 - 09.30	195	36	9	7	2	0	5	13	1	0	0	0
15	09.30 - 09.45	201	22	9	8	1	0	4	10	2	0	0	3
16	09.45 - 10.00	208	22	13	13	0	0	0	6	1	0	0	2
17	10.00 - 10.15	230	34	9	9	1	1	2	8	0	0	0	1
18	10.15 - 10.30	272	35	14	5	1	1	2	9	1	2	0	2
19	10.30 - 10.45	192	26	4	11	1	3	3	8	1	0	1	0
20	10.45 - 11.00	202	44	6	9	1	2	4	7	1	1	0	3
21	11.00 - 11.15	217	31	5	7	0	2	0	9	1	1	1	2

Lanjutan tabel A.3

22	11.15 - 11.30	209	35	7	12	0	0	2	6	0	0	0	1
23	11.30 - 11.45	196	33	9	8	0	0	2	4	1	0	1	0
24	11.45 - 12.00	223	28	9	12	2	1	2	5	1	0	1	1
25	12.00 - 12.15	219	36	5	10	0	0	5	5	1	2	2	3
26	12.15 - 12.30	164	31	4	11	0	0	1	4	0	0	0	0
27	12.30 - 12.45	195	26	9	8	0	0	2	5	0	0	0	3
28	12.45 - 13.00	163	23	3	7	1	0	2	7	0	0	0	2
29	13.00 - 13.15	214	19	9	6	0	0	2	5	1	0	0	3
30	13.15 - 13.30	172	26	6	9	0	0	2	6	0	1	1	1
31	13.30 - 13.45	183	36	10	7	1	0	0	2	0	0	0	0
32	13.45 - 14.00	196	25	9	10	0	0	5	4	3	1	0	0

Sumber : Survey

Tabel A.4 Volume Kendaraan Jalan Tanjung (Arah Barat) *weekday*

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Arah Survei : Dari Kota Kediri ke Kota Blitar
 Posisi Survei : Disebelah Toko swalayan
 Hari, Tanggal : 14,maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	102	26	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	06.15 - 06.30	186	29	2	12	1	0	2	0	2	0	1	2
3	06.30 - 06.45	252	36	3	6	2	2	6	1	1	6	0	1
4	06.45 - 07.00	204	29	4	11	1	0	11	1	2	0	0	1
5	07.00 - 07.15	165	32	1	9	1	0	6	1	0	0	0	0
6	07.15 - 07.30	268	21	5	0	0	2	5	0	1	4	0	1

Lanjutan Tabel A.4

7	07.30 - 07.45	245	40	11	1	1	0	8	2	0	0	0	2
8	07.45 - 08.00	250	38	2	3	4	1	2	0	2	0	0	2
9	08.00 - 08.15	225	47	7	9	1	0	10	2	2	2	0	5
10	08.15 - 08.30	277	28	1	9	0	2	9	0	1	0	0	1
11	08.30 - 08.45	222	46	10	0	0	1	5	0	0	0	0	4
12	08.45 - 09.00	194	43	3	8	1	0	3	6	1	0	3	0
13	09.00 - 09.15	161	29	5	3	0	0	8	1	1	0	0	1
14	09.15 - 09.30	186	57	9	4	1	0	8	0	5	0	1	1
15	09.30 - 09.45	186	38	1	5	1	0	7	1	2	1	1	0
16	09.45 - 10.00	152	40	0	15	0	0	4	4	0	2	0	1
17	10.00 - 10.15	148	26	0	4	1	0	5	0	0	0	0	4
18	10.15 - 10.30	254	48	7	3	0	1	2	1	0	3	1	5
19	10.30 - 10.45	128	28	2	2	5	0	1	2	0	1	0	0
20	10.45 - 11.00	240	30	7	1	2	0	1	3	0	0	0	1
21	11.00 - 11.15	250	27	8	0	2	5	8	3	2	1	0	2
22	11.15 - 11.30	128	45	0	10	2	0	2	5	2	3	2	1

Lanjutan Tabel A.4

23	11.30 - 11.45	127	50	5	7	0	5	2	5	1	1	0	2
24	11.45 - 12.00	285	29	5	2	3	5	2	1	2	5	3	2
25	12.00 - 12.15	279	50	15	3	2	1	0	5	1	5	1	1
26	12.15 - 12.30	125	48	0	10	0	0	5	0	5	1	2	1
27	12.30 - 12.45	218	40	0	5	2	1	3	0	5	2	2	1
28	12.45 - 13.00	177	27	0	6	2	0	6	0	0	0	0	0
29	13.00 - 13.15	191	29	11	0	1	0	4	2	3	0	0	1
30	13.15 - 13.30	166	22	1	4	0	0	10	1	2	0	0	0
31	13.30 - 13.45	197	47	3	6	2	0	4	3	2	1	0	2
32	13.45 - 14.00	190	25	6	5	0	0	5	3	3	1	0	0

Sumber : Survey

Tabel A.5 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (Arah Utara) *Weekend*

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
 Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
 Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
 Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandereng	Truk Trailerr	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	152	12	6	2	0	2	1	1	0	0	0	0
2	06.15 - 06.30	287	18	5	4	2	0	4	3	0	2	0	6
3	06.30 - 06.45	386	33	4	4	1	0	4	2	0	2	0	3
4	06.45 - 07.00	464	35	7	4	0	0	0	0	0	0	0	8
5	07.00 - 07.15	322	40	7	4	0	1	5	0	0	0	0	4
6	07.15 - 07.30	303	33	6	6	0	1	5	0	0	1	0	2
7	07.30 - 07.45	286	31	7	8	1	0	7	1	0	1	0	4

