



TUGAS AKHIR - RC18-4803

**ANALISIS *DEMAND* SUROBOYO BUS SEBAGAI *BUS RAPID TRANSIT* DI SURABAYA DENGAN RUTE DARI TERMINAL PURABAYA SAMPAI HALTE RAJAWALI**

FREDI DWI HARMINTO  
NRP. 0311154000031

Dosen Pembimbing :  
Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020





TUGAS AKHIR - RC18-4803

**ANALISIS *DEMAND* SUROBOYO BUS SEBAGAI *BUS RAPID TRANSIT* DI SURABAYA DENGAN RUTE DARI TERMINAL PURABAYA SAMPAI HALTE RAJAWALI**

FREDI DWI HARMINTO  
NRP. 0311154000031

Dosen Pembimbing :  
Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL PROJECT - RC18-4803

***DEMAND ANALYSIS OF SUROBOYO BUS AS BUS  
RAPID TRANSIT IN SURABAYA WITH A ROUTE  
FROM PURABAYA BUS STATION TO RAJAWALI BUS  
STOP***

FREDI DWI HARMINTO  
NRP. 0311154000031

Supervisor :  
Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

DEPARTEMENT OF CIVIL ENGINEERING  
Faculty of Civil, Planning, and Geo Engineering  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya  
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

**ANALISIS DEMAND SUROBOYO BUS SEBAGAI BUS  
RAPID TRANSIT DI SURABAYA DENGAN RUTE DARI  
TERMINAL PURABAYA SAMPAI HALTE RAJAWALI**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

**FREDI DWI HARMINTO**

NRP. 03111540000031

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Ir. Wahyu Herijanto, M.T.



**SURABAYA**

**2020**

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



# **ANALISIS DEMAND SUROBOYO BUS SEBAGAI BUS RAPID TRANSIT DI SURABAYA DENGAN RUTE DARI TERMINAL PURABAYA SAMPAI HALTE RAJAWALI**

**Nama Mahasiswa** : Fredi Dwi Harminto  
**NRP** : 0311154000031  
**Departemen** : Teknik Sipil FTSPK-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

## **ABSTRAK**

Pemerintah Kota Surabaya meluncurkan Suroboyo Bus sebagai jawaban atas masalah Kota Surabaya seperti macet dan transportasi umum yang kurang nyaman, aman, dan cepat untuk digunakan. Suroboyo Bus juga memiliki beberapa fasilitas yang belum dimiliki kendaraan umum di Kota Surabaya seperti 12 CCTV di dalam dan diluar bus, pintu terbuka otomatis, dan *lower deck* untuk memudahkan ibu hamil, lansia, dan bagi penumpang yang menggunakan kursi roda. Suroboyo Bus yang telah beroperasi dari Terminal Purabaya sampai Halte Rajawali masih sedikit sehingga masih banyak penumpang menunggu lama di halte sepanjang rute tersebut. Disaat terdapat unit Suroboyo Bus yang diperbaiki maka waktu tunggu penumpang akan semakin lama. Untuk menurunkan waktu tunggu Bus, Pemerintah Kota Surabaya akhirnya menambah 10 unit armada Suroboyo Bus dan diharapkan waktu tunggu yang semula dari 30 menit sampai 1 jam akan berkurang menjadi 10 – 20 menit. Pada tugas akhir ini akan direncanakan analisis *demand* Suroboyo Bus dari Terminal Purabaya sampai Halte Rajawali (Jembatan Merah) sebagai BRT (*Bus Rapid Transit*) di Surabaya.

Analisis *demand* Suroboyo Bus menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari survei dengan cara *counting* penumpang yang naik dan turun di sepanjang rute bus. Data sekunder didapatkan dari jurnal, internet, maupun meminta data dari dinas terkait. Analisis *demand* Suroboyo Bus meliputi perhitungan *Trip Production* dan *Trip Attraction* di sepanjang rute,

perhitungan jumlah penumpang yang membutuhkan Suroboyo Bus, perhitungan *headway*, perhitungan *load factor*, dan perhitungan jumlah armada yang dibutuhkan. Perhitungan *Trip Production* dan *Trip Attraction* menggunakan analogi fluida dengan persamaan yang telah didapatkan melalui regresi linear. Regresi linear *Trip Production* menggunakan data jumlah penumpang naik, jumlah rumah di sekitar halte, dan jumlah penduduk. Regresi linear *Trip Attraction* menggunakan jumlah penumpang turun, luas bangunan berupa kantor, mall, dan sekolah. *Trip Production* dan *Trip Attraction* yang telah didapatkan maka dilakukan analisis *Trip Distribution* atau persebaran penumpang dengan menggunakan *Furness Model*. Hasil dari *Furness Model* digunakan untuk analisis *Trip Assignment* atau pembebanan penumpang. Hasil dari pembebanan penumpang akan digunakan dalam menghitung *headway* yang direncanakan, *load factor* sepanjang rute, dan jumlah armada yang dibutuhkan.

Dari hasil survei dan analisis *demand* yang memiliki potensi *Trip Production* terbesar adalah Terminal Purabaya sebesar 224 orang per 2 jam pada pagi hari dan 111 orang per 2 jam pada sore hari. *Trip Attraction* terbesar berada di Terminal Purabaya sebesar 111 orang per 2 jam pada pagi hari dan 153 orang per 2 jam pada sore hari. Armada yang digunakan adalah bus gandeng dengan kapasitas 175 orang dengan 3 pasang pintu kanan dan kiri. *Headway* untuk armada Suroboyo Bus selama 3 menit pada pagi hari dan sore hari. *Load factor* pada pagi hari sebesar 0,82 dan pada sore hari sebesar 0,51. Kebutuhan armada yang ideal untuk mengangkut penumpang adalah 35 bus.

**Kata Kunci:** Analisis Demand, Suroboyo Bus, BRT, Headway, Load Factor

**DEMAND ANALYSIS OF SUROBOYO BUS AS BUS  
RAPID TRANSIT IN SURABAYA WITH A ROUTE  
FROM PURABAYA BUS STATION TO RAJAWALI BUS  
STOP**

**Student Name** : Fredi Dwi Harminto  
**NRP** : 03111540000031  
**Department** : Teknik Sipil FTSPK-ITS  
**Supervisor** : Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

**ABSTRACT**

*The Surabaya City Government launched the Suroboyo Bus as an answer to the problems of the City of Surabaya such as traffic jams and public transportation that is not comfortable, safe, and fast to use. Suroboyo Bus also has several facilities that are not yet owned by public vehicles in the city of Surabaya such as 12 CCTVs inside and outside the bus, automatic open doors, and lower deck to facilitate pregnant women, the elderly, and for passengers who use wheelchairs. Suroboyo Buses that have been operating from Purabaya Terminal to Rajawali Bus Stop are still few, so there are still many passengers waiting long at the bus stop along the route. Unit When there is Suroboyo, the bus is repaired so the waiting time, passengers will be longer. To reduce the bus waiting time, the Surabaya City Government finally added 10 Suroboyo Bus fleet units and it is expected that the original waiting time from 30 minutes to 1 hour will be reduced to 10 - 20 minutes. In this final project will be asked to analyze the demand for the Suroboyo Bus from Purabaya Terminal to Rajawali Bus Stop (Jembatan Merah) as BRT (Bus Rapid Transit) in Surabaya.*

*Suroboyo Bus demand analysis uses primary and secondary data. Primary data were obtained from a survey by counting passengers who boarded and descended along the bus route. Secondary data obtained from journals, the internet, or requesting data from related agencies Suroboyo Bus demand analysis includes the calculation of trip generation and towing*

*along the route, calculation of the number of passengers who need a Suroboyo Bus, Headway calculation, Load Factor calculation, and calculation of the number of fleets needed. Calculation of Trip Production and Trip Attraction using fluid analogy with equations that have been obtained through linear regression Trip Production and Trip Attraction. Trip Production linear regression uses data on the number of passengers going up, the number of houses around the bus stop, and the population. Trip Attraction linear regression uses the number of passengers down, building area in the form of offices, malls, and schools. The trips and pulls that have been obtained, the Trip Generation or passenger distribution is carried out using the Furness Model. The results of the Furness Model are used for Trip Assignment analysis or passenger loading. The results of passenger loading will be used in calculating planned headways, load factors along the route, and the number of fleets needed.*

*From the survey results and demand analysis which has the largest potential Trip Production is Purabaya Terminal with 224 people per 2 hours in the morning and 111 people per 2 hours in the afternoon. The biggest Trip Attraction is in Purabaya Terminal with 111 people per 2 hours in the morning and 153 people per 2 hours in the afternoon. The fleet used is articulated buses with a capacity of 175 people with 3 pairs of right and left doors. Headway for the Suroboyo Bus fleet for 3 minutes in the morning and evening. The load factor in the morning is 0.82 and in the afternoon it is 0.51. The ideal fleet requirement for carrying passengers is 35 buses.*

***Keywords: Demand Analysis, Suroboyo Bus, BRT, Headway, Load Factor***

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak ilmu, bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga atas dukungan dan doa yang telah diberikan.
2. Tri Joko Wahyu Adi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang banyak memberikan kemudahan dalam menyelesaikan pendidikan.
3. Ir. Wahyu Herijanto, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D. selaku dosen wali yang telah memberikan ilmu dan membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak / Ibu Dosen khususnya Departemen Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang telah membekali penulis dengan beberapa disiplin ilmu yang berguna.
6. Teman-teman Mahasiswa Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember angkatan S58 yang telah berbagi ilmu dan memberikan motivasi untuk penulis.
7. Teman – teman yang telah membantu survei (Latif, Dovan, Annisa, Yusuf, Hafid, Mega, Erwin).
8. Teman – teman Cantik dan Ganteng (Wahyu, Widia, Latif, Yusuf, Fikry, Annisa, Freditya, Willy, Novi, Erwin, Angga) yang telah memberi semangat dan ilmu untuk menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga mereka semua yang berperan membantu senantiasa diberikan kesehatan dan rahmat dari Allah SWT, serta diberi balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih ada kekurangan baik dari segi penulisan maupun kelengkapan informasi. Penulis mengharapkan diberikan saran dan kritikan yang membangun agar dalam penulisan selanjutnya dapat lebih baik lagi. Namun demikian adanya, semoga tugas akhir ini dapat dijadikan acuan tindak lanjut penelitian selanjutnya dan bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Lokasi Studi .....	4
<b>BAB II.....</b>	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Bus Rapid Transit (BRT) .....	7
2.2 Demand Bus Rapid Transit .....	7
2.3 Bangkitan Pergerakan .....	8
2.4 Regresi Model .....	10
2.5 Koefisien Regresi .....	12
2.6 Matriks Asal Tujuan.....	13
2.7 Catchment Area.....	13

2.8 Trip Distribution .....	16
2.9 Modal Split.....	17
2.10 Trip Assignment.....	18
2.11 Headway BRT .....	18
2.12 Estimasi Waktu Naik Turun Penumpang .....	21
2.13 Load Factor.....	21
2.14 Jumlah Armada.....	22
<b>BAB III .....</b>	<b>25</b>
<b>METODOLOGI .....</b>	<b>25</b>
3.1 Metodologi.....	25
3.2 Identifikasi Masalah.....	31
3.3 Tinjauan Pustaka.....	31
3.4 Pengumpulan Data .....	31
3.4.1 Data Primer.....	31
3.4.2 Data Sekunder .....	31
3.5 Analisis Data .....	31
3.5.1 Perhitungan Jumlah Trip Production dan Trip Attraction Terbesar.....	32
3.5.2 Analisis Trip Distribution.....	32
3.5.3 Analisis Trip Assignment.....	32
3.5.4 Penentuan Headway .....	32
3.5.5 Analisis Load Factor .....	32
3.5.6 Perhitungan Jumlah Armada .....	32
3.6 Kesimpulan .....	33
<b>BAB IV .....</b>	<b>35</b>



<b>PENGUMPULAN DATA .....</b>	<b>35</b>
4.1 Data Jumlah Penumpang Naik Dan Turun Suroboyo Bus	35
4.2 Data Jumlah Penumpang Naik dan Turun Damri (Bus Kota)..	36
4.3 Data Jumlah Penduduk Per Kelurahan.....	38
4.4 Data Jumlah Rumah Di Sekitar Halte .....	40
4.5 Data Luas Bangunan Di Sekitar Halte .....	45
4.6 Data Volume Kendaraan Melintas di Sepanjang Rute.....	58
4.7 Data Lama Waktu Merah Lampu Lalu Lintas .....	62
4.8 Data Pengguna Kendaraan Pribadi.....	64
4.9 Data Kecepatan BRT .....	65
4.10 Data Probabilitas Perpindahan Kendaraan Pribadi ke BRT.....	65
4.11 Data Estimasi Waktu Naik Turun Penumpang Per Orang.....	65
4.12 Data Panjang Rute .....	66
<b>BAB V .....</b>	<b>69</b>
<b>ANALISIS DATA.....</b>	<b>69</b>
5.1 Analisis Trip Production (Bangkitan Perjalanan) .....	69
5.1.1 Analisis Trip Production Menurut Jumlah Rumah .....	69
5.1.2 Analisis Trip Production Menurut Jumlah Penduduk.....	81
5.2 Analisis Trip Attraction (Tarikan Perjalanan).....	93
5.3 Trip Production dan Trip Attraction dengan Analogi Fluida... ..	105
5.4 Analisis Trip Distribution .....	108

5.5 Analisis Trip Assignment.....	109
5.6 Perencanaan Headway .....	117
5.7 Analisis Load Factor .....	127
5.8 Perencanaan Jumlah Armada.....	128
5.9 Rights of Way (R/W) BRT .....	130
5.10 Desain Halte BRT .....	130
<b>BAB VI .....</b>	<b>133</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>133</b>
6.1 Kesimpulan .....	133
6.2 Saran .....	133
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>135</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Suroboyo Bus .....	2
Gambar 1.2 Rute Suroboyo Bus .....	5
Gambar 2.1 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan.....	9
Gambar 2.2 Contoh hasil dari regresi linear.....	12
Gambar 2.3 Persimpangan dengan Matriks Asal Tujuan.....	13
Gambar 2.4 <i>Catchment Area</i> dengan cara <i>Circular Buffer Approach</i> untuk Stasiun Metro Christianshavn di Kopenhagen .	14
Gambar 2.5 <i>Catchment Area</i> dengan cara <i>Service Area Approach</i> untuk Stasiun Metro Christianshavn di Kopenhagen .....	15
Gambar 2.6 Grafik Hubungan Waktu <i>Delay</i> dengan <i>Passenger Flow</i> .....	19
Gambar 2.7 Grafik Hubungan <i>Bus Load</i> dengan <i>Passenger Flow</i> .....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir.....	25
Gambar 4.1 Lokasi Halte Siwalankerto dan Radius 250 m.....	41
Gambar 4.2 Lokasi Halte Siwalankerto dan Radius 250 m pada <i>CMaps</i> Kota Surabaya.....	41
Gambar 4.3 Penandaan Rumah – Rumah di Dalam Zona.....	42
Gambar 4.4 Panjang Rute Pergi Suroboyo Bus.....	66
Gambar 4.5 Panjang Rute Pulang Suroboyo Bus .....	67
Gambar 5.1 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari).....	74
Gambar 5.2 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari).....	74
Gambar 5.3 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari).....	75
Gambar 5.4 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari).....	75
Gambar 5.5 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari).....	76

Gambar 5.6 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari).....	76
Gambar 5.7 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Sore Hari) .....	78
Gambar 5.8 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Sore Hari) .....	78
Gambar 5.9 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Sore Hari) .....	79
Gambar 5.10 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Sore Hari).....	79
Gambar 5.11 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Sore Hari).....	80
Gambar 5.12 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Sore Hari).....	80
Gambar 5.13 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari) .....	85
Gambar 5.14 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari) .....	85
Gambar 5.15 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari) .....	86
Gambar 5.16 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari) .....	86
Gambar 5.17 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari) .....	87
Gambar 5.18 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari) .....	87
Gambar 5.19 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari) .....	89
Gambar 5.20 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari) .....	89
Gambar 5.21 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari) .....	90

Gambar 5.22 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari) .....	90
Gambar 5.23 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari) .....	91
Gambar 5.24 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari) .....	91
Gambar 5.25 Bus gandeng BRT .....	118
Gambar 5.26 Desain Halte BRT Tampak Atas .....	130
Gambar 5.27 Desain Halte BRT Tampak Depan .....	130
Gambar 5.28 Desain Halte BRT Tampak Samping .....	131

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bangkitan dan tarikan pergerakan dari beberapa aktivitas tata guna lahan di Amerika Serikat.....	9
Tabel 2.2 Bangkitan lalu lintas, jenis perumahan dan kepadatannya di negara Inggris.....	10
Tabel 2.3 Hasil perbedaan metode <i>Circular Buffer Approach</i> dan <i>Service Area Approach</i> untuk Stasiun Metro Christianshavn di Kopenhagen.....	15
Tabel 4.1 Data Penumpang Naik dan Turun Suroboyo Bus .....	35
Tabel 4.2 Data Penumpang Naik dan Turun Damri .....	37
Tabel 4.3 Data Jumlah Penduduk Per Kelurahan Kota Surabaya.....	39
Tabel 4.4 Jumlah Rumah di Sekitar Halte Radius 250 meter.....	42
Tabel 4.5 Jumlah Rumah di Sekitar Halte Radius 500 meter.....	44
Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m.....	45
Tabel 4.7 Luas Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 meter.....	57
Tabel 4.8 Volume Kendaraan Tahun 2017.....	59
Tabel 4.9 Volume Kendaraan Tahun 2018.....	60
Tabel 4.10 Volume Kendaraan Tahun 2019.....	61
Tabel 4.11 Data Lama Waktu Merah Lampu Lalu Lintas.....	62
Tabel 4.12 Data Pengguna Motor Per Kendaraan .....	64
Tabel 4.13 Data Pengguna Mobil Per Kendaraan .....	64
Tabel 5.1 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Rumah Arah Utara (Pagi Hari) .....	70
Tabel 5.2 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Rumah Arah Selatan (Pagi Hari) .....	71
Tabel 5.3 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Rumah Arah Utara (Sore Hari).....	72
Tabel 5.4 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Rumah Arah Selatan (Sore Hari) .....	73
Tabel 5.5 Hasil Regresi Linear untuk <i>Trip Production</i> dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari) .....	77

Tabel 5.6 Hasil Regresi Linear untuk <i>Trip Production</i> dengan Jumlah Rumah (Sore Hari).....	81
Tabel 5.7 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Penduduk Arah Utara (Pagi Hari) .....	82
Tabel 5.8 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Penduduk Arah Selatan (Pagi Hari) .....	83
Tabel 5.9 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Penduduk Arah Utara (Sore Hari) .....	83
Tabel 5.10 Data Analisis <i>Trip Production</i> Menurut Jumlah Penduduk Arah Selatan (Sore Hari) .....	84
Tabel 5.11 Hasil Regresi Linear untuk <i>Trip Production</i> dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari).....	88
Tabel 5.12 Hasil Regresi Linear untuk <i>Trip Production</i> dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari) .....	92
Tabel 5.13 Persamaan Regresi Linear untuk <i>Trip Production</i> (Pagi Hari) .....	93
Tabel 5.14 Persamaan Regresi Linear untuk <i>Trip Production</i> (Sore Hari).....	93
Tabel 5.15 Data Analisis <i>Trip Attraction</i> Arah Utara (Pagi Hari) .....	94
Tabel 5.16 Data Analisis <i>Trip Attraction</i> Arah Selatan (Pagi Hari) .....	95
Tabel 5.17 Data Analisis <i>Trip Attraction</i> Arah Utara (Sore Hari) .....	96
Tabel 5.18 Data Analisis <i>Trip Attraction</i> Arah Selatan (Sore Hari) .....	97
Tabel 5.19 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Utara (Pagi Hari) .....	98
Tabel 5.20 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Selatan (Pagi Hari) .....	99
Tabel 5.21 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Utara (Pagi Hari) .....	99



Tabel 5.22 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Selatan (Pagi Hari) .....	100
Tabel 5.23 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Utara (Pagi Hari) .....	100
Tabel 5.24 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Selatan (Pagi Hari) .....	101
Tabel 5.25 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Utara (Sore Hari) .....	101
Tabel 5.26 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Selatan (Sore Hari) .....	102
Tabel 5.27 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Utara (Sore Hari) .....	102
Tabel 5.28 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Selatan (Sore Hari) .....	103
Tabel 5.29 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Utara (Sore Hari) .....	103
Tabel 5.30 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Selatan (Sore Hari) .....	104
Tabel 5.31 Persamaan Regresi Linear untuk <i>Trip Attraction</i> (Pagi Hari) .....	104
Tabel 5.32 Persamaan Regresi Linear untuk <i>Trip Attraction</i> (Sore Hari) .....	105
Tabel 5.33 <i>Trip Production</i> dan <i>Trip Attraction</i> di Setiap Halte .....	106
Tabel 5.34 Hasil Pembebanan Penumpang Pagi Hari .....	113
Tabel 5.35 Hasil Pembebanan Penumpang Sore Hari .....	115
Tabel 5.36 Perhitungan Waktu Henti Di Halte Pagi Hari .....	123
Tabel 5.37 Perhitungan Waktu Henti Di Halte Sore Hari .....	125

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Surabaya merupakan ibukota Jawa Timur, sekaligus kota metropolitan yang berada di provinsi Jawa Timur. Secara geografis, Surabaya terletak pada 07°9' - 07°21' Lintang Selatan dan 112°36' - 112°54' Bujur Timur (Pemerintah Kota Surabaya, 2018a). Surabaya juga berbatasan dengan Kabupaten Gresik di sebelah selatan, Kabupaten Gresik di sebelah barat, dan Selat Madura di sebelah timur dan utara (Pemerintah Kota Surabaya, 2018a). Hal – hal tersebut menyebabkan, Surabaya menjadi pusat pemerintahan, bisnis, perdagangan, industri, dan pendidikan bagi masyarakat Jawa Timur. Surabaya sebagai pusat dari segala kegiatan provinsi menjadikan banyak pergerakan kendaraan di setiap ruas jalannya.

Pergerakan kendaraan yang banyak di setiap ruas jalan akan menyebabkan kemacetan. Kemacetan merupakan fenomena dalam dunia transportasi yang paling banyak disoroti karena dampaknya sudah dirasakan oleh banyak masyarakat, khususnya masyarakat di kota-kota besar dengan tingkat mobilitas yang tinggi, seperti Surabaya. Kemacetan terjadi karena daya tampung ruas jalan yang *overload* dengan jumlah kendaraan yang lewat. Banyaknya kendaraan di jalan disebabkan masyarakat masih senang menggunakan kendaraan pribadi daripada kendaraan umum. Hal ini disebabkan kendaraan umum yang tersedia masih belum nyaman dan cepat. Kendaraan umum yang tersedia juga belum terawat dengan baik dan masih tidak teratur dalam penjadwalan.

Pemerintah Kota Surabaya sudah melakukan upaya dan usaha dalam mengatasi permasalahan kendaraan umum. Salah satunya dengan meluncurkan Suroboyo Bus sebagai jawaban keluhan masyarakat metropolitan seperti Kota Surabaya atas masalah macet dan juga menumpuknya sampah, terutama sampah plastik yang susah untuk diurai oleh bumi (Pemerintah Kota Surabaya, 2018b). Suroboyo Bus juga memiliki beberapa fasilitas yang belum

dimiliki kendaraan umum di Kota Surabaya seperti 12 CCTV di dalam dan diluar bus, pintu terbuka otomatis, dan *lower deck* untuk memudahkan ibu hamil, lansia, dan bagi penumpang yang menggunakan kursi roda (Maulidya, 2018). Suroboyo Bus yang telah beroperasi dari Terminal Purabaya sampai Halte Rajawali masih sedikit sehingga masih banyak penumpang menunggu lama di halte sepanjang rute tersebut (Faiq, 2019). Disaat terdapat unit Suroboyo Bus yang diperbaiki maka waktu tunggu penumpang akan semakin lama (Faiq, 2018). Untuk menurunkan waktu tunggu Bus, Pemerintah Kota Surabaya akhirnya menambah 10 unit armada Suroboyo Bus dan diharapkan waktu tunggu yang semula dari 30 menit sampai 1 jam akan berkurang menjadi 10 – 20 menit (Pemerintah Kota Surabaya, 2018c). Unit Suroboyo Bus dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Suroboyo Bus

(Sumber: <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-3958740/keunggulan-bus-suroboyo-serba-otomatis-dan-bisa-bayar-pakai-sampah>)

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam analisis *demand* Suroboyo Bus, antara lain:

1. Dimana daerah yang memiliki *Trip Production* dan *Trip Attraction* terbesar?

2. Berapa jumlah penumpang terbesar yang membutuhkan Suroboyo Bus di sepanjang rute?
3. Berapa *headway* yang dibutuhkan antar armada Suroboyo Bus?
4. Berapa *load factor* yang terjadi di sepanjang rute?
5. Berapa jumlah armada yang ideal untuk mengangkut penumpang?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dalam analisis *demand* Suroboyo Bus, antara lain:

1. Mengetahui daerah yang menimbulkan *Trip Production* dan *Trip Attraction* terbesar.
2. Mengetahui jumlah penumpang terbesar yang membutuhkan Suroboyo Bus di sepanjang rute.
3. Mengetahui lama *headway* yang dibutuhkan armada Suroboyo Bus.
4. Mengetahui *load factor* yang terjadi di sepanjang rute.
5. Mengetahui jumlah armada yang ideal untuk mengangkut penumpang.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam analisis *demand* untuk Suroboyo Bus, antara lain:

1. Menggunakan transportasi massal BRT yaitu Suroboyo Bus.
2. Hanya menghitung demandnya saja.
3. Tidak membahas fasilitas tambahan untuk Suroboyo Bus.
4. Tidak dilakukan analisis biaya yang berhubungan dengan keberadaan Suroboyo Bus.
5. Tidak membahas kinerja ruas jalan akibat adanya Suroboyo Bus.

### **1.5 Manfaat**

Tugas akhir ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam mengetahui seberapa besar *demand* dengan adanya *busway* untuk Suroboyo Bus. Tugas akhir ini bisa menjadi saran untuk Dinas Perhubungan Kota Surabaya agar Suroboyo Bus memiliki jalur tersendiri (*busway*) sehingga waktu datang di halte lebih cepat dan bisa menarik para pengguna kendaraan pribadi pindah ke Suroboyo Bus.

### **1.6 Lokasi Studi**

Lokasi studi merupakan lokasi dimana akan dilakukan analisis *demand* Suroboyo Bus sebagai *Bus Rapid Transit* di Surabaya. Lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 1.2.

# RUTE BUS SUROBOYO



**16 JAM**  
**06.00 - 22.00**  
**21 Kilometer**

**BANGGA SURABAYA**

**TERMINAL PURABAYA**

- Terminal Purabaya ●
- Halte Dukuh Menanggal ●
- Halte Siwalankerto ●
- Halte Taman pelangi ●
- Halte RS Bhayangkara ●
- Halte UBHARA ●
- Halte PUSVETMA ●
- Halte Wonokromo ●
- Halte Joyoboyo ●
- Halte Museum BI ●
- Halte Rumah Sakit Darmo ●
- Halte Pandegiling ●
- Halte Basra ●
- Halte Kaliasin ●
- Halte Monumen Pers ●
- Halte Blauran ●
- Halte Pirngadi ●
- Halte Pasar Turi ●
- Halte Masjid Kemayoran ●
- Halte Indrapura ●
- Halte Rajawali ●
- Halte Jembatan Merah ●
- Halte Veteran ●

**Arah Selatan ke Utara (T. Purabaya - Rajawali)**

**TERMINAL PURABAYA**

- Halte Kerto Menanggal ●
- Halte Siwalankerto ●
- Halte UIN ●
- Halte Wonocolo ●
- Halte Margorejo ●
- Halte RSAL ●
- Halte Joyoboyo ●
- Halte Marmoyo ●
- Halte Darmo ●
- Halte Santa Maria ●
- Halte Urip Sumoharjo ●
- Halte Sono kembang ●
- Halte Pangsud ●
- Halte Gubernur Suryo ●
- Halte simpang dukuh ●
- Halte Tunjungan ●
- Halte Siola ●
- Halte Alun Alun Contong ●
- Halte Tugu Pahlawan ●

**Arah Utara ke Selatan (Rajawali - T. Purabaya)**

Gambar 1.2 Rute Suroboyo Bus  
(Sumber: <https://khsblog.net/2018/04/12/begini-tata-cara-naik-suroboyo-bus-brosis-biar-bisa-keliling-surabaya-gratis/rute-suroboyo-bus-tahun-2018/>)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bus Rapid Transit (BRT)**

*Bus Rapid Transit* (BRT) merupakan sistem transportasi berbasis bus yang berkapasitas dan berkecepatan tinggi, serta memiliki kualitas layanan yang baik dengan biaya yang relatif murah. BRT juga mengombinasikan beberapa elemen seperti jalur khusus bus yang pada umumnya berada pada median jalan, penarikan tarif off-board, level boarding, prioritas bus pada persimpangan, dan elemen kualitas layanan lainnya (seperti teknologi informasi serta branding yang kuat) (Institute for Transportation & Development Policy, 2016).

Keberhasilan transportasi perkotaan seperti *Bus Rapid Transit* (BRT) yang berkelanjutan didasarkan pada pemilihan aspek desain dan layanan yang optimal dari sistem transit yang paling memenuhi dan menyeimbangkan kebutuhan baik operator maupun pelanggan. Proses perencanaan angkutan umum perkotaan sangat berkaitan dengan penyediaan tingkat layanan yang baik dengan biaya yang dapat dijangkau oleh para pengguna. Tingkat layanan yang baik disediakan oleh sistem transit yang mudah diakses seperti waktu tunggu yang rendah dan jalan akses yang mudah (Wirasinghe et al., 2013).

Dalam setiap mode transit, aspek desain dan layanan dapat bervariasi untuk menghasilkan solusi optimal untuk lingkungan perkotaan tertentu dan persyaratan layanan. *Bus Rapid Transit* (BRT) adalah sistem bus yang semakin banyak digunakan di seluruh dunia. Kecepatan tinggi dan kapasitas penumpang sangat mempengaruhi dalam kinerja *Bus Rapid Transit* (Wirasinghe et al., 2013).

#### **2.2 Demand Bus Rapid Transit**

Estimasi *demand* untuk sistem BRT adalah sebuah langkah penting dalam perencanaan operasi yang diperlukan untuk

penentuan ukuran bus dan ukuran armada, penjadwalan layanan, desain jalan yang sedang berjalan, stasiun, terminal setiap aspek operasional BRT. Permintaan yang tepat akan memastikan desain dan pencapaian yang benar dari tingkat layanan yang diinginkan. Mengabaikan hal – hal yang mneyangkut tentang *demand* dari BRT dapat menyebabkan kepadatan dan *delay*. Estimasi yang terlalu tinggi akan menyebabkan meningkatnya biaya operasional dan persepsi permintaan yang tidak memadai (Kumarage & Weerawardana, 2016).

### 2.3 Bangkitan Pergerakan

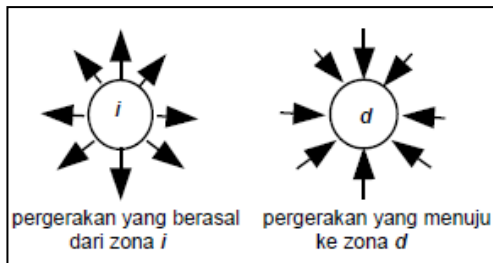
Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas (Tamin, 2003).

Tujuan dari bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter fungsi lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju dan meninggalkan suatu zona.

Bangkitan pergerakan ini mencakup:

- a. Bangkitan perjalanan (*Trip Production*) adalah suatu perjalanan yang mempunyai tempat asal dari kawasan perumahan ditata guna tanah tertentu.
- b. Tarikan perjalanan (*Trip Attraction*) adalah suatu perjalanan yang berakhir tidak pada kawasan perumahan tata guna tanah tertentu.

Untuk ilustrasi bangkitan dan tarikan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Sumber: (Tamin, 2003)

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan pergerakan berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Hasil bangkitan dan tarikan yang didapatkan sangat tergantung dari dua aspek tata guna lahan:

a. Jenis tata guna lahan

Bangkitan dan tarikan pergerakan dipengaruhi oleh beberapa aktivitas tata guna lahan. Contoh jenis tata guna lahan dengan jumlah pergerakannya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Bangkitan dan tarikan pergerakan dari beberapa aktivitas tata guna lahan di Amerika Serikat

Deskripsi aktivitas tata guna lahan	Rata – rata jumlah pergerakan kendaraan per 100 m <sup>2</sup>
Pasar swalayan	136
Pertokoan local	85
Pusat pertokoan	38
Restoran siap santap	595
Restoran	60
Gedung perkantoran	13
Rumah sakit	18
Perpustakaan	45
Daerah industri	5

Sumber: (Tamin, 2003)

b. Jumlah aktivitas (dan intensitas) pada tata guna lahan.

Bangkitan dan tarikan pergerakan bukan hanya tergantung pada jenis tata guna lahan, tetapi juga tingkat aktivitas di dalam tata guna lahan tersebut. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkannya. Contoh bangkitan sesuai dengan intensitas tata guna lahan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Bangkitan lalulintas, jenis perumahan dan kepadatannya di negara Inggris

Jenis Perumahan	Kepadatan permukiman (keluarga/ha)	Pergerakan per hari	Bangkitan pergerakan per ha
Permukiman di luar kota	15	10	150
Permukiman di batas kota	45	7	315
Unit rumah	80	5	400
Flat tinggi	100	5	500

Sumber: (Tamin, 2003)

## 2.4 Regresi Model

Kota – kota di negara berkembang seperti Nigeria memiliki tingkat urbanisasi yang merupakan salah satu yang tertinggi di dunia. Misalnya, jumlah kota 20.000 orang atau lebih naik dari 56 pada tahun 1956 menjadi 180 pada tahun 1963 dan proporsi penduduk negara di kota-kota tersebut naik menjadi 19,1%. Pertumbuhan pesat dalam populasi urban ini implikasi untuk gerakan intra-urban, dengan semua masalah yang menyertainya. Dalam penelitian ini penerapan model regresi pada permintaan perjalanan dengan maksud untuk mengekspos beberapa masalah dan menemukan teknik kuantitatif analisis yang lebih sesuai yang dapat digunakan untuk meningkatkan meramalkan kekuatan

variabel. Ini akan sangat membantu pembuat kebijakan transportasi untuk merencanakan dengan data yang telah ada untuk mengetahui dengan baik perencanaan transportasi di masa mendatang (E.F & Ale, 2015).

Dalam penelitian regresi model yang dilakukan di negara Nigeria tersebut, penerapan model regresi dalam perkiraan perjalanan permintaan di kota menggunakan Akure sebagai titik referensi. Tujuannya adalah untuk menguji efektivitas model regresi dalam memprediksi permintaan perjalanan di lingkungan perkotaan. Data yang digunakan untuk studi ini berasal dari studi Akure yang lebih besar dan data dikumpulkan sehubungan dengan ukuran rumah tangga, pendapatan, jumlah orang yang berhutang motor, jumlah orang dengan pribadi kendaraan, waktu menunggu di halte bus dan waktu berjalan dari rumah ke halte bus sebagai independent variabel, saat perjalanan ke tempat kerja, pusat bisnis, pusat pendidikan, pusat sosial, pusat keagamaan, pusat medis juga dianggap sebagai variabel dependen. Korelasi matriks variabel dependen dan independen dilakukan menggunakan multiple stepwise regresi. Regresi digunakan untuk memungkinkan peneliti menemukan prediksi linear terbaik persamaan untuk permintaan perjalanan di Akure (E.F & Ale, 2015).

Analisis regresi-linear adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antarsifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi-linear dapat memodelkan hubungan antara dua peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas ( $y$ ) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas ( $x$ ) (Tamin, 2003). Dalam kasus yang paling sederhana, menurut (Tamin, 2003) hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan (2.1) berikut:

$$Y = A + BX \quad (2.1)$$

Dimana:

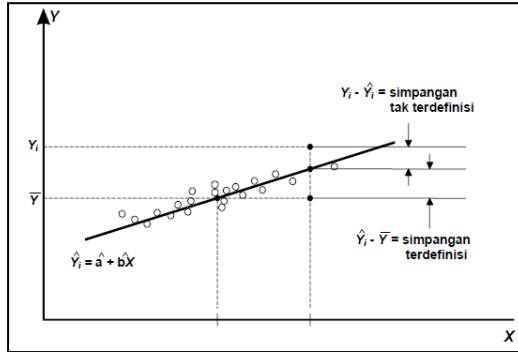
$Y$  = Variabel Tidak Bebas

X = Peubah Bebas

B = Koefisien Regresi

A = Intersep atau Konstanta Regresi

Hasil dari regresi linear adalah membentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh hasil dari regresi linear  
Sumber: (Tamin, 2003)

## 2.5 Koefisien Regresi

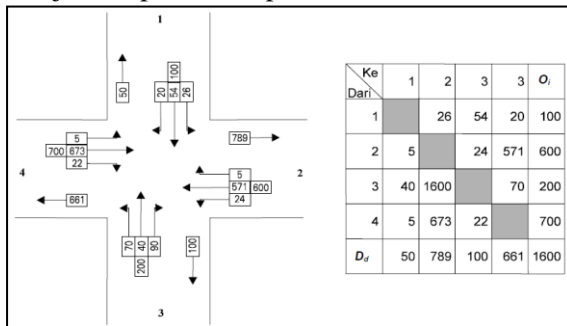
Koefisien ini mempunyai batas limit sama dengan satu (*perfect explanation*) dan nol (*no explanation*). Nilai antara kedua batas limit ini ditafsirkan sebagai persentase total variasi yang dijelaskan oleh analisis regresi-linear. Nilai  $R^2$  yang mendekati angka satu adalah hasil regresi yang terbaik. (Tamin, 2003)

Koefisien determinasi menurut (Tamin, 2003) didefinisikan sebagai nisbah antara variasi terdefinisi dengan variasi total yang dirumuskan pada persamaan (2.2):

$$R^2 = \frac{\sum_i (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum_i (Y_i - \bar{Y}_i)^2} \quad (2.2)$$

## 2.6 Matriks Asal Tujuan

Matriks Asal Tujuan (MAT) adalah matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antarlokasi (zona) di dalam daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga sel matriks-nya menyatakan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan. Dalam hal ini, notasi  $T_{id}$  menyatakan besarnya arus pergerakan (kendaraan, penumpang, atau barang) yang bergerak dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$  selama selang waktu tertentu. (Tamin, 2003). Contoh Matriks Asal Tujuan dapat dilihat pada Gambar 2.3.



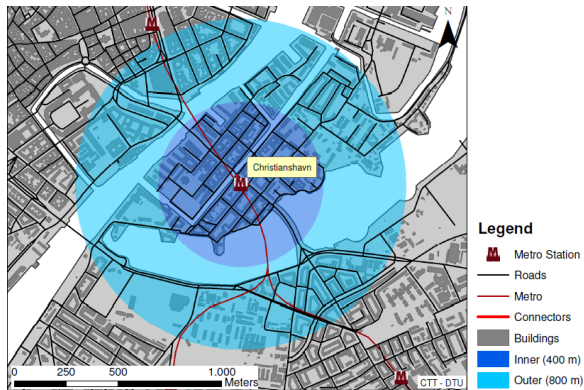
Gambar 2.3 Persimpangan dengan Matriks Asal Tujuan  
Sumber: (Tamin, 2003)

## 2.7 Catchment Area

Transportasi umum berkualitas tinggi seperti kereta api dan LRT memiliki lebih sedikit tempat perhentian daripada transportasi umum yang berkualitas lebih rendah seperti BRT. Tempat perhentian harus ditempatkan di daerah dengan potensi orang – orang bepergian yang tinggi agar transportasi umum bisa melayani masyarakat dengan baik. Daerah-daerah yang memiliki potensi orang - orang bepergian yang tinggi adalah daerah – daerah dengan perumahan padat, perkantoran, tempat perbelanjaan, fasilitas olahraga, dan tempat hiburan seperti bioskop dan taman hiburan. Sebagian besar orang – orang yang bepergian menggunakan transportasi umum berasal dari sekitar tempat perhentian. Jumlah

orang – orang yang bepergian dengan menggunakan transportasi umum dapat digambarkan dengan jumlah orang yang tinggal dan bekerja di sekitar perhentian menggunakan cara *Catchment Area* (Landex, Hansen, & Anderson, 2006).

Menggambarkan *Catchment Area* terdapat 2 cara yaitu *Circular Buffer Approach* dan *Service Area Approach*. *Circular Buffer Approach* digambarkan dengan membuat lingkaran di sekitar tempat perhentian. Luas daerah yang ada di dalam lingkaran akan menjadi hasil dari *Circular Buffer Approach* (Landex et al., 2006). Penggambaran dari *Circular Buffer Approach* dalam penelitian (Landex et al., 2006) dapat dilihat pada Gambar 2.4.



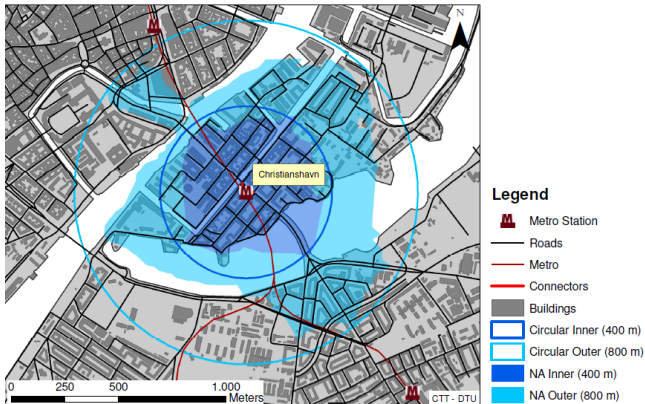
Gambar 2.4 *Catchment Area* dengan cara *Circular Buffer Approach* untuk Stasiun Metro Christianshavn di Kopenhagen

Sumber: (Landex et al., 2006)

Metode *Service Area Approach* cara yang digunakan sama namun dalam mengambil luas daerah terdapat sedikit perbedaan dengan cara *Circular Buffer Approach*. Dalam *Service Area Approach* akan mengecualikan lokasi lokasi karena lingkungan geografis dan jalanan memutar untuk orang di dalam lingkaran



tersebut (Landex et al., 2006). Penggambaran dari *Circular Buffer Approach* dalam penelitian (Landex et al., 2006) dapat dilihat pada Gambar 2.5. Untuk hasil dari kedua metode bisa dilihat pada Tabel 2.3.



Gambar 2.5 *Catchment Area* dengan cara *Service Area Approach* untuk Stasiun Metro Christianshavn di Kopenhagen  
Sumber: (Landex et al., 2006)

Tabel 2.3 Hasil perbedaan metode *Circular Buffer Approach* dan *Service Area Approach* untuk Stasiun Metro Christianshavn di Kopenhagen

Station	Area (600m Circular Buffer)	Area (600m Service Area Buffer)	Proportion
Bispebjerg (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	419,879 m <sup>2</sup>	0.37
Charlottenlund (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	728,505 m <sup>2</sup>	0.64
Christianshavn (Metro)	1,130,970 m <sup>2</sup>	663,117 m <sup>2</sup>	0.59
Dybbølsbro (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	596,301 m <sup>2</sup>	0.53
Hellerup (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	855,473 m <sup>2</sup>	0.76
Jaegersborg (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	652,961 m <sup>2</sup>	0.58
Nordhavn (S-tog)*	1,226,513 m <sup>2</sup>	671,198 m <sup>2</sup>	0.53
Noerrebro (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	842,050 m <sup>2</sup>	0.74
Oesterport (S-tog)*	1,327,989 m <sup>2</sup>	709,205 m <sup>2</sup>	0.54
Sjæloer (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	715,351 m <sup>2</sup>	0.63
Svanemoellen (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	703,817 m <sup>2</sup>	0.62
Sydhavn (S-tog)	1,130,970 m <sup>2</sup>	654,828 m <sup>2</sup>	0.58

Sumber: (Landex et al., 2006)

## 2.8 Trip Distribution

*Trip Distribution* adalah tahap penting dalam proses perencanaan transportasi. Ini digunakan untuk memperkirakan perjalanan saat ini dan masa depan. Model distribusi perjalanan menghasilkan matriks perjalanan asal-tujuan untuk mencerminkan perjalanan yang dilakukan oleh populasi. Dalam perencanaan *Trip Distribution* dapat menggunakan metode – metode antara lain:

1. Metode Faktor Pertumbuhan.
2. Metode Sintetis.

Metode faktor pertumbuhan dibagi menjadi 5 metode yaitu metode faktor pertumbuhan seragam, metode faktor pertumbuhan rata-rata, metode Fratar, metode Detroit, metode Furness. Metode faktor pertumbuhan didasarkan pada asumsi bahwa pola perjalanan saat ini dapat diproyeksikan di masa depan untuk tahun desain dengan menggunakan faktor ekspansi. Model sintetis memanfaatkan data ini untuk menentukan hubungan antara marka perjalanan, ketahanan dan daya tarik zona untuk perjalanan. Setelah model dibuat berdasarkan data saat ini, model dapat digunakan untuk memprediksi pola perjalanan masa depan antar zona (Sutaria, 2016).

Untuk analisis ini metode yang digunakan adalah metode Furness. Metode ini sangat sering digunakan dalam perencanaan transportasi. Metodenya sangat sederhana dan mudah digunakan. Sebaran pergerakan pada masa mendatang didapatkan dengan mengalikan sebaran pergerakan pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau zona tujuan yang dilakukan secara bergantian (Tamin, 2003). Secara matematis, metode Furness menurut (Tamin, 2003) dapat dinyatakan dengan persamaan (2.3) sebagai berikut:

$$T_{id} = t_{id} \times E_i \quad (2.3)$$

Dimana:

$T_{id}$  = Total pergerakan dimasa yang akan datang berasal dari zona asal (i) dan menuju zona (d)

$t_{id}$  = Total pergerakan dimasa sekarang  
 $E_i$  = Tingkat pertumbuhan zona (i)

Pergerakan awal (masa sekarang) pertama kali dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona asal. Hasilnya kemudian dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona tujuan dan zona asal secara bergantian (modifikasi harus dilakukan setelah setiap perkalian) sampai total sel MAT untuk setiap arah (baris atau kolom) kira-kira sama dengan total sel MAT yang diinginkan.

## 2.9 Modal Split

Pemilihan moda mungkin merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini disebabkan karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Tidak seorang pun dapat menyangkal bahwa moda angkutan umum menggunakan ruang jalan jauh lebih efisien daripada moda angkutan pribadi (Tamin, 2003).

Pengendara yang berganti ke moda transportasi angkutan umum, maka angkutan pribadi mendapatkan keuntungan dari perbaikan tingkat pelayanan akibat pergantian moda tersebut. Sangatlah tidak mungkin menampung semua kendaraan pribadi di suatu kota karena dibutuhkan ruang jalan yang sangat luas, termasuk tempat parkir. Oleh karena itu, masalah pemilihan moda dapat dikatakan sebagai tahap terpenting dalam berbagai perencanaan dan kebijakan transportasi. Hal ini menyangkut efisiensi pergerakan di daerah perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana transportasi, dan banyaknya pilihan moda transportasi yang dapat dipilih penduduk (Tamin, 2003).

Dalam tugas akhir yang berjudul “Analisa Penerapan Bus Feeder BRT Pada Kawasan Pondok Gede Bekasi Sebagai Solusi Mengurangi Kemacetan” didapatkan besar persentase pengendara mobil pribadi ketika *weekday* yang bersedia beralih menggunakan bus *feeder* Transjakarta adalah 25% dan persentase pengendara

sepeda motor yang bersedia beralih menggunakan bus *feeder* Transjakarta adalah 3%. Di waktu *weekend* didapatkan dari hasil pendekatan dengan persentase untuk pengguna mobil pribadi sebesar 15% dan persentase untuk sepeda motor sebesar 19% (Faadhilah, 2017) yang dibimbing oleh Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

### **2.10 Trip Assignment**

Model pembebanan lalu lintas bertujuan untuk memperkirakan bagaimana arus lalu lintas berpengaruh terhadap sistem jalan yang ada. Efek-efek ini dapat diukur dengan sejumlah kriteria termasuk jarak tempuh, waktu perjalanan, penundaan, konsumsi bahan bakar dan polusi lingkungan. Model pembebanan lalu lintas juga dapat digunakan untuk menyelidiki respon lalu lintas terhadap perubahan sistem (misalnya, perubahan permintaan perjalanan, informasi wisatawan, kapasitas jalan, waktu sinyal, dan jalan tol) (Institution of Highways and Transportation, 1997).

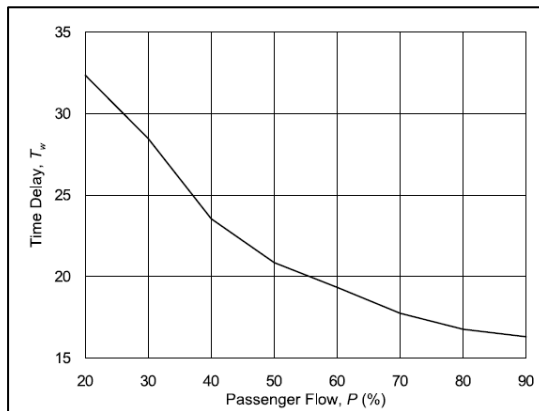
Merumuskan dan memecahkan model pembebanan lalu lintas membutuhkan tiga jenis informasi. Keduanya di antaranya adalah permintaan untuk perjalanan dan karakteristik sistem transportasi. Permintaan untuk perjalanan yang diperkirakan oleh tiga tahap awal dari model empat tahap, mewakili kemungkinan keputusan perjalanan yang akan dibuat para pengendara. Mengikuti tiga langkah pertama dalam model empat tahap, keputusan perjalanan dipertimbangkan termasuk pilihan tujuan, mode, dan frekuensi perjalanan. Dari permintaan untuk perjalanan dan karakteristik sistem transportasi, jenis ketiga informasi adalah cara memperkirakan distribusi permintaan perjalanan yang sesuai dengan sistem transportasi (Institution of Highways and Transportation, 1997).

### **2.11 Headway BRT**

Tujuan utama dari sistem transportasi umum adalah untuk menyediakan layanan berkualitas tinggi yang memastikan kinerja

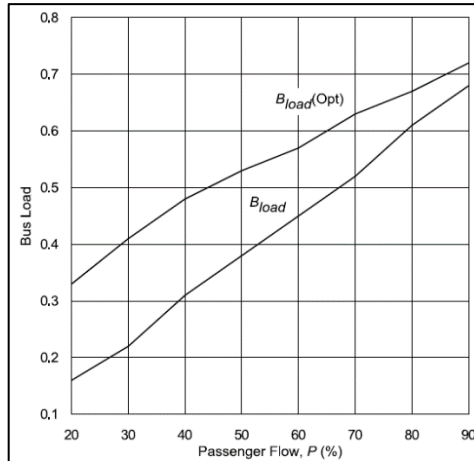
transportasi umum yang efisien. Sistem informasi dan kontrol sering digunakan dalam administrasi dan manajemen transportasi umum untuk mengarsipkan kualitas dan efisiensi operasi yang dibutuhkan. Dalam hal deskripsi matematik, transportasi umum secara tradisional dianggap sebagai sistem antrian di mana permintaan dibentuk oleh arus penumpang dan jumlah transportasi umum yang disediakan. Kinerja transportasi umum sangat tergantung pada waktu delay dan beban bus yang ditawarkan (Lupin, Shein, Chakirov, & Vagapov, 2015).

Dalam penelitian (Lupin et al., 2015) waktu *delay* dan beban bus dianalisis dan hasilnya sangat berpengaruh pada jumlah penumpang yang menggunakan transportasi umum. Hubungan waktu *delay* dan *passenger flow* dapat dilihat pada Gambar 2.6, sedangkan hubungan *bus load* dan *passenger flow* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.6 Grafik Hubungan Waktu *Delay* dengan *Passenger Flow*

Sumber: (Lupin et al., 2015)



Gambar 2.7 Grafik Hubungan *Bus Load* dengan *Passenger Flow*  
 Sumber: (Lupin et al., 2015)

*Headway* (H) adalah selang waktu antara dua kendaraan berurutan yang melalui satu titik pengamatan. Selang waktu tersebut dihitung mulai datangnya kendaraan pertama pada suatu titik pengamatan sampai dengan datangnya kendaraan kedua pada titik pengamatan yang sama (Vuchic, 1981). Semakin kecil nilai *headway* menunjukkan frekuensi kendaraan semakin tinggi sehingga akan menyebabkan waktu tunggu yang rendah, ini merupakan kondisi yang menguntungkan bagi penumpang. Menurut (Vuchic, 1981) untuk mengetahui besaran nilai *headway* dapat menggunakan persamaan (2.4) sebagai berikut:

$$h = \frac{Cv \times 3600}{P} \text{ (detik)}$$

atau

(2.4)

$$h = \frac{Cv \times 60}{P} \text{ (menit)}$$

Dimana:

$C_v$  = kapasitas bus

$P$  = kebutuhan penumpang maksimum

$h$  = headway

## 2.12 Estimasi Waktu Naik Turun Penumpang

Estimasi waktu naik turun penumpang berpengaruh pada waktu henti bus di halte. Di Amerika Utara banyak bus yang menggunakan pintu berukuran 673 mm hingga 825 mm memiliki waktu naik atau turun sebesar 1 hingga 4 detik per orang. Hal tersebut tergantung dari sistem penarikan ongkos, bawaan orang tersebut, dan sebagainya. Pintu *doublechannel* dengan lebar 1200 mm hingga 1400 mm digunakan di banyak negara, kota – kota, terutama di Brazil dan Kolombia. Pintu *doublechannel* memungkinkan untuk bisa menaikkan waktu naik turun penumpang 2 kali lebih cepat (Vuchic, 2007).

## 2.13 Load Factor

Kinerja layanan transportasi umum dapat dilihat dari efektivitas dan efisiensi sebuah pengoperasian transportasi umum. Kriteria penilaian biasanya diberikan kepada moda transportasi yang efisien. Istilah dari efektivitas dapat dilihat dengan indikator aksesibilitas (kemudahan pengguna untuk mencapai kendaraan ini), densitas (jumlah kendaraan atau panjang rute), perjalanan rata-rata kecepatan hingga frekuensi rata-rata dan waktu *headway*. Dari segi efisiensi terlihat dari indikator keterjangkauan, kelayakan, utilitas, tingkat operasi, usia kendaraan, dan *load factor* (faktor beban penumpang) (Karim & Zulkily, 2013).

Untuk mendapatkan *load factor* dikenal metode statis dan metode dinamis. Masing-masing metode ini memiliki kekurangan dan kelebihan. Dalam penelitian (Karim & Zulkily, 2013) metode statis dilakukan di dalam terminal untuk mendapatkan data kinerja bus angkutan itu termasuk jumlah kendaraan yang

beroperasi dalam satu hari. Data yang berhasil dikumpulkan adalah nomor polisi bus, nama bus, jenis layanan (AC / Ekonomi), waktu keberangkatan dan jumlah penumpang yang dibawa ketika berangkat dari terminal, juga dari terminal Rajabasa, atau dari terminal Bakauheni.

Hasil yang didapatkan faktor beban dinamis tetap diatas nilai faktor beban statis. Ini dikarenakan metode statis tidak bisa menghitung penumpang naik atau turun melampaui titik pengamatan serta nilai *load factor* di pagi hari selalu berada diatas nilai *load factor* di malam hari (Karim & Zulkily, 2013).

*Load factor* merupakan perbandingan antara kapasitas terjual dengan kapasitas tersedia untuk satu perjalanan yang biasa dinyatakan dalam persen (%) (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002). *Load factor* dapat menjadi petunjuk untuk mengetahui apakah jumlah armada yang sudah ada mencukupi, masih kurang, atau melebihi kebutuhan suatu lintasan angkutan umum serta dapat dijadikan indikator dalam mewakili efisiensi suatu rute indikator dalam mewakili efisiensi suatu rute. *Load factor* menurut (Morlok, 1991) dapat dirumuskan pada persamaan (2.5) berikut:

$$f = \frac{M}{S} \quad (2.5)$$

Dimana:

- f = faktor beban
- M = penumpang yang terangkut
- S = tempat yang disediakan

## 2.14 Jumlah Armada

Kebutuhan akan transportasi atau angkutan umum menjadi kebutuhan utama manusia dalam melakukan pergerakan. Pesatnya pertumbuhan penduduk disuatu wilayah akan sangat berpengaruh pada aktivitas pergerakan dan perekonomian masyarakat, dengan demikian kebutuhan akan penyediaan sarana dan prasarana transportasi akan semakin meningkat (Rumayar & Sendow, 2016).



Dalam penelitian (Rumayar & Sendow, 2016) menjelaskan bahwa untuk menghindari terjadinya over supply yang akan mengakibatkan dampak buruk pada performansi operator serta turunnya kualitas pelayanan pada pengguna jasa (*user*), dengan demikian sangatlah penting untuk mengetahui berapa kebutuhan jumlah armada optimal pada trayek ini sesuai dengan *demand* yang ada. Jumlah armada optimal dapat dihitung dengan menggunakan data potensi penumpang dan dengan menggunakan data pendapatan supir. Namun pada penelitian (Rumayar & Sendow, 2016) jumlah armada optimal dihitung dengan mempertimbangkan pada pendapatan operator berdasarkan tarif yaitu dengan menghitung faktor muat (*load factor*) serta menghitung besarnya biaya operasional kendaraan (BOK) dengan metode DLLAJ.

Jumlah armada yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan angkutan umum dipengaruhi oleh panjang rute pulang dan pergi pada masing – masing trayek, kecepatan kendaraan dan *headway* yang direncanakan. Perhitungan jumlah armada menurut (Vuchic, 1981) dapat memakai persamaan (2.6) sebagai berikut:

$$N = \frac{LR}{v} \times \frac{60}{h} \quad (2.6)$$

Dimana:

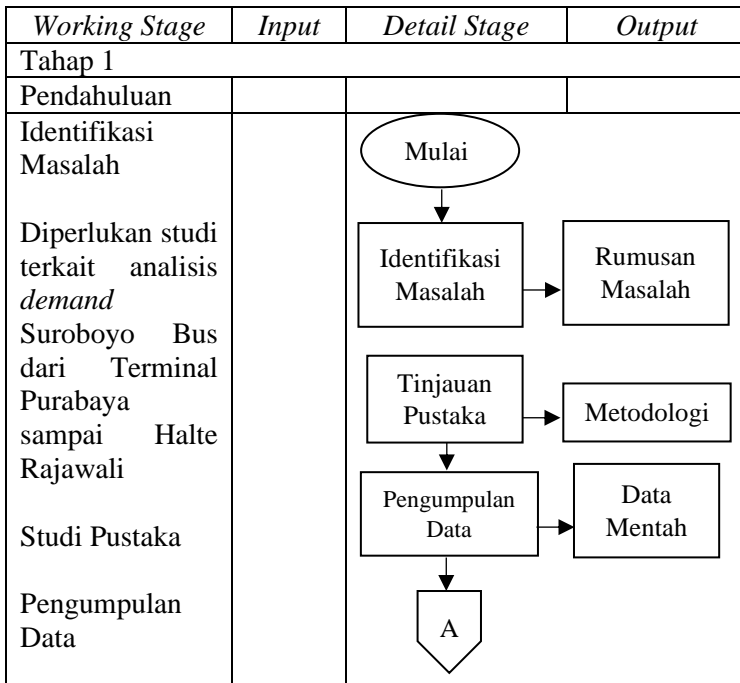
- N = jumlah armada
- LR = panjang rute pulang dan pergi
- h = headway
- v = kecepatan kendaraan

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

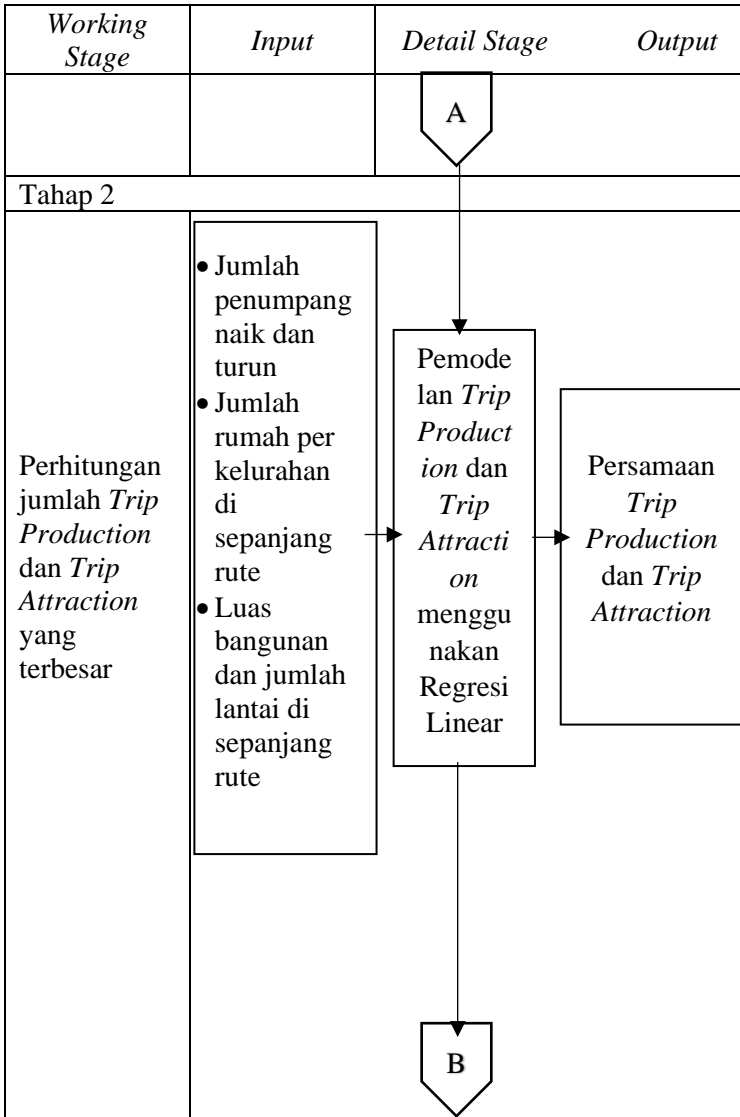
## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Metodologi

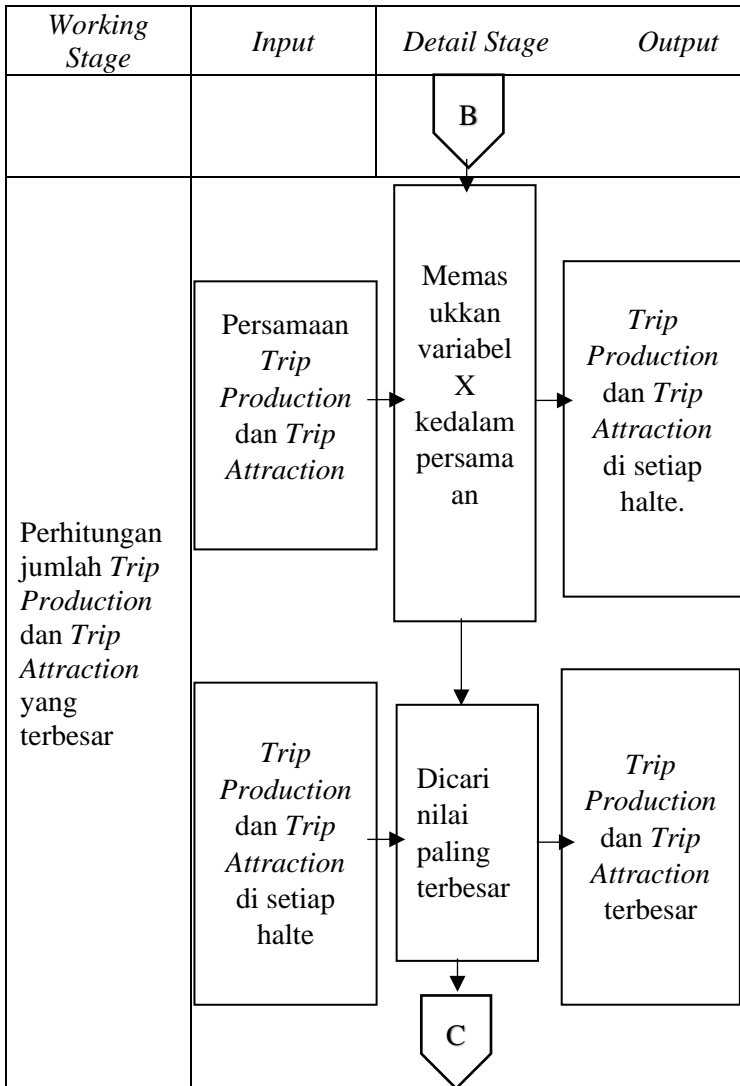
Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan dalam tahap – tahap yang berbentuk *flowchart* yang saling berhubungan dan berurutan hingga mencapai tujuan yang diinginkan. Diagram alir pelaksanaan penelitian untuk tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



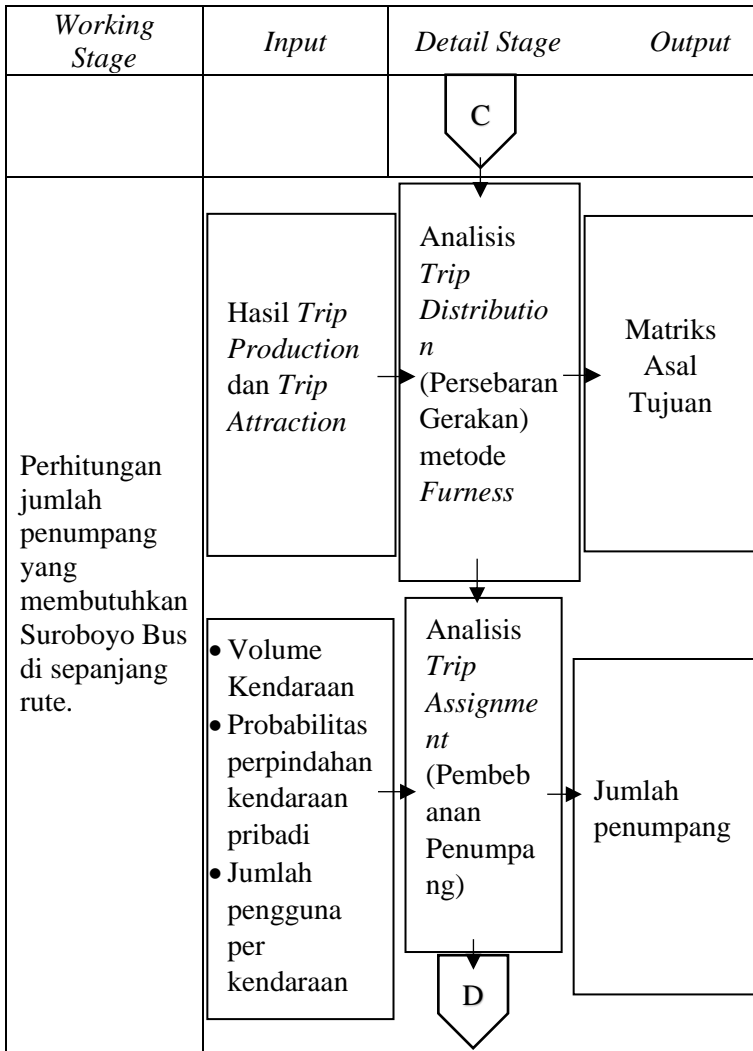
Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir



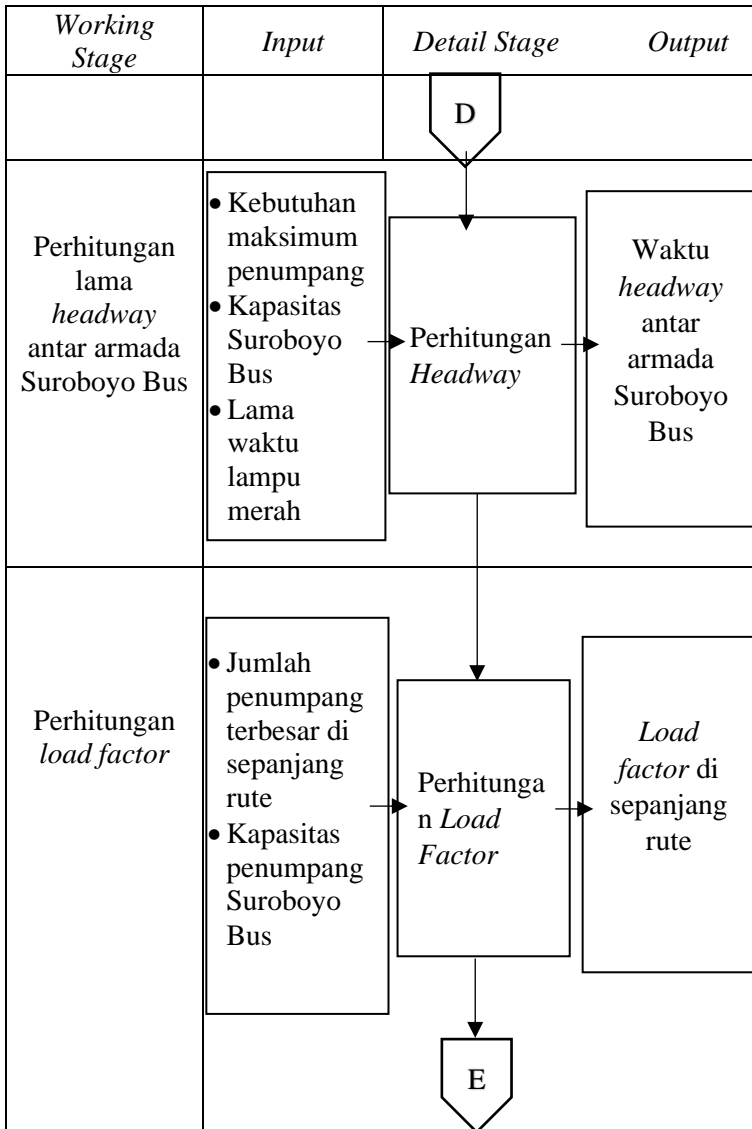
Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir (Lanjutan)



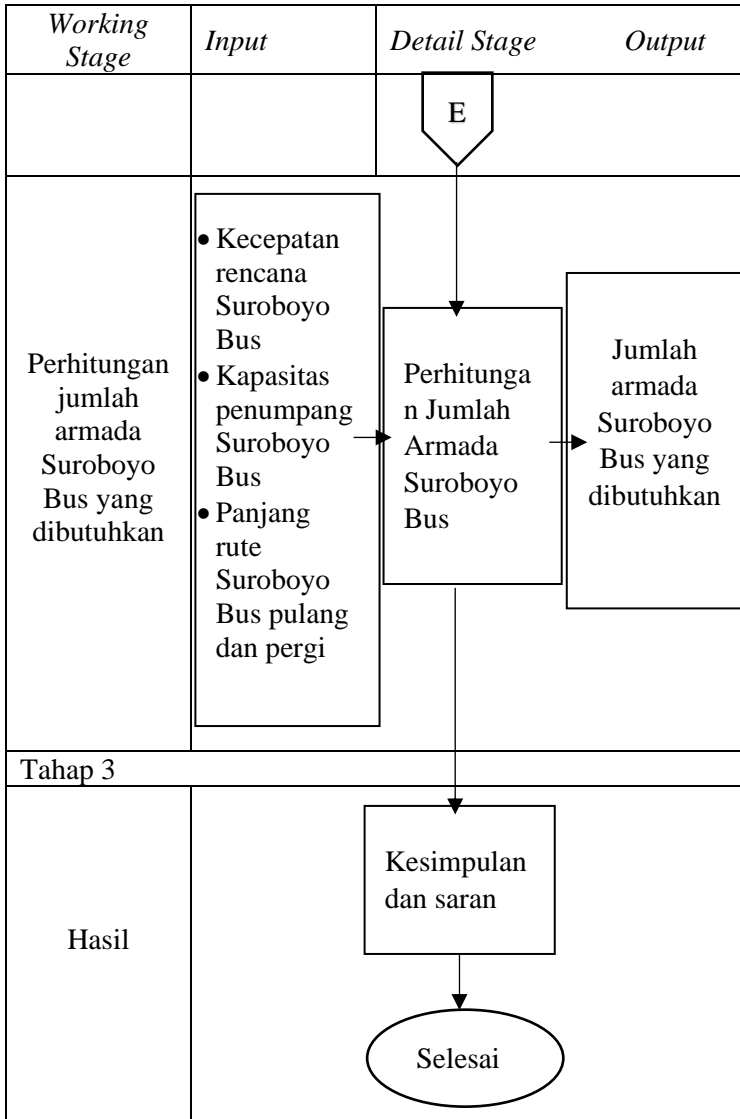
Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir (Lanjutan)



Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir (Lanjutan)



Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir (Lanjutan)



Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir (Lanjutan)



### **3.2 Identifikasi Masalah**

Mengidentifikasi masalah yang terjadi di lapangan dan menjadikannya sebagai latar belakang dari pengerjaan tugas akhir ini. Tugas akhir ini memiliki masalah yaitu diperlukannya analisis *demand* dan pengembangan jumlah armada Suroboyo Bus.

### **3.3 Tinjauan Pustaka**

Melakukan tinjauan berupa referensi dari jurnal, teks internet, *text book*, serta peraturan – peraturan yang terkait dengan analisis *demand* BRT.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Mengumpulkan data-data sebagai bahan analisis *demand* untuk Suroboyo Bus. Data – data untuk tugas akhir ini ada dua macam yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.4.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung melalui pengamatan. Data primer yang digunakan dalam analisis *demand* Suroboyo Bus adalah jumlah penumpang naik dan turun di sepanjang rute. Untuk mendapatkan data tersebut akan dilakukan *counting on board* jumlah penumpang yang naik dan turun di setiap halte pada pagi dan sore hari.

#### **3.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang bisa didapatkan dari berbagai literasi yang berkaitan seperti jurnal maupun dari dinas terkait. Data sekunder yang diperlukan untuk analisis *demand* Suroboyo Bus antara lain jumlah rumah per kelurahan di sepanjang rute, jumlah rumah di sepanjang rute, luas bangunan dan jumlah lantai di sepanjang rute, volume kendaraan di sepanjang rute, lama waktu merah lampu lalu lintas.

### **3.5 Analisis Data**

Setelah data primer dan data sekunder didapatkan, langkah selanjutnya adalah menganalisis data agar diperoleh informasi yang bisa digunakan dalam mengambil kesimpulan.

### **3.5.1 Perhitungan Jumlah Trip Production dan Trip Attraction Terbesar**

Jumlah *Trip Production* dan *Trip Attraction* dilakukan dengan cara meregresi variabel variabel yang ada. Regresi yang digunakan yaitu regresi linear sederhana dan berganda. Setelah didapatkan persamaan *Trip Production* dan *Trip Attraction*, maka langkah selanjutnya memasukkan nilai dari variabel sehingga didapatkan jumlah *Trip Production* dan *Trip Attraction* di setiap halte.

### **3.5.2 Analisis Trip Distribution**

Analisis *Trip Distribution* atau distribusi perjalanan dengan cara menggunakan metode furness model yang dimodelkan dengan Matriks Asal Tujuan.

### **3.5.3 Analisis Trip Assignment**

Analisis *Trip Assignment* atau pembebanan penumpang didapatkan dari hasil matriks *Furness* dengan penambahan jumlah kendaraan yang berpindah ke Suroboyo Bus setelah menjadi *BRT*.

### **3.5.4 Penentuan Headway**

*Headway* dapat dihitung dengan melihat pembebanan penumpang paling terbesar dan kapasitas penumpang dari Suroboyo Bus.

### **3.5.5 Analisis Load Factor**

*Load factor* merupakan hasil perbandingan dari jumlah penumpang paling terbesar di sepanjang rute dengan kapasitas jalur.

### **3.5.6 Perhitungan Jumlah Armada**

Jumlah armada dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain:

1. Kecepatan rencana dari Suroboyo Bus.
2. Jarak tempuh pulang dan pergi.
3. *Headway*

### **3.6 Kesimpulan**

Kesimpulan merupakan hasil rangkuman dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan. Tahapan ini bertujuan untuk menjawab dari tujuan penelitian yang telah direncanakan sehingga jumlah kesimpulan yang dirangkum harus sesuai dengan jumlah tujuan yang ada.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## BAB IV PENGUMPULAN DATA

### 4.1 Data Jumlah Penumpang Naik Dan Turun Suroboyo Bus

Data jumlah penumpang naik dan turun Suroboyo Bus dilakukan dengan mencatat penumpang yang naik dan turun di setiap halte. Data diambil 2 jam pada *peak hour* pagi hari (06.00 – 08.00) dan sore hari (16.00 – 18.00). Data penumpang naik dan turun Suroboyo Bus dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Penumpang Naik dan Turun Suroboyo Bus

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang (Orang per 2 jam)			
		Pagi Hari		Sore Hari	
		Naik	Turun	Naik	Turun
1	Terminal Purabaya	134	0	94	0
2	Halte Dukuh Menanggal	33	0	13	0
3	Halte Siwalankerto	9	0	5	1
4	Halte Taman Pelangi	4	4	4	1
5	Halte RS Bhayangkara	7	3	2	4
6	Halte UBHARA	3	10	20	3
7	Halte PUSVETMA	2	1	0	0
8	Halte Ketintang	26	11	14	11
9	Halte Joyoboyo	27	6	8	4
10	Halte Museum BI	4	10	3	0
11	Halte Rumah Sakit Darmo	2	4	8	7
12	Halte Pandegiling	9	2	7	7
13	Halte Basra	1	23	6	3
14	Halte Kaliasin	5	25	16	14
15	Halte Embong Malang	1	17	14	11
16	Halte Blauran	3	15	11	18
17	Halte Pirngadi	1	12	4	1
18	Halte Pasar Turi	1	16	4	10
19	Halte Masjid Kemayoran	1	20	0	6
20	Halte Indrapura	3	5	2	14
21	Halte Rajawali	46	28	37	26
22	Halte Jembatan Merah	13	23	27	6

Tabel 4.1 Data Penumpang Naik dan Turun Suroboyo Bus  
(Lanjutan)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang (Orang per 2 jam)			
		Pagi Hari		Sore Hari	
		Naik	Turun	Naik	Turun
23	Halte Veteran	1	1	5	0
24	Halte Tugu Pahlawan	4	12	18	1
25	Halte Alun - Alun Contong	6	4	4	4
26	Halte Siola	5	7	8	2
27	Halte Tunjungan	3	2	13	3
28	Halte Simpang Dukuh	5	2	22	7
29	Halte Gubernur Suryo	2	3	0	3
30	Halte Panglima Sudirman	6	3	8	0
31	Halte Sono Kembang	3	2	2	0
32	Halte Urip Sumoharjo	6	6	15	14
33	Halte Santa Maria	2	3	2	3
34	Halte Darmo	0	6	4	3
35	Halte Marmoyo	4	15	7	13
36	Halte Joyoboyo	0	2	6	5
37	Halte RSAL	5	1	3	15
38	Halte Margorejo	0	1	2	4
39	Halte Wonocolo	0	3	1	3
40	Halte UIN	4	15	2	5
41	Halte Jemur Ngawinan	0	7	1	3
42	Halte Siwalankerto	2	6	1	23
43	Halte Kertomenanggal	11	6	0	29
44	Terminal Purabaya	0	62	0	136

#### 4.2 Data Jumlah Penumpang Naik dan Turun Damri (Bus Kota)

Data jumlah penumpang naik dan turun Damri (Bus Kota) dilakukan dengan mencatat penumpang yang naik dan turun di setiap halte. Data diambil 2 jam pada *peak hour* pagi hari (06.00 –

08.00) dan sore hari (16.00 – 18.00). Bus Damri yang ditinjau adalah bus dengan kode PAC 1 dengan rute Purabaya – Darmo – Perak (Pulang Pergi). Data yang diambil sampai penumpang yang naik dan turun di Jalan Rajawali. Data penumpang naik dan turun Suroboyo Bus dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Penumpang Naik dan Turun Damri

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang (Orang per 2 jam)			
		Pagi Hari		Sore Hari	
		Naik	Turun	Naik	Turun
1	Terminal Purabaya	90	0	17	0
2	Halte Dukuh Menanggal	3	2	0	0
3	Halte Siwalankerto	2	0	0	0
4	Halte Taman Pelangi	0	2	0	0
5	Halte RS Bhayangkara	0	4	2	0
6	Halte UBHARA	0	1	0	0
7	Halte PUSVETMA	0	2	0	2
8	Halte Ketintang	18	2	4	3
9	Halte Joyoboyo	4	8	3	1
10	Halte Museum BI	0	2	0	0
11	Halte Rumah Sakit Darmo	5	14	0	5
12	Halte Pandegiling	0	7	1	4
13	Halte Basra	1	9	0	0
14	Halte Kaliasin	0	9	2	0
15	Halte Embong Malang	0	0	0	0
16	Halte Blauran	0	13	0	1
17	Halte Pirngadi	0	0	0	0
18	Halte Pasar Turi	1	0	1	5
19	Halte Masjid Kemayoran	0	1	0	0
20	Halte Indrapura	4	9	0	5
21	Halte Rajawali	12	5	5	0
22	Halte Jembatan Merah	2	0	0	0

Tabel 4.2 Data Penumpang Naik dan Turun Damri (Lanjutan)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang (Orang per 2 jam)			
		Pagi Hari		Sore Hari	
		Naik	Turun	Naik	Turun
23	Halte Veteran	0	0	1	0
24	Halte Tugu Pahlawan	3	0	4	0
25	Halte Alun - Alun Contong	4	1	0	0
26	Halte Siola	9	7	1	0
27	Halte Tunjungan	2	0	0	0
28	Halte Simpang Dukuh	3	0	0	0
29	Halte Gubernur Suryo	3	0	0	0
30	Halte Panglima Sudirman	6	0	0	0
31	Halte Sono Kembang	0	0	0	0
32	Halte Urip Sumoharjo	4	2	1	0
33	Halte Santa Maria	1	1	0	0
34	Halte Darmo	4	1	3	0
35	Halte Marmoyo	0	0	0	0
36	Halte Joyoboyo	7	8	1	0
37	Halte RSAL	3	7	2	2
38	Halte Margorejo	0	0	0	0
39	Halte Wonocolo	0	0	0	0
40	Halte UIN	0	14	0	3
41	Halte Jemur Ngawinan	0	5	0	0
42	Halte Siwalankerto	0	2	0	0
43	Halte Kertomenanggal	3	7	0	0
44	Terminal Purabaya	0	49	0	17

### 4.3 Data Jumlah Penduduk Per Kelurahan

Data penduduk per kelurahan merupakan data penduduk kelurahan yang mencakup setiap halte Suroboyo Bus dan Damri. Data tahun 2017 didapatkan dari dokumen Surabaya Dalam Angka Tahun 2018. Tahun 2018 dan 2019 didapatkan dari hasil *forecasting* tahun 2017. Data penduduk per kelurahan dapat dilihat pada Tabel 4.3.



Tabel 4.3 Data Jumlah Penduduk Per Kelurahan Kota  
Surabaya

No	Kecamatan	Kelurahan	Halte	Jumlah Penduduk			
				2017	2018	2019	
1	Waru	Bungurasih	Terminal Purabaya	8589	8621	8653	
2	Gayungan	Menanggal	Halte Dukuh Menanggal	8769	8802	8835	
3		Gayungan	Halte Siwalankerto	11400	11443	11485	
4				Halte Taman Pelangi	11400	11443	11485
5		Ketintang	Halte RS Bhayangkara	17425	17491	17555	
6				Halte UBHARA	17425	17491	17555
7				Halte PUSVETMA	17425	17491	17555
8		Wonokromo	Wonokromo	Halte Ketintang	42543	42704	42861
9	Sawunggaling		Halte Joyoboyo	28985	29094	29202	
10	Darmo		Halte Museum BI	16520	16582	16644	
11	Tegalsari	Dr. Sutomo	Halte Rumah Sakit Darmo	22872	22958	23043	
12			Halte Pandegiling	22872	22958	23043	
13	Genteng	Embong Kaliasin	Halte Basra	14010	14063	14115	
14			Halte Kaliasin	14010	14063	14115	
15	Tegalsari	Kedungdoro	Halte Embong Malang	25254	25349	25443	
16	Bubutan	Bubutan	Halte Blauran	14789	14845	14900	
17			Halte Pirngadi	14789	14845	14900	
18		Ahun - Ahun Contong	Halte Pasar Turi	7124	7151	7177	
19	Krebangan	Krebangan Selatan	Halte Masjid Kemayoran	15367	15425	15482	
20		Kemayoran	Halte Indrapura	19487	19561	19633	
21		Krebangan Selatan	Halte Rajawali	15367	15425	15482	
22				Halte Jembatan Merah	15367	15425	15482
23				Halte Veteran	15367	15425	15482
24				Halte Tugu Pahlawan	15367	15425	15482

Tabel 4.3 Data Jumlah Penduduk Per Kelurahan Kota Surabaya (Lanjutan)

No	Kecamatan	Kelurahan	Halte	Jumlah Penduduk		
				2017	2018	2019
25	Bubutan	Alun - Alun Contong	Halte Alun - Alun Contong	7124	7151	7177
26	Genteng	Genteng	Halte Siola	10227	10266	10303
27			Halte Tunjungan	10227	10266	10303
28		Embong Kaliasin	Halte Simpang Dukuh	14010	14063	14115
29			Halte Gubernur Suryo	14010	14063	14115
30			Halte Panglima Sudirman	14010	14063	14115
31			Halte Sono Kembang	14010	14063	14115
32	Tegalsari	Keputran	Halte Urip Sumoharjo	20748	20826	20903
33			Halte Santa Maria	20748	20826	20903
34	Wonokromo	Darmo	Halte Darmo	16520	16582	16644
35			Halte Marmoyo	16520	16582	16644
36			Halte Joyoboyo	16520	16582	16644
37		jagir	Halte RSAL	22261	22345	22427
38	Wonocolo	Margorejo	Halte Margorejo	12036	12081	12126
39			Halte Wonocolo	12036	12081	12126
40		Jemur Wonosari	Halte UIN	22099	22182	22264
41			Halte Jemur Ngawinan	22099	22182	22264
42			Siwalankerto	Halte Siwalankerto	17617	17684
43		Gayungan	Dukuh Menanggal	Halte Kertomenanggal	8832	8865
44	Waru	Bungurasih	Terminal Purabaya	8589	8621	8653

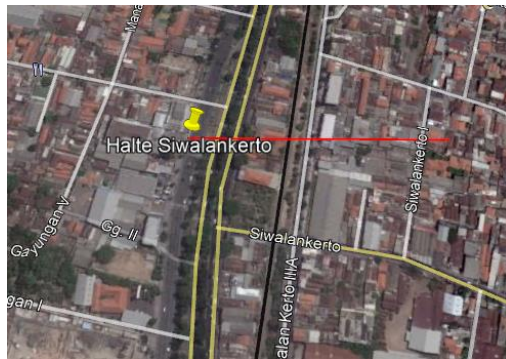
#### 4.4 Data Jumlah Rumah Di Sekitar Halte

Penumpang yang naik di halte sepanjang rute kajian pada umumnya berasal dari sekitar daerah halte keberangkatannya. Sebagian besar para penumpang menempuh jarak di sekitar halte dengan berjalan kaki maupun diantar oleh sanak saudara. Jumlah rumah yang didapatkan merupakan jumlah rumah yang dihitung dengan radius zona sebesar 250 m dan 500 m.

Untuk membuat zona halte 250 m dan 500 m maka dipergunakan bantuan *Google Earth*, Peta Peruntukkan (*CMaps*) Kota Surabaya, dan *AutoCad* 2016. Data lebih lengkap dapat

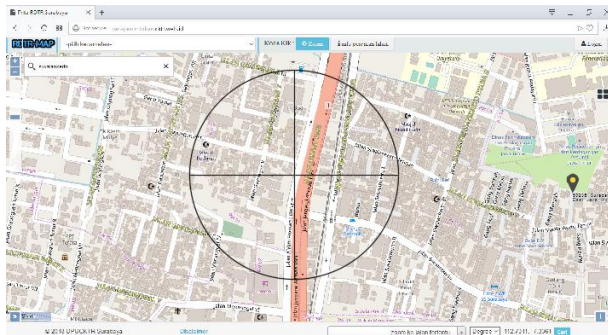
dilihat pada Lampiran. Langkah – langkah pengerjaanya sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi halte dan radius zona pada *Google Earth* sesuai dengan aslinya. Contoh penempatan halte Siwalankerto dapat dilihat Gambar 4.1.