Lanjutan Tabel A.5

8	07.45 - 08.00	319	45	5	7	1	0	7	0	0	0	0	1
9	08.00 - 08.15	288	31	5	4	0	1	11	0	1	0	0	0
10	08.15 - 08.30	291	30	5	10	0	1	13	0	0	0	0	4
11	08.30 - 08.45	283	38	5	13	3	0	7	0	0	0	0	9
12	08.45 - 09.00	255	25	8	7	2	0	3	1	0	0	3	1
13	09.00 - 09.15	302	35	10	7	1	0	11	0	0	0	0	6
14	09.15 - 09.30	289	33	4	4	0	1	4	0	0	0	0	6
15	09.30 - 09.45	317	23	10	9	0	0	13	1	2	0	0	10
16	09.45 - 10.00	310	23	4	4	1	1	15	0	0	1	1	7
17	10.00 - 10.15	320	34	5	8	1	1	10	0	0	2	0	8
18	10.15 - 10.30	330	30	7	7	1	0	8	0	0	0	0	4
19	10.30 - 10.45	266	12	5	7	0	1	13	2	0	2	0	9
20	10.45 - 11.00	302	27	6	8	0	0	8	0	0	0	0	3
21	11.00 - 11.15	290	47	7	10	1	1	15	1	2	1	0	6
22	11.15 - 11.30	254	32	5	5	0	0	7	0	1	1	0	5

Lanjutan Tabel A.5

23	11.30 - 11.45	248	22	4	6	0	0	10	0	1	0	0	2
24	11.45 - 12.00	241	20	4	4	1	0	9	0	1	0	0	3
25	12.00 - 12.15	244	30	5	7	1	0	9	0	1	0	1	1
26	12.15 - 12.30	223	23	5	5	0	0	17	2	2	0	0	2
27	12.30 - 12.45	237	23	4	6	1	1	12	1	1	1	0	0
28	12.45 - 13.00	248	32	4	6	2	1	13	0	0	0	1	6
29	13.00 - 13.15	241	17	5	4	0	1	10	0	1	0	0	0
30	13.15 - 13.30	232	14	4	3	1	0	8	0	4	1	0	2
31	13.30 - 13.45	242	20	5	7	0	0	8	1	2	0	0	0
32	13.45 - 14.00	261	37	7	13	0	1	11	1	0	1	0	3

Sumber : Survey

Tabel A.6 Volume Kendaraan Jalan Imam Bonjol (Arah Selatan) *weekend*

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
Arah Survei : Dari Jalan Kalimantan ke Herlingga
Posisi Survei : Disebelah Pos Jaga Palang KA Jalan Imam bonjol
Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	102	15	2	3	0	1	3	1	0	0	0	0
2	06.15 - 06.30	114	27	0	0	0	1	4	0	1	1	0	0
3	06.30 - 06.45	350	49	4	7	2	2	7	0	0	1	0	46
4	06.45 - 07.00	381	44	3	3	1	4	3	2	1	0	0	27
5	07.00 - 07.15	215	27	2	4	2	1	8	3	1	3	0	1
6	07.15 - 07.30	301	37	0	0	1	0	15	3	4	2	0	7

Lanjutan Tabel A.6

7	07.30 - 07.45	291	32	0	7	1	3	9	0	0	1	0	5
8	07.45 - 08.00	261	31	0	6	1	0	7	3	3	0	0	3
9	08.00 - 08.15	275	39	1	5	1	1	10	0	1	0	0	6
10	08.15 - 08.30	274	38	0	7	0	3	15	2	4	2	0	6
11	08.30 - 08.45	251	37	0	2	1	2	10	2	1	0	0	5
12	08.45 - 09.00	265	41	1	1	1	2	16	0	1	2	0	4
13	09.00 - 09.15	143	39	1	4	1	1	10	1	2	1	0	9
14	09.15 - 09.30	266	35	0	3	0	1	7	0	0	1	0	6
15	09.30 - 09.45	267	46	0	2	1	1	3	4	0	0	0	9
16	09.45 - 10.00	281	28	0	2	0	0	5	0	1	1	0	6
17	10.00 - 10.15	132	41	1	4	1	2	7	2	2	1	1	9
18	10.15 - 10.30	287	43	3	2	0	3	9	1	0	1	0	7
19	10.30 - 10.45	257	36	1	5	0	1	6	1	1	0	0	6
20	10.45 - 11.00	278	43	1	1	0	1	6	0	1	0	0	2
21	11.00 - 11.15	257	49	2	3	0	0	8	0	0	0	0	1
22	11.15 - 11.30	279	42	0	3	1	1	10	0	0	0	0	0

Lanjutan Tabel A.6

23	11.30 - 11.45	252	29	1	7	0	0	6	0	0	0	0	2
24	11.45 - 12.00	272	38	0	2	3	0	2	0	0	0	0	1
25	12.00 - 12.15	250	39	0	5	2	1	6	2	0	0	0	2
26	12.15 - 12.30	258	49	0	2	0	1	1	1	0	1	0	1
27	12.30 - 12.45	238	30	0	6	1	0	5	4	3	1	0	1
28	12.45 - 13.00	271	41	0	8	0	1	11	0	4	0	0	3
29	13.00 - 13.15	251	51	0	7	1	1	8	0	4	0	0	2
30	13.15 - 13.30	281	38	1	4	2	1	3	0	1	0	0	1
31	13.30 - 13.45	270	47	0	7	0	1	9	0	0	0	0	3
32	13.45 - 14.00	237	36	0	2	0	2	5	0	0	0	0	0

Sumber : Survey

Tabel A.7 Volume Kendaraan Jalan Tanjung (Arah Timur) *Weekend*

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Arah Survei : Dari Kota Blitar ke Kota Kediri
 Posisi Survei : Disebelah pos jaga palang KA
 Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	112	33	6	4	1	0	3	0	0	0	0	4
2	06.15 - 06.30	127	42	3	7	2	0	1	0	1	0	0	12
3	06.30 - 06.45	254	37	15	5	0	0	0	0	0	0	0	5
4	06.45 - 07.00	325	31	5	6	2	0	3	1	0	2	0	2
5	07.00 - 07.15	253	29	11	5	0	0	4	2	0	0	0	2
6	07.15 - 07.30	270	31	3	4	2	0	2	2	0	0	0	3