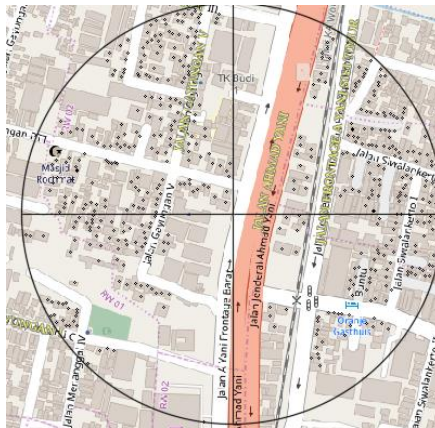
Gambar 4.1 Lokasi Halte Siwalankerto dan Radius 250 m

2. Membuat lokasi halte dan radius zona pada Peta Peruntukkan yang telah diletakkan di *AutoCad*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Lokasi Halte Siwalankerto dan Radius 250 m pada *CMaps* Kota Surabaya

- Menandai rumah – rumah pada *CMaps* dengan membuat objek berupa lingkaran kecil dan dihitung jumlahnya. Proses penandaan rumah – rumah yang berada dalam zona dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Penandaan Rumah – Rumah di Dalam Zona

Langkah – langkah tersebut dilakukan pada setiap halte di sepanjang rute kajian. Hasil penghitungan jumlah rumah di sekitar halte sepanjang rute dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Jumlah Rumah di Sekitar Halte Radius 250 meter

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Rumah
1	Terminal Purabaya	519
2	Halte Dukuh Menanggal	74
3	Halte Siwalankerto	493
4	Halte Taman Pelangi	185
5	Halte RS Bhayangkara	385
6	Halte UBHARA	11

Tabel 4.4 Jumlah Rumah di Sekitar Halte Radius 250 meter  
(Lanjutan)

7	Halte PUSVETMA	138
8	Halte Ketintang	217
9	Halte Joyoboyo	129
10	Halte Museum BI	62
11	Halte Rumah Sakit Darmo	84
12	Halte Pandegiling	156
13	Halte Basra	142
14	Halte Kaliasin	39
15	Halte Embong Malang	197
16	Halte Blauran	257
17	Halte Pirngadi	242
18	Halte Pasar Turi	67
19	Halte Masjid Kemayoran	159
20	Halte Indrapura	115
21	Halte Rajawali	113
22	Halte Jembatan Merah	33
23	Halte Veteran	12
24	Halte Tugu Pahlawan	37
25	Halte Alun - Alun Contong	161
26	Halte Siola	202
27	Halte Tunjungan	102
28	Halte Simpang Dukuh	17
29	Halte Gubernur Suryo	12
30	Halte Panglima Sudirman	34
31	Halte Sono Kembang	49
32	Halte Urip Sumoharjo	337

Tabel 4.4 Jumlah Rumah di Sekitar Halte radius 250 meter  
(Lanjutan)

33	Halte Santa Maria	91
34	Halte Darmo	95
35	Halte Marmoyo	190
36	Halte Joyoboyo	129
37	Halte RSAL	25
38	Halte Margorejo	291
39	Halte Wonocolo	231
40	Halte UIN	73
41	Halte Jemur Ngawinan	479
42	Halte Siwalankerto	525
43	Halte Kertomenanggal	54
44	Terminal Purabaya	519

Tabel 4.5 Jumlah Rumah di Sekitar Halte Radius 500 meter

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Rumah
1	Halte Dukuh Menanggal	600
2	Halte UBHARA	380
3	Halte Ketintang	1135
4	Halte Kaliasin	300
5	Halte Embong Malang	655
6	Halte Blauran	405
7	Halte Rajawali	589
8	Halte Tugu Pahlawan	194
9	Halte Simpang Dukuh	193
10	Halte Darmo	335

#### 4.5 Data Luas Bangunan Di Sekitar Halte

Luas bangunan di sekitar halte merupakan potensi yang bisa menyebabkan adanya *Trip Attraction* ke suatu daerah. Luas bangunan yang dihitung merupakan luas bangunan berupa kantor, mall, dan kantor yang dihitung dengan radius zona sebesar 250 m. Luas bangunan dihitung dengan menggunakan *Google Earth*. Daftar bangunan – bangunan yang ada di sekitar halte sepanjang rute dan luas bangunan dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
1	Purabaya	Bungurasih, Suroboyo Bus, Agen Bus, Gudang Garam	Ramayana	
2	Dukuh Menanggal	BNI, Mandiri, Korem, Avian Brand, UPT Dinas Pendapatan Jawa Timur, Pegadaian,	City Of Tomorrow	UPH, SMKN 3 Surabaya

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
3	Siwalankerto	Nissan. Gading Murni, Dinas Kominfo, Danamon	Rumah Makan	
4	Taman Pelangi	Bulog, Dinas PU, Dinas Pertanian, Dinas Perikanan, Dinas Ketahanan Pangan, Koperasi Pegawai Negeri		
5	RS Bhayangkara	Dinas Kesehatan, RS Bhayangkara, PT Perum Wira		
6	UBHARA	Polda Jatim, Graha Pena		Universitas Bhayangkara, UIN Sunan Ampel



Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
7	PUSVETMA	Pusvetma, Perkantoran	Maspion Square	
8	Ketintang	RSAL	Royal Plaza	Universitas Hang Tuah
9	Joyoboyo	Polsek Wonokromo, Dishub Terminal Joyoboyo		
10	Museum BI	BPJS, BRI Syariah, Perpus BI, Bank DKI, Bank Syariah Bukopin, Bank BTN, Koperasi Simpan Pinjam		SD Al Falah
11	Rumah Sakit Darmo	RS Darmo, Bank Muamalat, BNI 46, Commonwealth Life, Kimia Farma, BMI		

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
12	Pandegiling	Kimia, Farma, Eagle One, Partai Nasdem, BCA		
13	Basra	Graha Bumi Surabaya, Bank Danamon, Bank Mandiri, BRI Tower, Bank Danamon, Konsulat, Bank Jatim, Perkantoran		
14	Kaliasin	Indomobil Nissan, Honda Motor, Polsek Tegal Sari, Grand HSBC, Bank Maspion, Bank BRI, Yamaha Motor, Honda Mobil, PT Sulfindo Adi Perkasa, PT Djoni Jaya Busana, FWD Surabaya,	Tunjungan, Ranch Market	

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
15	Embong Malang	BNP Surabaya, Bank Permata, Bank UOB Buana, PT Wings Surya, Bank Panin, Kencanasari Honda Tunjungan, PT Surabaya Motor Service	Tunjungan	
16	Blauran	KUA Bubutan, Bank BNI, PT Panca Mitra, Multiperdana, Bank BTN	BG Junction	SDN Bubutan III/71, TK Kartika
17	Pirngadi	Bank Mandiri, Polsek Bubutan, BCA Gemblongan, PT Asia Polymer Surabaya, Kantor Pos Koblen, Bank OCBC		SD Negeri II/70, SMPN 43 Surabaya, TK Kartika

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
18	Pasar Turi	Kantor PMK, CommBank e Kiosk, Bank Indonesia	Pasar Turi	SMP Katolik Stella Maris
19	Masjid Kemayoran	BTPN, Bank Indonesia, Kementrian Keuangan RI, DPRD Jawa Timur, Kantor Kejaksanaan Negeri, PUKUD Jatim	Pasar Turi	SMPN 2 Surabaya, TK SD SMP SMATA'Miriyah, PG-TK SDK Santa Agelus
20	Indrapura	Kementrian Keuangan RI, Balai Besat Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit, Klinik Paramita, PT Welco, BTPN		SMA Katolik Stella Maris

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
21	Rajawali	Puskesmas, Kantor Kelurahan Krembangan Selatan, BNI Syariah, PLN ULP Indrapura, PT K Line Indonesia, PT London Sumatera Indonesia	Giant	SMPN 5 Surabaya, SMP UNESA 1
22	Jembatan Merah	Kelurahan Krembangan Selatan, BRI, BNI, Pos Krembangan, Danamon, Bank Harda Internasional, Plaza Telkom, Bank Jatim, De Javasche Bank, PT Sinar Dunia Makmur, Koperasi PTPN XII		
23	Veteran	Polrestabes Surabaya, PTPN, Artha Graha, Mandiri, Bank Mestika Dharma, BPR, Jiwasraya, Maybank, Syariah Mandiri, Perkantoran		SMP Katolik Angelus Custos

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
24	Tugu Pahlawan	Bank Indonesia, OJK Regional, PT Pelni, Bank Mandiri, BCA, UPT P2BJ		SD Ta'Miriyah
25	Alun - Alun Contong	Polsek Bubutan, BCA, Mandiri, PT Surya Naga Bhakti, CV Satrya Sentosa, CV Dunia Traktor		
26	Siola	BCA, Permata Bank, Mandiri, Dinas Kebudayaan Pariwisata, Perkantoran	Tunjungan Electronic Center	SMPN 3 dan 4 Surabaya
27	Tunjungan	Permata Bank, BPN Surabaya, CIMB Niaga, Rabo Bank, Bank Benta, Wuling Tunjungan, Berita Metro	Tunjungan Plaza, Pasar Genteng Baru	

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
28	Simpang Dukuh	Pos Indonesia, Bank Danamon, Bank Mayapada, Indomobil Nissan Datsun, CV Ambassador, PT MPM Motor Simpang	Tunjungan Plaza, Ranch Market	SMK Kesehatan Nusantara, SMA Trimurti, SD Kaliasin
29	Gubernur Suryo	Pos Indonesia, Bank Danamon, BNI, ANZ, DPRD Kota Surabaya, Klinik Pusura, PGN, PT Bestprofit Future, Bank Mega, Bank BTN, Bank Mandiri, Biznet		SMAN 6 Surabaya
30	Panglima Sudirman	Bank Danamon, BTN, ANZ, PGN, PLN, PMI, PT Bestprofit Future, Bank Mandiri, Biznet, BNI, Bukopin, PT Unilever Indonesia		SMP Kristen Petra 2

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
31	Sono Kembang	BRI, Bank Commonwealth, Bank OCBC Indonesia, Rabo Bank, UOB Bank, PT BEI, Graha Pasifik, Dispora Jatim, CIMB Niaga, Dealer Mazda, PT Indo Premier		
32	Urip Sumoharjo	Koperasi BPR, PT Sumber Kencana Mas Makmur	Pasar Keputran	STIE Urip Sumoharjo
33	Santa Maria	Bank Permata Syariah, Bank Papua, Western Union, Bank Danamon, PT Asuransi Tugu, PT Bank Oke Indonesia, Konsulat Jerman, Bank Yudha Bakti		TK SD SMP SMA Santa Maria



Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
34	Darmo	Bank QNB, Bank Mega, RS Darmo, Hana Bank, J Trust Bank, Bank NTB,		
35	Marmoyo	Bank Panin, Bank Mayapada, Graha Bumiputera, Bank Victoria, PT Asuransi Jiwa Recapital Relife, PT Java Surya Teknik		SD Al Falah
36	Joyoboyo	Polsek Wonokromo, Dishub Terminal Joyoboyo		
37	RSAL	RSAL, Dinas Tenaga Kerja	Royal Plaza	Universitas Hang Tuah
38	Margorejo	Puskesmas, Kejaksaan Tinggi Negeri	Maspion Square	
39	Wonocolo	Pusvetma, Perkantoran		

Tabel 4.6 Daftar Bangunan – Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 m (Lanjutan)

No	Halte	Kantor	Mall	Sekolah
40	UIN	Polda Jatim, Graha Pena		Universitas Bhayangkara , UIN Sunan Ampel
41	Jemur Ngawinan	Bulog, Dinas PU, Dinas Pertanian, Dinas Perikanan, Dinas Ketahanan Pangan, Koperasi Pegawai Negeri		
42	Siwalankerto	Nissan. Gading Murni, Dinas Kominfo, Danamon	Rumah Makan	
43	Kertomenang gal	BNI, Mandiri, Korem, Avian Brand, UPT Dinas Pendapatan Jawa Timur, Pegadaian, PT Diana	City Of Tomor row	UPH, SMKN 3 Surabaya

Tabel 4.7 Luas Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 meter

No	Halte	Luas Bangunan (m <sup>2</sup> )		
		Kantor	Mall	Sekolah
1	Purabaya	20572.3	8433	0
2	Dukuh Menanggal	70306	170000	21284
3	Siwalankerto	13909	9974	0
4	Taman Pelangi	47242	0	0
5	RS Bhayangkara	25205	0	0
6	UBHARA	39781	0	184350
7	PUSVETMA	23128	5542	0
8	Ketintang	6572	83792	4996
9	Joyoboyo	49057	0	0
10	Museum BI	87884	0	4462
11	Rumah Sakit Darmo	46711	0	0
12	Pandegiling	12373	0	0
13	Basra	121202	0	0
14	Kaliasin	49673	167836	0
15	Embong Malang	12906	155000	0
16	Blauran	664	153000	18129
17	Pirngadi	13896	0	15194
18	Pasar Turi	54880	16149	12705
19	Masjid Kemayoran	87451	196735	26012
20	Indrapura	52314	0	7068
21	Rajawali	20909	8723	9001
22	Jembatan Merah	19601	6826	0
23	Veteran	47396	0	8203
24	Tugu Pahlawan	58196	0	1724

Tabel 4.7 Luas Bangunan di Sekitar Halte Radius 250 meter  
(Lanjutan)

No	Tempat Pemberhentian	Luas Bangunan (m <sup>2</sup> )		
		Kantor	Mall	Sekolah
25	Halte Alun - Alun Contong	13896	0	0
26	Halte Siola	17245	31002	18129
27	Halte Tunjungan	10571	168260	0
28	Halte Simpang Dukuh	19633	167836	8644
29	Halte Gubernur Suryo	55054	0	6724
30	Halte Panglima Sudirman	74373	0	5840
31	Halte Sono Kembang	57824	0	0
32	Halte Urip Sumoharjo	4641	10450	4305
33	Halte Santa Maria	26462	0	62892
34	Halte Darmo	49546	0	0
35	Halte Marmoyo	45242	0	4462
36	Halte Joyoboyo	49057	0	0
37	Halte RSAL	17024	83792	1387
38	Halte Margorejo	23321	35528	0
39	Halte Wonocolo	17336	0	0
40	Halte UIN	39781	0	184350
41	Halte Jemur Ngawinan	45234	0	0
42	Halte Siwalankerto	13909	9974	0
43	Halte Kertomenanggal	73950	170000	21284

#### 4.6 Data Volume Kendaraan Melintas di Sepanjang Rute

Data volume kendaraan digunakan untuk meramalkan banyaknya kendaraan yang akan beralih ke Suroboyo Bus. Data didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya. Data yang digunakan untuk perhitungan adalah volume kendaraan yang

melintas pada *peak hour* pagi hari (06.00 – 08.00) dan sore hari (16.00 – 18.00). Data yang didapat adalah data tahun 2017 dan 2018. Untuk lebih jelasnya, data dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9.

Tabel 4.8 Volume Kendaraan Tahun 2017

No	Daftar Jalan	2017			
		Pagi		Sore	
		Motor	Mobil	Motor	Mobil
1	Letjend Sutoyo	0	0	0	0
2	Ahmad Yani Ke Utara	26469	5832	7868	3039
3	Ahmad Yani Ke Selatan	43422	9610	24295	4913
4	Wonokromo Ke Utara	32209	9659	18139	5877
5	Wonokromo Ke Selatan	34978	5847	20363	3596
6	Raya Darmo	0	0	0	0
7	Urip Sumoharjo Utara	15884	5326	10558	3201
8	Urip Sumoharjo Selatan	34454	14272	19595	8935
9	Basuki Rahmat	21061	3849	5595	2120
10	Embong Malang	21218	8384	13790	4915
11	Blauran	0	0	0	0
12	Bubutan	15250	6811	7743	2889
13	Kebon Rojo	0	0	0	0
14	Indrapura	0	0	0	0
15	Rajawali	0	0	0	0
16	Jembatan Merah	0	0	0	0
17	Veteran	0	0	0	0
18	Pahlawan	0	0	0	0
19	Gemblongan	16401	8141	12616	5770
20	Tunjungan	0	0	0	0
21	Gubernur Suryo	0	0	0	0
22	Panglima Sudirman	31323	14209	13459	8856

Tabel 4.9 Volume Kendaraan Tahun 2018

No	Daftar Jalan	2018			
		Pagi		Sore	
		Motor	Mobil	Motor	Mobil
1	Letjend Sutoyo	0	0	0	0
2	Ahmad Yani Ke Utara	0	0	0	0
3	Ahmad Yani Ke Selatan	0	0	0	0
4	Wonokromo Ke Utara	0	0	0	0
5	Wonokromo Ke Selatan	0	0	0	0
6	Raya Darmo	20171	6679	13291	8939
7	Urip Sumoharjo Utara	7970	4514,5	10497	5902,5
8	Urip Sumoharjo Selatan	7970	4514,5	10497	5902,5
9	Basuki Rahmat	11841	7425	11822	7899
10	Embong Malang	12062	4457	12541	5640
11	Blauran	17986	3249	10625	4789
12	Bubutan	7507	3922	7743	2889
13	Kebon Rojo	0	0	0	0
14	Indrapura	14130	1618	11733	3941
15	Rajawali	8279	2771	9246	2253
16	Jembatan Merah	8821	2118	4015	3191
17	Veteran	0	0	0	0
18	Pahlawan	4446	3981	10861	4641
19	Gemblongan	10063	2251	8368	3160
20	Tunjungan	11076	2814	8791	3717
21	Gubernur Suryo	5462	2174	18734	8023
22	Panglima Sudirman	12476	4540	10997	6741

Data – data yang telah ada dilakukan *forecasting* ke tahun 2019. Sebelum melakukan *forecasting*, data – data tahun 2017 dan 2018 dilakukan perbandingan untuk mengetahui volume dari tahun 2017 ke 2018 mengalami penurunan atau kenaikan volume. Jika mengalami penurunan, maka data untuk tahun 2019 menggunakan tahun 2018. Data volume kendaraan untuk tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Volume Kendaraan Tahun 2019

No	Daftar Jalan	2019			
		Pagi		Sore	
		Motor	Mobil	Motor	Mobil
1	Letjend Sutoyo	26469	5832	7868	3039
2	Ahmad Yani Ke Utara	26469	5832	7868	3039
3	Ahmad Yani Ke Selatan	43422	9610	24295	4913
4	Wonokromo Ke Utara	32209	9659	18139	5877
5	Wonokromo Ke Selatan	34978	5847	20363	3596
6	Raya Darmo	20171	6679	13291	8939
7	Urip Sumoharjo Utara	15884	5326	10558	3201
8	Urip Sumoharjo Selatan	34454	14272	19595	8935
9	Basuki Rahmat	11841	7425	11822	7899
10	Embong Malang	12062	4457	12541	5640
11	Blauran	17986	3249	10625	4789
12	Bubutan	7507	3922	7743	2889
13	Kebon Rojo	7507	3922	7743	2889
14	Indrapura	14130	1618	11733	3941
15	Rajawali	8279	2771	9246	2253
16	Jembatan Merah	8821	2118	4015	3191
17	Veteran	8821	2118	4015	3191
18	Pahlawan	4446	3981	10861	4641
19	Gemblongan	10063	2251	8368	3160
20	Tunjungan	11076	2814	8791	3717
21	Gubernur Suryo	5462	2174	18734	8023
22	Panglima Sudirman	12476	4540	10997	6741

Data volume kendaraan tahun 2019 merupakan data tahun 2018 dikarenakan mengalami penurunan dari tahun 2017 ke 2018 kecuali untuk jalan Letjend Sutoyo, Ahmad Yani Ke Utara, Ahmad Yani Ke Selatan, Wonokromo Ke Selatan, Wonokromo Ke Utara, Kebon Rojo, dan Veteran. Jalan – jalan tersebut menggunakan data tahun 2017 dikarenakan data tahun 2018 tidak ada.

#### 4.7 Data Lama Waktu Merah Lampu Lalu Lintas

Data waktu merah lampu lalu lintas digunakan untuk perhitungan *headway*. Waktu merah juga merupakan waktu lewat kereta api jika lampu lintas berada di dekat rel kereta api. Data waktu merah lampu lintas sepanjang rute dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Data Lama Waktu Merah Lampu Lalu Lintas

Segmen			Jalan	Simpang		Waktu (detik)
1	-	2	Letjen Sutoyo	-	-	-
2	-	3	Ahmad Yani	-	-	-
3	-	4	Ahmad Yani	-	-	-
4	-	5	Ahmad yani	-	-	-
5	-	6	Ahmad Yani	-	-	-
6	-	7	Ahmad Yani	-	-	-
7	-	8	Ahmad Yani	-	-	-
8	-	9	Wonokromo	-	Simpang 4 RSI	165
9	-	10	Raya Darmo	-	Simpang 4 Darmo	60
10	-	11	Raya Darmo	-	Simpang 4 Bengawan	60
11	-	12	Raya Darmo	Simpang 4 Dr Soetomo	Simpang 4 RA Kartini	80
12	-	13	Urip Sumoharjo	-	Simpang 4 Pandegiling	60
13	-	14	Basuki Rahmat	-	-	-
14	-	15	Embong Malang	-	-	-
15	-	16	Blauran	-	Simpang 4 Blauran	40
16	-	17	Bubutan	-		
17	-	18	Bubutan	-	Simpang 4 Pasar Turi	100
18	-	19	Bubutan	-	-	-
19	-	20	Indrapura	-	-	-
20	-	21	Indrapura	-	-	-
21	-	22	Rajawali	-	-	-



Tabel 4.11 Data Lama Waktu Merah Lampu Lalu Lintas  
(Lanjutan)

Segmen			Jalan	Simpang		Waktu (detik)
22	-	23	Jembatan Merah	-	-	-
23	-	24	Veteran	-	Simpang 4 Kebon Rojo	60
24	-	25	Pahlawan	-	Simpang 4 Tugu Pahlawan	50
25	-	26	Gemplongan	-	Simpang 4 Siola	100
26	-	27	Tunjungan	-	-	-
27	-	28	Tunjungan	-	-	-
28	-	29	Gubernur Suryo	-	-	-
29	-	30	Panglima Sudirman	-	-	-
30	-	31	Panglima Sudirman	-	-	-
31	-	32	Urip Sumoharjo	-	-	-
32	-	33	Raya Darmo	Simpang 4 Pandegiling	Simpang 4 Polisi	180
33	-	34	Raya Darmo	-	Simpang 4 Kapuas	60
34	-	35	Raya Darmo	-	Simpang 4 Porong	80
35	-	36	Raya Darmo	-	Simpang 4 Wonokromo	180
36	-	37	Wonokromo	-	-	-
37	-	38	Ahmad Yani	-	-	-
38	-	39	Ahmad Yani	-	Simpang 4 Margorejo	180
39	-	40	Ahmad Yani	-	-	-
40	-	41	Ahmad Yani	-	Simpang 4 Jemursari	180
41	-	42	Ahmad Yani	-	Simpang 4 Jemur Andayani	180
42	-	43	Ahmad Yani	-	-	-
43	-	44	Letjen Sutoyo	-	-	-

Angka 1 sampai dengan 44 pada Tabel 4.11 merupakan halte – halte sepanjang rute. Waktu yang didapatkan dengan cara menggunakan *stopwatch*.

#### 4.8 Data Pengguna Kendaraan Pribadi

Data ini menunjukkan banyaknya orang dalam suatu kendaraan pribadi dalam hal ini adalah motor dan mobil. Data didapatkan dengan menghitung manual di jalan – jalan sepanjang rute kajian. Data diambil dalam waktu 15 menit per jalan. Data pengguna kendaraan pribadi dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13.

Tabel 4.12 Data Pengguna Motor Per Kendaraan

Jalan	Pengguna (orang)	Jumlah Kendaraan	Jumlah total	Rasio	Pengguna Rata - Rata (Orang)	
Ahmad Yani	1	1375	1468	0,94	1,06	1,07
	2	93		0,06		
Basuki Rahmat	1	685	729	0,94	1,06	
	2	44		0,06		
Panglima Sudirman	1	792	861	0,92	1,08	
	2	69		0,08		

Tabel 4.13 Data Pengguna Mobil Per Kendaraan

Jalan	Pengguna (orang)	Jumlah Kendaraan	Jumlah total	Rasio	Pengguna Rata - Rata (Orang)	
Ahmad Yani	1	46	59	0,78	1,22	1,29
	2	13		0,22		
Jembatan Merah	1	52	64	0,81	1,19	
	2	12		0,19		
RSAL	1	40	73	0,55	1,45	
	2	33		0,45		

Rasio pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13 didapatkan dengan cara perbandingan antara jumlah kendaraan dengan jumlah total kendaraan. Pengguna rata – rata didapatkan perkalian antara pengguna dan jumlah kendaraan lalu dibagi dengan jumlah total

kendaraan. Pengguna rata – rata untuk keseluruhan jalan merupakan rata – rata dari pengguna kendaraan yang melewati semua jalan pengamatan.

#### **4.9 Data Kecepatan BRT**

Kecepatan BRT dibagi menjadi 2 bagian yaitu ketika berada di dalam *busway* dan jalan biasa (tanpa *busway*). Kecepatan juga bergantung pada armada sedang penuh atau tidak kapasitasnya. Kecepatan BRT yang digunakan adalah sebesar 26 km/jam didalam *busway* dan 18 km/jam diluar *busway* (Vuchic, 2007). Data lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

#### **4.10 Data Probabilitas Perpindahan Kendaraan Pribadi ke BRT**

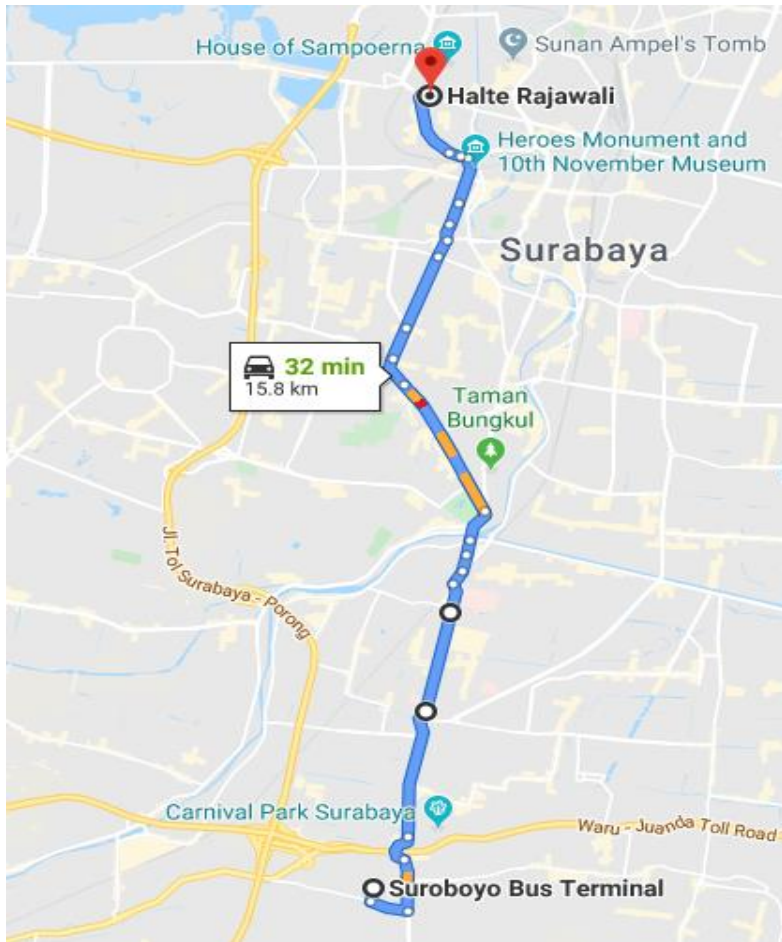
Probabilitas perpindahan kendaraan pribadi ke BRT menggunakan data Tugas Akhir dengan judul “Analisa Penerapan Bus *Feeder* BRT Pada Kawasan Pondok Gede Bekasi Sebagai Solusi Mengurangi Kemacetan”. Dalam tugas akhir tersebut, probabilitas perpindahan pengguna motor ke BRT pada hari kerja (*weekday*) sebesar 3 % sedangkan probabilitas perpindahan pengguna mobil ke BRT pada hari kerja (*weekday*) sebesar 25% (Faadhilah, 2017).

#### **4.11 Data Estimasi Waktu Naik Turun Penumpang Per Orang**

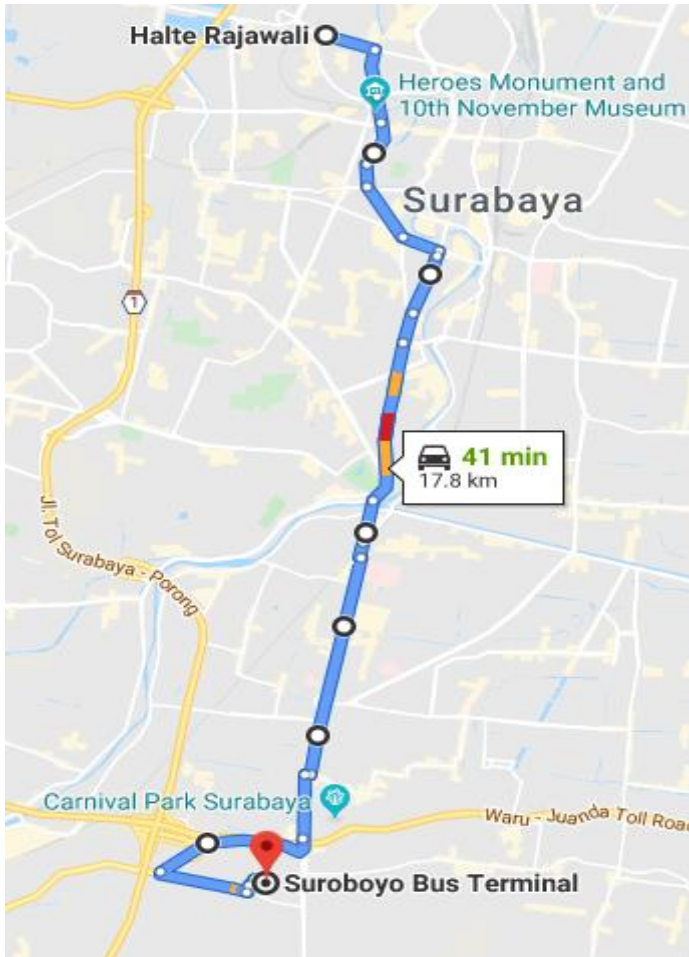
Di dalam (Vuchic, 2007) bus yang menggunakan pintu berukuran 673 mm hingga 825 mm memiliki waktu naik turun sebesar 1 hingga 4 detik per orang bergantung dari sistem penarikan ongkos diluar atau didalam bus. Waktu yang digunakan dalam analisis adalah 1 detik per orang karena sistem penarikan ongkos berada di dalam bus. Bus yang digunakan berpintu *doublechannel* sehingga bisa digunakan untuk 2 orang sekaligus.

#### 4.12 Data Panjang Route

Panjang rute adalah total panjang jalan yang dilalui oleh Suroboyo Bus pulang dan pergi. Perhitungannya menggunakan *Google Maps*. Data panjang rute dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



Gambar 4.4 Panjang Rute Pergi Suroboyo Bus



Gambar 4.5 Panjang Rute Pulang Suroboyo Bus

Dari hasil perhitungan panjang rute pulang dan pergi, maka didapatkan panjang total adalah 33,6 km. Rencana panjang *busway* sepanjang 23,6 km dan tanpa *busway* sepanjang 10 km.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB V**

### **ANALISIS DATA**

#### **5.1 Analisis Trip Production (Bangkitan Perjalanan)**

Analisis *Trip Production* merupakan pemodelan bangkitan perjalanan dengan menggunakan regresi linear dengan variabel X adalah jumlah rumah dan jumlah penduduk. Untuk variabel Y ada 3 macam yaitu jumlah penumpang naik Suroboyo Bus, Bus Damri, dan gabungan Suroboyo Bus dengan Bus Damri.

##### **5.1.1 Analisis Trip Production Menurut Jumlah Rumah**

Analisis menggunakan variabel X dan Y yang didapatkan pada pagi hari (06.00 – 08.00) dan sore hari (16.00 – 18.00) saat *peak hour*. Hasil dari analisis ini adalah persamaan *Trip Production* yang digunakan pada waktu pagi hari dengan arah ke utara dan selatan. Rute utara berawal dari Terminal Purabaya sampai Halte Indrapura, sedangkan rute selatan berawal dari Halte Rajawali sampai Terminal Purabaya.

Analisis menggunakan data jumlah rumah yang dimodifikasi dikarenakan hasil analisis menggunakan data asli menunjukkan nilai persamaan negatif. Data jumlah rumah yang dimodifikasi adalah jumlah rumah di sekitar Halte Dukuh Menanggal, UBHARA, Ketintang, Kaliasin, Embong Malang, Blauran, Rajawali, Tugu Pahlawan, Simpang Dukuh, Darmo. Jumlah rumah tersebut yang semula beradius 250 meter dilebarkan menjadi 500 meter karena jumlah penumpang yang naik di halte – halte tersebut lebih tinggi halte yang lain. Analisis ini menghilangkan nilai 0 pada jumlah penumpang naik dikarenakan mempengaruhi dalam persamaan yang dihasilkan. Nilai 0 pada jumlah penumpang naik di halte – halte dianggap tidak berpengaruh dan dihapus beserta dengan jumlah rumahnya. Menghilangkan halte – halte yang menjadi tujuan dari banyak tempat juga merupakan bagian dari analisis. Halte yang

dihilangkan adalah Halte Purabaya dan Halte Joyoboyo. Halte – halte tersebut merupakan halte tujuan dari berbagai daerah dan juga halte transit untuk meneruskan perjalanan menggunakan moda transportasi yang berbeda. Data analisis *Trip Production* dapat dilihat pada Tabel 5.1, Tabel 5.2, Tabel 5.3, dan Tabel 5.4.

Tabel 5.1 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Rumah Arah Utara (Pagi Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Rumah		
		SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
1	Halte Dukuh Menanggal	33	3	36	600	600	600
2	Halte Siwalankerto	9	2	11	493	493	493
3	Halte Taman Pelangi	4		4	185		185
4	Halte RS Bhayangkara	7		7	385		385
5	Halte UBHARA	3		3	380		380
6	Halte PUSVETMA	2		2	138		138
7	Halte Ketintang	26	18	44	1135	1135	1135
8	Halte Joyoboyo						
9	Halte Museum BI	4		4	62		62
10	Halte Rumah Sakit Darmo	2	5	7	84	84	84
11	Halte Pandegiling	9		9	156		156
12	Halte Basra	1	1	2	142	142	142
13	Halte Kaliasin	5		5	300		300
14	Halte Embong Malang	1		1	655		655
15	Halte Blauran	3		3	405		405
16	Halte Pirngadi	1		1	242		242
17	Halte Pasar Turi	1	1	2	67	67	67
18	Halte Masjid Kemayoran	1		1	159		159
19	Halte Indrapura	3	4	7	115	115	115



Tabel 5.2 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Rumah Arah Selatan (Pagi Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Rumah		
		SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
1	Halte Rajawali	46	12	58	589	589	589
2	Halte Jembatan Merah	13	2	15	33	33	33
3	Halte Veteran	1		1	12		12
4	Halte Tugu Pahlawan	4	3	7	194	194	194
5	Halte Alun - Alun Contong	6	4	10	161	161	161
6	Halte Siola	5	9	14	202	202	202
7	Halte Tunjungan	3	2	5	102	102	102
8	Halte Simpang Dukuh	5	3	8	193	193	193
9	Halte Gubernur Suryo	2	3	5	12	12	12
10	Halte Panglima Sudirman	6	6	12	34	34	34
11	Halte Sono Kembang	3		3	49		49
12	Halte Urip Sumoharjo	6	4	10	337	337	337
13	Halte Santa Maria	2	1	3	91	91	91
14	Halte Darmo		4	4		335	335
15	Halte Marmoyo	4		4	190		190
16	Halte Joyoboyo						
17	Halte RSAL	5	3	8	25	25	25
18	Halte Margorejo						
19	Halte Wonocolo						
20	Halte UIN	4		4	73		73
21	Halte Jemur Ngawinan						
22	Halte Siwalankerto	2		2	525		525
23	Halte Kertomenanggal	11	3	14	54	54	54

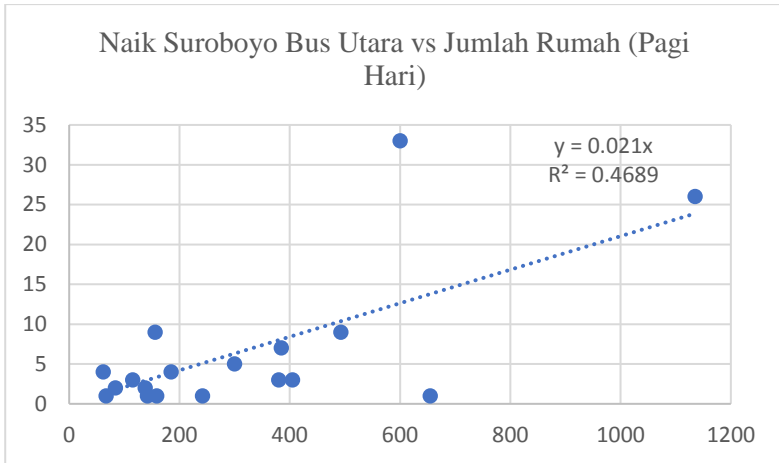
Tabel 5.3 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Rumah Arah Utara (Sore Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Rumah		
		SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
1	Halte Dukuh Menanggal	13		13	600		600
2	Halte Siwalankerto	5		5	493		493
3	Halte Taman Pelangi	4		4	185		185
4	Halte RS Bhayangkara	2	2	4	385	385	385
5	Halte UBHARA	20		20	380		380
6	Halte PUSVETMA						
7	Halte Ketintang	14	4	18	1135	1135	1135
8	Halte Joyoboyo						
9	Halte Museum BI	3		3	62		62
10	Halte Rumah Sakit Darmo	8		8	84		84
11	Halte Pandegiling	7	1	8	156	156	156
12	Halte Basra	6		6	142		142
13	Halte Kaliasin	16	2	18	300	300	300
14	Halte Embong Malang	14		14	655		655
15	Halte Blauran	11		11	405		405
16	Halte Pirngadi	4		4	242		242
17	Halte Pasar Turi	4	1	5	67	67	67
18	Halte Masjid Kemayoran						
19	Halte Indrapura	2		2	115	115	115

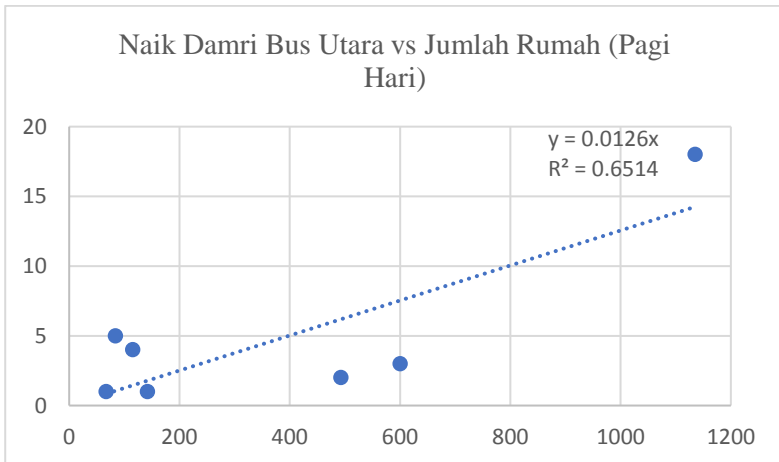
Tabel 5.4 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Rumah Arah Selatan (Sore Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Rumah		
		SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
1	Halte Rajawali	37	5	42	589	589	589
2	Halte Jembatan Merah	27		27	33		33
3	Halte Veteran	5	1	6	12	12	12
4	Halte Tugu Pahlawan	18	4	22	194	194	194
5	Halte Alun - Alun Contong	4		4	161		161
6	Halte Siola	8	1	9	202	202	202
7	Halte Tunjungan	13		13	102		102
8	Halte Simpang Dukuh	22		22	193		193
9	Halte Gubernur Suryo						
10	Halte Panglima Sudirman	8		8	34		34
11	Halte Sono Kembang	2		2	49		49
12	Halte Urip Sumoharjo	15	1	16	337	337	337
13	Halte Santa Maria	2		2	91		91
14	Halte Darmo	4	3	7	335	335	335
15	Halte Marmoyo	7		7	190		190
16	Halte Joyoboyo						
17	Halte RSAL	3	2	5	25	25	25
18	Halte Margorejo	2		2	291		291
19	Halte Wonocolo	1		1	231		231
20	Halte UIN	2		2	73		73
21	Halte Jemur Ngawinan	1		1	479		479
22	Halte Siwalankerto	1		1	525		525
23	Halte Kertomenanggal						

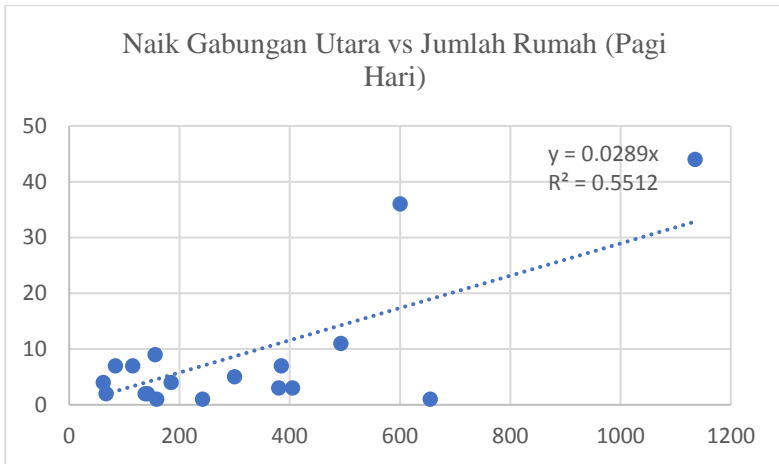
Hasil analisis *Trip Production* dengan jumlah rumah berupa grafik keterkaitan antara jumlah penumpang naik dengan jumlah rumah dengan menampilkan persamaan regresi linearnya. Hasil analisis pagi hari dapat dilihat pada Gambar 5.1, Gambar 5.2, Gambar 5.3, Gambar 5.4, Gambar 5.5, Gambar 5.6, Tabel 5.5, sedangkan hasil analisis sore hari dapat dilihat pada Gambar 5.7, Gambar 5.8, Gambar 5.9, Gambar 5.10, Gambar 5.11, Gambar 5.12, dan Tabel 5.6.