Lanjutan A.7

7	07.30 - 07.45	264	28	6	5	1	0	3	0	0	0	0	4
8	07.45 - 08.00	257	35	3	12	1	1	2	0	0	2	0	3
9	08.00 - 08.15	269	31	3	9	1	2	9	1	0	0	0	1
10	08.15 - 08.30	192	27	2	11	2	0	0	0	0	0	0	1
11	08.30 - 08.45	256	37	3	13	1	0	6	2	2	0	0	2
12	08.45 - 09.00	180	29	3	10	2	1	5	1	0	1	0	1
13	09.00 - 09.15	197	35	1	11	0	0	11	0	0	0	0	2
14	09.15 - 09.30	192	36	1	18	1	0	4	0	0	0	3	1
15	09.30 - 09.45	224	45	4	9	2	0	8	2	0	0	0	4
16	09.45 - 10.00	230	36	2	2	1	0	8	2	1	0	0	1
17	10.00 - 10.15	192	29	3	8	1	0	8	0	0	1	0	0
18	10.15 - 10.30	207	37	1	15	1	0	9	1	0	0	0	0
19	10.30 - 10.45	277	45	3	24	0	2	4	1	1	1	1	0
20	10.45 - 11.00	273	54	1	23	1	0	6	2	2	0	1	4
21	11.00 - 11.15	246	28	1	3	0	1	9	2	0	0	0	0
22	11.15 - 11.30	236	31	2	11	1	1	8	5	0	1	0	2

Lanjutan A.7

23	11.30 - 11.45	210	39	1	4	0	0	9	2	2	1	0	1
24	11.45 - 12.00	249	37	3	7	0	1	9	1	3	0	0	2
25	12.00 - 12.15	226	39	3	7	1	0	4	1	3	0	0	3
26	12.15 - 12.30	184	32	2	11	0	0	4	1	0	1	0	1
27	12.30 - 12.45	202	28	2	10	0	0	5	1	2	0	1	2
28	12.45 - 13.00	193	38	1	11	3	0	5	1	2	1	1	0
29	13.00 - 13.15	199	49	2	14	0	0	8	2	0	0	1	2
30	13.15 - 13.30	193	47	3	10	0	0	9	1	3	1	0	1
31	13.30 - 13.45	185	41	1	7	2	0	9	0	0	0	0	0
32	13.45 - 14.00	198	36	5	13	1	0	4	2	1	0	0	4

Sumber : Survey

Tabel A.8 Volume Kendaraan Jalan Tanjung (Arah Barat) *Weekend*

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Arah Survei : Dari Kota Kediri ke Kota Blitar
 Posisi Survei : Disebelah Toko Swalayan
 Hari, Tanggal : 17,Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	06.00 - 06.15	111	48	5	7	1	2	1	1	0	0	0	10
2	06.15 - 06.30	271	28	6	5	2	1	5	2	0	0	0	10
3	06.30 - 06.45	283	29	4	6	0	0	5	0	1	0	0	2
4	06.45 - 07.00	297	26	3	0	1	1	2	0	2	1	0	9
5	07.00 - 07.15	298	38	7	5	0	0	2	0	3	0	0	3
6	07.15 - 07.30	270	44	1	6	1	2	5	0	2	1	0	1

Lanjutan A.8

7	07.30 - 07.45	260	38	2	6	1	0	4	0	3	2	1	2
8	07.45 - 08.00	288	44	0	9	0	0	6	5	1	2	2	0
9	08.00 - 08.15	219	31	6	11	1	2	7	0	3	0	0	4
10	08.15 - 08.30	275	37	2	13	0	1	10	0	3	0	1	2
11	08.30 - 08.45	241	28	6	9	0	0	9	0	1	0	0	6
12	08.45 - 09.00	180	26	7	9	1	4	11	2	0	1	0	4
13	09.00 - 09.15	164	38	3	8	2	3	8	0	0	2	1	4
14	09.15 - 09.30	177	43	3	13	0	4	12	0	0	0	1	5
15	09.30 - 09.45	194	36	1	4	1	3	10	1	2	0	0	1
16	09.45 - 10.00	246	24	0	11	0	0	7	1	1	0	0	0
17	10.00 - 10.15	239	43	3	8	0	0	9	2	0	0	0	0
18	10.15 - 10.30	148	27	5	11	0	0	7	0	0	1	0	1
19	10.30 - 10.45	157	34	1	3	0	0	9	0	4	2	1	2
20	10.45 - 11.00	184	29	1	5	0	0	9	0	0	0	0	1
21	11.00 - 11.15	185	31	2	10	1	2	7	1	0	1	0	1
22	11.15 - 11.30	174	27	1	3	2	2	11	0	1	0	0	0

Lanjutan A.8

23	11.30 - 11.45	170	35	2	5	0	0	8	0	1	1	0	1
24	11.45 - 12.00	176	33	5	10	1	0	8	1	0	0	0	0
25	12.00 - 12.15	179	22	1	13	1	0	7	0	1	0	0	0
26	12.15 - 12.30	184	35	1	16	0	0	8	0	1	0	0	0
27	12.30 - 12.45	161	35	3	9	1	1	6	1	1	0	0	1
28	12.45 - 13.00	224	28	0	3	0	0	6	0	2	0	0	0
29	13.00 - 13.15	164	35	2	8	1	0	10	1	0	5	0	0
30	13.15 - 13.30	151	22	2	9	1	1	8	2	0	0	0	0
31	13.30 - 13.45	158	36	4	10	0	0	5	5	1	0	0	3
32	13.45 - 14.00	167	39	7	12	0	1	7	0	0	0	1	0

Sumber : Survey

Tabel A.9 Volume Kendaraan saat kereta lewat Jalan Imam Bonjol (Selatan ,*weekday*)