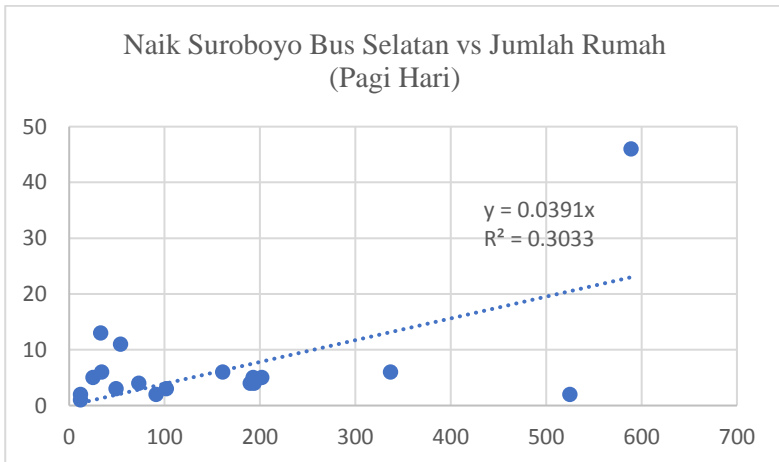
**Gambar 5.1 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari)**



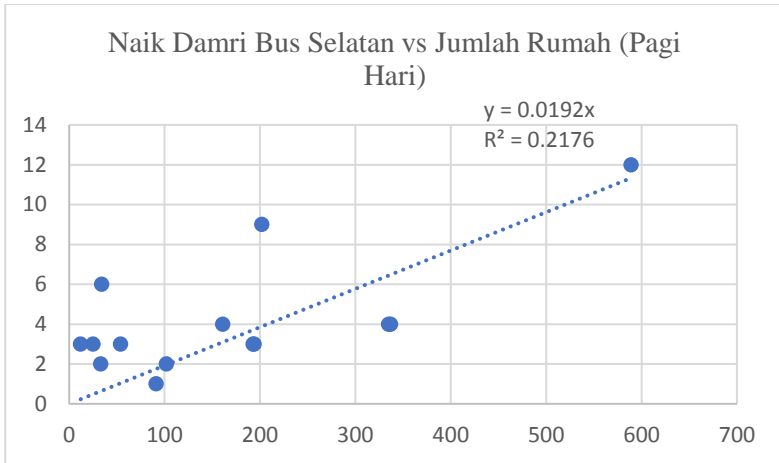
**Gambar 5.2 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari)**



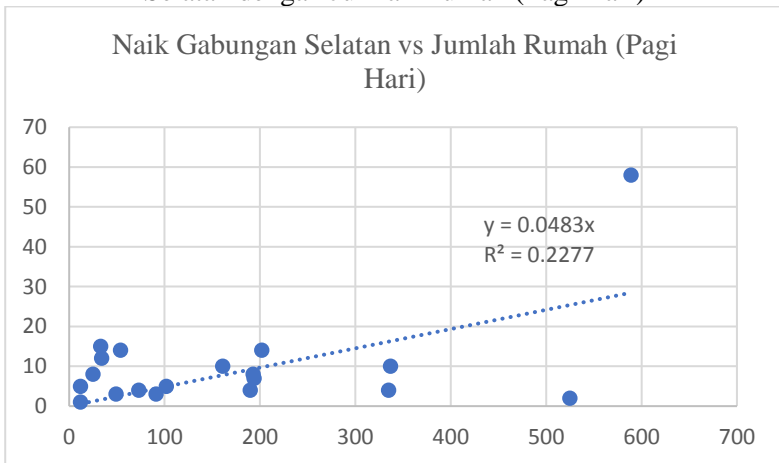
**Gambar 5.3 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari)**



**Gambar 5.4 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari)**



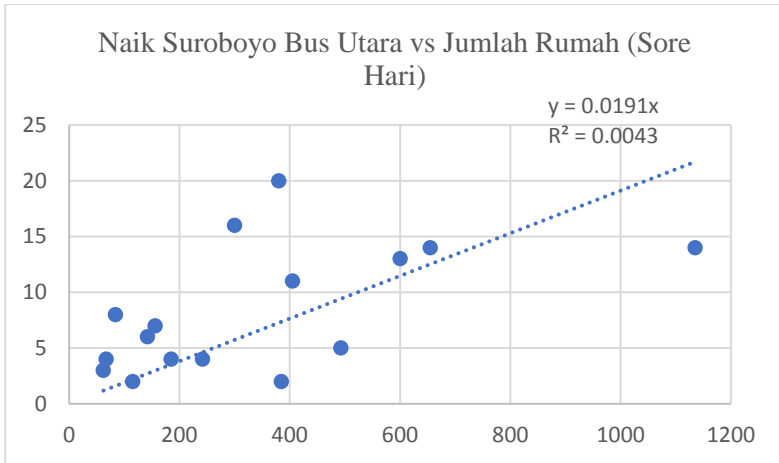
**Gambar 5.5 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari)**



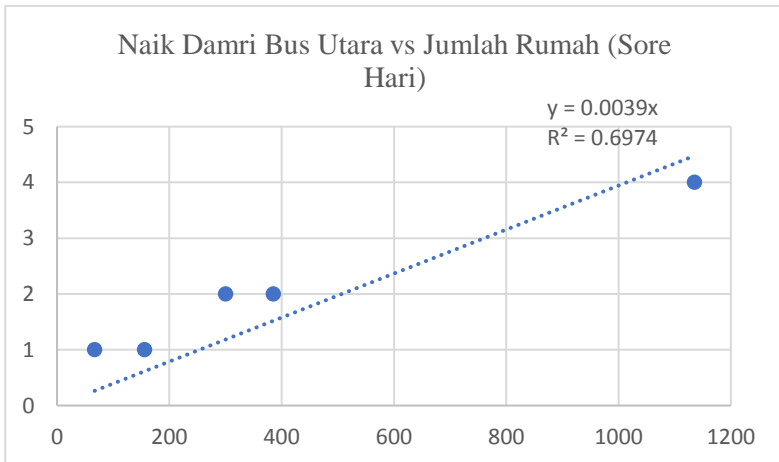
**Gambar 5.6 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari)**

Tabel 5.5 Hasil Regresi Linear untuk *Trip Production* dengan Jumlah Rumah (Pagi Hari)

NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	R <sup>2</sup>
1	Suroboyo Bus vs Jumlah Rumah (Utara)	$Y = 0,021x$	0,4689
2	Damri vs Jumlah Rumah (Utara)	$Y = 0,0126x$	0,6514
3	Gabungan vs Jumlah Rumah (Utara)	$Y = 0,0289x$	0,5512
4	Suroboyo Bus vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0391x$	0,3033
5	Damri vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0192x$	0,2176
6	Gabungan vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0483x$	0,2277

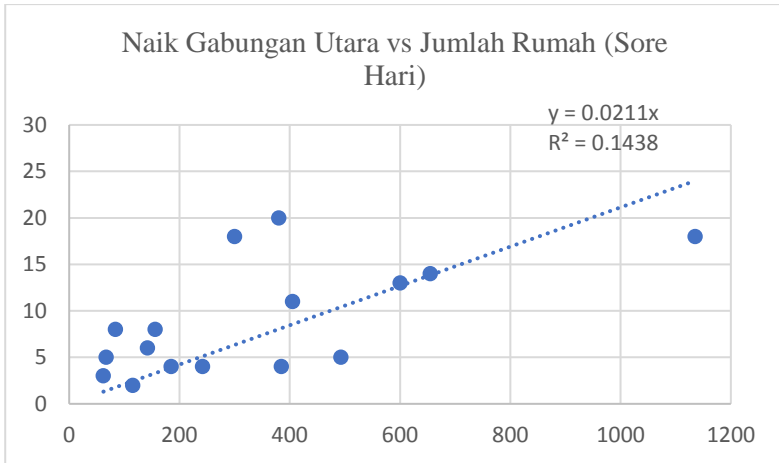


Gambar 5.7 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Sore Hari)

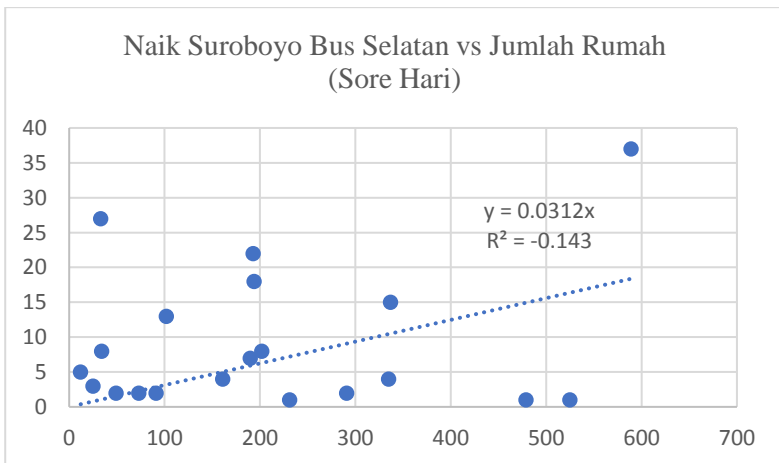


Gambar 5.8 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Sore Hari)

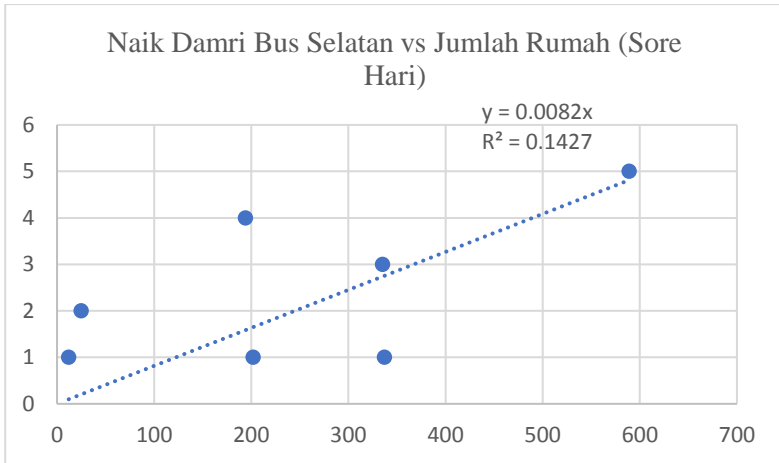




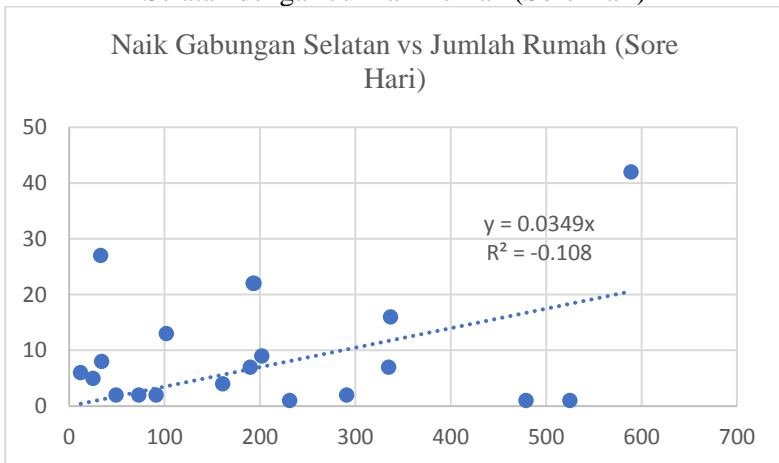
Gambar 5.9 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Rumah (Sore Hari)



Gambar 5.10 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Sore Hari)



Gambar 5.11 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Sore Hari)



Gambar 5.12 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Rumah (Sore Hari)

Tabel 5.6 Hasil Regresi Linear untuk *Trip Production* dengan Jumlah Rumah (Sore Hari)

NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	R <sup>2</sup>
1	Suroboyo Bus vs Jumlah Rumah (Utara)	$Y = 0,0191x$	0,043
2	Damri vs Jumlah (Utara)	$Y = 0,0039x$	0,6974
3	Gabungan vs Jumlah Rumah (Utara)	$Y = 0,2111x$	0,1438
4	Suroboyo Bus vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0312x$	-0,143
5	Damri vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0082x$	0,1427
6	Gabungan vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0349x$	-0,108

### 5.1.2 Analisis Trip Production Menurut Jumlah Penduduk

Analisis menggunakan variabel X dan Y yang didapatkan pada pagi hari (06.00 – 08.00) dan sore hari (16.00 – 18.00) saat *peak hour*. Hasil dari analisis ini adalah persamaan *Trip Production* yang digunakan pada waktu pagi hari dengan arah ke utara dan selatan. Rute utara berawal dari Kelurahan Menanggal sampai Kelurahan Krembangan Selatan, sedangkan rute selatan berawal dari Kelurahan Alun – Alun Contong sampai Kelurahan Dukuh Menanggal.

Analisis menggunakan data jumlah penduduk setiap kelurahan yang terdapat halte – halte di sepanjang rute kajian. Jika terdapat lebih dari 1 halte di setiap kelurahan maka jumlah penumpang naik digabung menurut kelurahan masing – masing. Analisis ini menghilangkan nilai 0 pada jumlah penumpang naik

dikarenakan mempengaruhi dalam persamaan yang dihasilkan. Nilai 0 pada jumlah penumpang naik di kelurahan dianggap tidak berpengaruh dan dihapus beserta dengan jumlah penduduknya. Data analisis *Trip Production* menurut jumlah penduduk dapat dilihat pada Tabel 5.7, Tabel 5.8, Tabel 5.9, dan Tabel 5.10.

Tabel 5.7 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Penduduk Arah Utara (Pagi Hari)

Kelurahan	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Penduduk (Orang)		
	SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
Menanggal	33	3	36	8835	8835	8835
Gayungan	13	2	15	11485	11485	11485
Ketintang	12		12	17555		17555
Wonokromo	26	18	44	42861	42861	42861
Sawunggaling						
Darmo	4		4	16644		16644
Dr. Sutomo	11	5	16	23043	23043	23043
Embong Kaliasin	6	1	7	14115	14115	14115
Kedungdoro	1		1	25443		25443
Bubutan	4		4	14900		14900
Alun - alun contong	1	1	2	7177	7177	7177
Krebangan Selatan	1		1	15482		15482
Kemayoran	3	4	7	19633	19633	19633
Krebangan Selatan	64	17	81	15482	15482	15482

Tabel 5.8 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Penduduk Arah Selatan (Pagi Hari)

Kelurahan	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Penduduk (Orang)		
	SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
Alun - alun contong	6	4	10	7177	7177	7177
Genteng	8	11	19	10303	10303	10303
Embong Kaliasin	16	12	28	14115	14115	14115
Keputran	8	5	13	20903	20903	20903
Darmo	4	4	8	16644	16644	16644
Jagir	5	3	8	22427	22427	22427
Margorejo				12126		
Jemur Wonosari	4		4	22264	22264	22264
Siwalankerto	2		2	17749	17749	17749
Dukuh Menanggal	11	3	14	8898	8898	8898

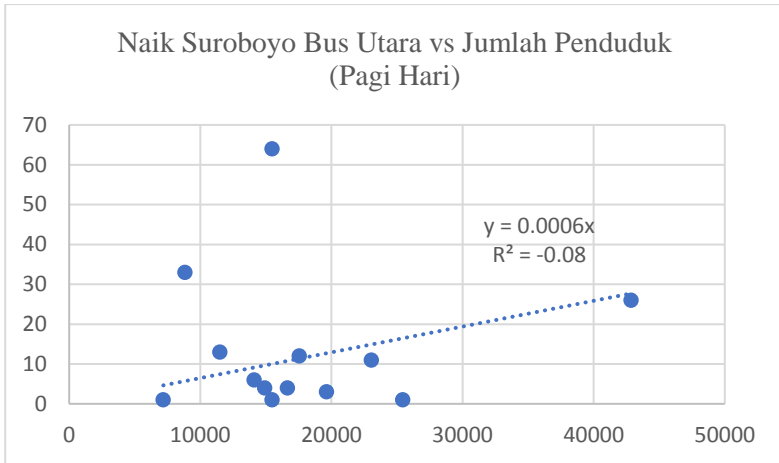
Tabel 5.9 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Penduduk Arah Utara (Sore Hari)

Kelurahan	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Penduduk (Orang)		
	SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
Menanggal	13		13	8835	8835	8835
Gayungan	9		9	11485	11485	11485
Ketintang	22		22	17555	17555	17555
Wonokromo	14	4	18	42861	42861	42861
Sawunggaling						
Darmo	3		3	16644	16644	16644
Dr. Sutomo	15	1	16	23043	23043	23043
Embong Kaliasin	22	2	24	14115	14115	14115
Kedunggoro	14		14	25443	25443	25443
Bubutan	15		15	14900	14900	14900
Alun - alun contong	4	1	5	7177	7177	7177
Krebangan Selatan						
Kemayoran	2		2	19633		19633
Krebangan Selatan	87	10	97	15482	15482	15482

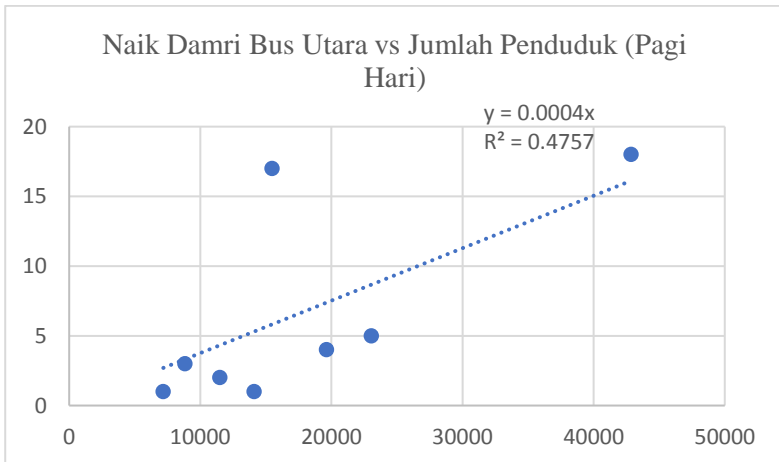
Tabel 5.10 Data Analisis *Trip Production* Menurut Jumlah Penduduk Arah Selatan (Sore Hari)

Kelurahan	Jumlah Penumpang Naik (Orang per 2 jam)			Jumlah Penduduk (Orang)		
	SB	Damri	Gabungan	SB	Damri	Gabungan
Alun - alun contong	4		4	7177		7177
Genteng	21	1	22	10303	10303	10303
Embong Kaliasin	32		32	14115		14115
Keputran	17	1	18	20903	20903	20903
Darmo	11	3	14	16644	16644	16644
Jagir	3	2	5	22427	22427	22427
Margorejo	2		2	12126		12126
Jemur Wonosari	3		3	22264	22264	22264
Siwalankerto	1		1	17749	17749	17749
Dukuh Menanggal						

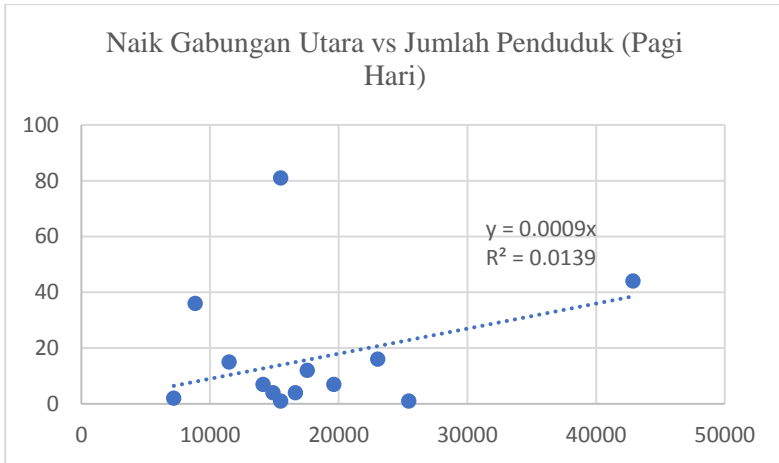
Hasil analisis *Trip Production* dengan jumlah penduduk berupa grafik keterkaitan antara jumlah penumpang naik dengan jumlah penduduk dengan menampilkan persamaan regresi linearnya. Hasil analisis pagi hari dapat dilihat pada Gambar 5.13, Gambar 5.14, Gambar 5.15, Gambar 5.16, Gambar 5.17, Gambar 5.18, Tabel 5.11, sedangkan hasil analisis sore hari dapat dilihat pada Gambar 5.19, Gambar 5.20, Gambar 5.21, Gambar 5.22, Gambar 5.23, Gambar 5.24, dan Tabel 5.12.



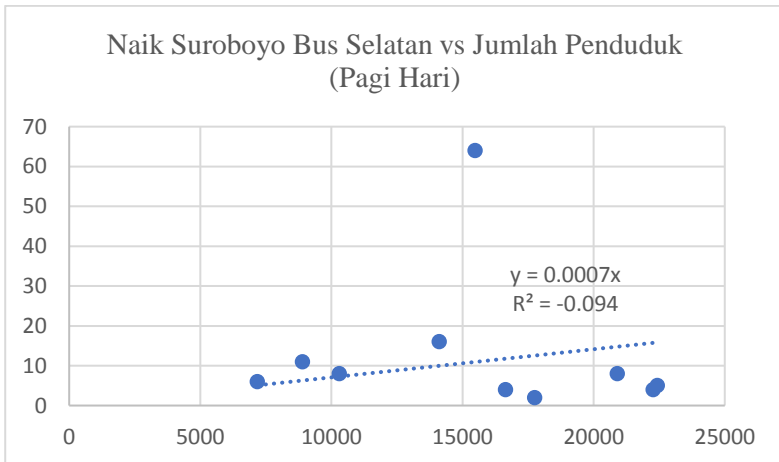
**Gambar 5.13 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari)**



**Gambar 5.14 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari)**

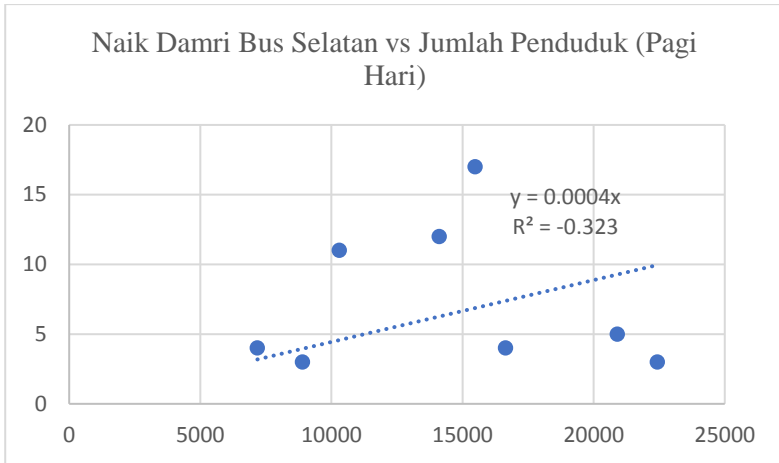


**Gambar 5.15 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari)**

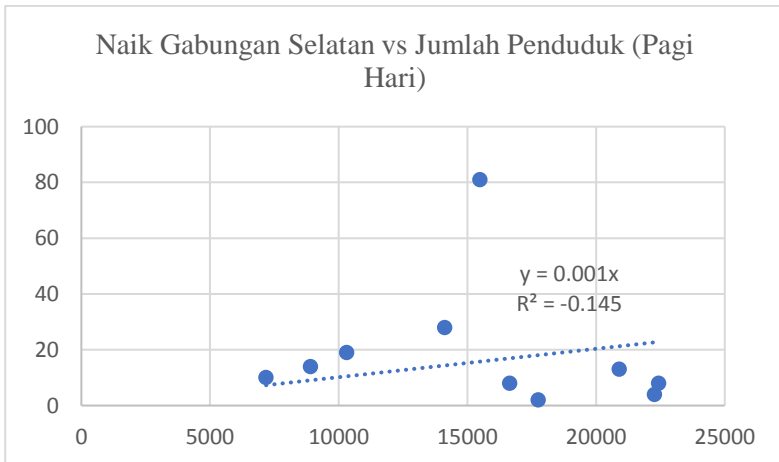


**Gambar 5.16 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari)**





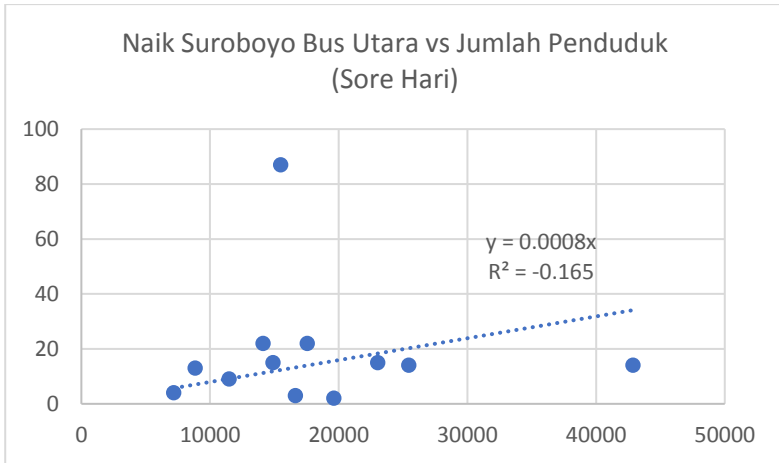
Gambar 5.17 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari)



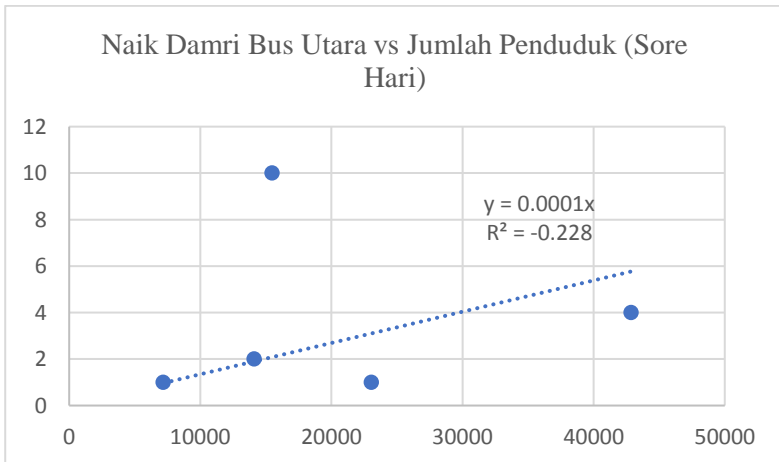
Gambar 5.18 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari)

Tabel 5.11 Hasil Regresi Linear untuk *Trip Production* dengan Jumlah Penduduk (Pagi Hari)

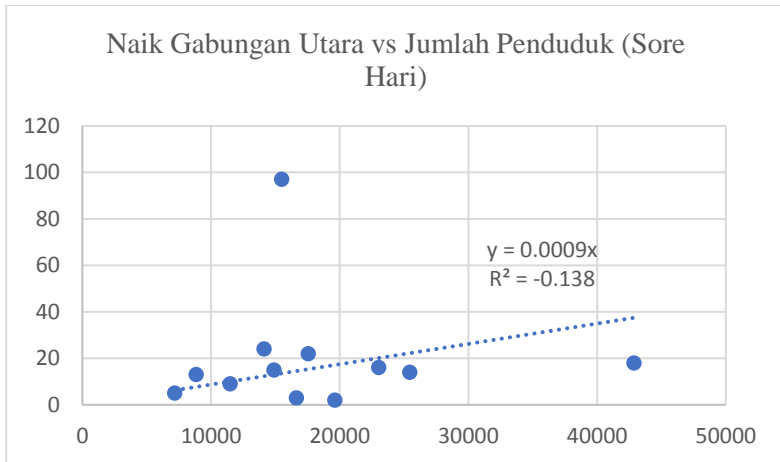
NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	R <sup>2</sup>
1	Suroboyo Bus vs Jumlah Penduduk (Utara)	$Y = 0,0006x$	-0,08
2	Damri vs Jumlah Penduduk (Utara)	$Y = 0,0004x$	0,4757
3	Gabungan vs Jumlah Penduduk (Utara)	$Y = 0,0009x$	0,0139
4	Suroboyo Bus vs Jumlah Penduduk (Selatan)	$Y = 0,0007x$	-0,094
5	Damri vs Jumlah Penduduk (Selatan)	$Y = 0,0004x$	-0,323
6	Gabungan vs Jumlah Penduduk (Selatan)	$Y = 0,001x$	-0,345



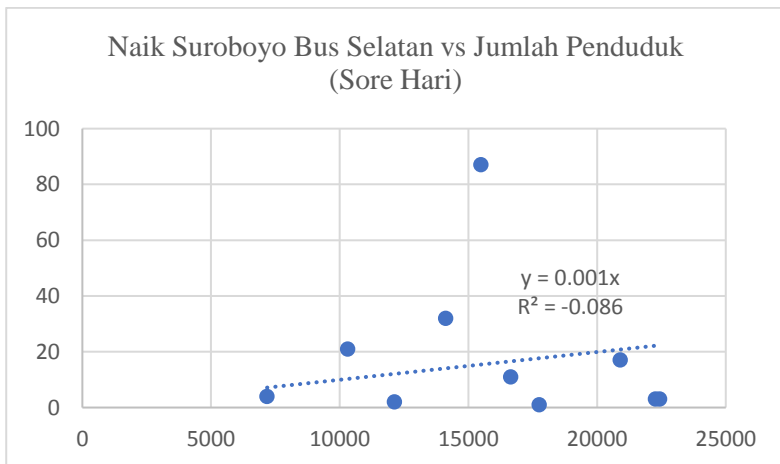
**Gambar 5.19 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari)**



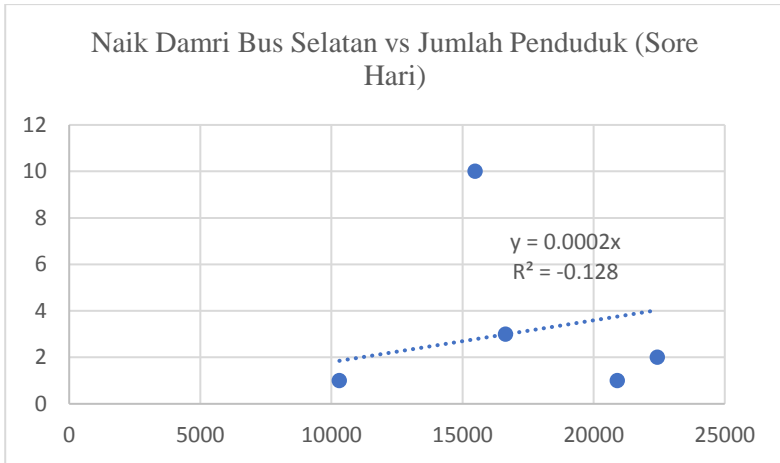
**Gambar 5.20 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari)**



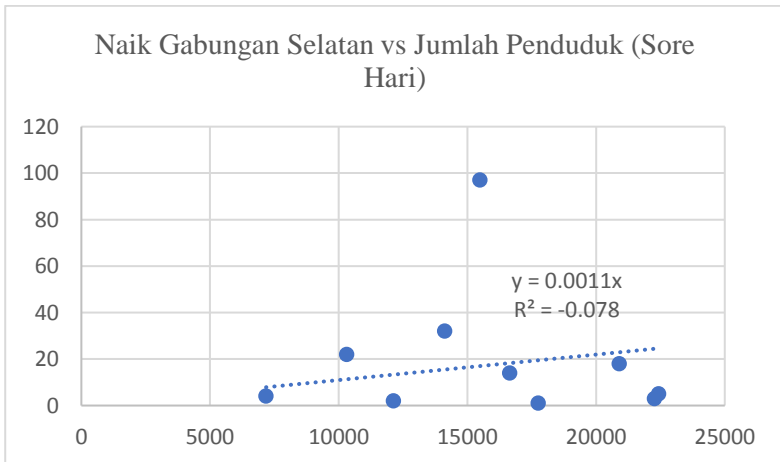
**Gambar 5.21 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Utara dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari)**



**Gambar 5.22 Regresi Linear Penumpang Naik Suroboyo Bus ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari)**



Gambar 5.23 Regresi Linear Penumpang Naik Damri ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari)



Gambar 5.24 Regresi Linear Penumpang Naik Gabungan ke Arah Selatan dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari)

Tabel 5.12 Hasil Regresi Linear untuk *Trip Production* dengan Jumlah Penduduk (Sore Hari)

NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	R <sup>2</sup>
1	Suroboyo Bus vs Jumlah Penduduk (Utara)	$Y = 0,0008x$	-0,165
2	Damri vs Jumlah Penduduk (Utara)	$Y = 0,0001x$	0,228
3	Gabungan vs Jumlah Penduduk (Utara)	$Y = 0,0009x$	-0,138
4	Suroboyo Bus vs Jumlah Penduduk (Selatan)	$Y = 0,001x$	-0,086
5	Damri vs Jumlah Penduduk (Selatan)	$Y = 0,0002x$	-0,128
6	Gabungan vs Jumlah Penduduk (Selatan)	$Y = 0,0011x$	-0,078

Semua hasil regresi *Trip Production* menurut jumlah rumah dan jumlah penduduk dipilih untuk menjadi persamaan regresi linear *Trip Production*. Hasil regresi linear harus memiliki nilai R<sup>2</sup> lebih dari 0 (positif). Nilai R<sup>2</sup> yang mendekati 1 berarti keterkaitan antara variabel – variabel tinggi. Persamaan regresi linear yang dipilih untuk persamaan *Trip Production* pagi hari dan sore hari dapat dilihat pada Tabel 5.13 dan Tabel 5.14.

Tabel 5.13 Persamaan Regresi Linear untuk *Trip Production* (Pagi Hari)

NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	R <sup>2</sup>
1	Gabungan vs Jumlah Rumah (Utara)	$Y = 0,0289x$	0,5512
2	Damri vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0391x$	0,3033

Tabel 5.14 Persamaan Regresi Linear untuk *Trip Production* (Sore Hari)

NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	R <sup>2</sup>
1	Gabungan vs Jumlah Rumah (Utara)	$Y = 0,0211x$	0,1438
2	Damri vs Jumlah Rumah (Selatan)	$Y = 0,0082x$	0,1427

## 5.2 Analisis Trip Attraction (Tarikan Perjalanan)

*Trip Attraction* merupakan pemodelan tarikan perjalanan dengan menggunakan regresi linear berganda dengan variabel Y adalah jumlah penumpang turun Suroboyo Bus, Damri (Bus Kota), dan gabungan keduanya, sedangkan variabel X adalah luas bangunan. Analisis ini dibagi menjadi 2 rute yaitu rute utara dan selatan. Rute utara berawal dari Halte Dukuh Menanggal sampai Halte Indrapura, sedangkan rute selatan berawal dari Halte Rajawali sampai Halte Kertomenanggal.

Analisis *Trip Attraction* ini mengabaikan Halte Terminal Purabaya dikarenakan halte tersebut memiliki Data analisis *Trip Attraction* dapat dilihat pada Tabel 5.15, Tabel 5.16, Tabel 5.17, dan Tabel 5.18.

Tabel 5.15 Data Analisis *Trip Attraction* Arah Utara (Pagi Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Turun (Orang per 2 jam)			Luas Bangunan (m <sup>2</sup> )		
		SB	Damri	Gabungan	Kantor	Mall	Sekolah
1	Halte Dukuh Menanggal	0	2	2	70306	170000	21284
2	Halte Siwalankerto	0	0	0	13909	9974	0
3	Halte Taman Pelangi	4	2	6	47242	0	0
4	Halte RS Bhayangkara	3	4	7	25205	0	0
5	Halte UBHARA	10	1	11	39781	0	184350
6	Halte PUSVETMA	1	2	3	23128	5542	0
7	Halte Ketintang	11	2	13	6572	83792	4996
8	Halte Joyoboyo	6	8	14	49057	0	0
9	Halte Museum BI	10	2	12	87884	0	4462
10	Halte Rumah Sakit Darmo	4	14	18	46711	0	0
11	Halte Pandegiling	2	7	9	12373	0	0
12	Halte Basra	23	9	32	121202	0	0
13	Halte Kaliasin	25	9	34	49673	167836	0
14	Halte Embong Malang	17	0	17	12906	155000	0
15	Halte Blauran	15	13	28	664	153000	18129
16	Halte Pirngadi	12	0	12	13896	0	15194
17	Halte Pasar Turi	16	0	16	54880	16149	12705
18	Halte Masjid Kemayoran	20	1	21	87451	196735	26012
19	Halte Indrapura	5	9	14	52314	0	7068
20	Halte Rajawali	28	5	33	20909	8723	9001



Tabel 5.16 Data Analisis *Trip Attraction* Arah Selatan (Pagi Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Turun (Orang per 2 jam)			Luas Bangunan (m <sup>2</sup> )		
		SB	Damri	Gabungan	Kantor	Mall	Sekolah
1	Halte Jembatan Merah	23	0	23	19601	6826	0
2	Halte Veteran	1	0	1	47396	0	8203
3	Halte Tugu Pahlawan	12	0	12	58196	0	1724
4	Halte Alun - Alun Contong	4	1	5	13896	0	0
5	Halte Siola	7	7	14	17245	31002	18129
6	Halte Tunjungan	2	0	2	10571	168260	0
7	Halte Simpang Dukuh	2	0	2	19633	167836	8644
8	Halte Gubernur Suryo	3	0	3	55054	0	6724
9	Halte Panglima Sudirman	3	0	3	74373	0	5840
10	Halte Sono Kembang	2	0	2	57824	0	0
11	Halte Urip Sumoharjo	6	2	8	4641	10450	4305
12	Halte Santa Maria	3	1	4	26462	0	62892
13	Halte Darmo	6	1	7	49546	0	0
14	Halte Marmoyo	15	0	15	45242	0	4462
15	Halte Joyoboyo	2	8	10	49057	0	0
16	Halte RSAL	1	7	8	17024	83792	1387
17	Halte Margorej	1	0	1	23321	35528	0
18	Halte Wonocolo	3	0	3	17336	0	0
19	Halte UIN	15	14	29	39781	0	184350
20	Halte Jemur Ngawinan	7	5	12	45234	0	0
21	Halte Siwalankerto	6	2	8	13909	9974	0
22	Halte Kertomenanggal	6	7	13	73950	170000	21284

Tabel 5.17 Data Analisis *Trip Attraction* Arah Utara (Sore Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Turun (Orang per 2 jam)			Luas Bangunan (m <sup>2</sup> )		
		SB	Damri	Gabungan	Kantor	Mall	Sekolah
1	Halte Dukuh Menanggal	0	0	0	70306	170000	21284
2	Halte Siwalankerto	1	0	1	13909	9974	0
3	Halte Taman Pelangi	1	0	1	47242	0	0
4	Halte RS Bhayangkara	4	0	4	25205	0	0
5	Halte UBHARA	3	0	3	39781	0	184350
6	Halte PUSVETMA	0	0	0	23128	5542	0
7	Halte Ketintang	11	2	13	6572	83792	4996
8	Halte Joyoboyo	4	3	7	49057	0	0
9	Halte Museum BI	0	1	1	87884	0	4462
10	Halte Rumah Sakit Darmo	7	0	7	46711	0	0
11	Halte Pandegiling	7	5	12	12373	0	0
12	Halte Basra	3	4	7	121202	0	0
13	Halte Kaliasin	14	0	14	49673	167836	0
14	Halte Embong Malang	11	0	11	12906	155000	0
15	Halte Blauran	18	0	18	664	153000	18129
16	Halte Pirngadi	1	1	2	13896	0	15194
17	Halte Pasar Turi	10	0	10	54880	16149	12705
18	Halte Masjid Kemayoran	6	5	11	87451	196735	26012
19	Halte Indrapura	14	0	14	52314	0	7068
20	Halte Rajawali	26	5	31	20909	8723	9001

Tabel 5.18 Data Analisis *Trip Attraction* Arah Selatan (Sore Hari)

No	Tempat Pemberhentian	Jumlah Penumpang Turun (Orang per 2 jam)			Luas Bangunan (m <sup>2</sup> )		
		SB	Damri	Gabungan	Kantor	Mall	Sekolah
1	Halte Jembatan Merah	6	0	6	19601	6826	0
2	Halte Veteran	0	0	0	47396	0	8203
3	Halte Tugu Pahlawan	1	0	1	58196	0	1724
4	Halte Alun - Alun Contong	4	0	4	13896	0	0
5	Halte Siola	2	0	2	17245	31002	18129
6	Halte Tunjungan	3	0	3	10571	168260	0
7	Halte Simpang Dukuh	7	0	7	19633	167836	8644
8	Halte Gubernur Suryo	3	0	3	55054	0	6724
9	Halte Panglima Sudirman	0	0	0	74373	0	5840
10	Halte Sono Kembang	0	0	0	57824	0	0
11	Halte Urip Sumoharjo	14	0	14	4641	10450	4305
12	Halte Santa Maria	3	0	3	26462	0	62892
13	Halte Darmo	3	0	3	49546	0	0
14	Halte Marmoyo	13	0	13	45242	0	4462
15	Halte Joyoboyo	5	0	5	49057	0	0
16	Halte RSAL	15	0	15	17024	83792	1387
17	Halte Margorejo	4	2	6	23321	35528	0
18	Halte Wonocolo	3	0	3	17336	0	0
19	Halte UIN	5	0	5	39781	0	184350
20	Halte Jemur Ngawinan	3	3	6	45234	0	0
21	Halte Siwalankerto	23	0	23	13909	9974	0
22	Halte Kertomenanggal	29	0	29	73950	170000	21284

Hasil analisis *Trip Production* antara jumlah penumpang turun dengan luas bangunan menghasilkan *Regression Statistics* dan koefisien – koefisien yang akan membentuk persamaan *Trip Attraction*. *Regression Statistics* memiliki nilai *Adjusted R Square* sebagai indikator bahwa hasil regresi bisa digunakan atau tidak. Persamaan yang bisa digunakan memiliki nilai *Adjusted R Square* lebih dari 0 dan kurang dari 1 ( $0 < \text{Adjusted } R^2 < 1$ ). Nilai *Adjusted R Square* mendekati 1 maka keterkaitan antara variabel X dan Y tinggi. Hasil analisis *Trip Attraction* pada pagi hari dapat dilihat pada Tabel 5.19, Tabel 5.20, Tabel 5.21, Tabel 5.22, Tabel 5.23, Tabel 5.24, sedangkan analisis *Trip Attraction* pada sore hari dapat dilihat pada Tabel 5.25, Tabel 5.26, Tabel 5.27, Tabel 5.28, Tabel 5.29, Tabel 5.30.

Tabel 5.19 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Utara (Pagi Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,412186999
R Square	0,169898123
Adjusted R Square	0,014254021
Standard Error	8,621810896
Observations	20
<i>Coefficients</i>	
Intercept	6,024263664
X Variable 1	5,95871E-05
X Variable 2	4,04029E-05
X Variable 3	8,696E-06

Tabel 5.20 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Selatan (Pagi Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,376536639
R Square	0,141779841
Adjusted R Square	-0,001256853
Standard Error	5,642768363
Observations	22
<i>Coefficients</i>	
Intercept	6,234294219
X Variable 1	-7,14523E-06
X Variable 2	-2,14697E-05
X Variable 3	3,99212E-05

Tabel 5.21 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Utara (Pagi Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,230595004
R Square	0,053174056
Adjusted R Square	-0,124355808
Standard Error	4,73581456
Observations	20
<i>Coefficients</i>	
Intercept	4,499210834
X Variable 1	1,05419E-05
X Variable 2	-1,55716E-06
X Variable 3	-2,40519E-05

Tabel 5.22 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Selatan  
(Pagi Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,670027859
R Square	0,448937331
Adjusted R Square	0,357093553
Standard Error	,.05822793
Observations	22
<i>Coefficients</i>	
Intercept	0,991593219
X Variable 1	8,55131E-06
X Variable 2	8,58125E-06
X Variable 3	6,29811E-05

Tabel 5.23 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Utara  
(Pagi Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,238035113
R Square	0,056660715
Adjusted R Square	-0,120215401
Standard Error	13,47082415
Observations	20
<i>Coefficients</i>	
Intercept	14,248092
X Variable 1	4,20121E-05
X Variable 2	2,31456E-06
X Variable 3	-6,70322E-05

Tabel 5.24 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Selatan (Pagi Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,587826294
R Square	0,345539752
Adjusted R Square	0,236463044
Standard Error	6,36802522
Observations	22
<i>Coefficients</i>	
Intercept	7,225887438
X Variable 1	1,40608E-06
X Variable 2	-1,28885E-05
X Variable 3	0,000102902

Tabel 5.25 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Utara (Sore Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,425113545
R Square	0,180721526
Adjusted R Square	0,027106813
Standard Error	6,889440204
Observations	20
<i>Coefficients</i>	
Intercept	9,129169971
X Variable 1	-7,22694E-05
X Variable 2	2,43613E-05
X Variable 3	-1,55439E-05

Tabel 5.26 Hasil Regresi Linear Berganda Suroboyo Bus Arah Selatan (Sore Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,417725015
R Square	0,174494188
Adjusted R Square	0,036909886
Standard Error	7,47111333
Observations	22
<i>Coefficients</i>	
Intercept	5,188214056
X Variable 1	-6,60958E-06
X Variable 2	5,3424E-05
X Variable 3	1,48127E-06

Tabel 5.27 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Utara (Sore Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,261422665
R Square	0,06834181
Adjusted R Square	-0,106344101
Standard Error	2,050392056
Observations	20
<i>Coefficients</i>	
Intercept	0,851676846
X Variable 1	1,40155E-05
X Variable 2	-8,86368E-07
X Variable 3	-6,24825E-06



Tabel 5.28 Hasil Regresi Linear Berganda Damri Arah Selatan  
(Sore Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,154917236
R Square	0,02399935
Adjusted R Square	-0,138667425
Standard Error	0,802043113
Observations	22
<i>Coefficients</i>	
Intercept	0,290038407
X Variable 1	3,35388E-07
X Variable 2	-1,27033E-06
X Variable 3	-2,35932E-06

Tabel 5.29 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Utara  
(Sore Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,238035113
R Square	0,056660715
Adjusted R Square	-0,120215401
Standard Error	13,47082415
Observations	20
<i>Coefficients</i>	
Intercept	14,248092
X Variable 1	4,20121E-05
X Variable 2	2,31456E-06
X Variable 3	-6,70322E-05

Tabel 5.30 Hasil Regresi Linear Berganda Gabungan Arah Selatan (Sore Hari)

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,421382866
R Square	0,17756352
Adjusted R Square	0,040490773
Standard Error	7,56518509
Observations	22
<i>Coefficients</i>	
Intercept	5,307162664
X Variable 1	-1,03254E-05
X Variable 2	5,42712E-05
X Variable 3	1,58119E-05

Semua hasil regresi *Trip Attraction* menurut luas bangunan dipilih untuk menjadi persamaan regresi linear *Trip Attraction*. Persamaan regresi linear harus memiliki nilai *Adjusted R Square* yang mendekati 1 berarti keterkaitan antara variabel X dan Y tinggi. Persamaan regresi linear berganda untuk *Trip Attraction* dapat dilihat pada Tabel 5.31 dan Tabel 5.32.

Tabel 5.31 Persamaan Regresi Linear untuk *Trip Attraction* (Pagi Hari)

NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	Adjusted R <sup>2</sup>
1	Suroboyo Bus vs Luas Bangunan (Utara)	$Y = 6,024263664 + (5,9871E-05)X_1 + (4,04029E-05)X_2 + (8,096E-06)X_3$	0,014254021
2	Damri vs Luas Bangunan (Selatan)	$Y = 0,991593219 + (8,55131E-06)X_1 + (8,58125E-06)X_2 + (6,29811E-05)X_3$	0,357093553

Tabel 5.32 Persamaan Regresi Linear untuk *Trip Attraction* (Sore Hari)

NO	Jenis Regresi	Hasil Persamaan	Adjusted R <sup>2</sup>
1	Suroboyo Bus vs Luas Bangunan (Utara)	$Y = 9,129169971 + (-7,22694E-05)X1 + (2,43613E-05)X2 + (-1,55439E-05)X3$	0,027106813
2	Gabungan vs Luas Bangunan (Selatan)	$Y = 5,307162664 + (-1,03254E-05)X1 + (5,42712E-05)X2 + (1,58119E-05)X3$	0,040490773

### 5.3 Trip Production dan Trip Attraction dengan Analogi Fluida

Persamaan regresi linear *Trip Production* dan *Trip Attraction* yang telah didapatkan pada Sub Bab 5.1 dan 5.2 akan dimasukkan data variabel X untuk mengetahui besar *Trip Production* dan *Trip Attraction* di setiap halte. Variabel X untuk *Trip Production* adalah jumlah rumah atau jumlah penduduk, sedangkan variabel X untuk *Trip Attraction* adalah luas bangunan. Contoh perhitungan jumlah *Trip Production* dan *Trip Attraction* adalah sebagai berikut:

Perhitungan *Trip Production*

- Persamaan *Trip Production* Pagi Hari (Utara):

$$Y = 0,0289 X$$

- Jumlah rumah sekitar Halte Pandegiling:

$$X = 156 \text{ rumah}$$

- Jumlah *Trip Production*:

$$Y = 0,0289 \times (156) = 5 \text{ orang per 2 jam}$$

Perhitungan *Trip Attraction*

- Persamaan *Trip Attraction* Pagi Hari (Utara):

$$Y = 6,024263664 + (5,9871E-05)X1 + (4,04029E-05)X2 + (8,096E-06)X3$$

- Luas bangunan sekitar Halte Dukuh Menanggal:

$$X1 = 70306 \text{ m}^2, X2 = 170000 \text{ m}^2, X3 = 70306 \text{ m}^2$$

- Jumlah *Trip Attraction*:

$$Y = 6,024263664 + (5,9871E-05) (70306) + (4,04029E-05) (170000) + (8,096E-06) (70306) = 17 \text{ orang per 2 jam}$$

Jumlah *Trip Production* dan *Trip Attraction* yang lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.33.

Tabel 5.33 *Trip Production* dan *Trip Attraction* di Setiap Halte

No	Tempat Pemberhentian	<i>Trip Production</i> (Orang per 2 jam)		<i>Trip Attraction</i> (Orang per 2 jam)	
		Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	Terminal Purabaya	224	111	0	0
2	Halte Dukuh Menanggal	17	13	17	4
3	Halte Siwalankerto	14	10	7	8
4	Halte Taman Pelangi	5	4	9	8
5	Halte RS Bhayangkara	11	8	8	9
6	Halte UBHARA	11	8	10	10
7	Halte PUSVETMA	4	3	8	8
8	Halte Ketintang	33	24	10	6
9	Halte Joyoboyo	31	11	14	5
10	Halte Museum BI	2	1	12	8
11	Halte Rumah Sakit Darmo	2	2	9	8
12	Halte Pandegiling	5	3	7	9
13	Halte Basra	4	3	13	7
14	Halte Kaliasin	9	6	16	2

Tabel 5.33 *Trip Production* dan *Trip Attraction* di Setiap Halte (Lanjutan)

No	Tempat Pemberhentian	<i>Trip Production</i> (Orang per 2 jam)		<i>Trip Attraction</i> (Orang per 2 jam)	
		Pagi	Sore	Pagi	Sore
15	Halte Embong Malang	19	14	13	7
16	Halte Blauran	12	9	12	6
17	Halte Pirngadi	7	5	7	9
18	Halte Pasar Turi	2	1	10	7
19	Halte Masjid Kemayoran	5	3	19	3
20	Halte Indrapura	3	2	9	8
21	Halte Rajawali	23	5	8	8
22	Halte Jembatan Merah	1	1	1	6
23	Halte Veteran	1	1	2	6
24	Halte Tugu Pahlawan	8	2	2	6
25	Halte Alun - Alun Contong	6	1	1	6
26	Halte Siola	8	2	3	6
27	Halte Tunjungan	4	1	3	8
28	Halte Simpang Dukuh	8	2	3	8
29	Halte Gubernur Suryo	1	1	2	7
30	Halte Panglima Sudirman	1	1	2	6
31	Halte Sono Kembang	2	1	1	6
32	Halte Urip Sumoharjo	13	3	1	6
33	Halte Santa Maria	3	1	5	7
34	Halte Darmo	13	3	1	6
35	Halte Marmoyo	7	2	2	6

Tabel 5.33 *Trip Production* dan *Trip Attraction* di Setiap Halte (Lanjutan)

No	Tempat Pemberhentian	<i>Trip Production</i> (Orang per 2 jam)		<i>Trip Attraction</i> (Orang per 2 jam)	
		Pagi	Sore	Pagi	Sore
36	Halte Joyoboyo	7	7	10	5
37	Halte RSAL	1	1	2	7
38	Halte Margorejo	11	2	2	6
39	Halte Wonocolo	9	2	1	6
40	Halte UIN	3	1	13	6
41	Halte Jemur Ngawinan	19	4	1	6
42	Halte Siwalankerto	21	4	1	6
43	Halte Kertomenanggal	2	1	4	9
44	Terminal Purabaya	0	0	111	153

*Trip Production* pada Halte Terminal Purabaya dan Halte Joyoboyo menggunakan data penumpang naik gabungan, sedangkan *Trip Attraction* hanya pada Terminal Purabaya yang menggunakan penumpang turun gabungan. Dipilih penumpang gabungan agar analisis lebih optimal dan diharapkan Bus Damri bisa diganti dengan adanya Suroboyo Bus.

#### 5.4 Analisis Trip Distribution

Besarnya *Trip Production* dan *Trip Attraction* yang telah didapatkan pada Sub Bab 5.3 akan dilakukan persebaran gerakan. Model yang digunakan dalam analisis *Trip Distribution* adalah *Furness Model*. Analisis dibagi menjadi 4 bagian yaitu rute utara pagi hari, selatan pagi hari, utara sore hari, dan selatan sore hari.

Analisis menggunakan Matriks Asal Tujuan (MAT) awal yang bernilai 1 jika terdapat pergerakan dan bernilai 0 jika tidak

ada pergerakan pada zona tersebut. Matriks awal memiliki angka *Trip Production* dan *Trip Attraction* yang berbeda sehingga pada matriks yang kedua jumlah *Trip Production* dan *Trip Attraction* disamakan.

Matriks ketiga dilakukan iterasi dengan mengalikan nilai pada zona dan faktor pengali zona *Trip Production* pada matriks kedua. Matriks keempat juga dilakukan iterasi dengan mengalikan nilai pada zona dan faktor pengali zona *Trip Attraction* pada matriks ketiga. Matriks ketiga dan keempat diiterasi kembali hingga mendapatkan nilai faktor pengali (FP) = 1. Hasil analisis *Trip Distribution* dapat dilihat pada Lampiran.

## 5.5 Analisis Trip Assignment

*Trip Assignment* atau pembebanan penumpang didapatkan dari hasil matriks *Furness Model* dan perpindahan kendaraan pribadi ke Suroboyo Bus. Pembebanan yang dianalisis adalah pembebanan penumpang per segmen Suroboyo Bus arah pergi dan pulang. Contoh perhitungan pembebanan penumpang sebagai berikut:

### 1. Segmen 1-2 (Halte Purabaya sampai Halte Dukuh Menanggal Pagi Hari)

Sebelum perpindahan

- Jumlah penumpang naik = 224 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang turun = 0 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang di bus = Naik – turun  
= 224,00 – 0,00  
= 224 orang per 2 jam
- Jumlah motor lewat (2 jam) = 26469 kendaraan
- Probabilitas perpindahan motor = 3%
- Pengguna rata – rata per motor = 1,07 orang
- Jumlah arah jalan = 2 arah
- Jumlah perpindahan dari motor ke BRT

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah motor lewat} \times \text{probabilitas perpindahan motor} \times \\
 &\text{pengguna rata – rata per motor} / \text{jumlah arah} \\
 &= 26469 \times 3\% \times 1,07 / 2 \\
 &= 425 \text{ orang per 2 jam}
 \end{aligned}$$

- Jumlah mobil lewat (2 jam) = 5832 kendaraan
- Probabilitas perpindahan mobil = 25 %
- Pengguna rata – rata per motor = 1,29 orang
- Jumlah perpindahan dari mobil ke BRT  
 $= \text{Jumlah mobil lewat} \times \text{probabilitas perpindahan mobil} \times$   
 $\text{pengguna rata – rata per mobil} / \text{jumlah arah}$   
 $= 5832 \times 5\% \times 1,29 / 2$   
 $= 940 \text{ orang per 2 jam}$

Setelah perpindahan

- Total jumlah penumpang di bus  
 $= \text{Jumlah penumpang di bus} + \text{jumlah perpindahan motor}$   
 $+ \text{jumlah perpindahan mobil}$   
 $= 224 + 425 + 940$   
 $= 1589 \text{ orang per 2 jam}$   
 $= 795 \text{ orang per jam}$

## 2. Segmen 2-3 (Halte Dukuh Menanggal sampai Halte Siwalankerto Pagi Hari)

Sebelum perpindahan

- Jumlah penumpang di bus segmen sebelumnya  
 $= 224 \text{ orang per 2 jam}$
- Jumlah penumpang naik = 17 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang turun = 33 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang di bus  
 $= \text{Jumlah penumpang di bus segmen sebelumnya} + \text{Naik} -$   
 $\text{turun}$   
 $= 224 + 17 - 33$   
 $= 208 \text{ orang per 2 jam}$
- Jumlah motor lewat (2 jam) = 26469 kendaraan



- Probabilitas perpindahan motor = 3%
- Pengguna rata – rata per motor = 1,07 orang
- Jumlah arah jalan = 1 arah
- Jumlah perpindahan dari motor ke BRT  
 = Jumlah motor lewat x probabilitas perpindahan motor x  
 pengguna rata – rata per motor / jumlah arah  
 =  $26469 \times 3\% \times 1,07 / 1$   
 = 850 orang per 2 jam
- Jumlah mobil lewat (2 jam) = 5832 kendaraan
- Probabilitas perpindahan mobil = 25 %
- Pengguna rata – rata per motor = 1,29 orang
- Jumlah perpindahan dari mobil ke BRT  
 = Jumlah mobil lewat x probabilitas perpindahan mobil x  
 pengguna rata – rata per mobil / jumlah arah  
 =  $5832 \times 5\% \times 1,29 / 1$   
 = 1881 orang per 2 jam

Setelah perpindahan

- Total jumlah penumpang di bus  
 = Jumlah penumpang di bus + jumlah perpindahan motor  
 + jumlah perpindahan mobil  
 =  $208 + 850 + 1881$   
 = 2938 orang per 2 jam  
 = 1469 orang per jam

### 3. Segmen 2-3 (Halte Dukuh Menanggal sampai Halte Siwalankerto Pagi Hari)

Sebelum perpindahan

- Jumlah penumpang di bus segmen sebelumnya  
 = 224 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang naik = 17 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang turun = 33 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang di bus

= Jumlah penumpang di bus segmen sebelumnya + Naik –  
turun

$$= 224 + 17 - 33$$

$$= 208 \text{ orang per 2 jam}$$

- Jumlah motor lewat (2 jam) = 26469 kendaraan
- Probabilitas perpindahan motor = 3%
- Pengguna rata – rata per motor = 1,07 orang
- Jumlah arah jalan = 1 arah
- Jumlah perpindahan dari motor ke BRT  
= Jumlah motor lewat x probabilitas perpindahan motor x  
pengguna rata – rata per motor / jumlah arah  
=  $26469 \times 3\% \times 1,07 / 1$   
= 850 orang per 2 jam
- Jumlah mobil lewat (2 jam) = 5832 kendaraan
- Probabilitas perpindahan mobil = 25 %
- Pengguna rata – rata per motor = 1,29 orang
- Jumlah perpindahan dari mobil ke BRT  
= Jumlah mobil lewat x probabilitas perpindahan mobil x  
pengguna rata – rata per mobil / jumlah arah  
=  $5832 \times 5\% \times 1,29 / 1$   
= 1881 orang per 2 jam

Setelah perpindahan

- Total jumlah penumpang di bus  
= Jumlah penumpang di bus + jumlah perpindahan motor  
+ jumlah perpindahan mobil  
=  $208 + 850 + 1881$   
= 2938 orang per 2 jam  
= 1469 orang per jam

Hasil pembebanan penumpang yang lebih lengkap untuk semua segmen pada pagi dan sore hari dapat dilihat pada Tabel 5.34 dan Tabel 5.35

Tabel 5.34 Hasil Pembebanan Penumpang Pagi Hari

Pembebanan Penumpang				Sebelum Perpindahan			Jumlah Kendaraan Yang			Pengguna Rata - Rata		Probabilitas		Jumlah Pengguna Kendaraan		Setelah perpindahan					
				Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Lewat Per 2 Jam			Per Kendaraan (Orang)		Perpindahan ke BRT		Pribadi Pindah Ke BRT Per 2 jam		Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)		
Segmen	Jalan			Naik	Turun	Total Di Bis	Motor	Mobil	Arah	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun
1	-	2	Letjen Sutoyo	224	0	224	26469	5832	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	425	940	1589	1589	0	795	795	0
2	-	3	Ahmad Yani	17	33	208	26469	5832	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	850	1881	2938	240	466	1469	120	233
3	-	4	Ahmad Yani	14	14	208	26469	5832	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	850	1881	2938	198	198	1469	99	99
4	-	5	Ahmad yani	5	17	196	26469	5832	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	850	1881	2926	75	254	1463	37	127
5	-	6	Ahmad Yani	11	15	192	26469	5832	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	850	1881	2922	167	228	1461	84	114
6	-	7	Ahmad Yani	11	19	184	26469	5832	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	850	1881	2914	174	301	1457	87	150
7	-	8	Ahmad Yani	4	15	173	26469	5832	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	850	1881	2903	67	252	1452	34	126
8	-	9	Wonokromo	33	19	187	32209	9659	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1034	3115	4336	765	441	2168	383	220
9	-	10	Raya Darmo	31	27	191	20171	6679	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	324	1077	1592	258	225	796	129	112
10	-	11	Raya Darmo	2	23	170	20171	6679	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	324	1077	1571	18	213	785	9	106
11	-	12	Raya Darmo	2	17	155	20171	6679	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	324	1077	1556	20	171	778	10	85
12	-	13	Urip Sumoharjo	5	14	146	15884	5326	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	510	1718	2374	81	228	1187	41	114
13	-	14	Basuki Rahmat	4	25	125	11841	7425	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	380	2395	2900	93	580	1450	46	290
14	-	15	Embong Malang	9	31	103	12062	4457	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	387	1437	1928	168	580	964	84	290
15	-	16	Blauran	19	25	97	17986	3249	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	577	1048	1722	337	444	861	169	222
16	-	17	Bubutan	12	23	86	7507	3922	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	241	1265	1592	222	426	796	111	213
17	-	18	Bubutan	7	14	79	7507	3922	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	241	1265	1585	140	281	792	70	140
18	-	19	Bubutan	2	19	62	7507	3922	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	241	1265	1568	51	480	784	25	240
19	-	20	Indrapura	5	37	30	14130	1618	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	454	522	1005	168	1240	503	84	620
20	-	21	Indrapura	3	17	16	14130	1618	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	454	522	991	186	1053	496	93	527
21	-	22	Rajawali	23	16	23	8279	2771	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	266	894	1182	1182	823	591	591	411

Tabel 5.34 Hasil Pembebanan Penumpang Pagi Hari (Lanjutan)

Pembebanan Penumpang			Sebelum Perpindahan			Jumlah Kendaraan Yang			Pengguna Rata - Rata		Probabilitas		Jumlah Pengguna Kendaraan		Setelah perpindahan								
			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Lewat Per 2 Jam			Per Kendaraan (Orang)		Perpindahan ke BRT		Pribadi Pindah Ke BRT Per 2 jam		Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)					
Segmen	Jalan		Naik	Turun	Total Di Bis	Motor	Mobil	Arah	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun			
22	-	23	Jembatan Merah	1	1	23	8821	2118	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	283	683	989	43	43	495	22	22		
23	-	24	Veteran	1	2	22	8821	2118	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	283	683	988	45	90	494	22	45		
24	-	25	Pahlawan	8	2	28	4446	3981	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	143	1284	1455	416	104	727	208	52		
25	-	26	Gemblongan	6	1	33	10063	2251	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	323	726	1082	197	33	541	98	16		
26	-	27	Tunjungan	8	3	38	11076	2814	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	356	908	1301	274	103	651	137	51		
27	-	28	Tunjungan	4	3	39	11076	2814	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	356	908	1302	134	100	651	67	50		
28	-	29	Gubernur Suryo	8	3	44	5462	2174	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	175	701	920	167	63	460	84	31		
29	-	30	Panglima Sudirman	1	2	43	12476	4540	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	400	1464	1908	44	89	954	22	44		
30	-	31	Panglima Sudirman	1	2	42	12476	4540	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	400	1464	1907	45	91	953	23	45		
31	-	32	Urip Sumoharjo	2	1	43	34454	14272	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1106	4603	5752	268	134	2876	134	67		
32	-	33	Raya Darmo	13	1	55	20171	6679	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	324	1077	1456	344	26	728	172	13		
33	-	34	Raya Darmo	3	5	53	20171	6679	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	324	1077	1454	82	137	727	41	69		
34	-	35	Raya Darmo	13	1	65	20171	6679	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	324	1077	1466	293	23	733	147	11		
35	-	36	Raya Darmo	7	2	70	20171	6679	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	324	1077	1471	147	42	735	74	21		
36	-	37	Wonokromo	7	10	67	34978	5847	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1123	1886	3075	321	459	1538	161	230		
37	-	38	Ahmad Yani	1	2	66	43422	9610	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1394	3099	4559	69	138	2280	35	69		
38	-	39	Ahmad Yani	11	2	75	43422	9610	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1394	3099	4568	670	122	2284	335	61		
39	-	40	Ahmad Yani	9	1	83	43422	9610	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1394	3099	4576	496	55	2288	248	28		
40	-	41	Ahmad Yani	3	13	73	43422	9610	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1394	3099	4566	188	813	2283	94	407		
41	-	42	Ahmad Yani	20	1	92	43422	9610	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1394	3099	4585	997	50	2293	498	25		
42	-	43	Ahmad Yani	22	1	113	43422	9610	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	1394	3099	4606	897	41	2303	448	20		
43	-	44	Letjen Sutoyo	2	4	111	26469	5832	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	425	940	1476	27	53	738	13	27		
			0	111	Penumpang terbesar											5752	Penumpang terbesar			2876			

Tabel 5.35 Hasil Pembebanan Penumpang Sore Hari

Pembebanan Penumpang			Sebelum Perpindahan			Jumlah Kendaraan Yang			Pengguna Rata - Rata		Probabilitas		Jumlah Pengguna Kendaraan		Setelah perpindahan						
			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Lewat Per 2 Jam			Per Kendaraan (Orang)		Perpindahan ke BRT		Pribadi Pindah Ke BRT Per 2 jam		Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)			
Segmen	Jalan		Naik	Turun	Total Di Bis	Motor	Mobil	Arah	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun	
1	-	2	Letjen Sutoyo	111,00	0,00	111,00	7868	3039	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	126	490	727	727	0	364	364	0
2	-	3	Ahmad Yani	13,00	7,00	117,00	7868	3039	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	253	980	1350	150	81	675	75	40
3	-	4	Ahmad Yani	10,00	14,00	113,00	7868	3039	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	253	980	1346	119	167	673	60	83
4	-	5	Ahmad yani	4,00	14,00	103,00	7868	3039	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	253	980	1336	52	182	668	26	91
5	-	6	Ahmad Yani	8,00	15,00	96,01	7868	3039	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	253	980	1329	111	208	664	55	104
6	-	7	Ahmad Yani	8,00	17,00	87,01	7868	3039	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	253	980	1320	121	258	660	61	129
7	-	8	Ahmad Yani	3,00	14,00	76,01	7868	3039	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	253	980	1309	52	241	654	26	121
8	-	9	Wonokromo	24,00	10,00	90,01	18139	5877	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	582	1895	2568	685	285	1284	342	143
9	-	10	Raya Darmo	11,00	9,00	92,01	13291	8939	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	213	1441	1747	209	171	873	104	85
10	-	11	Raya Darmo	1,00	14,00	79,01	13291	8939	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	213	1441	1734	22	307	867	11	154
11	-	12	Raya Darmo	2,00	14,00	67,01	13291	8939	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	213	1441	1722	51	360	861	26	180
12	-	13	Urip Sumoharjo	3,00	15,00	55,01	10558	3201	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	339	1032	1426	78	389	713	39	194
13	-	14	Basuki Rahmat	3,00	12,00	46,01	11822	7899	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	379	2547	2973	194	775	1486	97	388
14	-	15	Embong Malang	6,00	3,00	49,01	12541	5640	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	403	1819	2270	278	139	1135	139	69
15	-	16	Blauran	14,00	12,00	51,01	10625	4789	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	341	1544	1937	531	456	968	266	228
16	-	17	Bubutan	9,00	10,00	50,01	7743	2889	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	249	932	1230	221	246	615	111	123
17	-	18	Bubutan	5,00	16,00	39,01	7743	2889	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	249	932	1219	156	500	610	78	250
18	-	19	Bubutan	1,00	12,00	28,01	7743	2889	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	249	932	1208	43	518	604	22	259
19	-	20	Indrapura	3,00	5,00	26,01	11733	3941	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	377	1271	1674	193	322	837	97	161
20	-	21	Indrapura	2,00	14,00	14,00	11733	3941	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	377	1271	1662	237	1662	831	119	831
21	-	22	Rajawali	30,00	14,00	30,00	9246	2253	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	297	727	1053	1053	492	527	527	246

Tabel 5.35 Hasil Pembebanan Penumpang Sore Hari (Lanjutan)

Pembebanan Penumpang			Sebelum Perpindahan			Jumlah Kendaraan Yang			Pengguna Rata - Rata		Probabilitas		Jumlah Pengguna Kendaraan		Setelah perpindahan								
			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Lewat Per 2 Jam			Per Kendaraan (Orang)		Perpindahan ke BRT		Pribadi Pindah Ke BRT Per 2 jam		Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)					
Segmen	Jalan		Naik	Turun	Total Di Bis	Motor	Mobil	Arah	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun			
22	-	23	Jembatan Merah	6,00	6,00	30,01	4015	3191	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	129	1029	1188	238	238	594	119	119		
23	-	24	Veteran	6,00	6,00	30,01	4015	3191	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	129	1029	1188	238	238	594	119	119		
24	-	25	Pahlawan	12,00	6,00	36,01	10861	4641	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	349	1497	1881	627	313	941	314	157		
25	-	26	Gemblongan	6,00	6,00	36,01	8368	3160	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	269	1019	1324	221	221	662	110	110		
26	-	27	Tunjungan	12,00	6,00	42,01	8791	3717	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	282	1199	1523	435	218	761	218	109		
27	-	28	Tunjungan	6,00	8,00	40,01	8791	3717	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	282	1199	1521	228	304	760	114	152		
28	-	29	Gubernur Suryo	12,00	8,00	44,01	18734	8023	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	601	2587	3233	882	588	1616	441	294		
29	-	30	Panglima Sudirman	6,00	7,00	43,01	10997	6741	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	353	2174	2570	359	418	1285	179	209		
30	-	31	Panglima Sudirman	6,00	6,00	43,01	10997	6741	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	353	2174	2570	359	359	1285	179	179		
31	-	32	Urip Sumoharjo	6,00	6,00	43,01	19595	8935	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	629	2882	3554	496	496	1777	248	248		
32	-	33	Raya Darmo	18,00	6,00	55,01	13291	8939	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	213	1441	1710	559	186	855	280	93		
33	-	34	Raya Darmo	6,00	7,00	54,01	13291	8939	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	213	1441	1709	190	221	854	95	111		
34	-	35	Raya Darmo	18,00	6,00	66,01	13291	8939	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	213	1441	1721	469	156	860	235	78		
35	-	36	Raya Darmo	12,00	6,00	72,01	13291	8939	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	213	1441	1727	288	144	863	144	72		
36	-	37	Wonokromo	42,00	5,00	109,00	20363	3596	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	654	1160	1922	741	88	961	370	44		
37	-	38	Ahmad Yani	6,00	7,00	108,00	24295	4913	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	780	1584	2472	137	160	1236	69	80		
38	-	39	Ahmad Yani	12,00	6,00	114,00	24295	4913	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	780	1584	2478	261	130	1239	130	65		
39	-	40	Ahmad Yani	12,00	6,00	120,00	24295	4913	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	780	1584	2484	248	124	1242	124	62		
40	-	41	Ahmad Yani	6,00	6,00	120,00	24295	4913	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	780	1584	2484	124	124	1242	62	62		
41	-	42	Ahmad Yani	24,00	6,00	138,00	24295	4913	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	780	1584	2502	435	109	1251	218	54		
42	-	43	Ahmad Yani	24,00	6,00	156,00	24295	4913	1	1,07	1,29	3,00%	25,00%	780	1584	2520	388	97	1260	194	48		
43	-	44	Letjen Sutoyo	6,00	9,00	153,00	7868	3039	2	1,07	1,29	3,00%	25,00%	126	490	769	30	45	385	15	23		
				0,00	153,00	Penumpang terbesar										3554	Penumpang terbesar			1777			

Dari hasil pembebanan penumpang didapatkan bahwa pada pagi hari penumpang terbesar berada di segmen 31-32 (Jalan Urip Sumoharjo) sebesar 2876 orang per jam sedangkan pada sore hari penumpang terbesar berada di segmen 31-31 (Jalan Urip Sumoharjo) sebesar 1777 orang per jam.

## 5.6 Perencanaan Headway

Perencanaan *Headway* armada Suroboyo Bus ini tergantung dari 3 kondisi yaitu jumlah penumpang terbesar, waktu lampu merah, dan waktu naik turun penumpang di halte. Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. *Headway* menurut waktu merah lampu lalu lintas persimpangan

Waktu untuk *headway* menurut persimpangan diambil yang paling terbesar dari semua persimpangan didapatkan selama 180 detik. *Headway* menurut waktu merah lampu lalu lintas akan menjadi *headway* kontrol untuk *headway* menurut jumlah penumpang terbesar dan menurut waktu naik turun penumpang di halte.

2. *Headway* menurut jumlah penumpang terbesar adalah sebagai berikut:

- Jumlah penumpang terbesar (P)  
= 2876 penumpang per jam
- Kapasitas Bus yang dipakai (Cv)  
= 175 penumpang
- *Headway*  
=  $(Cv \times 3600)/P$   
=  $(150 \times 3600)/2876$   
= 219,07 detik  
= 3,65 menit

*Headway* menurut jumlah penumpang terbesar lebih besar dari *headway* menurut lampu merah persimpangan (219,07 detik >

180 detik) maka *headway* menurut jumlah penumpang terbesar dapat digunakan. Hal ini dikarenakan, jika waktu antar armada kurang dari waktu merah persimpangan maka akan terjadi penumpukan bus di halte.

3. *Headway* menurut waktu henti di halte.

Waktu henti di halte bergantung dari bus yang digunakan. Bus yang akan digunakan adalah bus gandeng dengan panjang 18 meter dan memiliki 3 pasang pintu kanan dan kiri. Kapasitas penuh yang dapat ditampung bus gandeng ini adalah 175 penumpang (Rahardiansyah, 2019). Contoh bus gandeng yang akan digunakan dalam analisis *demand* BRT ini dapat dilihat pada Gambar 5.25.



Gambar 5.25 Bus gandeng BRT

(Sumber: <https://oto.detik.com/berita/d-4746128/melihat-spesifikasi-bus-zhongtong-yang-pernah-bikin-ahok-kapok>)

Perhitungan *headway* menurut waktu henti di halte sebagai berikut:

1. Segmen 1-2 pagi hari (Halte Purabaya Sampai Halte Dukuh Menanggal)

Sebelum perpindahan kendaraan pribadi ke BRT

- Jumlah penumpang naik  
= 224 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang turun



$$= 0$$

- Jumlah penumpang di bus  
= 224 orang per 2 jam

Setelah adanya perpindahan kendaraan pribadi

- Jumlah penumpang di bus  
= 1589 orang per 2 jam
- Jumlah penumpang naik  
=  $\frac{\text{Jumlah penumpang naik lama}}{\text{Total bus lama}} \times \text{Total bus baru}$

$$= \frac{224}{224} \times 1589$$

$$= 1589 \text{ orang per 2 jam}$$

$$= 795 \text{ orang per jam}$$

- Jumlah penumpang turun  
=  $\frac{\text{Jumlah penumpang turun lama}}{\text{Total bus lama}} \times \text{Total bus baru}$

$$= \frac{0}{224} \times 1589$$

$$= 0$$

- Estimasi waktu naik atau turun penumpang per orang  
= 1 detik

- Jumlah pintu bus  
= 3 pasang pintu kanan dan kiri

Pintu menggunakan tipe *doublechannel* sehingga dapat dilalui oleh 2 orang sekaligus.

- Rencana *Headway*  
Direncanakan *headway* selama 3 menit atau 180 detik. Diambil 180 detik karena masih sama dengan waktu merah persimpangan.

- Frekuensi

$$\text{Frekuensi} = \frac{1 \times 3600}{h}$$

$$= \frac{1 \times 3600}{180}$$

$$= 20 \text{ armada per jam}$$

- Waktu naik penumpang setiap armada
 
$$= \frac{\text{Jumlah penumpang naik per jam} \times \text{waktu naik}}{\text{Jumlah pintu bus} \times \text{frekuensi}}$$

$$= \frac{795 \times 1 \text{ detik}}{6 \times 20}$$

$$= 6,62 \text{ detik}$$
  - Waktu turun penumpang setiap armada
 
$$= \frac{\text{Jumlah penumpang turun per jam} \times \text{waktu turun}}{\text{Jumlah pintu bus} \times \text{frekuensi}}$$

$$= \frac{0 \times 1 \text{ detik}}{6 \times 20}$$

$$= 0 \text{ detik}$$
  - Waktu henti di halte
 
$$= \text{Waktu naik} + \text{waktu turun}$$

$$= 6,62 + 0$$

$$= 6,62 \text{ detik}$$
2. Segmen 2-3 pagi hari (Halte Dukuh Menanggal Sampai Halte Siwalankerto)

Sebelum perpindahan kendaraan pribadi ke BRT

- Jumlah penumpang naik
 
$$= 17 \text{ orang per 2 jam}$$
- Jumlah penumpang turun
 
$$= 33 \text{ orang per 2 jam}$$
- Jumlah penumpang di bus
 
$$= 208 \text{ orang per 2 jam}$$

Setelah adanya perpindahan kendaraan pribadi

- Jumlah penumpang di bus
 
$$= 2938 \text{ orang per 2 jam}$$
- Jumlah penumpang naik

- $$= \frac{\text{Jumlah penumpang naik lama}}{\text{Total bis lama}} \times \text{Total bis baru}$$
- $$= \frac{17}{208} \times 2938$$
- $$= 240 \text{ orang per 2 jam}$$
- $$= 120 \text{ orang per jam}$$
- Jumlah penumpang turun
 
$$= \frac{\text{Jumlah penumpang turun lama}}{\text{Total bis lama}} \times \text{Total bis baru}$$

$$= \frac{33}{208} \times 2938$$

$$= 466 \text{ orang per 2 jam}$$

$$= 233 \text{ orang per 2 jam}$$
  - Estimasi waktu naik atau turun penumpang per orang
 
$$= 1 \text{ detik}$$
  - Jumlah pintu bus
 
$$= 3 \text{ pasang pintu kanan dan kiri}$$
 Pintu menggunakan tipe *doublechannel* sehingga dapat dilalui oleh 2 orang sekaligus.
  - Rencana *Headway*
 Direncanakan *headway* selama 3 menit atau 180 detik. Diambil 180 detik karena masih sama dengan waktu merah persimpangan.
  - Frekuensi
 
$$\text{Frekuensi} = \frac{1 \times 3600}{h}$$

$$= \frac{1 \times 3600}{180}$$

$$= 20 \text{ armada per jam}$$
  - Waktu naik penumpang setiap armada
 
$$= \frac{\text{Jumlah penumpang naik per jam} \times \text{waktu naik}}{\text{Jumlah pintu bus} \times \text{frekuensi}}$$

$$= \frac{120 \times 1 \text{ detik}}{6 \times 20}$$

$$= 1 \text{ detik}$$

- Waktu turun penumpang setiap armada
 
$$= \frac{\text{Jumlah penumpang turun per jam} \times \text{waktu turun}}{\text{Jumlah pintu bus} \times \text{frekuensi}}$$

$$= \frac{233 \times 1 \text{ detik}}{6 \times 20}$$

$$= 1,94 \text{ detik}$$
- Waktu henti di halte
 
$$= \text{Waktu naik} + \text{waktu turun}$$

$$= 1 + 1,94$$

$$= 2,94 \text{ detik}$$

Hasil perhitungan waktu henti semua segmen pada pagi dan sore hari dapat dilihat pada Tabel 5.36 dan Tabel 5.37

Tabel 5.36 Perhitungan Waktu Henti Di Halte Pagi Hari

Perhitungan Waktu Henti Bus			Sebelum Perpindahan			Setelah perpindahan						Perhitungan Headway		
			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)			Waktu henti di halte (detik)		
Segmen			Naik	Turun	Total Di Bis	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun	Naik	Turun	Total
1	-	2	224	0	224	1589	1589	0	795	795	0	6,62	0,00	6,62
2	-	3	17	33	208	2938	240	466	1469	120	233	1,00	1,94	2,94
3	-	4	14	14	208	2938	198	198	1469	99	99	0,82	0,82	1,65
4	-	5	5	17	196	2926	75	254	1463	37	127	0,31	1,06	1,37
5	-	6	11	15	192	2922	167	228	1461	84	114	0,70	0,95	1,65
6	-	7	11	19	184	2914	174	301	1457	87	150	0,73	1,25	1,98
7	-	8	4	15	173	2903	67	252	1452	34	126	0,28	1,05	1,33
8	-	9	33	19	187	4336	765	441	2168	383	220	3,19	1,84	5,02
9	-	10	31	27	191	1592	258	225	796	129	112	1,08	0,94	2,01
10	-	11	2	23	170	1571	18	213	785	9	106	0,08	0,89	0,96
11	-	12	2	17	155	1556	20	171	778	10	85	0,08	0,71	0,79
12	-	13	5	14	146	2374	81	228	1187	41	114	0,34	0,95	1,29
13	-	14	4	25	125	2900	93	580	1450	46	290	0,39	2,42	2,80
14	-	15	9	31	103	1928	168	580	964	84	290	0,70	2,42	3,12
15	-	16	19	25	97	1722	337	444	861	169	222	1,41	1,85	3,25
16	-	17	12	23	86	1592	222	426	796	111	213	0,93	1,77	2,70
17	-	18	7	14	79	1585	140	281	792	70	140	0,59	1,17	1,76
18	-	19	2	19	62	1568	51	480	784	25	240	0,21	2,00	2,21
19	-	20	5	37	30	1005	168	1240	503	84	620	0,70	5,17	5,86
20	-	21	3	17	16	991	186	1053	496	93	527	0,77	4,39	5,16
21	-	22	23	16	23	1182	1182	823	591	591	411	4,93	3,43	8,35

Tabel 5.36 Perhitungan Waktu Henti Di Halte Pagi Hari (Lanjutan)

Perhitungan Waktu Henti Bus			Sebelum Perpindahan			Setelah perpindahan						Perhitungan Headway		
			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)			Waktu henti di halte (detik)		
Segmen			Naik	Turun	Total Di Bis	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun	Naik	Turun	Total
22	-	23	1	1	23	989	43	43	495	22	22	0,18	0,18	0,36
23	-	24	1	2	22	988	45	90	494	22	45	0,19	0,37	0,56
24	-	25	8	2	28	1455	416	104	727	208	52	1,73	0,43	2,16
25	-	26	6	1	33	1082	197	33	541	98	16	0,82	0,14	0,96
26	-	27	8	3	38	1301	274	103	651	137	51	1,14	0,43	1,57
27	-	28	4	3	39	1302	134	100	651	67	50	0,56	0,42	0,97
28	-	29	8	3	44	920	167	63	460	84	31	0,70	0,26	0,96
29	-	30	1	2	43	1908	44	89	954	22	44	0,18	0,37	0,55
30	-	31	1	2	42	1907	45	91	953	23	45	0,19	0,38	0,57
31	-	32	2	1	43	5752	268	134	2876	134	67	1,11	0,56	1,67
32	-	33	13	1	55	1456	344	26	728	172	13	1,43	0,11	1,54
33	-	34	3	5	53	1454	82	137	727	41	69	0,34	0,57	0,91
34	-	35	13	1	65	1466	293	23	733	147	11	1,22	0,09	1,32
35	-	36	7	2	70	1471	147	42	735	74	21	0,61	0,18	0,79
36	-	37	7	10	67	3075	321	459	1538	161	230	1,34	1,91	3,25
37	-	38	1	2	66	4559	69	138	2280	35	69	0,29	0,58	0,86
38	-	39	11	2	75	4568	670	122	2284	335	61	2,79	0,51	3,30
39	-	40	9	1	83	4576	496	55	2288	248	28	2,07	0,23	2,30
40	-	41	3	13	73	4566	188	813	2283	94	407	0,78	3,39	4,17
41	-	42	20	1	92	4585	997	50	2293	498	25	4,15	0,21	4,36
42	-	43	22	1	113	4606	897	41	2303	448	20	3,74	0,17	3,91
43	-	44	2	4	111	1476	27	53	738	13	27	0,11	0,22	0,33
			0	111	Penumpang terbesar	5752	Penumpang terbesar		2876			Waktu terbesar		8,35

Tabel 5.37 Perhitungan Waktu Henti Di Halte Sore Hari

Perhitungan Waktu Henti Bus			Sebelum Perpindahan			Setelah perpindahan						Perhitungan Headway		
			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)			Waktu henti di halte (detik)		
Segmen			Naik	Turun	Total Di Bis	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun	Naik	Turun	Total
1	-	2	111,00	0,00	111,00	727	727	0	364	364	0	3,03	0,00	3,03
2	-	3	13,00	7,00	117,00	1350	150	81	675	75	40	0,62	0,34	0,96
3	-	4	10,00	14,00	113,00	1346	119	167	673	60	83	0,50	0,69	1,19
4	-	5	4,00	14,00	103,00	1336	52	182	668	26	91	0,22	0,76	0,97
5	-	6	8,00	15,00	96,01	1329	111	208	664	55	104	0,46	0,86	1,33
6	-	7	8,00	17,00	87,01	1320	121	258	660	61	129	0,51	1,07	1,58
7	-	8	3,00	14,00	76,01	1309	52	241	654	26	121	0,22	1,00	1,22
8	-	9	24,00	10,00	90,01	2568	685	285	1284	342	143	2,85	1,19	4,04
9	-	10	11,00	9,00	92,01	1747	209	171	873	104	85	0,87	0,71	1,58
10	-	11	1,00	14,00	79,01	1734	22	307	867	11	154	0,09	1,28	1,37
11	-	12	2,00	14,00	67,01	1722	51	360	861	26	180	0,21	1,50	1,71
12	-	13	3,00	15,00	55,01	1426	78	389	713	39	194	0,32	1,62	1,94
13	-	14	3,00	12,00	46,01	2973	194	775	1486	97	388	0,81	3,23	4,04
14	-	15	6,00	3,00	49,01	2270	278	139	1135	139	69	1,16	0,58	1,74
15	-	16	14,00	12,00	51,01	1937	531	456	968	266	228	2,21	1,90	4,11
16	-	17	9,00	10,00	50,01	1230	221	246	615	111	123	0,92	1,03	1,95
17	-	18	5,00	16,00	39,01	1219	156	500	610	78	250	0,65	2,08	2,74
18	-	19	1,00	12,00	28,01	1208	43	518	604	22	259	0,18	2,16	2,34
19	-	20	3,00	5,00	26,01	1674	193	322	837	97	161	0,80	1,34	2,15
20	-	21	2,00	14,00	14,00	1662	237	1662	831	119	831	0,99	6,92	7,91
21	-	22	30,00	14,00	30,00	1053	1053	492	527	527	246	4,39	2,05	6,44

Tabel 5.37 Perhitungan Waktu Henti Di Halte Sore Hari (Lanjutan)

Perhitungan Waktu Henti Bus			Sebelum Perpindahan			Setelah perpindahan						Perhitungan Headway		
			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per 2 jam)			Jumlah penumpang (Orang per jam)			Waktu henti di halte (detik)		
Segmen			Naik	Turun	Total Di Bis	Total Di Bus	Naik	Turun	Total Di Bus	Naik	Turun	Naik	Turun	Total
22	-	23	6,00	6,00	30,01	1188	238	238	594	119	119	0,99	0,99	1,98
23	-	24	6,00	6,00	30,01	1188	238	238	594	119	119	0,99	0,99	1,98
24	-	25	12,00	6,00	36,01	1881	627	313	941	314	157	2,61	1,31	3,92
25	-	26	6,00	6,00	36,01	1324	221	221	662	110	110	0,92	0,92	1,84
26	-	27	12,00	6,00	42,01	1523	435	218	761	218	109	1,81	0,91	2,72
27	-	28	6,00	8,00	40,01	1521	228	304	760	114	152	0,95	1,27	2,22
28	-	29	12,00	8,00	44,01	3233	882	588	1616	441	294	3,67	2,45	6,12
29	-	30	6,00	7,00	43,01	2570	359	418	1285	179	209	1,49	1,74	3,24
30	-	31	6,00	6,00	43,01	2570	359	359	1285	179	179	1,49	1,49	2,99
31	-	32	6,00	6,00	43,01	3554	496	496	1777	248	248	2,07	2,07	4,13
32	-	33	18,00	6,00	55,01	1710	559	186	855	280	93	2,33	0,78	3,11
33	-	34	6,00	7,00	54,01	1709	190	221	854	95	111	0,79	0,92	1,71
34	-	35	18,00	6,00	66,01	1721	469	156	860	235	78	1,96	0,65	2,61
35	-	36	12,00	6,00	72,01	1727	288	144	863	144	72	1,20	0,60	1,80
36	-	37	42,00	5,00	109,00	1922	741	88	961	370	44	3,09	0,37	3,45
37	-	38	6,00	7,00	108,00	2472	137	160	1236	69	80	0,57	0,67	1,24
38	-	39	12,00	6,00	114,00	2478	261	130	1239	130	65	1,09	0,54	1,63
39	-	40	12,00	6,00	120,00	2484	248	124	1242	124	62	1,04	0,52	1,55
40	-	41	6,00	6,00	120,00	2484	124	124	1242	62	62	0,52	0,52	1,04
41	-	42	24,00	6,00	138,00	2502	435	109	1251	218	54	1,81	0,45	2,27
42	-	43	24,00	6,00	156,00	2520	388	97	1260	194	48	1,62	0,40	2,02
43	-	44	6,00	9,00	153,00	769	30	45	385	15	23	0,13	0,19	0,31
			0,00	153,00	Penumpang terbesar	3554	Penumpang terbesar		1777			Waktu terbesar		7,91



Dari hasil perhitungan waktu henti bus didapatkan waktu terbesar pada pagi hari selama 8,35 detik dan pada sore hari selama 7,91 detik. *Headway* rencana selama 180 detik dapat digunakan karena waktu henti bus yang terbesar masih lebih kecil dibandingkan *headway* rencana sehingga tidak akan terjadi penumpukan bus di halte.

### 5.7 Analisis Load Factor

Analisis *load factor* digunakan sebagai kontrol *demand* dan *headway* bisa digunakan dalam perencanaan. Nilai *load factor* harus lebih kecil dari 1. Perhitungan *load factor* adalah sebagai berikut:

Perhitungan *load factor* pagi hari:

- Jumlah penumpang terbesar  
= 2876 orang per jam
- Kapasitas Total Bus ( $C_v$ )  
= 175 penumpang
- *Headway* yang digunakan ( $h$ )  
= 3 menit  
= 180 detik
- Frekuensi ( $f$ )  
=  $(1/h) \times 3600$   
=  $(1/180) \times 3600$   
= 20 kendaraan
- Total kapasitas yang disediakan  
=  $C_v \times \text{frekuensi}$   
=  $175 \times 20$   
= 3500 penumpang
- *Load factor*  
=  $\frac{\text{Jumlah penumpang terbesar}}{\text{Total kapasitas tersedia}}$   
=  $\frac{2876}{3500} = 0,82 < 1$  (oke)

Perhitungan *load factor* sore hari:

- Jumlah penumpang terbesar  
= 1777 orang per jam
- Kapasitas Total Bus (Cv)  
= 175 penumpang
- *Headway* yang digunakan (h)  
= 3 menit  
= 180 detik
- Frekuensi (f)  
= (1/h) x 3600  
= (1/180) x 3600  
= 20 kendaraan
- Total kapasitas yang disediakan  
= Cv x frekuensi  
= 175 x 20  
= 3500 penumpang
- *Load factor*  
= 
$$\frac{\text{Jumlah penumpang terbesar}}{\text{Total kapasitas tersedia}}$$
  
  
= 
$$\frac{1777}{3500} = 0,51 < 1 \text{ (oke)}$$

Perbandingan jumlah penumpang dan total kapasitas yang disediakan lebih kecil dari satu berarti *demand* penumpang lebih kecil dari perencanaan layanan BRT. BRT yang direncanakan dapat melayani *demand* yang telah dianalisis.

## 5.8 Perencanaan Jumlah Armada

Perencanaan jumlah armada BRT pada daerah studi (pagi hari) harus memperhatikan beberapa aspek seperti:

1. Panjang rute yang dilalui BRT (LR)

Rute yang dilalui BRT adalah rute pulang pergi. Panjang rute pulang pergi Suroboyo Bus adalah 33,6 km. Panjang rute dengan *busway* sebesar 23,6 km, sedangkan panjang rute tanpa *busway* sebesar 10 km

2. Kecepatan rata – rata BRT yang direncanakan (V)

Kecepatan BRT didalam *busway* sebesar 26,00 km/jam, sedangkan kecepatan BRT diluar *busway* sebesar 18,00 km/jam. Dipilih besar kecepatan tersebut karena *load factor* hampir mendekati 1 sehingga penuh kapasitas BRT. Perhitungan kecepatan rencananya adalah sebagai berikut:

Kecepatan rencana rata – rata

= ((Kecepatan didalam *busway* x panjang *busway*) + (kecepatan diluar *busway* x panjang jalan tanpa *busway*))/Panjang total rute pulang pergi

$$= \frac{(18 \text{ km/jam} \times 10 \text{ km}) + (26 \text{ km/jam} \times 23,6 \text{ km})}{33,6 \text{ km}}$$

$$= 23,62 \text{ km/jam}$$

3. *Headway* rencana (h)

*Headway* yang digunakan dalam perencanaan jumlah armada BRT sebesar 3 menit.

Perhitungan jumlah armada yang dibutuhkan untuk melayani *demand* yang telah dianalisis adalah sebagai berikut:

$$= \frac{LR}{v} \times \frac{60}{h}$$

$$= \frac{33,6 \text{ km}}{23,62 \text{ km/jam}} \times \frac{60}{3 \text{ menit}}$$

$$= 29 \text{ armada.}$$

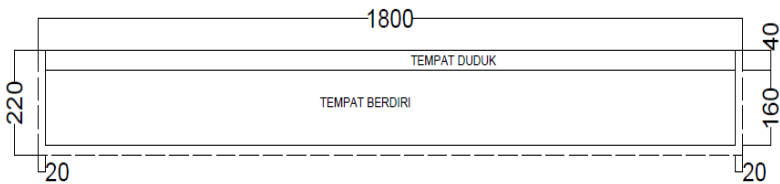
Hasil dari perhitungan armada yang dibutuhkan untuk mengangkut penumpang adalah 29 bus. Untuk mengantisipasi adanya kerusakan bus maka direncanakan cadangan bus sebanyak 6 bus. Jadi jumlah armada yang ideal untuk mengangkut penumpang sebanyak 35 bus.