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	Kend. Tidak Bermoto r
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Ganden g	Truk Trailer	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7:27	50	9	2	1	0	3	0	2	1	0	0	7
2	8:16	33	11	1	2	0	0	3	0	0	1	0	3
3	9:30	25	9	2	1	1	0	2	0	1	0	0	4
4	10:10	43	7	1	0	4	0	0	2	0	1	0	3
5	10:22	37	10	3	1	3	2	1	0	0	0	0	2
6	12:17	36	6	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1
7	13:28	34	10	2	0	2	0	1	0	0	0	0	1
8	13:52	39	8	2	1	0	0	0	1	1	0	0	2

Sumber : Survey

Tabel A.10 Volume Kendaraan saat kereta api lewat jalan Imam Bonjol (arah Selatan, *weekday*)

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
 Arah Survei : Dari Jalan Kalimantan ke Herlingga
 Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
 Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb $\frac{3}{4}$	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7:27	46	8	2	1	0	0	2	0	0	0	0	6
2	8:16	41	10	0	3	1	0	3	1	0	1	0	2
3	9:30	33	8	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1
4	10:10	45	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	10:22	22	8	0	1	1	0	1	0	0	1	0	2
6	12:17	32	11	2	2	0	0	0	0	1	0	0	3
7	13:28	25	9	0	0	2	1	2	0	0	0	0	1
8	13:52	30	9	1	2	0	0	0	1	0	0	1	5

Sumber : Survey

Tabel A.11 Volume kendaraan saat kereta lewat perlintasan Jalan Tanjung (arah Barat, *weekday*)

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Arah Survei : Dari Kota Kediri ke Kota Blitar
 Posisi Survei : Disebelah Toko Makanan
 Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	6:42	35	11	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0
2	7:15	46	12	0	2	0	0	2	1	0	1	0	2
3	7:45	41	13	2	2	1	3	0	0	1	1	0	2
4	8:07	34	13	3	0	0	1	3	2	0	0	0	1
5	8:30	29	9	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6	9:39	32	12	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
7	10:00	23	8	1	2	1	0	2	0	1	1	0	0

Lanjutan Tabel A.11

8	10:20	28	10	1	1	0	1	2	0	1	0	0	2
9	12:14	31	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10	12:28	33	10	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
11	12:52	26	13	2	2	1	0	2	1	1	0	0	0
12	13:12	23	8	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1
13	13:39	35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber : Survey

Tabel A.12 Volume Kendaraan saat kereta lewat perlintasan Jalan Tanjung (arah Timur , *weekday*)

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Arah Survei : Dari Kota Blitar ke Kota Kediri
 Posisi Survei : Disebelah pos jaga palang KA
 Hari, Tanggal : 14, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	6:42	47	12	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0
2	7:15	42	10	2	3	1	0	2	0	1	1	0	3
3	7:45	35	13	1	2	0	0	1	0	0	0	0	5
4	8:07	36	6	1	3	1	0	3	0	1	0	0	2
5	8:30	38	8	2	0	1	0	2	1	0	0	0	0
6	9:39	28	7	1	1	0	2	0	0	1	2	0	3

Lanjutan Tabel A.12

7	10:00	30	11	0	0	0	1	2	0	0	1	0	6
8	10:20	30	10	0	3	1	0	1	0	0	0	0	1
9	12:14	44	10	3	2	1	2	2	1	0	1	0	2
10	12:28	29	9	2	0	0	0	2	0	0	1	0	5
11	12:52	40	12	1	3	0	0	0	0	1	0	1	0
12	13:12	25	9	2	2	1	0	1	1	0	0	0	6
13	13:39	24	7	3	1	0	4	1	0	1	0	0	3

Sumber : Survey

Tabel A.13 Volume Kendaraan saat kereta api lewat perlintasan Jalan Imam Bonjol (Arah Utara, *weekend*)

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
Arah Survei : Dari Herlingga ke Jalan Kalimantan
Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7:27	36	14	2	2	0	0	2	1	0	0	0	1
2	8:21	40	11	3	1	1	1	3	1	0	0	0	2
3	9:50	44	8	1	3	1	0	2	0	0	0	0	12
4	10:07	59	12	2	2	0	0	3	1	0	0	0	3
5	10:22	38	10	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2
6	12:17	47	8	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
7	13:27	49	9	2	0	1	0	2	1	1	1	0	0
8	13:53	35	11	2	2	0	0	2	0	1	0	0	1

Sumber : Survey

Tabel A.14 Volume Kendaraan saat kereta lewat perlintasan Jalan Imam Bonjol (Arah Jalan Kalimantan ke Herlingga)

Nama Jalan : Jalan Imam Bonjol
Arah Survei : Dari Jalan Kalimantan ke Herlingga
Posisi Survei : Disebelah pengadilan Agama
Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	7:27	20	8	0	2	0	0	3	1	1	0	0	3
2	8:21	35	11	0	3	0	1	4	0	1	0	0	2
3	9:50	40	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
4	10:07	21	14	0	1	1	1	1	1	1	0	0	3
5	10:22	37	10	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1
6	12:17	30	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	13:27	28	7	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0
8	13:53	30	7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Sumber : Survey

Tabel A.15 Volume Kendaraan saat kereta lewat perlintasan Jalan Tanjung (Arah Timur, *Weekend*)

Nama Jalan : Jalan Tanjung
Arah Survei : Dari Kota Blitar ke Kota Kediri
Posisi Survei : Disebelah pos jaga palang KA
Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	6:42	35	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2
2	7:15	29	11	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1
3	7:46	31	10	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0
4	8:10	35	7	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0
5	8:33	30	8	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0
6	10:02	20	9	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
7	10:10	28	8	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0

Lanjutan Tabel A.15

8	10:25	31	8	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0
9	12:12	32	6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
10	12:28	27	7	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2
11	12:51	36	11	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1
12	13:15	24	9	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
13	13:41	40	9	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1