### 5.9 Rights of Way (R/W) BRT

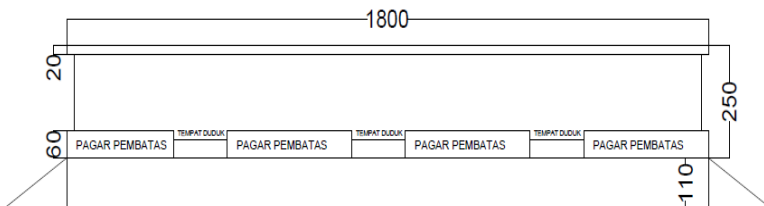
Pada pengerjaan tugas akhir ini, dipilih *rights of way* berjenis *curb side bus lane* sehingga BRT berada di lajur paling kiri (dekat dengan trotoar). Penggunaan R/W dengan *curbside bus lane* ini lebih murah secara biaya, karena jika berada di median jalan dibutuhkan jembatan penyeberangan untuk akses pengguna BRT. Selain itu, pengguna dapat lebih cepat menuju halte tanpa perlu menyeberang jalan terlebih dahulu.

### 5.10 Desain Halte BRT

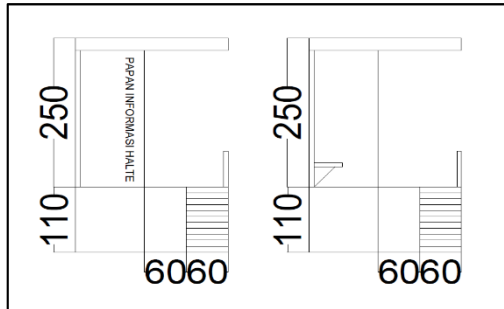
Desain halte tentu disesuaikan panjang bus 18 meter, dan jumlah pintu 3 di sisi kiri atau kanan. Desain dapat dilihat pada Gambar 5.26, Gambar 5.27, dan Gambar 5.28.



Gambar 5.26 Desain Halte BRT Tampak Atas



Gambar 5.27 Desain Halte BRT Tampak Depan



Gambar 5.28 Desain Halte BRT Tampak Samping

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## **BAB VI PENUTUP**

### **6.1 Kesimpulan**

1. *Trip Production* yang terbesar dari hasil analisis berada di Halte Purabaya sebesar 224 orang per 2 jam pada pagi hari dan 111 orang per 2 jam pada sore hari. *Trip Attraction* yang terbesar berada di Halte Purabaya sebesar 111 orang per 2 jam pada pagi hari dan 153 orang per 2 jam pada sore hari.
2. Jumlah penumpang terbesar yang membutuhkan Suroboyo Bus berada di segmen 31-32 (Jalan Urip Sumoharjo) sebesar 2876 orang per jam pada pagi hari dan 1777 orang per jam pada sore hari.
3. *Headway* rencana yang didapatkan dari hasil analisis selama 3 menit pagi dan sore hari.
4. *Load factor* yang didapatkan dari hasil analisis sebesar 0,82 pada pagi hari dan 0,51 pada sore hari
5. Jumlah armada yang ideal untuk mengangkut penumpang adalah 35 bus.

### **6.2 Saran**

1. Perlu adanya promosi dan sosialisasi apabila Suroboyo Bus menjadi BRT yang memiliki jalur tersendiri (*busway*) guna menarik para pengguna kendaraan pribadi untuk berpindah menggunakan moda BRT tersebut.
2. Perlu adanya konektivitas antar moda sehingga memudahkan pengguna BRT untuk mencapai halte – halte terdekat.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2002). Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur, (SK.687/AJ.206/DRJD/2002), 2–69.
- E.F, O., & Ale, A. . (2015). The Regression Model In The Forecast Of Travel Demand In Akure, Nigeria, 5(2).
- Faadhilah, M. N. (2017). *Analisa Penerapan Bus Feeder BRT Pada Kawasan Pondok Gede Bekasi Sebagai Solusi Mengurangi Kemacetan*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Diambil dari <http://repository.its.ac.id/47118/>
- Faiq, N. (2018). Dua unit Suroboyo Bus diperbaiki, Penumpang Keluhkan Waktu Tunggu Agak Lama. Diambil 13 Desember 2018, dari <http://surabaya.tribunnews.com/2018/04/23/dua-unit-suroboyo-bus-diperbaiki-penumpang-keluhkan-waktu-tunggu-agak-lama?page=2>
- Faiq, N. (2019). Pengguna Suroboyo Bus Berharap Masa Tunggu Lebih Singkat. Diambil 7 Januari 2019, dari <http://surabaya.tribunnews.com/2019/01/04/pengguna-suroboyo-bus-berharap-masa-tunggu-bisa-lebih-singkat>
- Institute for Transportation & Development Policy. (2016). BRT Standard.
- Institution of Highways and Transportation. (1997). Transport in the Urban Environment.
- Karim, I. A. I., & Zulkily, A. (2013). Comparative Analysis Of Load Factor ( Case Study AKDP Bus Route Rajabasa - Bakauheni ), (Icetd).
- Kumarage, A. S., & Weerawardana, W. J. (2016). Estimation of Demand for Bus Rapid Transit Case Study for Galle Road

- from Moratuwa to Pettah, (June).  
<https://doi.org/10.1109/MERCon.2015.7112346>
- Landex, A., Hansen, S., & Anderson, J. L. E. (2006).  
Examination of catchment areas for public transport, 1–16.
- Lupin, S., Shein, T., Chakirov, R., & Vagapov, Y. (2015). Work-In-Progress: Headway Optimisation in Competitive Public Transport Systems. *Proceedings of the 1st International Conference on Industrial Networks and Intelligent Systems*, 1–5. <https://doi.org/10.4108/icst.iniscom.2015.258405>
- Maulidya, P. (2018). Seperti Ini Fasilitas Nyaman Suroboyo Bus, Tertarik Mencobanya? Diambil 13 Desember 2018, dari <http://surabaya.tribunnews.com/2018/04/07/seperti-ini-fasilitas-nyaman-suroboyo-bus-tertarik-mencobanya>
- Morlok, E. K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Pemerintah Kota Surabaya. (2018a). Geografi. Diambil 1 Oktober 2018, dari <http://www.surabaya.go.id/id/page/0/8227/geografi>
- Pemerintah Kota Surabaya. (2018b). Modal Sampah Bisa Keliling Kota. Diambil 30 September 2018, dari <http://www.surabaya.go.id/id/berita/47051/modal-sampah-bisa-keliling-kota>
- Pemerintah Kota Surabaya. (2018c). Pemkot Surabaya Tambah 10 Unit Armada Suroboyo Bus. Diambil 7 Januari 2019, dari <https://humas.surabaya.go.id/2018/12/26/pemkot-surabaya-tambah-10-unit-armada-suroboyo-bus/>
- Rahardiansyah, R. (2019). Melihat Spesifikasi Bus Zhongtong yang Pernah Bikin Ahok Kapok. Diambil 19 Januari 2020, dari <https://oto.detik.com/berita/d-4746128/melihat-spesifikasi-bus-zhongtong-yang-pernah-bikin-ahok-kapok>

- Rumayar, A. L. E., & Sendow, T. K. (2016). Analisis Kebutuhan Angkutan Umum Penumpang Kota Manado, *4*(6), 367–373.
- Sutaria, R. V. (2016). Trip Distribution Analysis of Vadodara City, (March), 362–366.
- Tamin, O. Z. (2003). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua*. Bandung: ITB.
- Vuchic, V. R. (1981). *Urban Public Transportation*. New Jersey.
- Vuchic, V. R. (2007). *Urban Transit Systems And Technology*.
- Wirasinghe, S. C., Kattan, L., Rahman, M. M., Hubbell, J., Thilakaratne, R., & Anowar, S. (2013). Bus rapid transit - a review. *International Journal of Urban Sciences*, *17*(1), 1–31. <https://doi.org/10.1080/12265934.2013.777514>

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

## LAMPIRAN 1

Data Kecepatan *Bus Rapid Transit* di *Busway* dan *Non Busway*.

**Table 2.4** Technical, operational, and system characteristics of urban transport modes<sup>a</sup>

Generic Class		Private							
Characteristics	Unit	Mode		Street Transit		Semirapid Transit		Rapid Transit	
		Auto on Street	Auto on Freeway	RB	SCR	BRT	LRT	RRT	RGR
Vehicle capacity, $C_v$	sps/veh	4–6, total	1.2–2.0 usable	40–120	100–250	40–150	110–250	140–280	140–210
Vehicles/TU	veh/TU	1	1	1	1–3	1	1–4	1–10	1–10
TU capacity	sps/TU	4–6, total	1.2–2.0 usable	40–120	100–500	40–150	100–750	140–2400	140–2000
Max. technical speed, $V$	km/h	40–80	80–120	40–80	60–70	70–90	60–100	80–100	80–130
Max. frequency, <sup>b</sup> $f_{max}$	TU/h	600–800	1500–2000	60–180	60–120	60–300 <sup>d</sup>	40–60	20–40	10–30
Line capacity, <sup>c</sup> $C$	sps/h	720–1050 <sup>d</sup>	1800–2600 <sup>d</sup>	2400–8000	4000–15,000	4000–8000–20,000 <sup>d</sup>	6000–20,000	10,000–70,000	8000–60,000
Normal operating speed, $V_o$	km/h	20–50	60–90	15–25	12–20	20–40	20–45	25–60	40–80
Operating speed at capacity, $V_o^c$	km/h	10–30	20–60	8–15	8–13	15–40	15–40	24–55	38–75
Productive capacity, <sup>c</sup> $P_c$	10 <sup>3</sup> sp-km/h	10–25 <sup>e</sup>	50–120 <sup>e</sup>	25–90	35–150	75–200–600	120–600	700–1800	800–4000
Lane width (one-way)	m	3.00–3.65	3.65–3.75	3.00–3.65	3.00–3.35	3.65–3.75	3.40–3.60	3.70–4.30	4.00–4.75
Vehicle control $f$	—	Man./vis.	Man./vis.	Man./vis.	Man./vis.	Man./vis.	Man./vis.-sig.	Man.-auto./sig.	Man.-auto./sig.
Reliability	—	Low–med.	Low–high	Low–med	Low–med	High	High	Very high	Very high
Safety	—	Low	Low–med	Med	Med	High	High	Very high	Very high
Station spacing	m	—	—	200–500	300–500	500–800	500–1000	500–2000	1200–4500
Investment cost per pairs of lanes	10 <sup>6</sup> \$/km	1.0–8.0	20.0–100.0	0.5–6.0	5.0–10.0	5.0–40.0	10.0–50.0	40.0–100.0	50.0–120.0

<sup>a</sup> Abbreviations: sps = spaces; veh = vehicles; TU = transit unit; RB = regular bus; SCR = streetcar; BRT = bus rapid transit; LRT = light rail transit; RRT = rail rapid transit; RGR = regional rail.  
<sup>b</sup> For auto, lane capacity; for transit, line (station) capacity in TU/h.  
<sup>c</sup> Values for  $C$  and  $P_c$  are not necessarily products for the extreme values of their components because these seldom coincide.  
<sup>d</sup> With multiple parallel lanes and overtaking at stations.  
<sup>e</sup> For private auto, capacity is product of average occupancy (1.2–1.3) and  $f_{max}$ , since all spaces cannot be utilized.  
<sup>f</sup> Abbreviations are for manual, visual, signal, and automatic.

Data Kecepatan *Bus Rapid Transit* di *Busway* dan *Non Busway*.

**Table 2.5** Performance values for generic classes of modes (based partially on Table 2.4) and for several typical systems<sup>a</sup>

Generic Class	Unit	Private Auto on		Street Transit		Semirapid Transit			Rapid Transit			
		Street	Freeway									
Transit unit capacity	sps/TU	1.2–2.0 <sup>b</sup>		40–500		40–750			140–2000			
Max. frequency, $f_{max}$	TU/h	600–800	1500–2000	80–120		40–90			10–40			
Line capacity, C	sps/h	720–1050	1800–2600	2400–15,000		4000–20,000			10,000–70,000			
Operating speed, $V_o$	km/h	20–50	60–90	15–25		20–45			25–80			
Productive capacity, $P_c$	10 <sup>3</sup> sp-km/h	10–25	50–120	20–150		75–600			700–4000			
Investment cost per pair of lanes	10 <sup>6</sup> \$/km	1.0–8.0	20.0–100.0	0.5–10.0		5.0–50.0			40.0–120.0			
Typical systems <sup>c</sup>		Auto/street	Auto/fwyt	RB-1	RB-2	SCR	BRT	LRT-1	LRT-2	RRT-1	RRT-2	RGR
Transit unit capacity	sps/TU	1.3	1.3	65	75	140	100 <sup>d</sup>	180	430	800	1100	1000
Max. frequency, $f_{max}$	TU/h	700	1800	120	90	90	100	90	40	30	35	28
Line capacity, C	sps/h	910	2340	1800	6750	10,000	10,000	16,200	17,200	24,000	38,500	28,000
Normal operating speed, $V_o$	km/h	35	80	20	18	26	26	30	33	38	36	50
Operating speed at capacity, $V_c$	km/h	20	40	10	12	18	18	23	25	38	34	48
Productive capacity, $P_c$	10 <sup>3</sup> sp-km/h	18.2	93.6	78	81	180	180	372.6	430	912	1309	1394
Investment cost per pair of lanes	10 <sup>6</sup> \$/km	3.0	40.0	1.0	1.5	35.0	35.0	40.0	45.0	60.0	100.0	90.0

<sup>a</sup>The systems shown are assumed to be heavily loaded but somewhat below capacity of respective mode.  
<sup>b</sup>Maximum number of spaces that can be utilized.  
<sup>c</sup>Designations used in Figures 2.5, 2.6, and 2.7.  
<sup>d</sup>Articulated buses.

## LAMPIRAN 2

### Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP	
Halte Dukuh Menanggal	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	224	11.200	
Halte Siwalankerto	2		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	17	0.895	
Halte Taman Pelangi	3			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	14	0.778	
Halte RS Bhayangkara	4				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	5	0.294	
Halte UBHARA	5					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	11	0.688	
Halte PUSVETMA	6						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	11	0.733	
Halte Ketintang	7							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	4	0.286	
Halte Joyoboyo	8								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	33	2.538	
Halte Museum BI	9									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	31	2.583	
Halte Rumah Sakit Darmo	10										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	2	0.182	
Halte Pandegiling	11											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2	0.200	
Halte Basra	12												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	5	0.556	
Halte Kaliasin	13													0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	4	0.500	
Halte Embong Malang	14														0	1	1	1	1	1	1	1	7	9	1.286	
Halte Blauran	15															0	1	1	1	1	1	1	6	19	3.167	
Halte Pirngadi	16																0	1	1	1	1	1	5	12	2.400	
Halte Pasar Turi	17																	0	1	1	1	1	4	7	1.750	
Halte Masjid Kemayoran	18																		0	1	1	1	3	2	0.667	
Halte Indrapura	19																			0	1	1	2	5	2.500	
Halte Rajawali	20																					0	1	1	3	3.000
<b>1</b>	dj	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
	Dj	0	17	7	9	8	10	8	10	14	12	9	7	13	16	13	12	7	10	19	9	8		420	218	
	FP	0.00	17.00	3.50	3.00	2.00	2.00	1.33	1.43	1.75	1.33	0.90	0.64	1.08	1.23	0.93	0.80	0.44	0.59	1.06	0.47	0.40				

Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP	
Halte Dukuh Menanggal	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	224	11.200	
Halte Siwalankerto	2		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	17	0.895	
Halte Taman Pelangi	3			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	14	0.778	
Halte RS Bhayangkara	4				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	5	0.294	
Halte UBHARA	5					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	11	0.688	
Halte PUSVETMA	6						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	11	0.733	
Halte Ketintang	7							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	4	0.286	
Halte Joyoboyo	8								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	33	2.538	
Halte Museum BI	9									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	31	2.583	
Halte Rumah Sakit Darmo	10										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	2	0.182	
Halte Pandegiling	11											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2	0.200	
Halte Basra	12												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	5	0.556	
Halte Kaliasin	13													0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	4	0.500	
Halte Embong Malang	14														0	1	1	1	1	1	1	1	7	9	1.286	
Halte Blauran	15															0	1	1	1	1	1	1	6	19	3.167	
Halte Pirngadi	16																0	1	1	1	1	1	5	12	2.400	
Halte Pasar Turi	17																	0	1	1	1	1	4	7	1.750	
Halte Masjid Kemayoran	18																		0	1	1	1	3	2	0.667	
Halte Indrapura	19																			0	1	1	2	5	2.500	
Halte Rajawali	20																					0	1	1	3	3.000
<b>2</b>	dj	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
	Dj	0	33	14	17	15	19	15	19	27	23	17	14	25	31	25	23	14	19	37	17	16		420	420	
	FP	0.00	33.00	7.00	5.67	3.75	3.80	2.50	2.71	3.38	2.56	1.70	1.27	2.08	2.38	1.79	1.53	0.88	1.12	2.06	0.89	0.80				



Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP	
Halte Dukuh Menanggal	1	0	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	224.000	224	1.000	
Halte Siwalankerto	2	0	0	0.8947	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.895	0.8947	0.895	0.8947	0.895	0.895	0.8947	0.895	0.895	17.000	17	1.000	
Halte Taman Pelangi	3	0	0	0	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.7778	0.778	0.7778	0.778	0.778	0.7778	0.778	0.778	14.000	14	1.000	
Halte RS Bhayangkara	4	0	0	0	0	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.2941	0.294	0.2941	0.294	0.294	0.2941	0.294	0.294	5.000	5	1.000	
Halte UBHARA	5	0	0	0	0	0	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.688	0.6875	0.688	0.6875	0.688	0.688	0.6875	0.688	0.688	11.000	11	1.000	
Halte PUSVETMA	6	0	0	0	0	0	0	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.7333	0.733	0.7333	0.733	0.733	0.7333	0.733	0.733	11.000	11	1.000	
Halte Ketintang	7	0	0	0	0	0	0	0	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.2857	0.286	0.2857	0.286	0.286	0.2857	0.286	0.286	4.000	4	1.000	
Halte Joyoboyo	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2.538	2.538	2.538	2.538	2.538	2.5385	2.538	2.5385	2.538	2.538	2.5385	2.538	2.538	33.000	33	1.000	
Halte Museum BI	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.583	2.583	2.583	2.583	2.5833	2.583	2.5833	2.583	2.583	2.5833	2.583	2.583	31.000	31	1.000	
Halte Rumah Sakit Darmo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.182	0.182	0.182	0.1818	0.182	0.1818	0.182	0.182	0.1818	0.182	0.182	2.000	2	1.000	
Halte Pandegiling	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.000	2	1.000	
Halte Basra	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.556	0.5556	0.556	0.5556	0.556	0.5556	0.556	0.556	5.000	5	1.000	
Halte Kaliasin	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4.000	4	1.000	
Halte Embong Malang	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.286	1.2857	1.286	1.286	1.2857	1.286	1.286	9.000	9	1.000	
Halte Blauran	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1667	3.167	3.167	3.1667	3.167	3.167	19.000	19	1.000	
Halte Pirngadi	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	12.000	12	1.000	
Halte Pasar Turi	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.75	1.75	1.75	1.75	7.000	7	1.000	
Halte Masjid Kemayoran	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6667	0.667	0.667	2.000	2	1.000	
Halte Indrapura	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	2.5	5.000	5	1.000	
Halte Rajawali	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.000	3	1.000	
<b>3</b>	dj	0.00	11.20	12.09	12.87	13.17	13.85	14.59	14.87	17.41	19.99	20.18	20.38	20.93	21.43	22.72	25.88	28.28	30.03	30.70	33.20	36.20				
	Dj	0.00	33.00	14.00	17.00	15.00	19.00	15.00	19.00	19.00	27.00	23.00	17.00	14.00	25.00	31.00	25.00	23.00	14.00	19.00	37.00	17.00	16.00		420	420
	FP	0.00	2.95	1.16	1.32	1.14	1.37	1.03	1.28	1.55	1.15	0.84	0.69	1.19	1.45	1.10	0.89	0.49	0.63	1.21	0.51	0.44				

Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP	
Halte Dukuh Menanggal	1	0	33	12.964	14.79	12.76	15.36	11.52	14.31	17.37	12.88	9.437	7.695	13.38	16.2	12.32	9.9518	5.544	7.085	13.498	5.735	4.95	250.746	224	0.893	
Halte Siwalankerto	2	0	0	1.0357	1.182	1.019	1.227	0.92	1.143	1.387	1.029	0.754	0.615	1.069	1.2942	0.985	0.795	0.443	0.566	1.0783	0.458	0.395	17.395	17	0.977	
Halte Taman Pelangi	3	0	0	0	1.027	0.886	1.067	0.8	0.994	1.206	0.895	0.655	0.534	0.929	1.125	0.856	0.6911	0.385	0.492	0.9373	0.398	0.344	14.221	14	0.984	
Halte RS Bhayangkara	4	0	0	0	0	0.335	0.403	0.302	0.376	0.456	0.338	0.248	0.202	0.351	0.4254	0.324	0.2613	0.146	0.186	0.3545	0.151	0.13	4.989	5	1.002	
Halte UBHARA	5	0	0	0	0	0	0.943	0.707	0.878	1.066	0.791	0.579	0.472	0.821	0.9944	0.757	0.6109	0.34	0.435	0.8285	0.352	0.304	10.879	11	1.011	
Halte PUSVETMA	6	0	0	0	0	0	0	0.754	0.937	1.137	0.844	0.618	0.504	0.876	1.0607	0.807	0.6516	0.363	0.464	0.8838	0.375	0.324	10.599	11	1.038	
Halte Ketintang	7	0	0	0	0	0	0	0	0.365	0.443	0.329	0.241	0.196	0.341	0.4133	0.314	0.2539	0.141	0.181	0.3443	0.146	0.126	3.836	4	1.043	
Halte Joyoboyo	8	0	0	0	0	0	0	0	0	3.936	2.92	2.139	1.744	3.032	3.6717	2.793	2.2556	1.256	1.606	3.0592	1.3	1.122	30.835	33	1.070	
Halte Museum BI	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.972	2.177	1.775	3.085	3.7366	2.843	2.2954	1.279	1.634	3.1133	1.323	1.142	27.374	31	1.132	
Halte Rumah Sakit Darmo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	0.125	0.217	0.263	0.2	0.1616	0.09	0.115	0.2191	0.093	0.08	1.717	2	1.165	
Halte Pandegiling	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.137	0.239	0.2893	0.22	0.1777	0.099	0.127	0.241	0.102	0.088	1.721	2	1.162
Halte Basra	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.664	0.8036	0.611	0.4936	0.275	0.351	0.6695	0.284	0.246	4.398	5	1.137	
Halte Kaliasin	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7232	0.55	0.4443	0.247	0.316	0.6026	0.256	0.221	3.361	4	1.190	
Halte Embong Malang	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.415	1.1424	0.636	0.813	1.5495	0.658	0.568	6.783	9	1.327	
Halte Blauran	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8138	1.567	2.003	3.8163	1.621	1.4	13.222	19	1.437	
Halte Pirngadi	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.188	1.518	2.8924	1.229	1.061	7.888	12	1.521	
Halte Pasar Turi	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.107	2.109	0.896	0.773	4.886	7	1.433	
Halte Masjid Kemayoran	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8034	0.341	0.295	1.439	2	1.389	
Halte Indrapura	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.28	1.105	2.385	5	2.096	
Halte Rajawali	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.326	1.326	3	2.263	
4	dj	0.00	33.00	14.00	17.00	15.00	19.00	15.00	19.00	27.00	23.00	17.00	14.00	25.00	31.00	25.00	23.00	14.00	19.00	37.00	17.00	16.00				
	Dj	0.00	33.00	14.00	17.00	15.00	19.00	15.00	19.00	27.00	23.00	17.00	14.00	25.00	31.00	25.00	23.00	14.00	19.00	37.00	17.00	16.00		420	420	
	FP	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				

Hasil Akhir *Furness* Pagi Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP
Halte Dukuh Menanggal	1	0	33	12.855	14.56	12.52	14.95	11.1	13.73	16.07	11.47	8.375	6.808	11.74	14.094	10.37	7.6741	4.019	4.972	9.3695	3.588	2.744	224.000	224	1.000
Halte Siwalankerto	2	0	0	1.1442	1.296	1.114	1.331	0.988	1.222	1.43	1.021	0.745	0.606	1.045	1.2544	0.923	0.683	0.358	0.443	0.8339	0.319	0.244	17.000	17	1.000
Halte Taman Pelangi	3	0	0	0	1.144	0.984	1.175	0.872	1.079	1.263	0.901	0.658	0.535	0.923	1.1076	0.815	0.6031	0.316	0.391	0.7363	0.282	0.216	14.000	14	1.000
Halte RS Bhayangkara	4	0	0	0	0.383	0.457	0.339	0.42	0.491	0.35	0.256	0.208	0.359	0.4308	0.317	0.2346	0.123	0.152	0.2864	0.11	0.084	5.000	5	1.000	
Halte UBHARA	5	0	0	0	0	0	1.088	0.808	1	1.17	0.835	0.61	0.496	0.855	1.0262	0.755	0.5588	0.293	0.362	0.6822	0.261	0.2	11.000	11	1.000
Halte PUSVETMA	6	0	0	0	0	0	0	0.897	1.11	1.299	0.927	0.677	0.55	0.949	1.1389	0.838	0.6202	0.325	0.402	0.7572	0.29	0.222	11.000	11	1.000
Halte Ketintang	7	0	0	0	0	0	0	0	0.439	0.514	0.367	0.268	0.218	0.376	0.4509	0.332	0.2455	0.129	0.159	0.2998	0.115	0.088	4.000	4	1.000
Halte Joyoboyo	8	0	0	0	0	0	0	0	0	4.764	3.4	2.483	2.019	3.482	4.179	3.076	2.2755	1.192	1.474	2.7782	1.064	0.814	33.000	33	1.000
Halte Museum BI	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.733	2.727	2.216	3.822	4.5882	3.377	2.4983	1.309	1.619	3.0502	1.168	0.893	31.000	31	1.000
Halte Rumah Sakit Darmo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.163	0.28	0.3365	0.248	0.1832	0.096	0.119	0.2237	0.086	0.066	2.000	2	1.000
Halte Pandegiling	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.181	0.312	0.3739	0.275	0.2036	0.107	0.132	0.2486	0.095	0.073	2.000	2	1.000
Halte Basra	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.856	1.0276	0.756	0.5595	0.293	0.363	0.6832	0.262	0.2	5.000	5	1.000
Halte Kaliasin	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9919	0.73	0.5401	0.283	0.35	0.6594	0.253	0.193	4.000	4	1.000
Halte Embong Malang	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.184	1.616	0.846	1.047	1.973	0.755	0.578	9.000	9	1.000
Halte Blauran	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5049	2.36	2.919	5.5002	2.106	1.611	19.000	19	1.000
Halte Pirngadi	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.953	2.416	4.5535	1.744	1.333	12.000	12	1.000
Halte Pasar Turi	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.684	3.1727	1.215	0.929	7.000	7	1.000
Halte Masjid Kemayoran	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1935	0.457	0.349	2.000	2	1.000
Halte Indrapura	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.833	2.167	5.000	5	1.000
Halte Rajawali	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.000	3	1.000
23	dj	0.00	33.00	14.00	17.00	15.00	19.00	15.00	19.00	27.00	23.00	17.00	14.00	25.00	31.00	25.00	23.00	14.00	19.00	37.00	17.00	16.00			
	Dj	0.00	33.00	14.00	17.00	15.00	19.00	15.00	19.00	27.00	23.00	17.00	14.00	25.00	31.00	25.00	23.00	14.00	19.00	37.00	17.00	16.00		420	420
	FP	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			

Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP
Halte Rajawali	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23.00	23	1
Halte Jembatan Merah	22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22.00	1	0.045
Halte Veteran	23		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21.00	1	0.048
Halte Tugu Pahlawan	24			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20.00	8	0.4
Halte Alun - Alun Contong	25				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19.00	6	0.316
Halte Siola	26					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18.00	8	0.444
Halte Tunjungan	27						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17.00	4	0.235
Halte Simpang Dukuh	28							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16.00	8	0.5
Halte Gubernur Suryo	29								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15.00	1	0.067
Halte Panglima Sudirman	30									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14.00	1	0.071
Halte Sono Kembang	31										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13.00	2	0.154
Halte Urip Sumoharjo	32											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12.00	13	1.083
Halte Santa Maria	33												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11.00	3	0.273
Halte Darmo	34													0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00	13	1.3
Halte Marmoyo	35														0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9.00	7	0.778
Halte Joyoboyo	36															0	1	1	1	1	1	1	1	1	8.00	7	0.875
Halte RSAL	37																0	1	1	1	1	1	1	1	7.00	1	0.143
Halte Margorejo	38																	0	1	1	1	1	1	1	6.00	11	1.833
Halte Wonocolo	39																		0	1	1	1	1	1	5.00	9	1.8
Halte UIN	40																			0	1	1	1	1	4.00	3	0.75
Halte Jemur Ngawinan	41																				0	1	1	1	3.00	19	6.333
Halte Siwalankerto	42																					0	1	1	2.00	21	10.5
Halte Kertomenanggal	43																						0	1	1.00	2	2.111
Terminal Purabaya	44																							0	0.00	0	0
<b>1</b>	dj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	Dj	1	2	2	1	3	3	3	2	2	1	1	5	1	2	10	2	2	1	13	1	1	4	111		172	174
	FP	1	1	0.667	0.25	0.6	0.5	0.429	0.25	0.222	0.1	0.091	0.417	0.077	0.143	0.667	0.125	0.118	0.056	0.684	0.05	0.048	0.182	4.8261			

Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP
Halte Rajawali	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23.00	23	1
Halte Jembatan Merah	22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22.00	1	0.045
Halte Veteran	23		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21.00	1	0.048
Halte Tugu Pahlawan	24			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20.00	8	0.4
Halte Alun - Alun Contong	25				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19.00	6	0.316
Halte Siola	26					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18.00	8	0.444
Halte Tunjungan	27						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17.00	4	0.235
Halte Simpang Dukuh	28							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16.00	8	0.5
Halte Gubernur Suryo	29								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15.00	1	0.067
Halte Panglima Sudirman	30									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14.00	1	0.071
Halte Sono Kembang	31										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13.00	2	0.154
Halte Urip Sumoharjo	32											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12.00	13	1.083
Halte Santa Maria	33												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11.00	3	0.273
Halte Darmo	34													0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.00	13	1.3
Halte Marmoyo	35														0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9.00	7	0.778
Halte Joyoboyo	36															0	1	1	1	1	1	1	1	1	8.00	7	0.875
Halte RSAL	37																0	1	1	1	1	1	1	1	7.00	1	0.143
Halte Margorejo	38																	0	1	1	1	1	1	1	6.00	11	1.833
Halte Wonocolo	39																		0	1	1	1	1	1	5.00	9	1.8
Halte UIN	40																			0	1	1	1	1	4.00	3	0.75
Halte Jemur Ngawinan	41																				0	1	1	1	3.00	20	6.667
Halte Siwalankerto	42																					0	1	1	2.00	22	11
Halte Kertomenanggal	43																						0	1	1.00	2	2
Terminal Purabaya	44																							0	0.00	0	0
<b>2</b>	dj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	Dj	1	2	2	1	3	3	3	2	2	1	1	5	1	2	10	2	2	1	13	1	1	4	111		174	174
	FP	1	1	0.667	0.25	0.6	0.5	0.429	0.25	0.222	0.1	0.091	0.417	0.077	0.143	0.667	0.125	0.118	0.056	0.684	0.05	0.048	0.182	4.8261			

Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP
Halte Rajawali	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23.00	23	1.000
Halte Jembatan Merah	22	0	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.0455	1.00	1	1.000
Halte Veteran	23	0	0	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.0476	1.00	1	1.000
Halte Tugu Pahlawan	24	0	0	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	8.00	8	1.000
Halte Alun - Alun Contong	25	0	0	0	0	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.316	0.3158	6.00	6	1.000
Halte Siola	26	0	0	0	0	0	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.444	0.4444	8.00	8	1.000
Halte Tunjungan	27	0	0	0	0	0	0	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235	0.2353	4.00	4	1.000
Halte Simpang Dukuh	28	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	8.00	8	1.000
Halte Gubernur Suryo	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.0667	1.00	1	1.000
Halte Panglima Sudirman	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.0714	1.00	1	1.000
Halte Sono Kembang	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.1538	2.00	2	1.000
Halte Urip Sumoharjo	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.0833	13.00	13	1.000
Halte Santa Maria	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.2727	3.00	3	1.000
Halte Darmo	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	13.00	13	1.000
Halte Marmoyo	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.778	0.7778	7.00	7	1.000
Halte Joyoboyo	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	7.00	7	1.000
Halte RSAL	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.1429	1.00	1	1.000
Halte Margorejo	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.8333	11.00	11	1.000
Halte Wonocolo	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	9.00	9	1.000
Halte UIN	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	3	1.000
Halte Jemur Ngawinan	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.667	6.667	6.6667	20.00	20	1.000
Halte Siwalankerto	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	22.00	22	1.000
Halte Kertomenanggal	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2.00	2	1.000
Terminal Purabaya	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0.000
3	dj	1.00	1.05	1.09	1.49	1.81	2.25	2.49	2.99	3.06	3.13	3.28	4.36	4.64	5.94	6.71	7.59	7.73	9.57	11.37	12.12	18.78	29.78	31.78			
	Dj	1.00	2.00	2.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	5.00	1.00	2.00	10.00	2.00	2.00	1.00	13.00	1.00	1.00	4.00	111.00		174	174
	FP	1.00	1.91	1.83	0.67	1.66	1.33	1.21	0.67	0.65	0.32	0.30	1.15	0.22	0.34	1.49	0.26	0.26	0.10	1.14	0.08	0.05	0.13	3.49			

Iterasi *Furness* Pagi Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP	
Halte Rajawali	21	1	1.913	1.83	0.67	1.659	1.331	1.205	0.669	0.653	0.32	0.305	1.146	0.216	0.337	1.489	0.264	0.259	0.105	1.144	0.083	0.053	0.134	3.4925	20.28	23	1.134	
Halte Jembatan Merah	22	0	0.087	0.083	0.03	0.075	0.061	0.055	0.03	0.03	0.015	0.014	0.052	0.01	0.015	0.068	0.012	0.012	0.005	0.052	0.004	0.002	0.006	0.1588	0.88	1	1.141	
Halte Veteran	23	0	0	0.087	0.032	0.079	0.063	0.057	0.032	0.031	0.015	0.015	0.055	0.01	0.016	0.071	0.013	0.012	0.005	0.054	0.004	0.003	0.006	0.1663	0.83	1	1.209	
Halte Tugu Pahlawan	24	0	0	0	0.268	0.663	0.533	0.482	0.268	0.261	0.128	0.122	0.458	0.086	0.135	0.596	0.105	0.103	0.042	0.458	0.033	0.021	0.054	1.397	6.21	8	1.288	
Halte Alun - Alun Contong	25	0	0	0	0	0.524	0.42	0.381	0.211	0.206	0.101	0.096	0.362	0.068	0.106	0.47	0.083	0.082	0.033	0.361	0.026	0.017	0.042	1.1029	4.69	6	1.278	
Halte Siola	26	0	0	0	0	0	0.592	0.536	0.297	0.29	0.142	0.135	0.509	0.096	0.15	0.662	0.117	0.115	0.046	0.508	0.037	0.024	0.06	1.5522	5.87	8	1.363	
Halte Tunjungan	27	0	0	0	0	0	0	0.284	0.157	0.154	0.075	0.072	0.27	0.051	0.079	0.35	0.062	0.061	0.025	0.269	0.019	0.013	0.032	0.8218	2.79	4	1.432	
Halte Simpang Dukuh	28	0	0	0	0	0	0	0	0.335	0.327	0.16	0.152	0.573	0.108	0.168	0.745	0.132	0.129	0.052	0.572	0.041	0.027	0.067	1.7463	5.33	8	1.500	
Halte Gubernur Suryo	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0.044	0.021	0.02	0.076	0.014	0.022	0.099	0.018	0.017	0.007	0.076	0.006	0.004	0.009	0.2328	0.67	1	1.500	
Halte Panglima Sudirman	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.023	0.022	0.082	0.015	0.024	0.106	0.019	0.018	0.007	0.082	0.006	0.004	0.01	0.2495	0.67	1	1.498	
Halte Sono Kembang	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.047	0.176	0.033	0.052	0.229	0.041	0.04	0.016	0.176	0.013	0.008	0.021	0.5373	1.39	2	1.440	
Halte Urip Sumoharjo	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.241	0.234	0.365	1.613	0.285	0.28	0.113	1.239	0.089	0.058	0.146	3.7836	9.45	13	1.376	
Halte Santa Maria	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.059	0.092	0.406	0.072	0.071	0.029	0.312	0.023	0.015	0.037	0.9525	2.07	3	1.452	
Halte Darmo	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.438	1.936	0.343	0.336	0.136	1.487	0.107	0.069	0.175	4.5403	9.57	13	1.359
Halte Marmoyo	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.158	0.205	0.201	0.081	0.89	0.064	0.041	0.104	2.7164	5.46	7	1.282	
Halte Joyoboyo	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.231	0.226	0.091	1.001	0.072	0.047	0.118	3.056	4.84	7	1.446	
Halte RSAL	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.037	0.015	0.163	0.012	0.008	0.019	0.4989	0.75	1	1.328	
Halte Margorejo	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.192	2.097	0.151	0.098	0.246	6.4029	9.19	11	1.197	
Halte Wonocolo	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.059	0.149	0.096	0.242	6.2865	8.83	9	1.019	
Halte UIN	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.062	0.04	0.101	2.6194	2.82	3	1.063	
Halte Jemur Ngawinan	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.355	0.895	23.283	24.53	20	0.815	
Halte Siwalankerto	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.477	38.418	39.90	22	0.551
Halte Kertomenanggal	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.985	6.99	2	0.286	
Terminal Purabaya	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0
4	dj	1.00	2.00	2.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	5.00	1.00	2.00	10.00	2.00	2.00	1.00	13.00	1.00	1.00	4.00	111.00				
	Dj	1.00	2.00	2.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	1.00	5.00	1.00	2.00	10.00	2.00	2.00	1.00	13.00	1.00	1.00	4.00	111.00		174	174	
	FP	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				

Hasil Akhir *Furness* Pagi Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP
Halte Rajawali	21	1	1,914	1,827	0,652	1,601	1,264	1,134	0,619	0,603	0,295	0,281	1,074	0,203	0,324	1,459	0,261	0,257	0,11	1,272	0,094	0,073	0,237	6,446	23,00	23	1,000
Halte Jembatan Merah	22	0	0,087	0,083	0,03	0,073	0,057	0,052	0,028	0,027	0,013	0,013	0,049	0,009	0,015	0,066	0,012	0,012	0,005	0,058	0,004	0,003	0,011	0,293	1,00	1	1,000
Halte Veteran	23	0	0	0,091	0,032	0,08	0,063	0,056	0,031	0,03	0,015	0,014	0,053	0,01	0,016	0,073	0,013	0,013	0,005	0,063	0,005	0,004	0,012	0,3209	1,00	1	1,000
Halte Tugu Pahlawan	24	0	0	0	0,286	0,702	0,554	0,497	0,271	0,264	0,129	0,123	0,47	0,089	0,142	0,639	0,114	0,113	0,048	0,557	0,041	0,032	0,104	2,8242	8,00	8	1,000
Halte Alun - Alun Contong	25	0	0	0	0	0,546	0,431	0,387	0,211	0,205	0,101	0,096	0,366	0,069	0,11	0,497	0,089	0,088	0,037	0,434	0,032	0,025	0,081	2,1967	6,00	6	1,000
Halte Siola	26	0	0	0	0	0	0,632	0,567	0,309	0,301	0,147	0,141	0,537	0,101	0,162	0,729	0,131	0,129	0,055	0,636	0,047	0,037	0,118	3,2219	8,00	8	1,000
Halte Tunjungan	27	0	0	0	0	0	0	0,308	0,168	0,164	0,08	0,076	0,291	0,055	0,088	0,396	0,071	0,07	0,03	0,345	0,025	0,02	0,064	1,7491	4,00	4	1,000
Halte Simpang Dukuh	28	0	0	0	0	0	0	0	0,364	0,354	0,173	0,165	0,631	0,119	0,191	0,858	0,154	0,151	0,065	0,748	0,055	0,043	0,139	3,7898	8,00	8	1,000
Halte Gubernur Suryo	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0,046	0,023	0,022	0,083	0,016	0,025	0,112	0,02	0,02	0,008	0,098	0,007	0,006	0,018	0,4963	1,00	1	1,000
Halte Panglima Sudirman	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,024	0,023	0,087	0,016	0,026	0,118	0,021	0,021	0,009	0,103	0,008	0,006	0,019	0,5204	1,00	1	1,000
Halte Sono Kembang	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,047	0,178	0,034	0,054	0,241	0,043	0,043	0,018	0,21	0,016	0,012	0,039	1,0663	2,00	2	1,000
Halte Urip Sumoharjo	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,182	0,223	0,357	1,606	0,288	0,283	0,121	1,4	0,103	0,081	0,26	7,0959	13,00	13	1,000
Halte Santa Maria	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,057	0,091	0,408	0,073	0,072	0,031	0,356	0,026	0,021	0,066	1,8013	3,00	3	1,000
Halte Darmo	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	1,8	0,322	0,318	0,135	1,57	0,116	0,091	0,292	7,9557	13,00	13	1,000
Halte Marmoyo	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,179	0,176	0,075	0,872	0,064	0,05	0,162	4,4199	7,00	7	1,000
Halte Joyoboyo	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,209	0,206	0,088	1,018	0,075	0,059	0,189	5,1566	7,00	7	1,000
Halte RSAL	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,013	0,15	0,011	0,009	0,028	0,7593	1,00	1	1,000
Halte Margorejo	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,147	1,7	0,125	0,098	0,316	8,6137	11,00	11	1,000
Halte Wonocolo	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,41	0,104	0,081	0,262	7,1428	9,00	9	1,000
Halte UIN	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0,032	0,104	2,8231	3,00	3	1,000
Halte Jemur Ngawinan	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,217	0,7	19,082	20,00	20	1,000
Halte Siwalankerto	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,779	21,221	22,00	22	1,000
Halte Kertomenanggal	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,00	2	1,000
Terminal Purabaya	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,000
21	dj	1,00	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	5,00	1,00	2,00	10,00	2,00	2,00	1,00	13,00	1,00	1,00	4,00	111,00			
	Dj	1,00	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	5,00	1,00	2,00	10,00	2,00	2,00	1,00	13,00	1,00	1,00	4,00	111,00		174	174
	FP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		



Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP
Halte Dukuh Menanggal	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20,00	111	5,55
Halte Siwalankerto	2		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19,00	13	0,684
Halte Taman Pelangi	3			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18,00	10	0,556
Halte RS Bhayangkara	4				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17,00	4	0,235
Halte UBHARA	5					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16,00	8	0,5
Halte PUSVETMA	6						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15,00	8	0,533
Halte Ketintang	7							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14,00	3	0,214
Halte Joyoboyo	8								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13,00	24	1,846
Halte Museum BI	9									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12,00	11	0,917
Halte Rumah Sakit Darmo	10										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11,00	1	0,091
Halte Pandegiling	11											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10,00	2	0,2
Halte Basra	12												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9,00	3	0,333
Halte Kaliasin	13													0	1	1	1	1	1	1	1	1	8,00	3	0,375
Halte Embong Malang	14														0	1	1	1	1	1	1	1	7,00	6	0,857
Halte Blauran	15															0	1	1	1	1	1	1	6,00	14	2,333
Halte Piringadi	16																0	1	1	1	1	1	5,00	9	1,8
Halte Pasar Turi	17																	0	1	1	1	1	4,00	5	1,25
Halte Masjid Kemayoran	18																		0	1	1	1	3,00	1	0,333
Halte Indrapura	19																			0	1	1	2,00	3	1,5
Halte Rajawali	20																				0	1	1,00	2	2
<b>1</b>	dj	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
	Dj	0	4	8	8	9	10	8	6	5	8	8	9	7	2	7	6	9	7	3	8	8		241	140
	FP	0,00	4,00	4,00	2,67	2,25	2,00	1,33	0,86	0,63	0,89	0,80	0,82	0,58	0,15	0,50	0,40	0,56	0,41	0,17	0,42	0,40			

Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP
Halte Dukuh Menanggal	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20,00	111	5,55
Halte Siwalankerto	2		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19,00	13	0,684
Halte Taman Pelangi	3			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18,00	10	0,556
Halte RS Bhayangkara	4				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17,00	4	0,235
Halte UBHARA	5					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16,00	8	0,5
Halte PUSVETMA	6						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15,00	8	0,533
Halte Ketintang	7							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14,00	3	0,214
Halte Joyoboyo	8								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13,00	24	1,846
Halte Museum BI	9									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12,00	11	0,917
Halte Rumah Sakit Darmo	10										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11,00	1	0,091
Halte Pandegiling	11											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10,00	2	0,2
Halte Basra	12												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9,00	3	0,333
Halte Kaliasin	13													0	1	1	1	1	1	1	1	1	8,00	3	0,375
Halte Embong Malang	14														0	1	1	1	1	1	1	1	7,00	6	0,857
Halte Blauran	15															0	1	1	1	1	1	1	6,00	14	2,333
Halte Pirngadi	16																0	1	1	1	1	1	5,00	9	1,8
Halte Pasar Turi	17																	0	1	1	1	1	4,00	5	1,25
Halte Masjid Kemayoran	18																		0	1	1	1	3,00	1	0,333
Halte Indrapura	19																			0	1	1	2,00	3	1,5
Halte Rajawali	20																				0	1	1,00	2	2
<b>2</b>	dj	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
	Dj	0	7	14	14	15	17	14	10	9	14	14	15	12	3	12	10	16	12	5	14	14		241	241
	FP	0,00	7,00	7,00	4,67	3,75	3,40	2,33	1,43	1,13	1,56	1,40	1,36	1,00	0,23	0,86	0,67	1,00	0,71	0,28	0,74	0,70			

Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP	
Halte Dukuh Menanggal	1	0	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	111,00	111	1,00
Halte Siwalankerto	2	0	0	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	0,684	13,00	13	1,00
Halte Taman Pelangi	3	0	0	0	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	0,556	10,00	10	1,00
Halte RS Bhayangkara	4	0	0	0	0	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	0,235	4,00	4	1,00
Halte UBHARA	5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8,00	8	1,00
Halte PUSVETMA	6	0	0	0	0	0	0	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	8,00	8	1,00
Halte Ketintang	7	0	0	0	0	0	0	0	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	3,00	3	1,00
Halte Joyoboyo	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	24,00	24	1,00
Halte Museum BI	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	11,00	11	1,00
Halte Rumah Sakit Darmo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	1,00	1	1,00
Halte Pandegiling	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,00	2	1,00
Halte Basra	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	3,00	3	1,00
Halte Kaliasin	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	3,00	3	1,00
Halte Embong Malang	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	6,00	6	1,00
Halte Blauran	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	2,333	14,00	14	1,00
Halte Pirngadi	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	9,00	9	1,00
Halte Pasar Turi	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	5,00	5	1,00
Halte Masjid Kemayoran	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0,333	0,333	1,00	1	1,00	
Halte Indrapura	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1,5	3,00	3	1,00	
Halte Rajawali	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,00	2	1,00	
3	dj	0,00	5,55	6,23	6,79	7,03	7,53	8,06	8,27	10,12	11,04	11,13	11,33	11,66	12,03	12,89	15,22	17,02	18,27	18,61	20,11	22,11				
	Dj	0,00	7,00	14,00	14,00	15,00	17,00	14,00	10,00	9,00	14,00	14,00	15,00	12,00	3,00	12,00	10,00	16,00	12,00	5,00	14,00	14,00		241	241	
	FP	0,00	1,26	2,25	2,06	2,14	2,26	1,74	1,21	0,89	1,27	1,26	1,32	1,03	0,25	0,93	0,66	0,94	0,66	0,27	0,70	0,63				

Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP	
Halte Dukuh Menanggal	1	0	7	12,46	11,44	11,85	12,54	9,642	6,709	4,9363	7,041	6,983	7,35	5,712	1,384	5,166	3,645	5,216	3,644	1,491	3,864	3,515	131,59	111	0,84	
Halte Siwalankerto	2	0	0	1,537	1,411	1,461	1,546	1,189	0,827	0,6086	0,868	0,861	0,906	0,704	0,171	0,637	0,449	0,643	0,449	0,184	0,476	0,433	15,36	13	0,85	
Halte Taman Pelangi	3	0	0	0	1,146	1,186	1,255	0,965	0,672	0,4941	0,705	0,699	0,736	0,572	0,138	0,517	0,365	0,522	0,365	0,149	0,387	0,352	11,22	10	0,89	
Halte RS Bhayangkara	4	0	0	0	0	0,502	0,532	0,409	0,284	0,2093	0,299	0,296	0,312	0,242	0,059	0,219	0,155	0,221	0,155	0,063	0,164	0,149	4,27	4	0,94	
Halte UBHARA	5	0	0	0	0	0	1,13	0,869	0,604	0,4447	0,634	0,629	0,662	0,515	0,125	0,465	0,328	0,47	0,328	0,134	0,348	0,317	8,00	8	1,00	
Halte PUSVETMA	6	0	0	0	0	0	0	0,927	0,645	0,4744	0,677	0,671	0,706	0,549	0,133	0,496	0,35	0,501	0,35	0,143	0,371	0,338	7,33	8	1,09	
Halte Ketintang	7	0	0	0	0	0	0	0	0,259	0,1906	0,272	0,27	0,284	0,221	0,053	0,199	0,141	0,201	0,141	0,058	0,149	0,136	2,57	3	1,17	
Halte Joyoboyo	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,642	2,342	2,323	2,445	1,9	0,46	1,718	1,213	1,735	1,212	0,496	1,285	1,169	19,94	24	1,20	
Halte Museum BI	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,163	1,153	1,214	0,943	0,229	0,853	0,602	0,861	0,602	0,246	0,638	0,58	9,09	11	1,21	
Halte Rumah Sakit Darmo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,114	0,12	0,094	0,023	0,085	0,06	0,085	0,06	0,024	0,063	0,058	0,79	1	1,27	
Halte Pandegiling	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,265	0,206	0,05	0,186	0,131	0,188	0,131	0,054	0,139	0,127	1,48	2	1,35	
Halte Basra	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,343	0,083	0,31	0,219	0,313	0,219	0,09	0,232	0,211	2,02	3	1,48	
Halte Kaliasin	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,093	0,349	0,246	0,352	0,246	0,101	0,261	0,237	1,88	3	1,59	
Halte Embong Malang	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,798	0,563	0,806	0,563	0,23	0,597	0,543	4,10	6	1,46	
Halte Blauran	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,533	2,193	1,532	0,627	1,625	1,478	8,99	14	1,56	
Halte Pirngadi	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,692	1,182	0,484	1,253	1,14	5,75	9	1,57	
Halte Pasar Turi	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,821	0,336	0,87	0,792	2,82	5	1,77	
Halte Masjid Kemayoran	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0,232	0,211	0,53	1	1,88	
Halte Indrapura	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,044	0,95	1,99	3	1,50
Halte Rajawali	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,267	1,27	2	1,58
4	dj	0,00	7,00	14,00	14,00	15,00	17,00	14,00	10,00	9,00	14,00	14,00	15,00	12,00	3,00	12,00	10,00	16,00	12,00	5,00	14,00	14,00				
	Dj	0,00	7,00	14,00	14,00	15,00	17,00	14,00	10,00	9,00	14,00	14,00	15,00	12,00	3,00	12,00	10,00	16,00	12,00	5,00	14,00	14,00		241	241	
	FP	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			

Hasil Akhir *Furness* Sore Hari Rute Utara

Terminal Purabaya	Halte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	FP	
Halte Dukuh Menanggal	1	0	6,999	12,44	11,34	11,68	12,13	9,074	6,226	4,1094	5,628	5,557	5,776	4,369	1,021	3,585	2,167	2,844	1,86	0,747	1,851	1,587	111,00	111	1,00	
Halte Siwalankerto	2	0	0	1,555	1,418	1,46	1,517	1,134	0,778	0,5137	0,704	0,695	0,722	0,546	0,128	0,448	0,271	0,355	0,232	0,093	0,231	0,198	13,00	13	1,00	
Halte Taman Pelangi	3	0	0	0	1,239	1,276	1,325	0,991	0,68	0,4488	0,615	0,607	0,631	0,477	0,112	0,392	0,237	0,311	0,203	0,082	0,202	0,173	10,00	10	1,00	
Halte RS Bhayangkara	4	0	0	0	0	0,582	0,605	0,452	0,31	0,2049	0,281	0,277	0,288	0,218	0,051	0,179	0,108	0,142	0,093	0,037	0,092	0,079	4,00	4	1,00	
Halte UBHARA	5	0	0	0	0	0	1,416	1,059	0,727	0,4797	0,657	0,649	0,674	0,51	0,119	0,418	0,253	0,332	0,217	0,087	0,216	0,185	8,00	8	1,00	
Halte PUSVETMA	6	0	0	0	0	0	0	1,287	0,883	0,5829	0,798	0,788	0,819	0,62	0,145	0,508	0,307	0,403	0,264	0,106	0,263	0,225	8,00	8	1,00	
Halte Ketintang	7	0	0	0	0	0	0	0	0,395	0,2605	0,357	0,352	0,366	0,277	0,065	0,227	0,137	0,18	0,118	0,047	0,117	0,101	3,00	3	1,00	
Halte Joyoboyo	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3996	3,286	3,245	3,373	2,551	0,596	2,093	1,266	1,661	1,086	0,436	1,081	0,926	24,00	24	1,00	
Halte Museum BI	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,674	1,652	1,718	1,299	0,304	1,066	0,645	0,846	0,553	0,222	0,55	0,472	11,00	11	1,00	
Halte Rumah Sakit Darmo	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,177	0,184	0,139	0,033	0,114	0,069	0,091	0,059	0,024	0,059	0,051	1,00	1	1,00	
Halte Pandegiling	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,448	0,339	0,079	0,278	0,168	0,22	0,144	0,058	0,143	0,123	2,00	2	1,00	
Halte Basra	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,654	0,153	0,537	0,325	0,426	0,279	0,112	0,277	0,238	3,00	3	1,00	
Halte Kaliasin	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,195	0,686	0,415	0,544	0,356	0,143	0,354	0,304	3,00	3	1,00	
Halte Embong Malang	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,469	0,888	1,166	0,762	0,306	0,759	0,65	6,00	6	1,00	
Halte Blauran	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,745	3,601	2,355	0,946	2,344	2,009	14,00	14	1,00	
Halte Pirngadi	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,88	1,883	0,757	1,874	1,606	9,00	9	1,00	
Halte Pasar Turi	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,538	0,618	1,531	1,312	5,00	5	1,00	
Halte Masjid Kemayoran	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,179	0,442	0,379	1,00	1	1,00	
Halte Indrapura	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,615	1,385	3,00	3	1,00	
Halte Rajawali	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,00	2	1,00
27	dj	0,00	7,00	14,00	14,00	15,00	17,00	14,00	10,00	9,00	14,00	14,00	15,00	12,00	3,00	12,00	10,00	16,00	12,00	5,00	14,00	14,00				
	Dj	0,00	7,00	14,00	14,00	15,00	17,00	14,00	10,00	9,00	14,00	14,00	15,00	12,00	3,00	12,00	10,00	16,00	12,00	5,00	14,00	14,00		241	241	
	FP	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				

Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP
Halte Rajawali	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	5	0,2174
Halte Jembatan Merah	22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	1	0,0455
Halte Veteran	23		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	1	0,0476
Halte Tugu Pahlawan	24			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	2	0,1
Halte Alun - Alun Contong	25				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	1	0,0526
Halte Siola	26					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	2	0,1111
Halte Tunjungan	27						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	1	0,0588
Halte Simpang Dukuh	28							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	2	0,125
Halte Gubernur Suryo	29								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1	0,0667
Halte Panglima Sudirman	30									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1	0,0714
Halte Sono Kembang	31										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1	0,0769
Halte Urip Sumoharjo	32											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	3	0,25
Halte Santa Maria	33												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	0,0909
Halte Darmo	34													0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	3	0,3
Halte Marmoyo	35														0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	2	0,2222
Halte Joyoboyo	36															0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	7	0,875
Halte RSAL	37																0	1	1	1	1	1	1	1	7	1	0,1429
Halte Margorejo	38																	0	1	1	1	1	1	1	6	2	0,3333
Halte Wonocolo	39																		0	1	1	1	1	1	5	2	0,4
Halte UIN	40																			0	1	1	1	1	4	1	0,25
Halte Jemur Ngawinan	41																				0	1	1	1	3	4	1,3333
Halte Siwalankerto	42																					0	1	1	2	4	2
Halte Kertomenanggal	43																						0	1	1	1	1
Terminal Purabaya	44																							0	0	0	0
<b>1</b>	dj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	Dj	6	6	6	6	6	8	8	7	6	6	6	7	6	6	5	7	6	6	6	6	6	9	153		49	294
	FP	6	3	2	1,5	1,2	1,333	1,143	0,875	0,667	0,6	0,545	0,583	0,462	0,429	0,333	0,438	0,353	0,333	0,316	0,3	0,286	0,409	6,6522			

Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP
Halte Rajawali	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	30	1,3043
Halte Jembatan Merah	22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	6	0,2727
Halte Veteran	23		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	6	0,2857
Halte Tugu Pahlawan	24			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	12	0,6
Halte Alun - Alun Contong	25				0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	6	0,3158
Halte Siola	26					0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	12	0,6667
Halte Tunjungan	27						0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	6	0,3529
Halte Simpang Dukuh	28							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	12	0,75
Halte Gubernur Suryo	29								0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	6	0,4
Halte Panglima Sudirman	30									0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	6	0,4286
Halte Sono Kembang	31										0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	6	0,4615
Halte Urip Sumoharjo	32											0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	18	1,5
Halte Santa Maria	33												0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	6	0,5455
Halte Darmo	34													0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	18	1,8
Halte Marmoyo	35														0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	12	1,3333
Halte Joyoboyo	36															0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	42	5,25
Halte RSAL	37																0	1	1	1	1	1	1	1	7	6	0,8571
Halte Margorejo	38																	0	1	1	1	1	1	1	6	12	2
Halte Wonocolo	39																		0	1	1	1	1	1	5	12	2,4
Halte UIN	40																			0	1	1	1	1	4	6	1,5
Halte Jemur Ngawinan	41																				0	1	1	1	3	24	8
Halte Siwalankerto	42																					0	1	1	2	24	12
Halte Kertomenanggal	43																						0	1	1	6	6
Terminal Purabaya	44																							0	0	0	0
<b>2</b>	dj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	Dj	6	6	6	6	6	8	8	7	6	6	6	7	6	6	5	7	6	6	6	6	6	9	153		294	294
	FP	6,00	3,00	2,00	1,50	1,20	1,33	1,14	0,88	0,67	0,60	0,55	0,58	0,46	0,43	0,33	0,44	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,41	6,65			

Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Selatan

	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP			
Halte Rajawali	21	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	1,304	30,00	30	1,000			
Halte Jembatan Merah	22	0	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	0,273	6,00	6	1,000		
Halte Veteran	23	0	0	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	0,286	6,00	6	1,000		
Halte Tugu Pahlawan	24	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	12,00	12	1,000		
Halte Alun - Alun Contong	25	0	0	0	0	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	0,316	6,00	6	1,000		
Halte Siola	26	0	0	0	0	0	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	12,00	12	1,000		
Halte Tunjungan	27	0	0	0	0	0	0	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	0,353	6,00	6	1,000		
Halte Simpang Dukuh	28	0	0	0	0	0	0	0	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	12,00	12	1,000		
Halte Gubernur Suryo	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	6,00	6	1,000		
Halte Panglima Sudirman	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	6,00	6	1,000		
Halte Sono Kembang	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	0,462	6,00	6	1,000		
Halte Urip Sumoharjo	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Santa Maria	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Darmo	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Marmoyo	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Joyoboyo	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte RSAL	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Margorejo	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Wonocolo	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte UIN	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Jemur Ngawinan	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Siwalankerto	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Halte Kertomenanggal	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Terminal Purabaya	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	dj	1,30	1,58	1,86	2,46	2,78	3,45	3,80	4,55	4,95	5,38	5,84	7,34	7,88	9,68	11,02	16,27	17,12	19,12	21,52	23,02	31,02	43,02	49,02						
	Dj	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	5,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	9,00	153,00		294	294		
	FP	4,60	3,80	3,22	2,44	2,16	2,32	2,11	1,54	1,21	1,12	1,03	0,95	0,76	0,62	0,45	0,43	0,35	0,31	0,28	0,26	0,19	0,21	3,12						



Iterasi *Furness* Sore Hari Rute Selatan

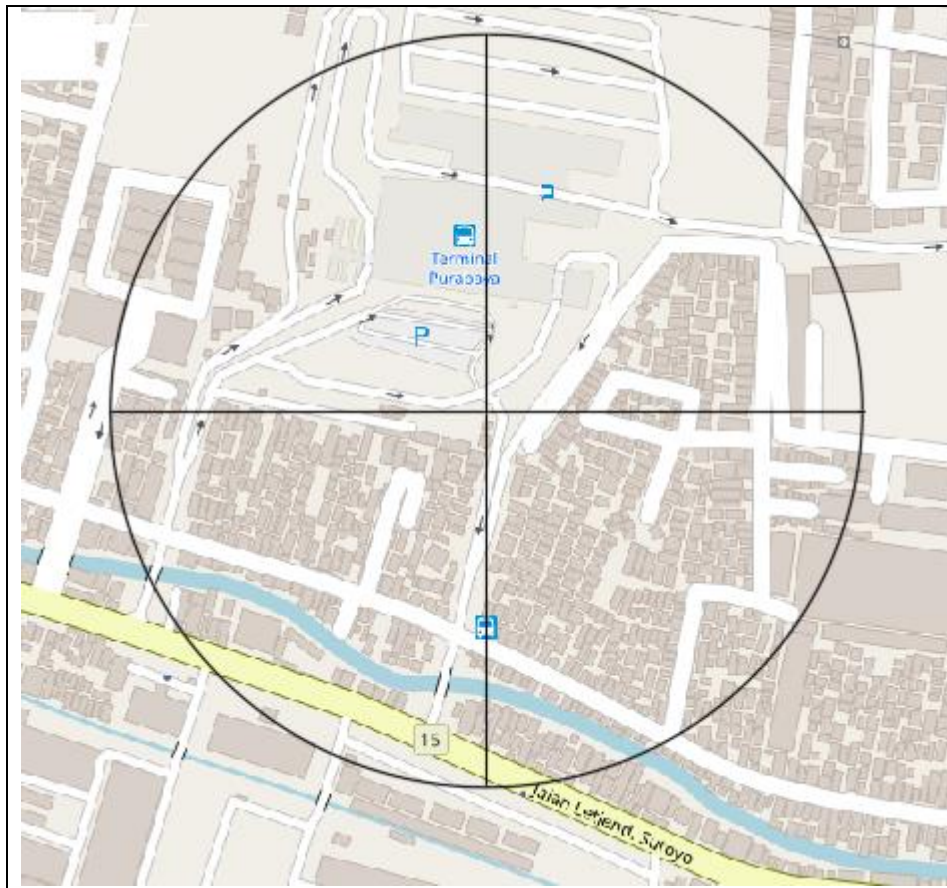
	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP		
Halte Rajawali	21	6	4,962	4,201	3,178	2,817	3,029	2,747	2,007	1,582	1,456	1,34	1,244	0,993	0,808	0,592	0,561	0,457	0,409	0,364	0,34	0,252	0,273	4,0707	43,68	30	0,687		
Halte Jembatan Merah	22	0	1,038	0,878	0,664	0,589	0,633	0,574	0,42	0,331	0,304	0,28	0,26	0,208	0,169	0,124	0,117	0,096	0,086	0,076	0,071	0,053	0,057	0,8512	7,88	6	0,761		
Halte Veteran	23	0	0	0,92	0,696	0,617	0,663	0,602	0,44	0,346	0,319	0,294	0,273	0,217	0,177	0,13	0,123	0,1	0,09	0,08	0,074	0,055	0,06	0,8917	7,17	6	0,837		
Halte Tugu Pahlawan	24	0	0	0	1,462	1,296	1,393	1,264	0,923	0,728	0,67	0,617	0,572	0,457	0,372	0,272	0,258	0,21	0,188	0,167	0,156	0,116	0,126	1,8725	13,12	12	0,915		
Halte Alun - Alun Contong	25	0	0	0	0	0,682	0,733	0,665	0,486	0,383	0,352	0,325	0,301	0,24	0,196	0,143	0,136	0,111	0,099	0,088	0,082	0,061	0,066	0,9855	6,14	6	0,978		
Halte Siola	26	0	0	0	0	0	1,548	1,404	1,026	0,808	0,744	0,685	0,636	0,507	0,413	0,303	0,287	0,234	0,209	0,186	0,174	0,129	0,139	2,0806	11,51	12	1,042		
Halte Tunjungan	27	0	0	0	0	0	0	0,743	0,543	0,428	0,394	0,363	0,337	0,269	0,219	0,16	0,152	0,124	0,111	0,098	0,092	0,068	0,074	1,1015	5,28	6	1,137		
Halte Simpang Dukuh	28	0	0	0	0	0	0	0	1,154	0,909	0,837	0,771	0,715	0,571	0,465	0,34	0,323	0,263	0,235	0,209	0,195	0,145	0,157	2,3407	9,63	12	1,246		
Halte Gubernur Suryo	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0,485	0,446	0,411	0,382	0,304	0,248	0,182	0,172	0,14	0,125	0,112	0,104	0,077	0,084	1,2484	4,52	6	1,327		
Halte Panglima Sudirman	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,478	0,44	0,409	0,326	0,266	0,195	0,184	0,15	0,134	0,119	0,112	0,083	0,09	1,3375	4,32	6	1,388		
Halte Sono Kembang	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,474	0,44	0,351	0,286	0,209	0,199	0,162	0,145	0,129	0,12	0,089	0,097	1,4404	4,14	6	1,449		
Halte Urip Sumoharjo	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,431	1,142	0,929	0,681	0,645	0,526	0,471	0,418	0,391	0,29	0,314	4,6814	11,92	18	1,510		
Halte Santa Maria	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,415	0,338	0,248	0,235	0,191	0,171	0,152	0,142	0,105	0,114	1,7023	3,81	6	1,573
Halte Darmo	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,115	0,817	0,775	0,631	0,565	0,502	0,469	0,348	0,377	5,6176	11,22	18	1,605	
Halte Marmoyo	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,605	0,574	0,467	0,418	0,372	0,347	0,258	0,279	4,1612	7,48	12	1,604	
Halte Joyoboyo	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,259	1,839	1,647	1,463	1,368	1,015	1,098	16,385	27,08	42	1,551		
Halte RSAL	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,269	0,239	0,223	0,166	0,179	2,6751	4,05	6	1,481		
Halte Margorejo	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,627	0,558	0,521	0,387	0,418	6,2418	8,75	12	1,371		
Halte Wonocolo	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,669	0,625	0,464	0,502	7,4902	9,75	12	1,231		
Halte UIN	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,391	0,29	0,314	4,6814	5,68	6	1,057		
Halte Jemur Ngawinan	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,547	1,673	24,967	28,19	24	0,851		
Halte Siwalankerto	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,51	37,451	39,96	24	0,601		
Halte Kertomenanggal	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,725	18,73	6	0,320		
Terminal Purabaya	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,000		
4	dj	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	5,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	9,00	153,00					
	Dj	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	5,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	9,00	153,00		294	294		
	FP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					

Hasil Akhir *Furness* Sore Hari Rute Selatan

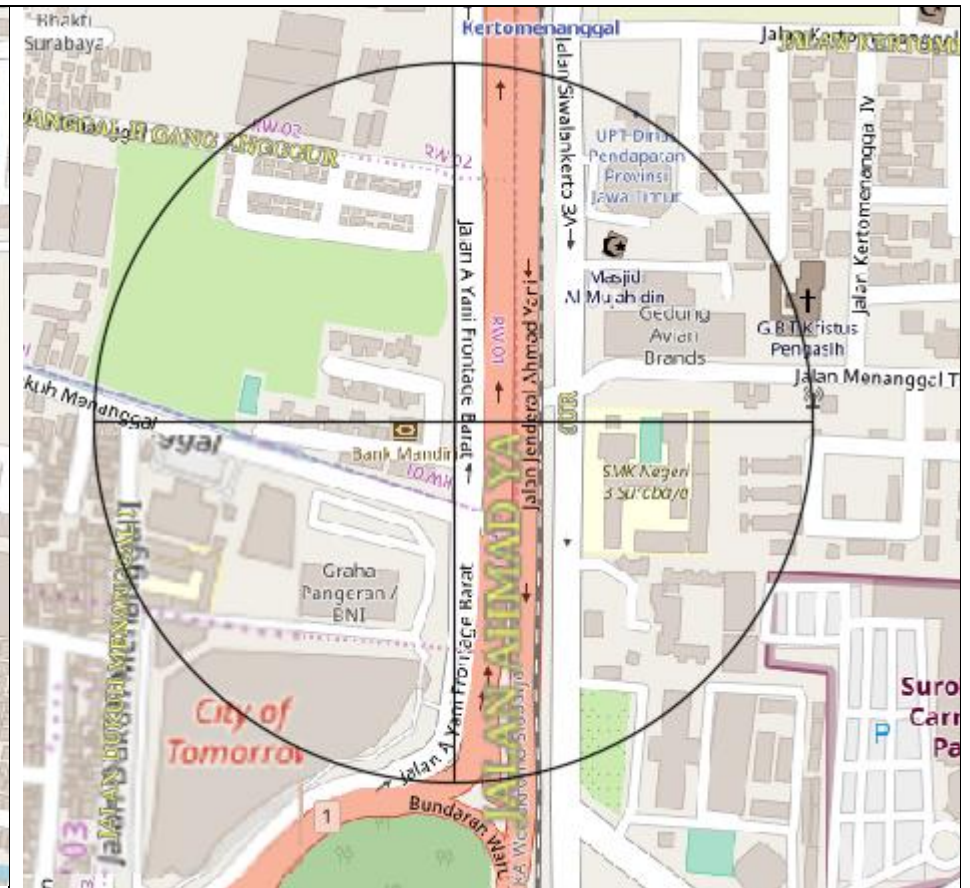
Halte Indrapura	Halte	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	oi	Oi	FP	
Halte Rajawali	21	6	4,8	3,84	2,56	2,134	2,032	1,727	1,099	0,811	0,698	0,6	0,471	0,359	0,261	0,181	0,156	0,126	0,113	0,102	0,097	0,08	0,101	1,6553	30,00	30	1,000	
Halte Jembatan Merah	22	0	1,2	0,96	0,64	0,533	0,508	0,432	0,275	0,203	0,174	0,15	0,118	0,09	0,065	0,045	0,039	0,032	0,028	0,025	0,024	0,02	0,025	0,4138	6,00	6	1,000	
Halte Veteran	23	0	0	1,2	0,8	0,667	0,635	0,54	0,343	0,253	0,218	0,188	0,147	0,112	0,082	0,057	0,049	0,039	0,035	0,032	0,03	0,025	0,032	0,5172	6,00	6	1,000	
Halte Tugu Pahlawan	24	0	0	0	2	1,667	1,587	1,349	0,859	0,633	0,545	0,469	0,368	0,28	0,204	0,142	0,122	0,099	0,088	0,079	0,075	0,062	0,079	1,2929	12,00	12	1,000	
Halte Alun - Alun Contong	25	0	0	0	0	1	0,952	0,809	0,515	0,38	0,327	0,281	0,221	0,168	0,122	0,085	0,073	0,059	0,053	0,048	0,045	0,037	0,047	0,7757	6,00	6	1,000	
Halte Siola	26	0	0	0	0	0	2,285	1,943	1,236	0,912	0,785	0,675	0,53	0,404	0,294	0,204	0,176	0,142	0,127	0,114	0,109	0,09	0,114	1,8616	12,00	12	1,000	
Halte Tunjungan	27	0	0	0	0	0	0	1,2	0,764	0,563	0,485	0,417	0,327	0,249	0,181	0,126	0,108	0,088	0,079	0,071	0,067	0,055	0,07	1,1498	6,00	6	1,000	
Halte Simpang Dukuh	28	0	0	0	0	0	0	0	1,909	1,408	1,211	1,042	0,818	0,623	0,453	0,315	0,271	0,219	0,196	0,177	0,168	0,139	0,176	2,8742	12,00	12	1,000	
Halte Gubernur Suryo	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0,837	0,72	0,62	0,486	0,371	0,27	0,187	0,161	0,13	0,117	0,105	0,1	0,082	0,105	1,7089	6,00	6	1,000	
Halte Panglima Sudirman	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,837	0,72	0,565	0,431	0,313	0,218	0,187	0,152	0,136	0,122	0,116	0,096	0,122	1,9859	6,00	6	1,000	
Halte Sono Kembang	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,837	0,657	0,501	0,364	0,253	0,218	0,176	0,158	0,142	0,135	0,111	0,141	2,3078	6,00	6	1,000	
Halte Urip Sumoharjo	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,29	1,745	1,269	0,881	0,759	0,614	0,549	0,495	0,47	0,388	0,493	8,0458	18,00	18	1,000	
Halte Santa Maria	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,667	0,485	0,337	0,29	0,235	0,21	0,189	0,179	0,148	0,188	3,073	6,00	6	1,000
Halte Darmo	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,636	1,136	0,978	0,792	0,708	0,637	0,606	0,5	0,635	10,371	18,00	18	1,000
Halte Marmoyo	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,833	0,717	0,58	0,519	0,467	0,444	0,367	0,466	7,6053	12,00	12	1,000	
Halte Joyoboyo	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,697	2,183	1,953	1,758	1,67	1,38	1,751	28,605	42,00	42	1,000	
Halte RSAL	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0,298	0,268	0,255	0,211	0,267	4,3668	6,00	6	1,000
Halte Margorejo	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,632	0,568	0,54	0,446	0,566	9,2473	12,00	12	1,000
Halte Wonocolo	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,57	0,471	0,598	9,761	12,00	12	1,000	
Halte UIN	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,248	0,315	5,1374	6,00	6	1,000	
Halte Jemur Ngawinan	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,043	1,324	21,631	24,00	24	1,000	
Halte Siwalankerto	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,385	22,614	24,00	24	1,000	
Halte Kertomenanggal	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,9997	6,00	6	1,000	
Terminal Purabaya	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,000	
46	dj	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	5,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	9,00	153,00				
	Dj	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	8,00	8,00	7,00	6,00	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00	5,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	9,00	153,00		294	294	
	FP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				

### LAMPIRAN 3

Catchment Area di Sekitar Halte Suroboyo Bus



Halte Terminal Purabaya (Radius 250 m)

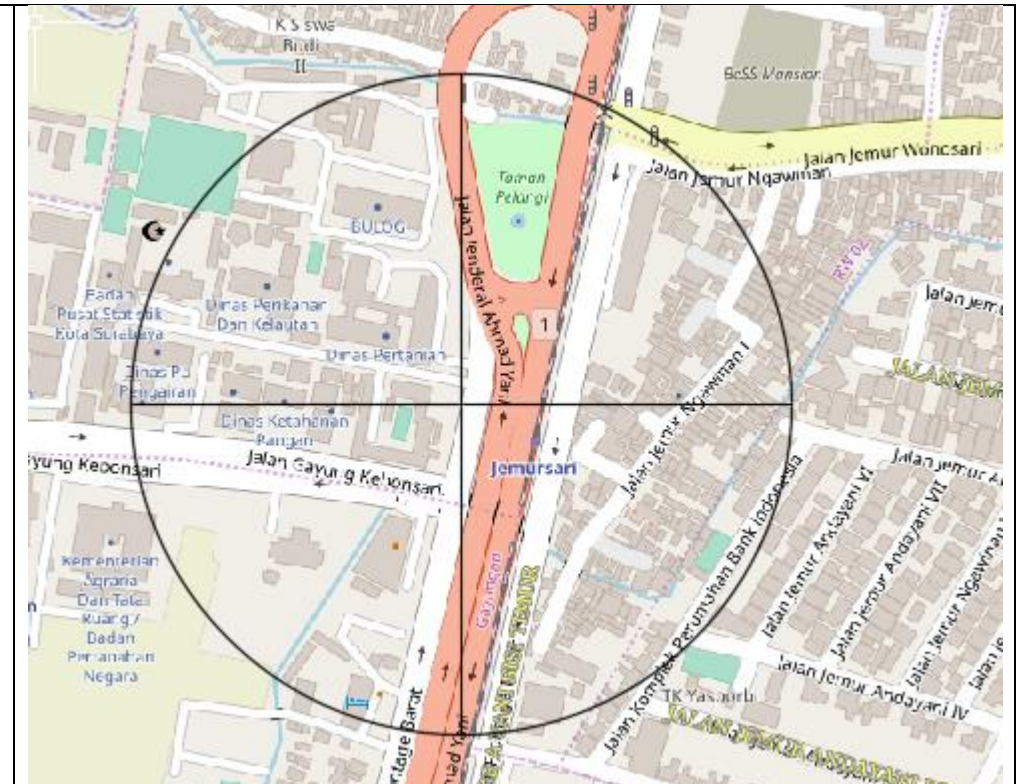


Halte Dukuh Menanggal (Radius 250 m)





Halte Siwalankerto (Radius 250 m)

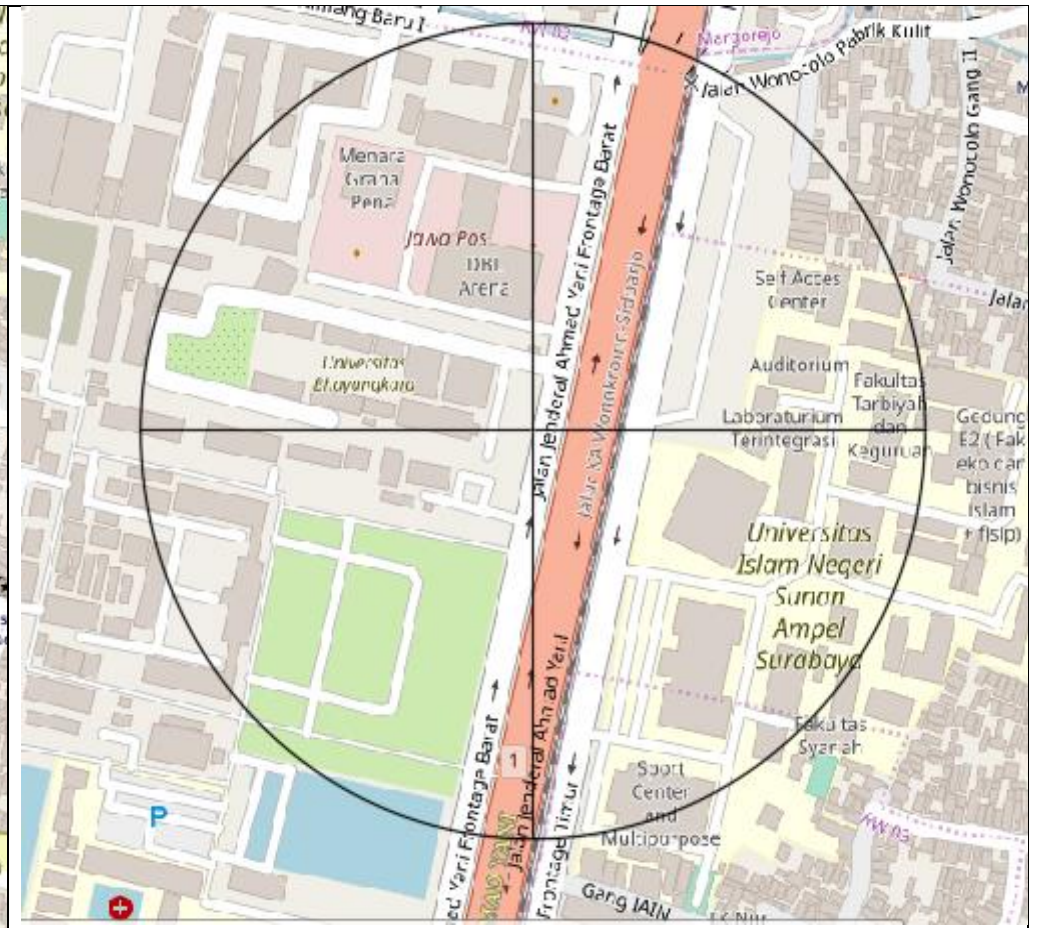


Halte Taman Pelangi (Radius 250 m)

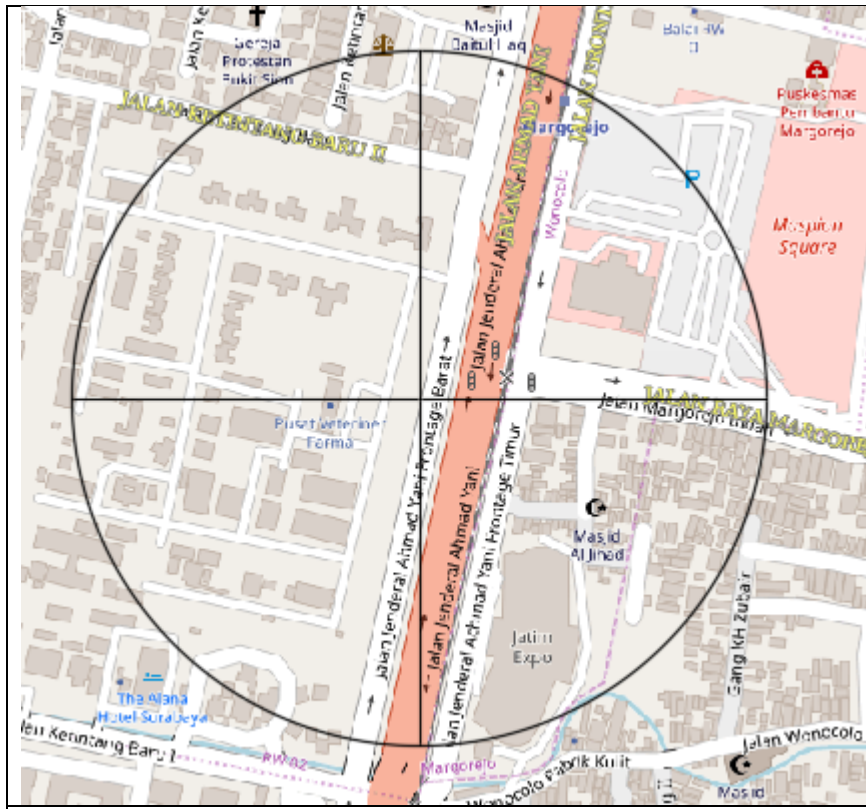




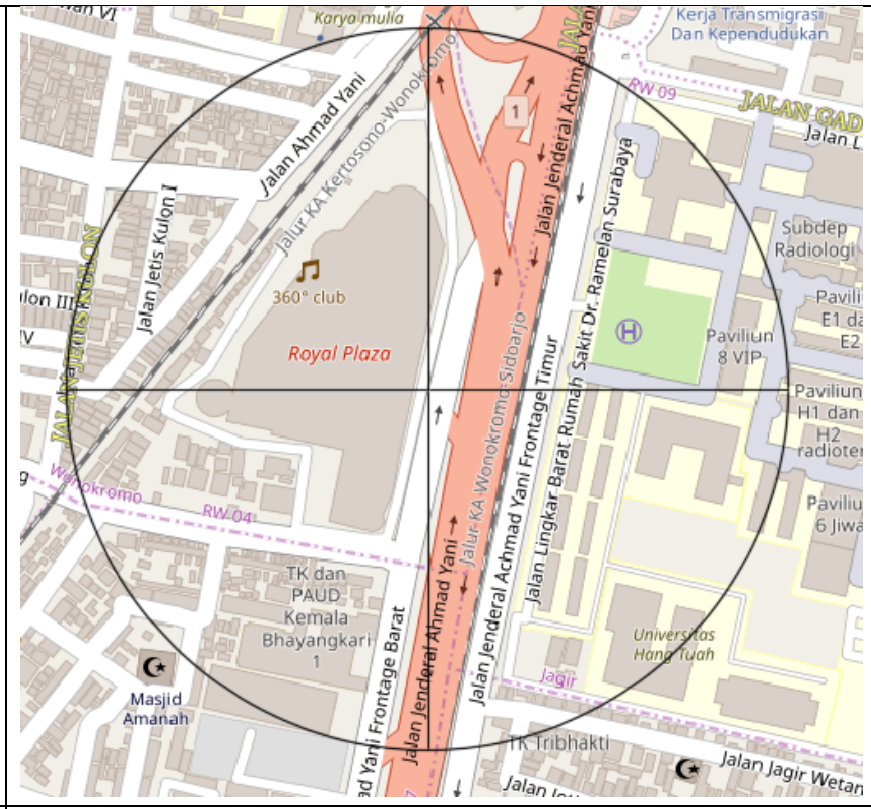
Halte Bhayangkara (Radius 250 m)



Halte Ubhara (Radius 250 m)



Halte Pusvetma (Radius 250 m)



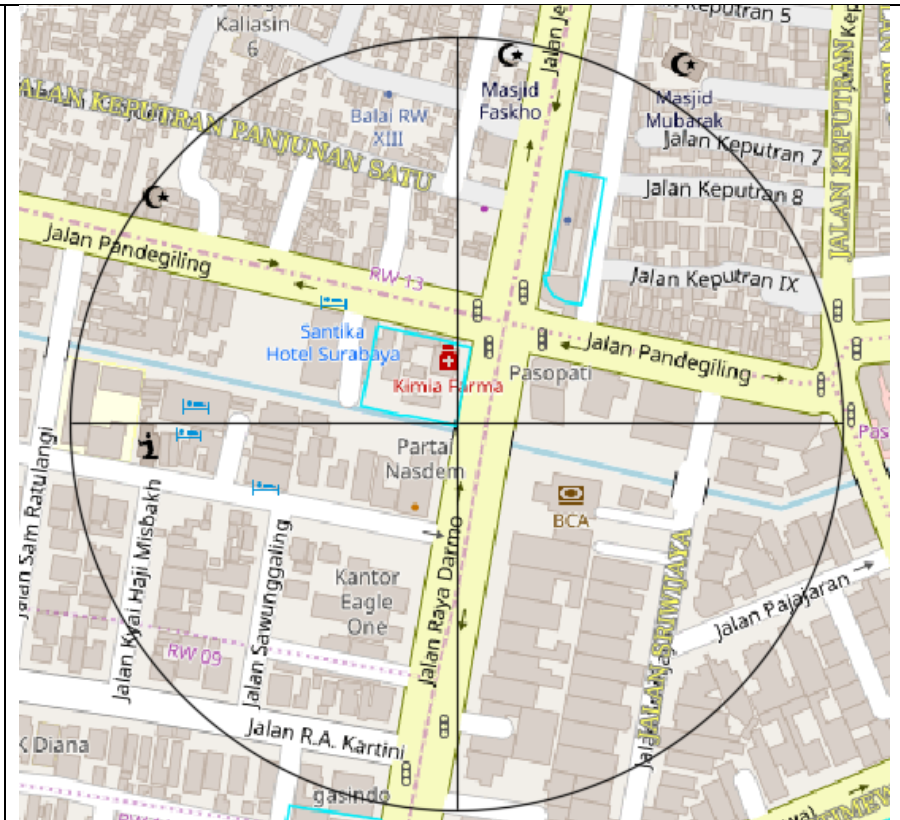
Halte Ketintang (Radius 250 m)







Halte Rumah Sakit Darmo (Radius 250 m)



Halte Pandegiling (Radius 250 m)





Halte Basra (Radius 250 m)



Halte Kaliasin (Radius 250 m)

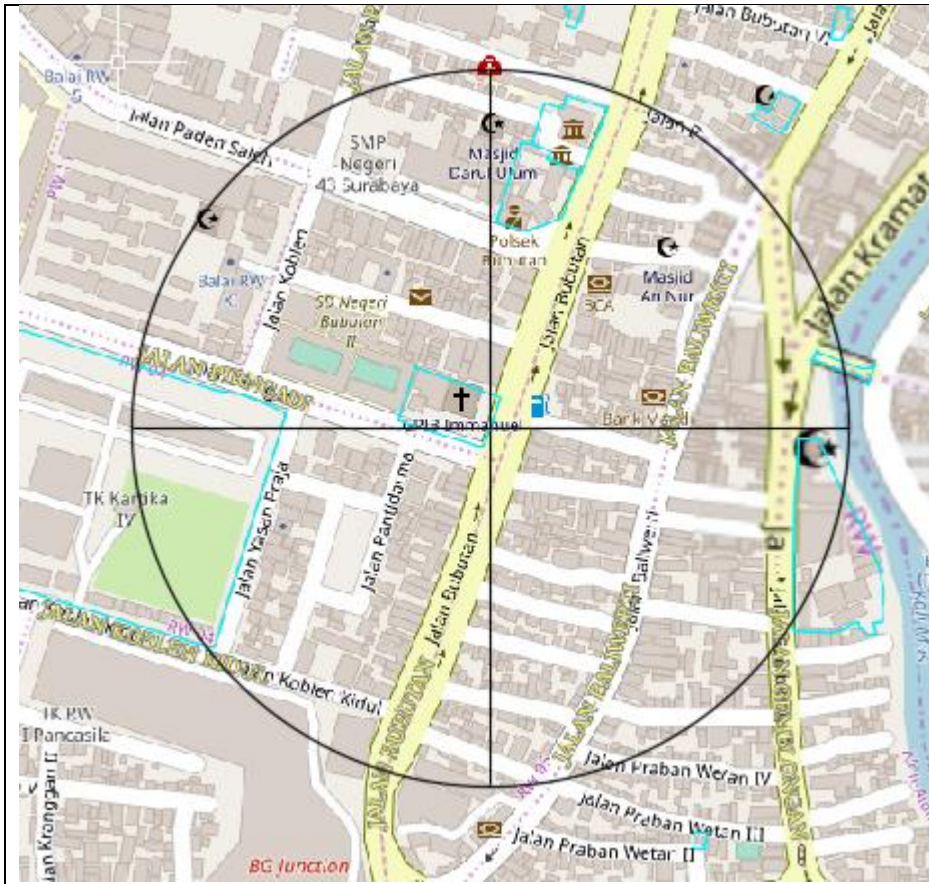


Halte Embong Malang (Radius 250 m)