Sumber : Survey

Tabel A.16 Volume kendaraan saat kereta melewati perlintasan Jalan Tanjung (Arah Barat, *Weekend*)

Nama Jalan : Jalan Tanjung
 Arah Survei : Dari Kota Kediri ke Kota Blitar
 Posisi Survei : Disebelah Toko Makanan
 Hari, Tanggal : 17, Maret 2018
 Waktu : 06.00 - 14.00

No	Waktu	JENIS KENDARAAN											
		Gol I						Gol II		Gol III	Gol IV	Gol V	
		Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot, Bus Mini	Pick Up/Box	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sb 3/4	Truk 2 Sb	Truk 3 Sb	Truk Gandeng	Truk Trailer	Kend. Tidak Bermotor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	6:42	38	9	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
2	7:15	40	8	3	1	0	1	2	0	1	0	0	1
3	7:46	38	9	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0
4	8:10	40	5	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1
5	8:33	32	4	1	3	0	0	2	0	0	0	0	2
6	10:02	25	5	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0
7	10:10	32	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

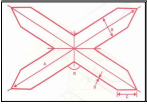





Lanjutan Tabel A.16

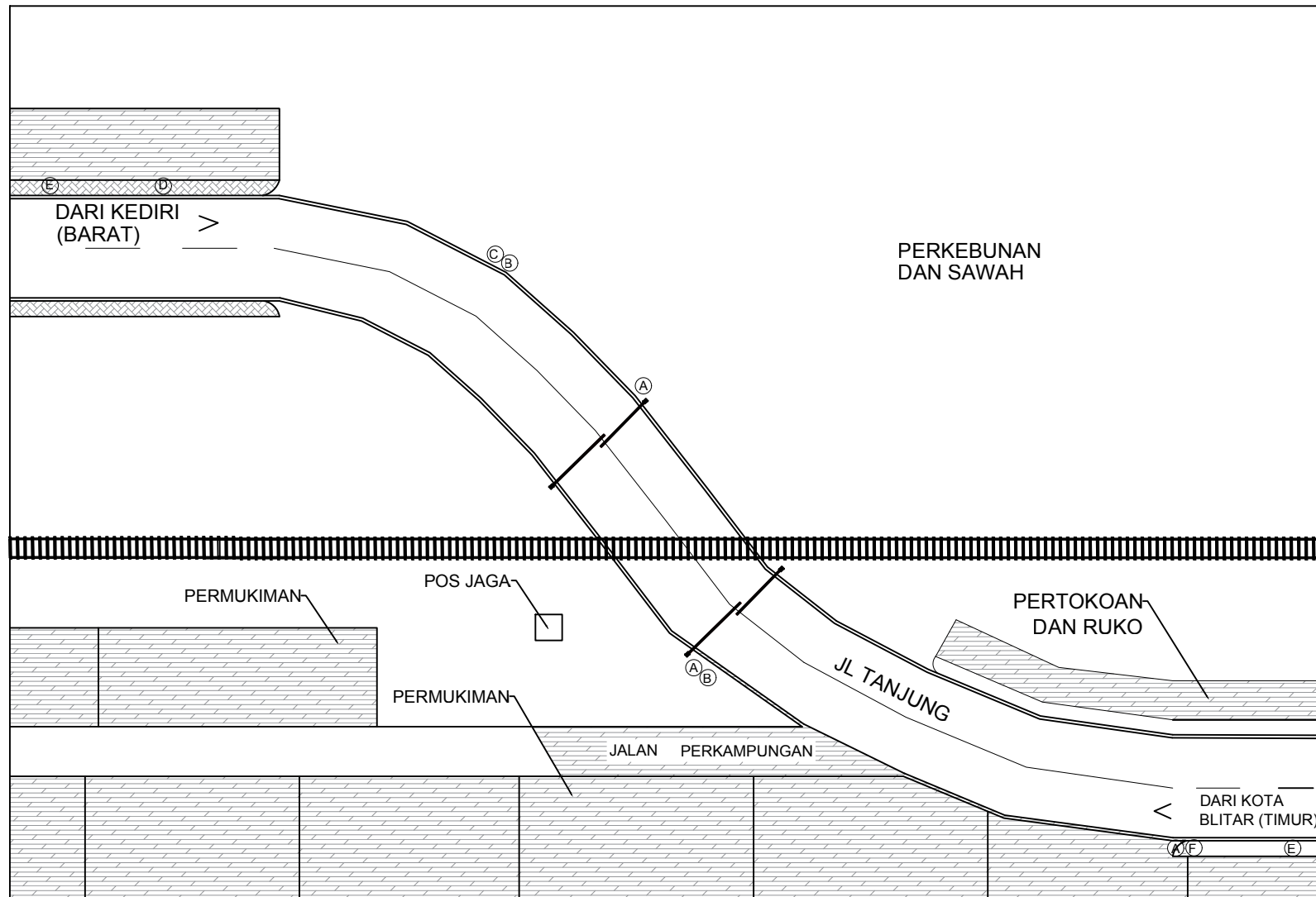
8	10:25	31	8	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0
9	12:12	35	5	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0
10	12:28	25	5	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0
11	12:51	39	9	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0
12	13:15	20	5	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0
13	13:41	37	8	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2

Sumber : Survey

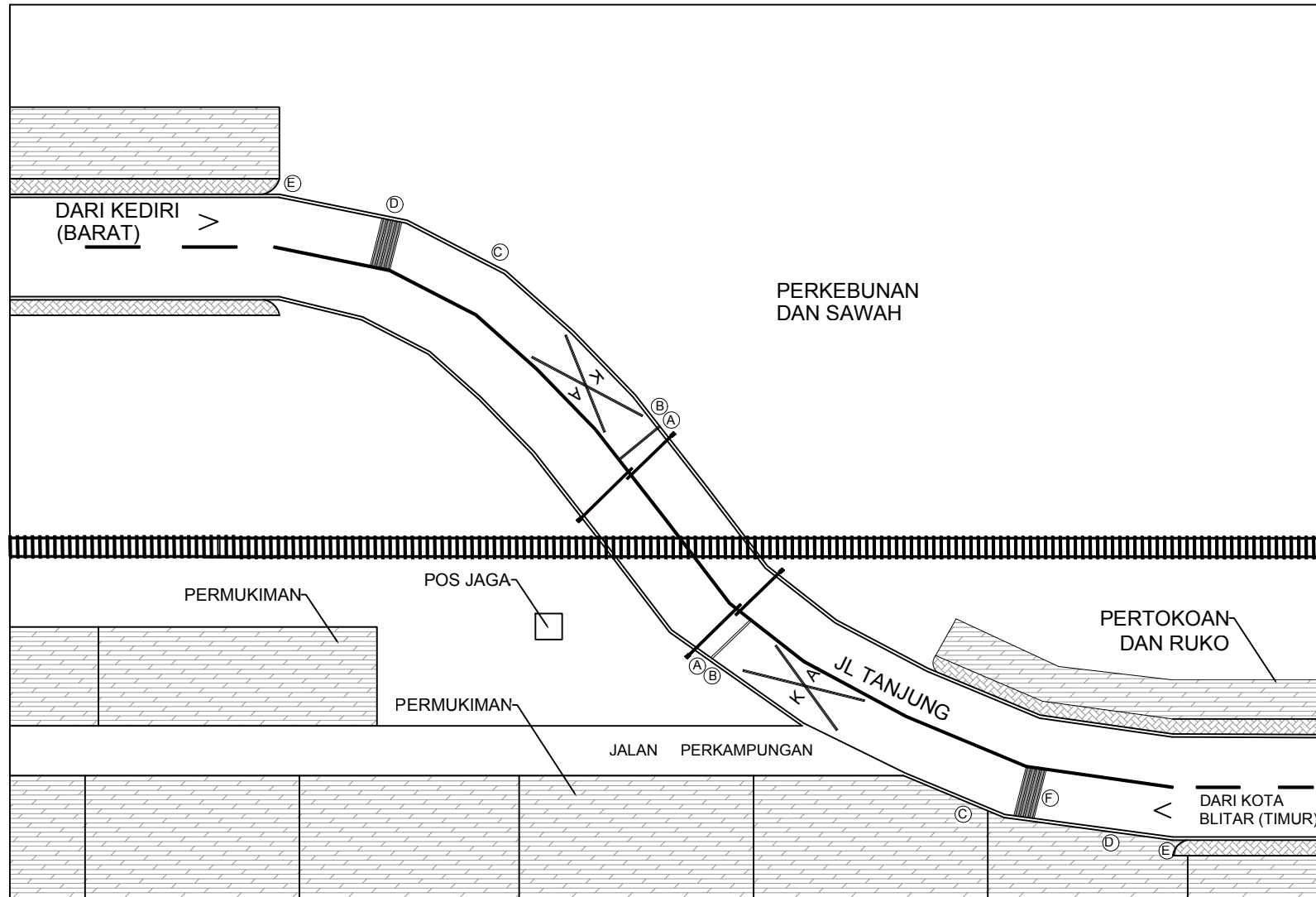
LAMPIRAN B
(Gambar)

KETERANGAN

- A**  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS PERLINTASAN KA UNTUK JALUR TUNGGAL
- B**  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS, WAJIB BERHENTI SESAAT
- C**  RAMBU LARANGAN BERUPA KATA - KATA
- D**  RAMBU PERINGATAN BERUPA KATA - KATA
- E**  RAMBU PERINGATAN HATI HATI
- F**  RAMBU PERINGATAN DENGAN PERSILANGAN DATAR DENGAN PERLINTASAN KERETA API TANPA PINTU



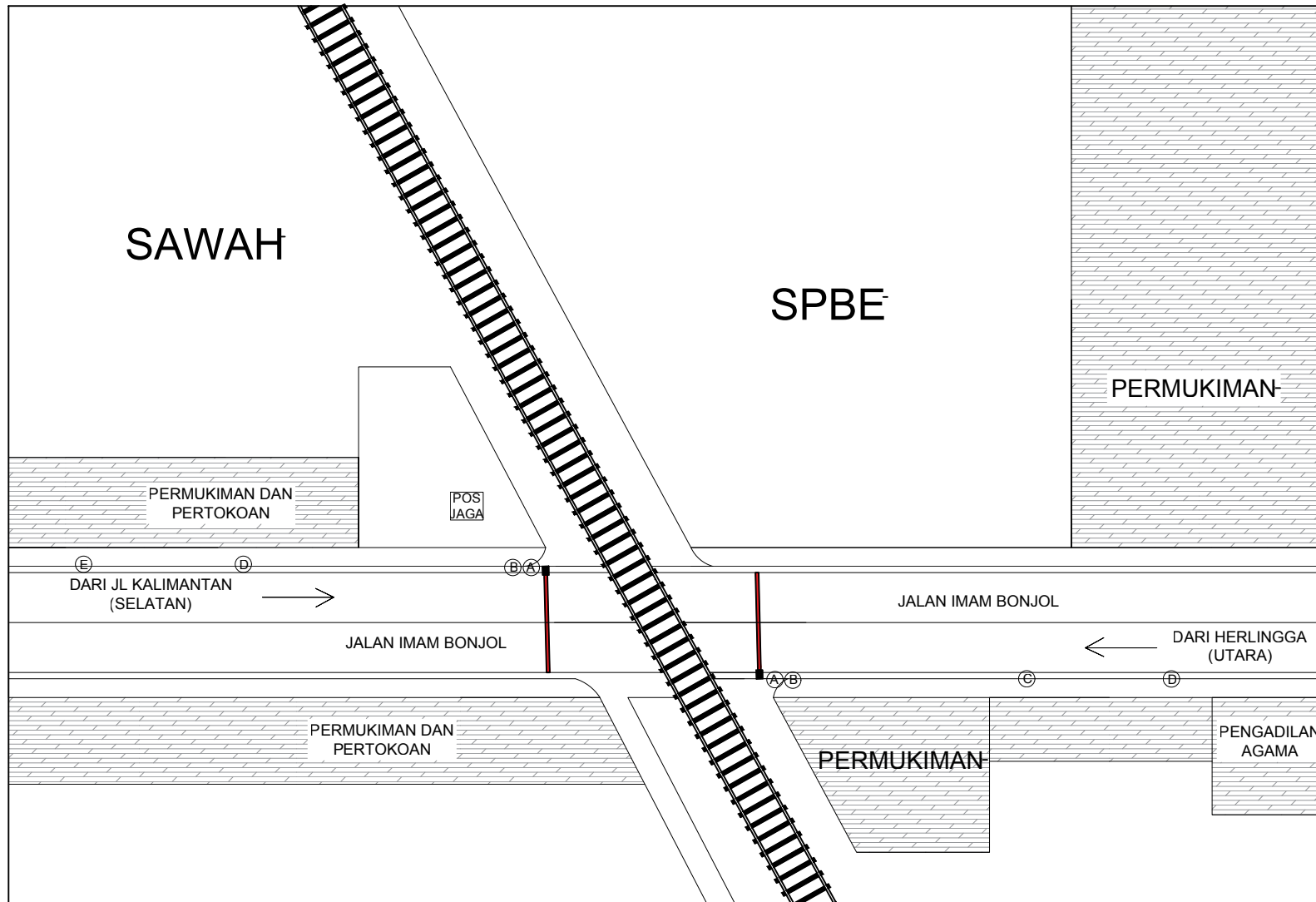
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER 2018	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
	ZHARFAN MUHAMMAD D. 03111440000045	Ir. HERA WIDYASTUTI M.T, Ph.D	TAMPAK ATAS PERLINTASAN SEBIDANG JALAN TANJUNG PERENCANAAN	1 : 530	1	6




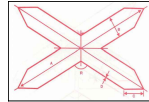

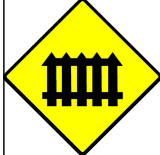

KETERANGAN

- A**  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS, WAJIB BERHENTI SESAAT
- B**  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS PERLINTASAN KA UNTUK JALUR TUNGGAL
- C**  RAMBU LARANGAN BERUPA KATA - KATA
- D**  RAMBU PERINGATAN PERLINTASAN SEBIDANG KA BERPALANG PINTU
- E**  RAMBU PERINGATAN BERUPA KATA - KATA
- F**  PITA PENGGAUHU

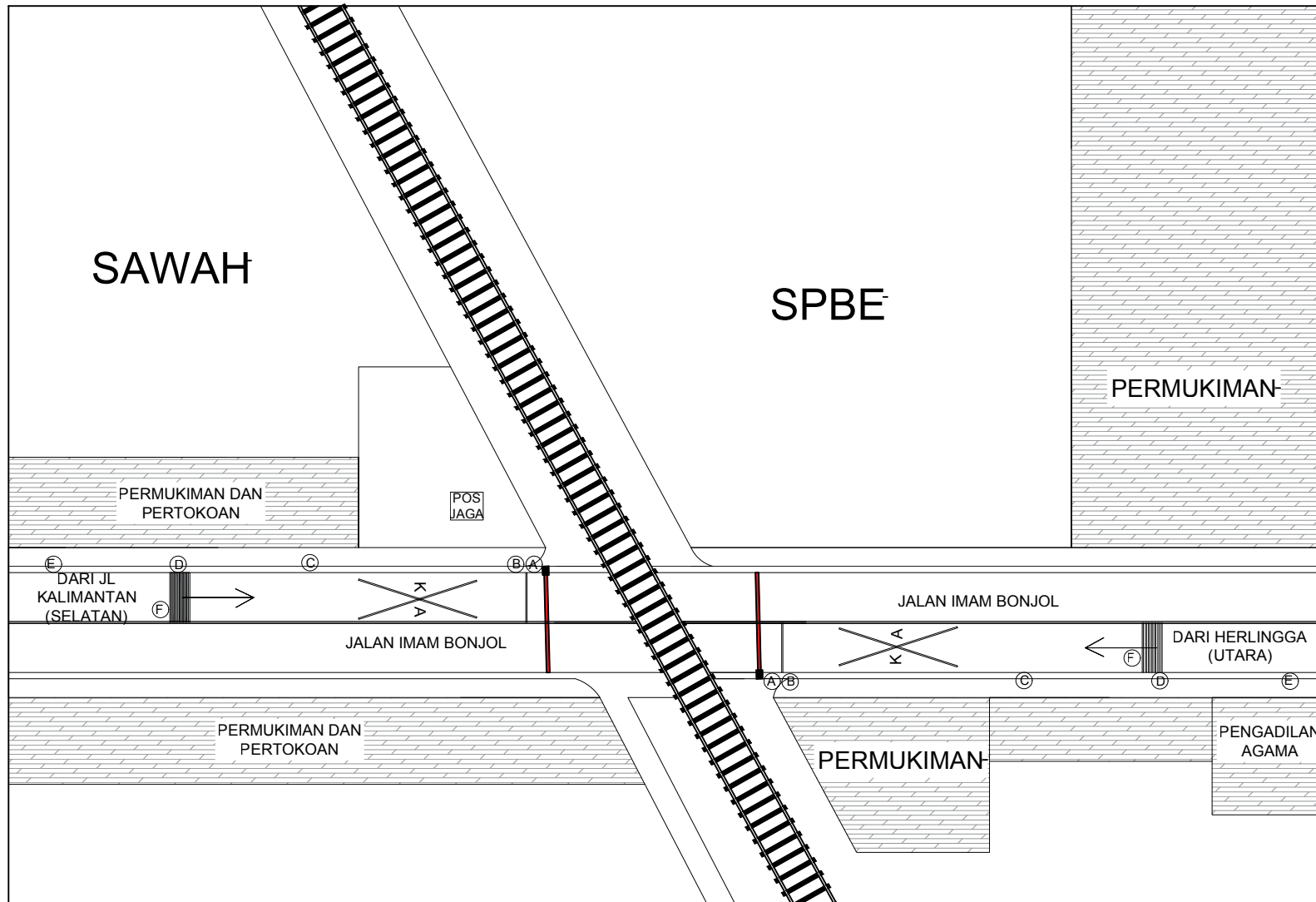
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER 2018	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
	ZHARFAN MUHAMMAD D. 03111440000045	Ir. HERA WIDYASTUTI M.T, Ph.D	TAMPAK ATAS PERLINTASAN SEBIDANG JALAN TANJUNG PERENCANAAN	1 : 530	2	6



KETERANGAN

- A  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS, WAJIB BERHENTI SESAAT
- B  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS PERLINTASAN KA UNTUK JALUR TUNGGAL
- C  RAMBU LARANGAN BERUPA KATA - KATA
- D  RAMBU PERINGATAN PERLINTASAN SEBIDANG KA BERPALANG PINTU
- E  RAMBU PERINGATAN DENGAN PERSILANGAN DATAR DENGAN PERLINTASAN KERETA API TANPA PINTU

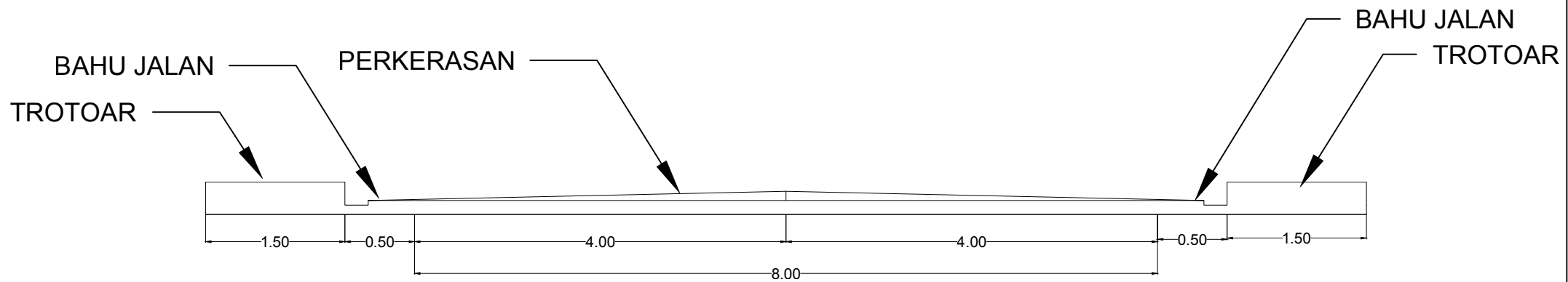
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER 2018	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
	ZHARFAN MUHAMMAD D. 03111440000045	Ir. HERA WIDYASTUTI M.T, Ph.D	TAMPAK ATAS PERLINTASAN SEBIDANG JALAN IMAM BONJOL EKSISTING	1 : 530	3	6



KETERANGAN

- A**  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS, WAJIB BERHENTI SESAAT
- B**  RAMBU LARANGAN BERJALAN TERUS PERLINTASAN KA UNTUK JALUR TUNGGAL
- C**  RAMBU LARANGAN BERUPA KATA - KATA
- D**  RAMBU PERINGATAN PERLINTASAN SEBIDANG KA BERPALANG PINTU
- E**  RAMBU PERINGATAN BERUPA KATA - KATA
- F**  PITA PENGGAUHU

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER 2018	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
	ZHARFAN MUHAMMAD D. 03111440000045	Ir. HERA WIDYASTUTI M.T, Ph.D	TAMPAK ATAS PERLINTASAN SEBIDANG JALAN IMAM BONJOL PERENCANAAN	1 : 530	4	6



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER 2018	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR	JUMLAH GAMBAR
	ZHARFAN MUHAMMAD D. 0311144000045	Ir. HERA WIDYASTUTI M.T, Ph.D	POTONGAN MELINTANG JALAN IMAM BONJOL DAN JALAN TANJUNG	1 : 60	6	6

BIODATA PENULIS



Zharfan Muhammad Dzulfiqar,

Penulis dilahirkan di Blitar, 20 Desember 1995, merupakan anak kedua dari 3 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal dari MI PERWANIDA Kota Blitar pada tahun 2002-2008, SMPN 4 BLITAR pada tahun 2008-2011, SMAN 1 BLITAR pada tahun 2011-2014. Setelah Sekolah Menengah Atas penulis melanjutkan pendidikan S-1 di Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya pada tahun 2014 melalui jalur SNMPTN dengan NRP 03111440000045. Di Teknik Sipil penulis mengambil bidang perhubungan.

Penulis selama menempuh pendidikan khususnya pada masa kuliah, penulis aktif dalam organisasi mahasiswa ITS. Pada tahun kedua dan ketiga penulis aktif sebagai anggota BEM FTSP ITS Departemen Sosial Masyarakat periode 2015-2017, dan pada tahun ketiga menjadi Sekretaris Departemen Dana dan Usaha di Himpunan Mahasiswa Sipil (LE-HMS) periode 2016-2017. Selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan, diantaranya adalah menjadi Koordinator Sub Acara Olympiad of Civil Engineering CIVIL EXPO 2017, Ketua pelaksana Social Development Community School 2016, Panitia GERIGI ITS 2015, dan Steering Committee Plesir Kampung BEM FTSP – ITS 2017. Untuk informasi maupun saran dari Tugas Akhir ini, pembaca dapat menghubungi penulis di alamat email zharfanmdr@gmail.com.