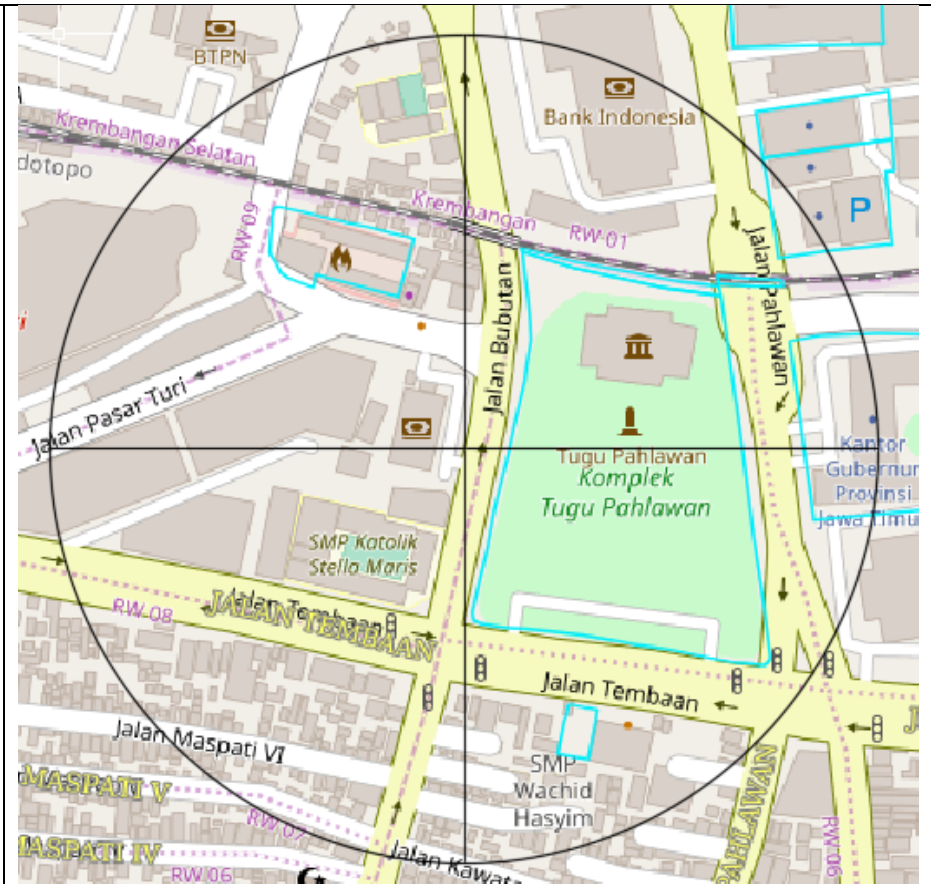


Halte Blauran (Radius 250 m)

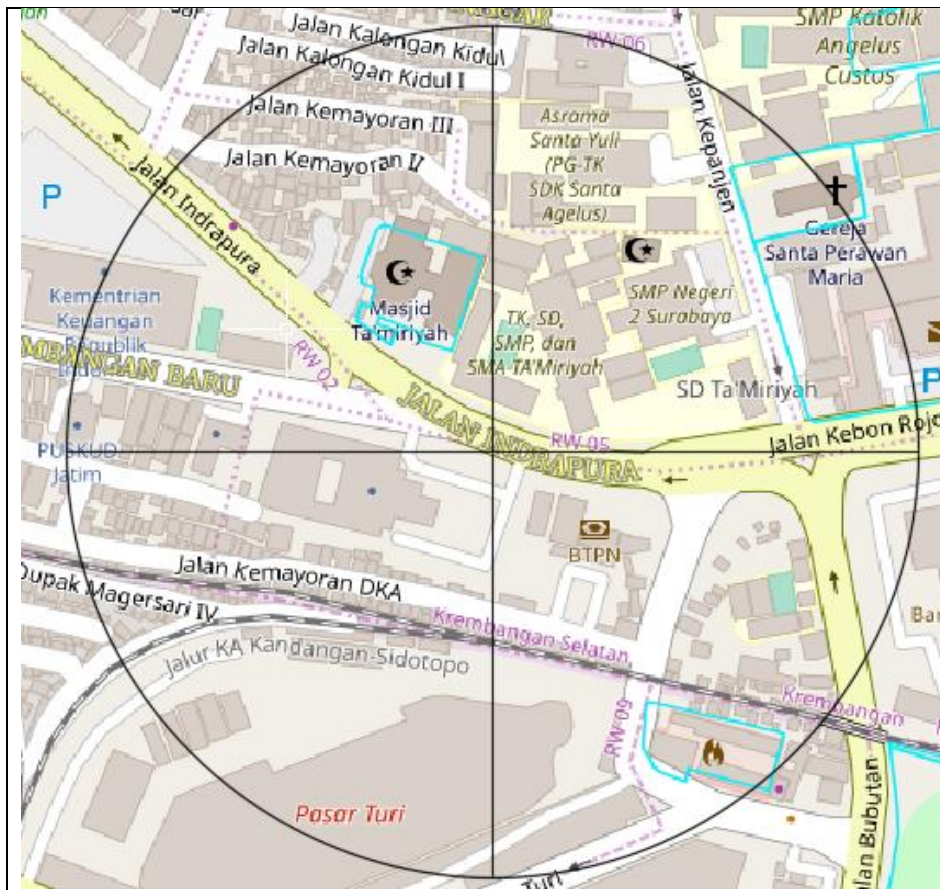




Halte Pirngadi (Radius 250 m)



Halte Pasar Turi (Radius 250 m)

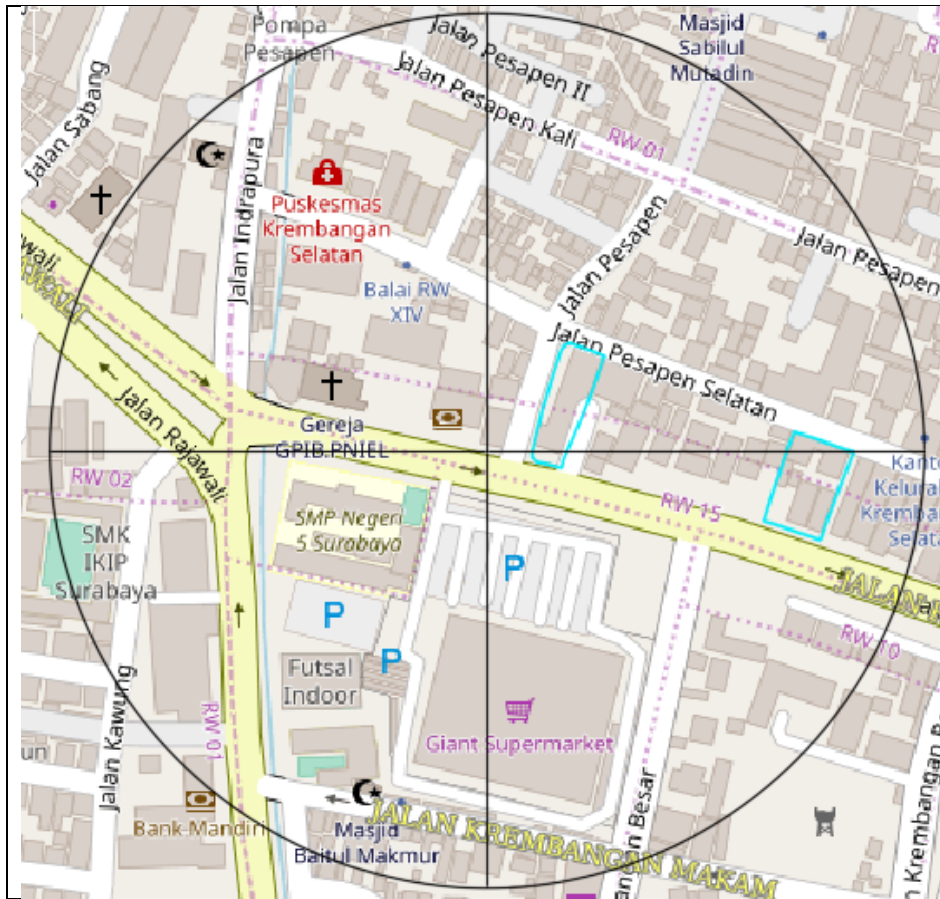


Halte Masjid Kemayoran (Radius 250 m)

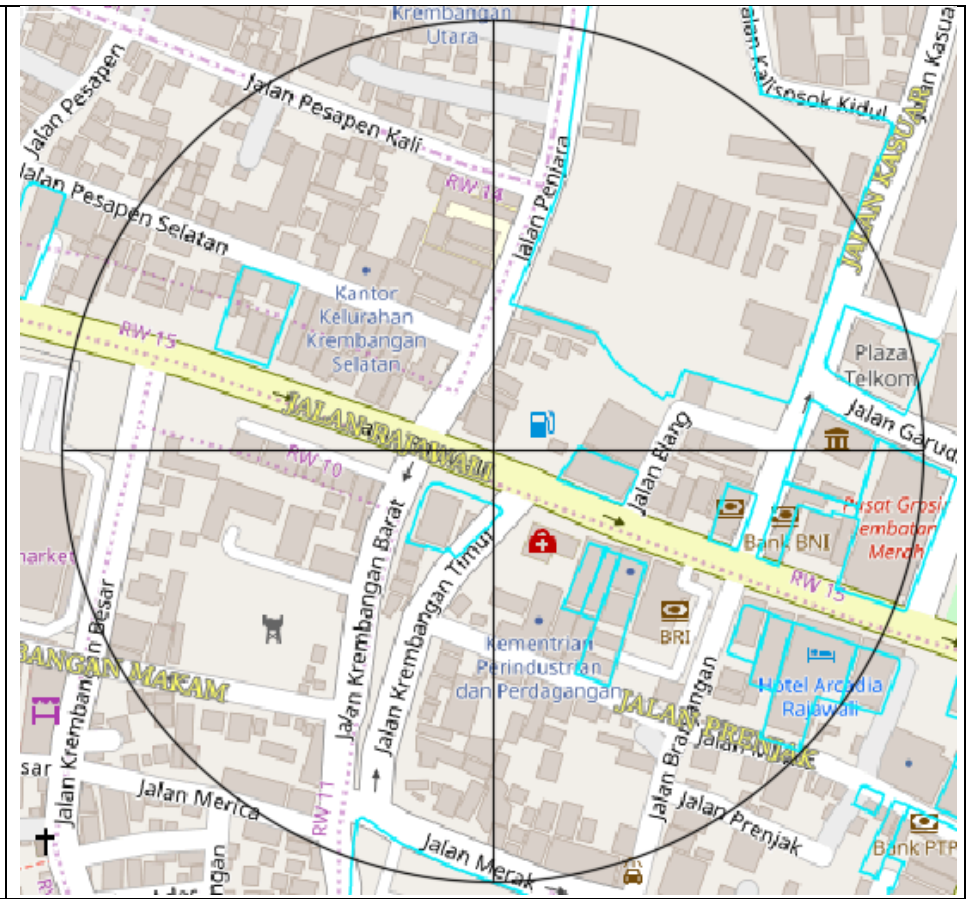


Halte Indrapura (Radius 250 m)





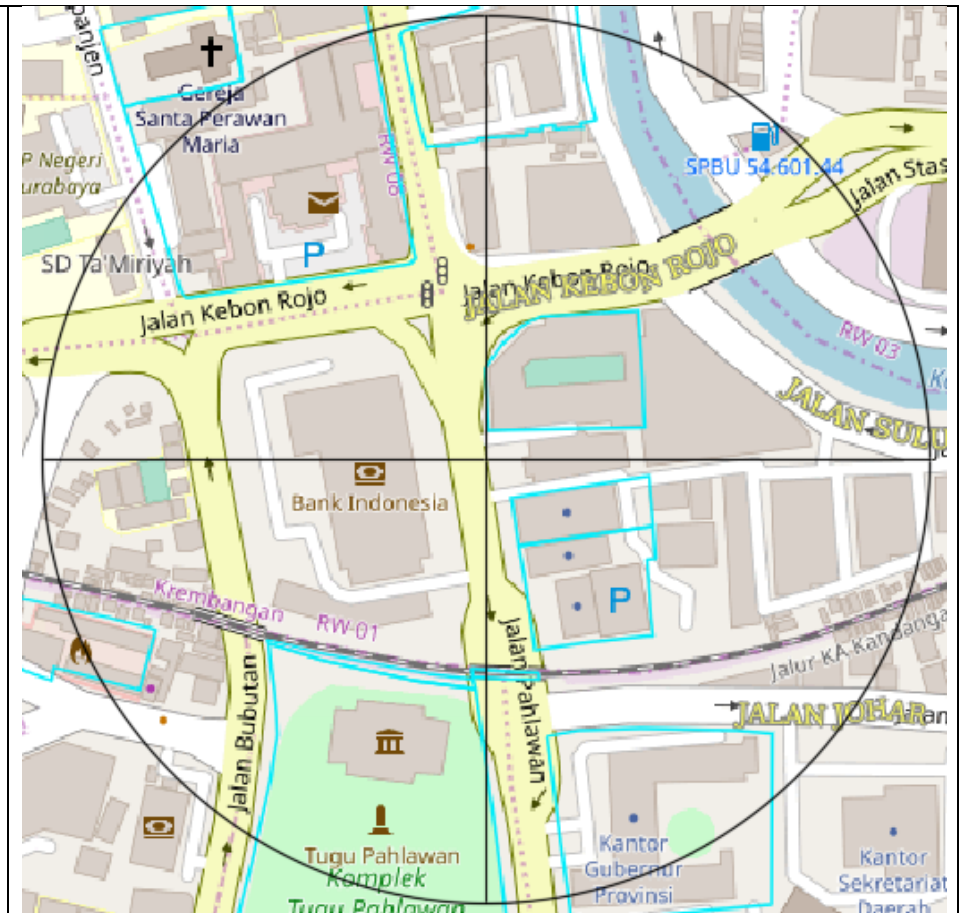
Halte Rajawali (Radius 250 m)



Halte Jembatan Merah (Radius 250 m)



Halte Veteran (Radius 250 m)

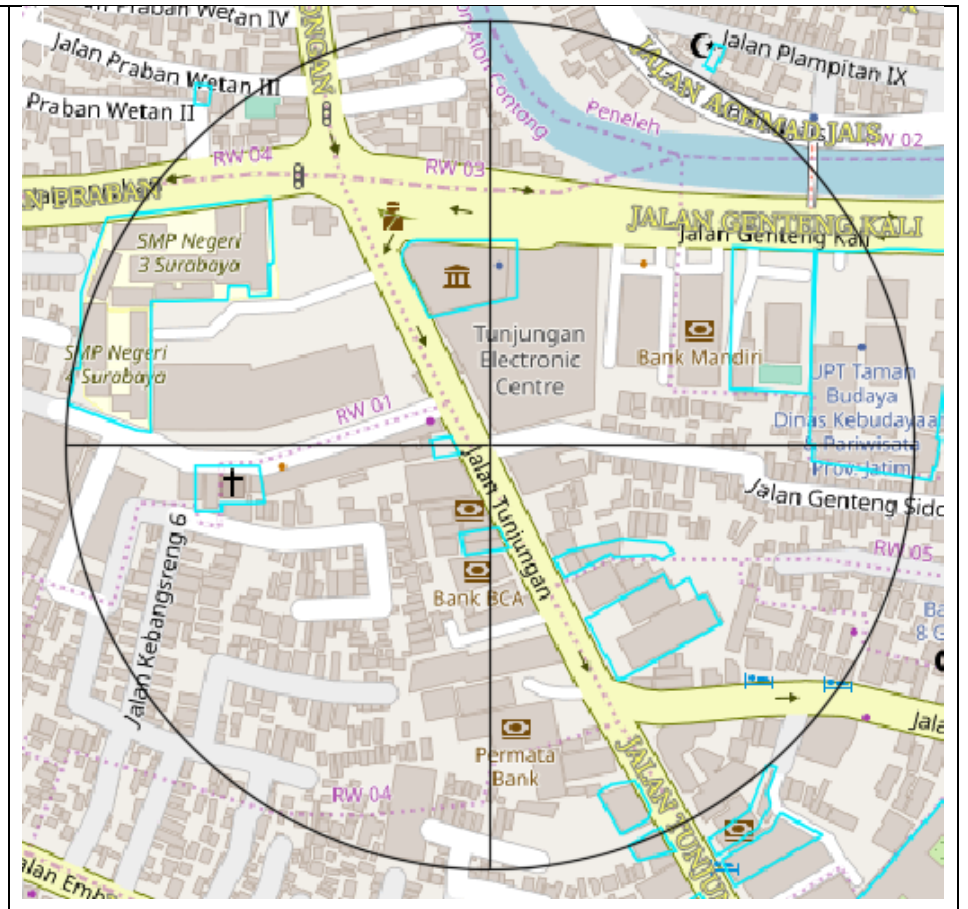


Halte Tugu Pahlawan (Radius 250 m)



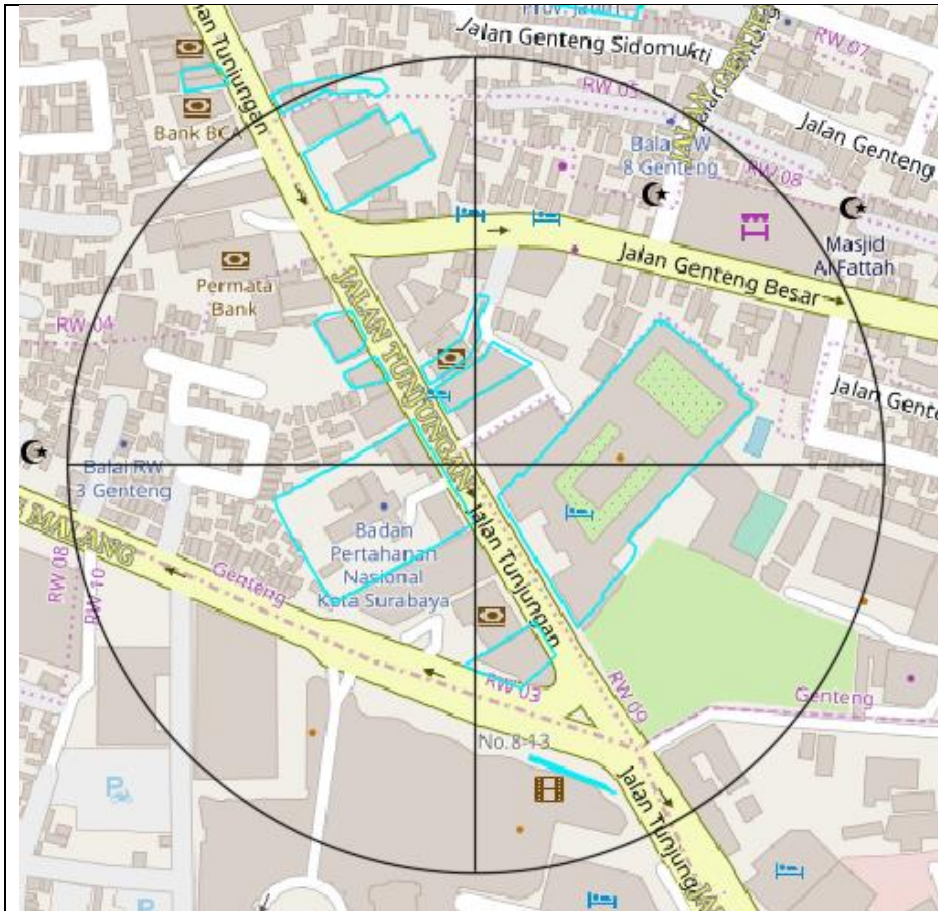


Halte Alun – Alun Contong (Radius 250 m)

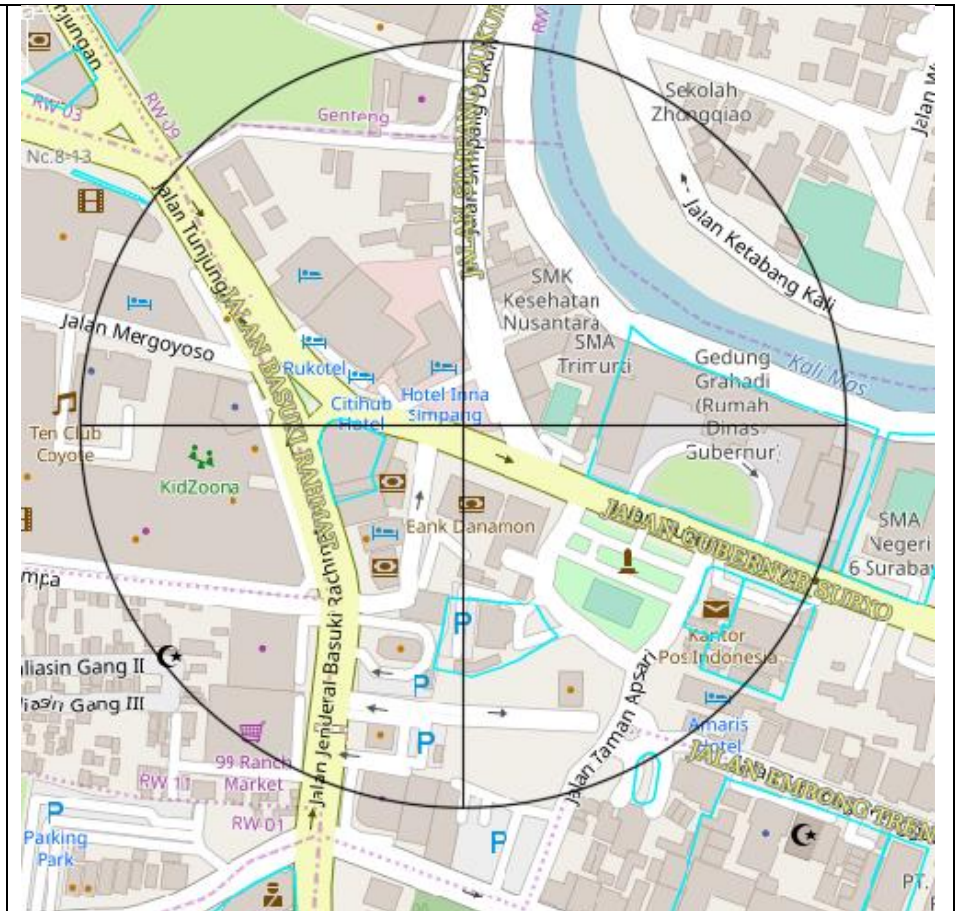


Halte Siola (Radius 250 m)





Halte Tunjungan (Radius 250 m)



Halte Simpang Dukuh (Radius 250 m)



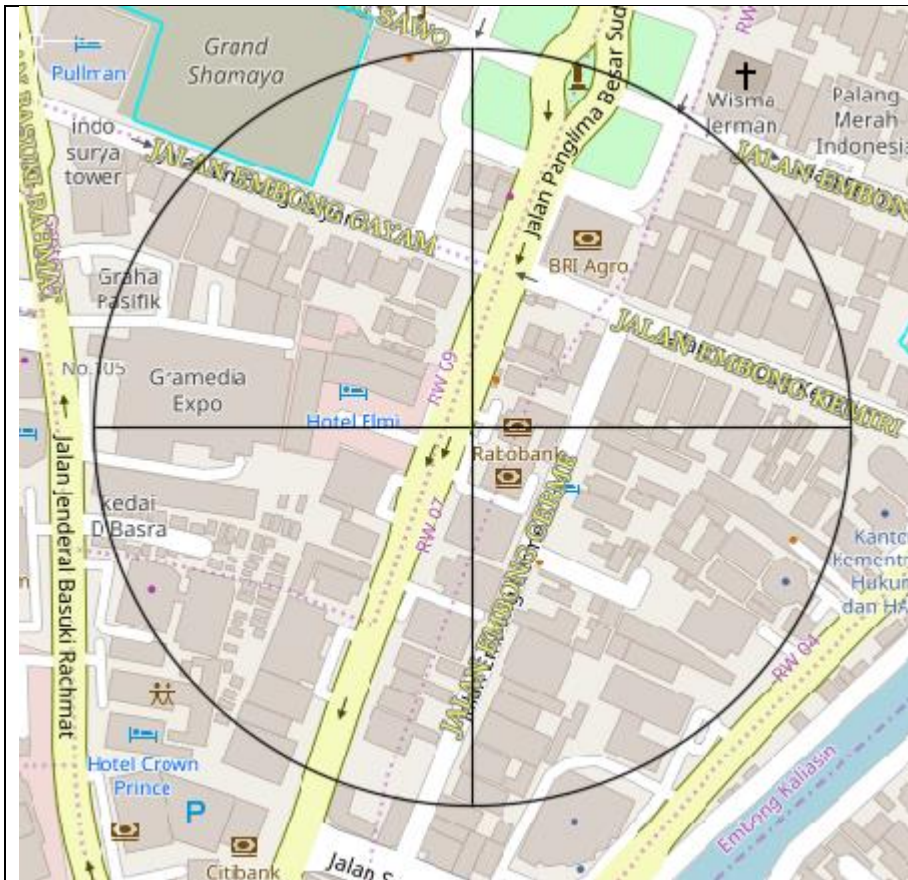


Halte Gubernur Suryo (Radius 250 m)

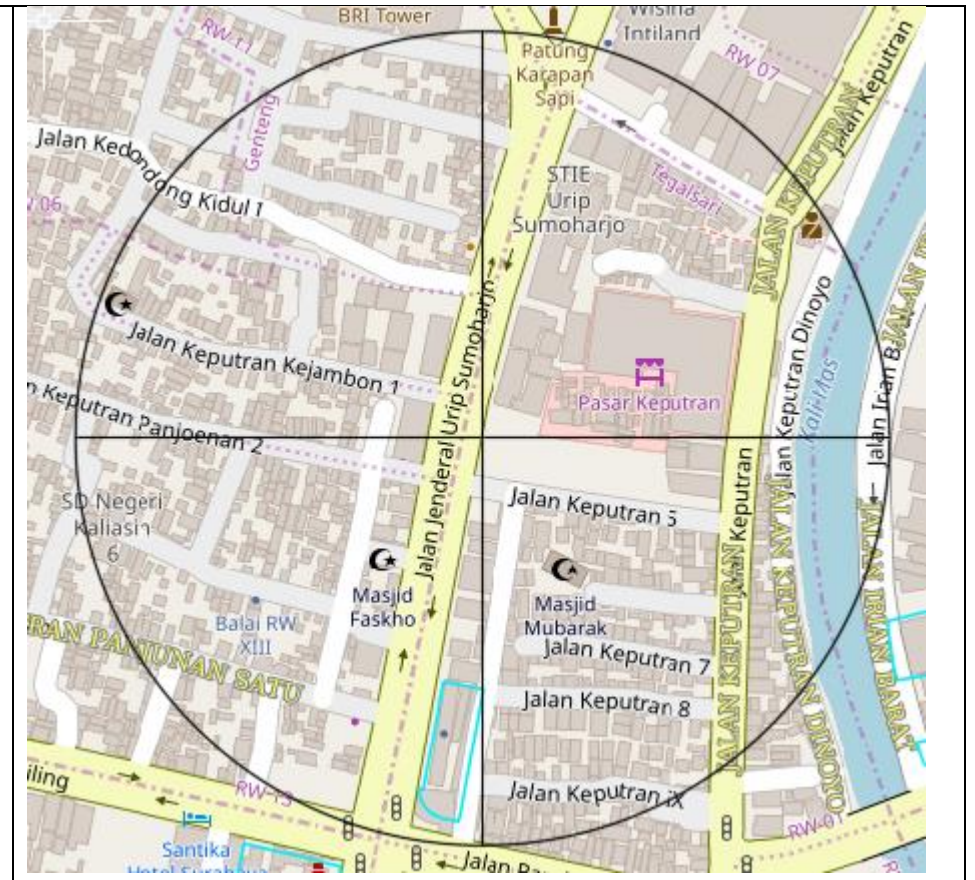


Halte Pangsud (Radius 250 m)



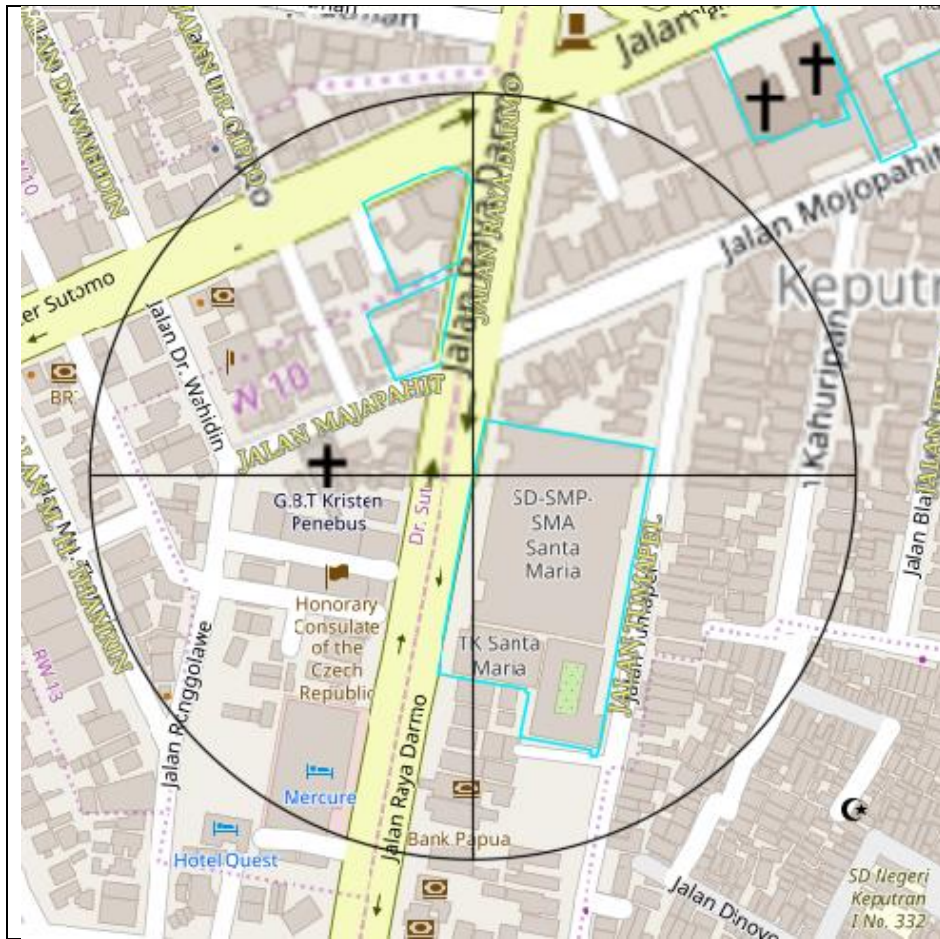


Halte Sono Kembang (Radius 250 m)

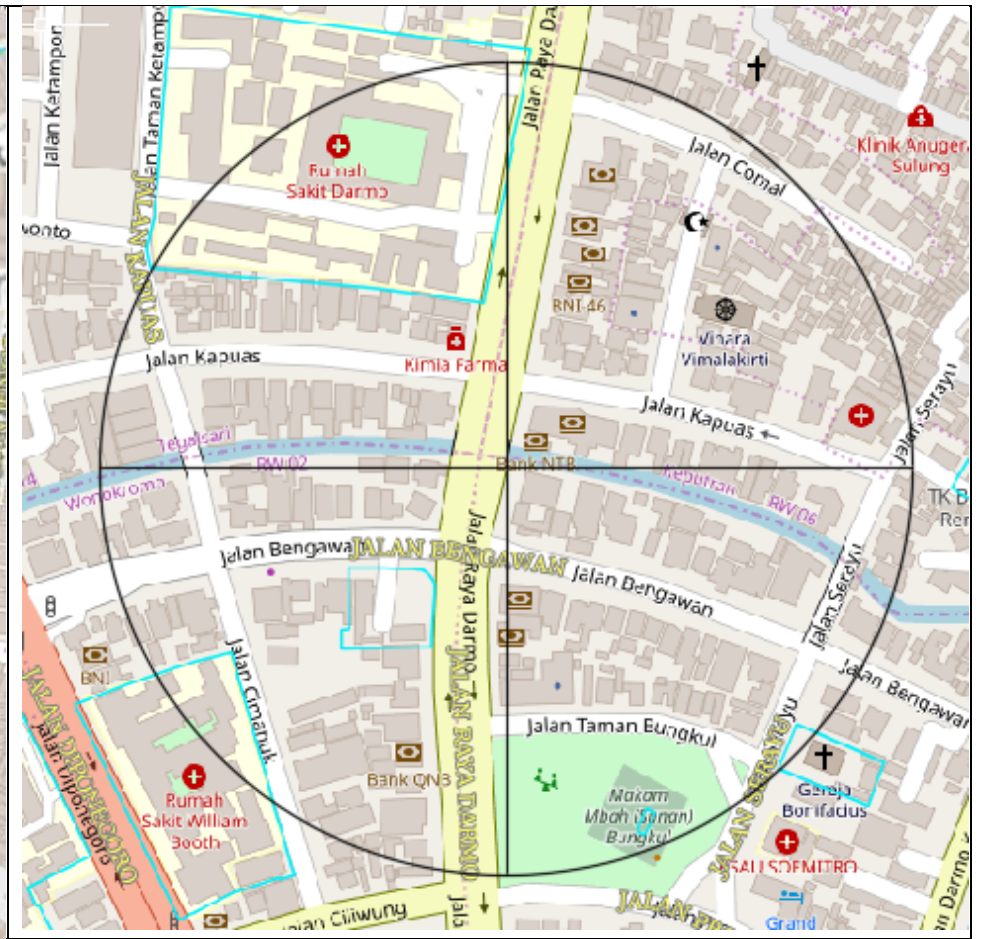


Halte Urip Sumoharjo (Radius 250 m)

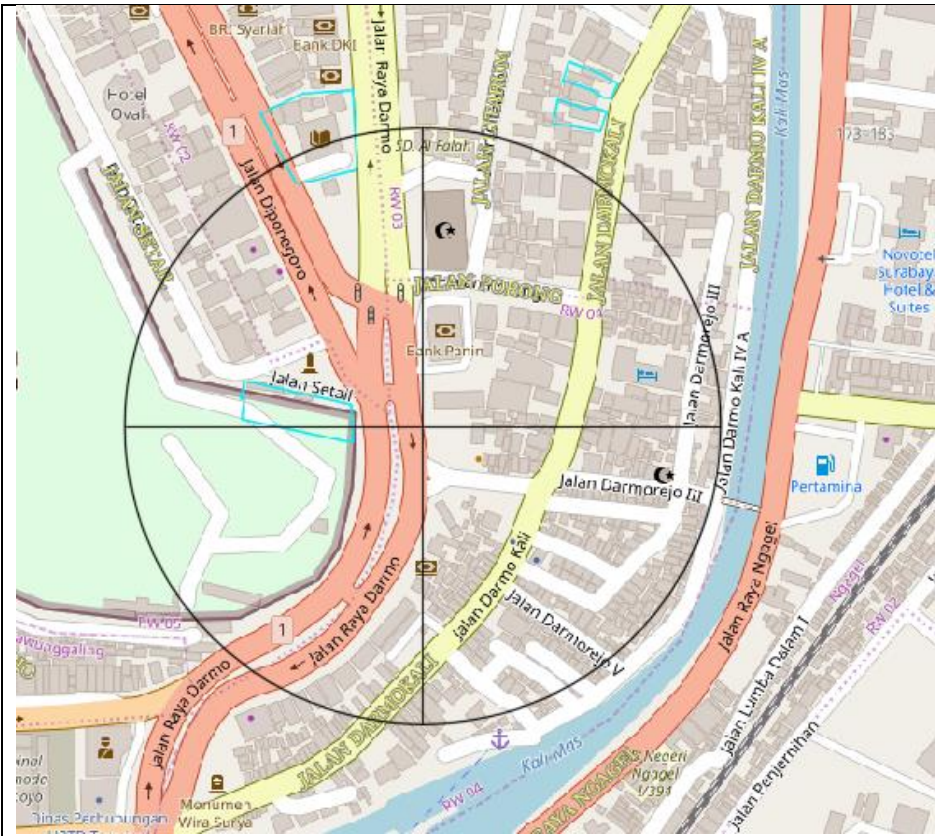




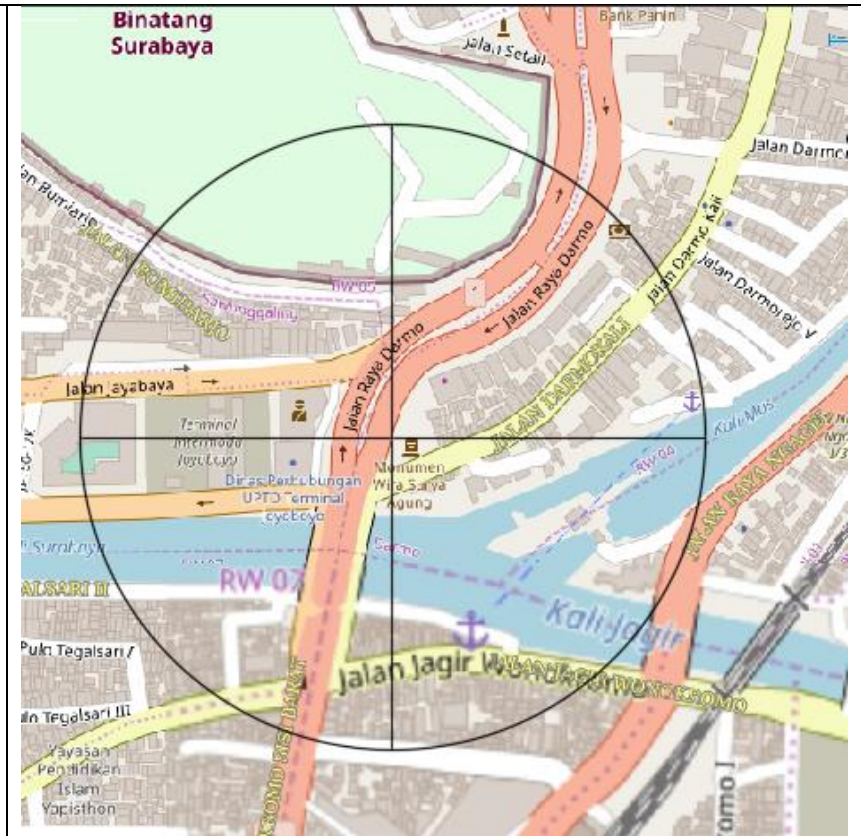
Halte Santa Maria (Radius 250 m)



Halte Darmo (Radius 250 m)

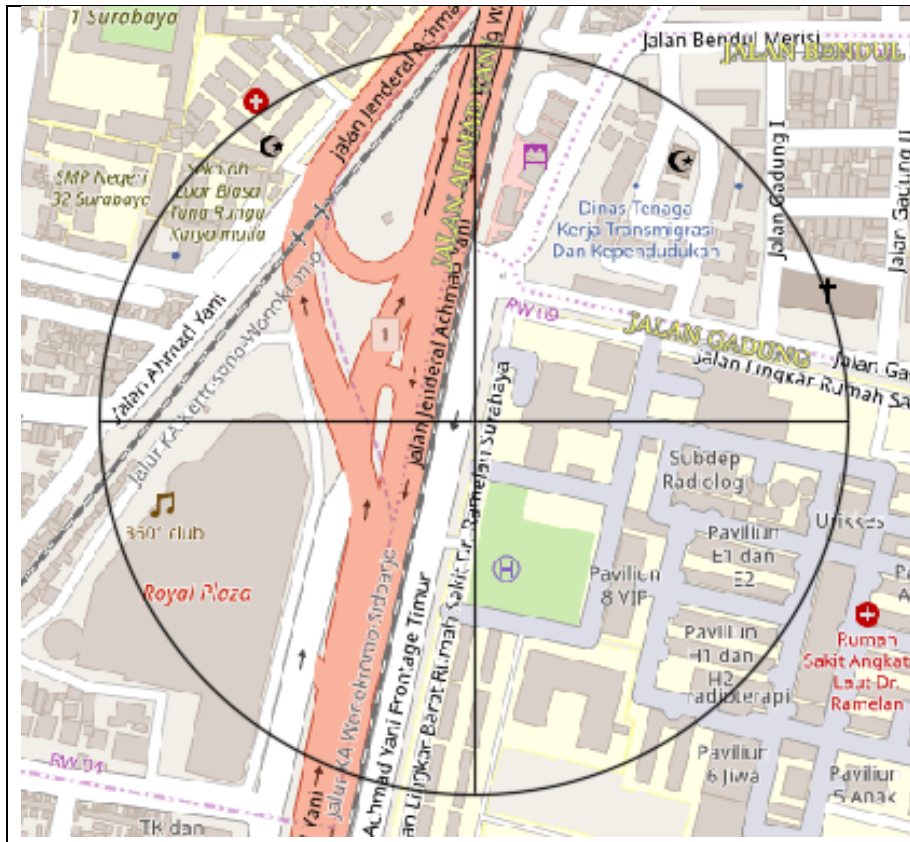


Halte Marmoyo (Radius 250 m)



Halte Joyoboyo (Radius 250 m)

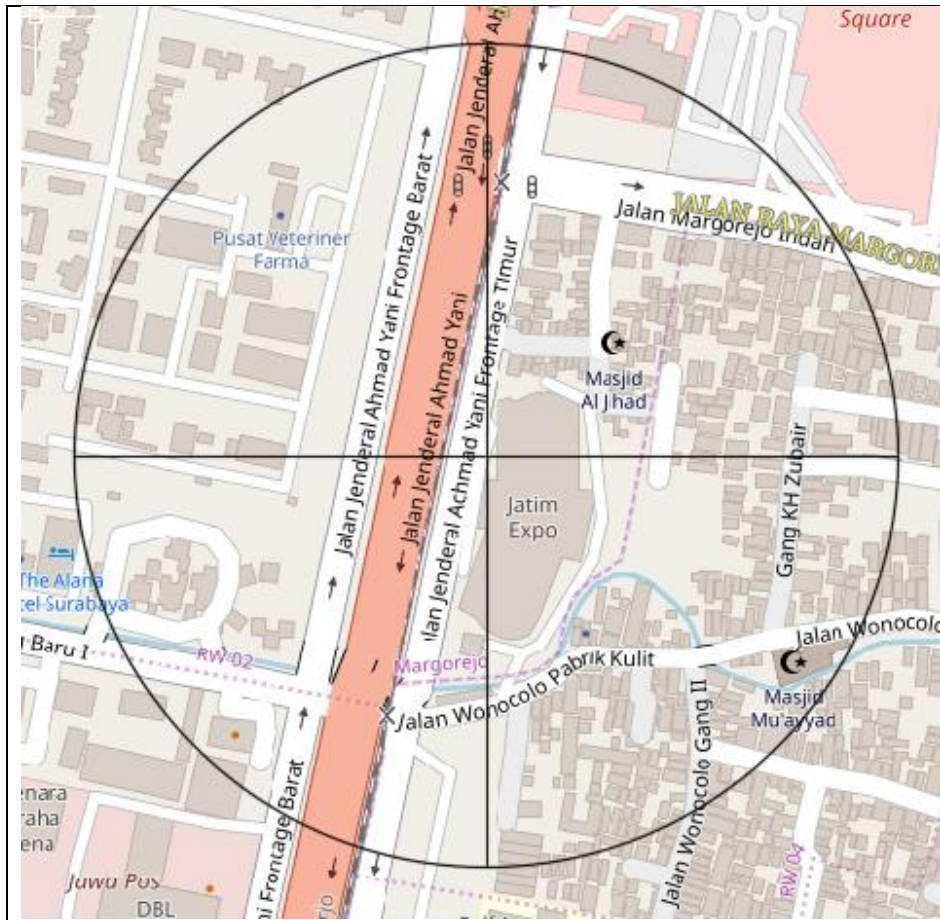




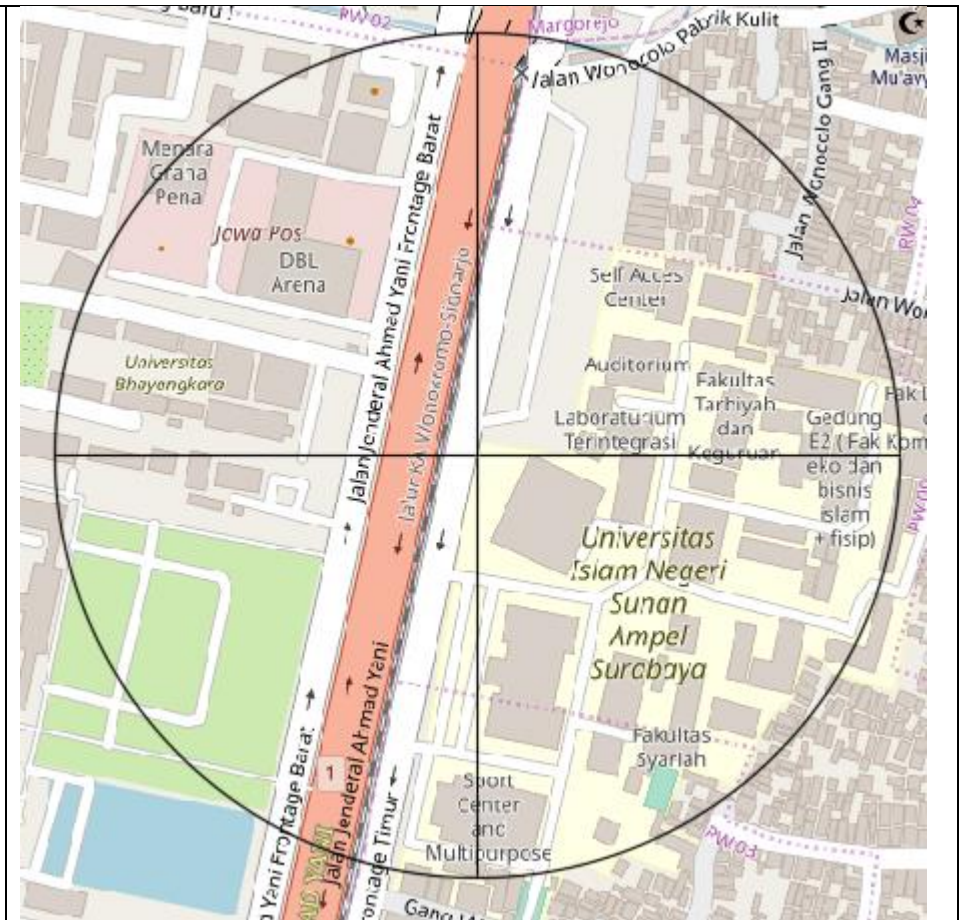
Halte RSAL (Radius 250 m)



Halte Margorejo (Radius 250 m)

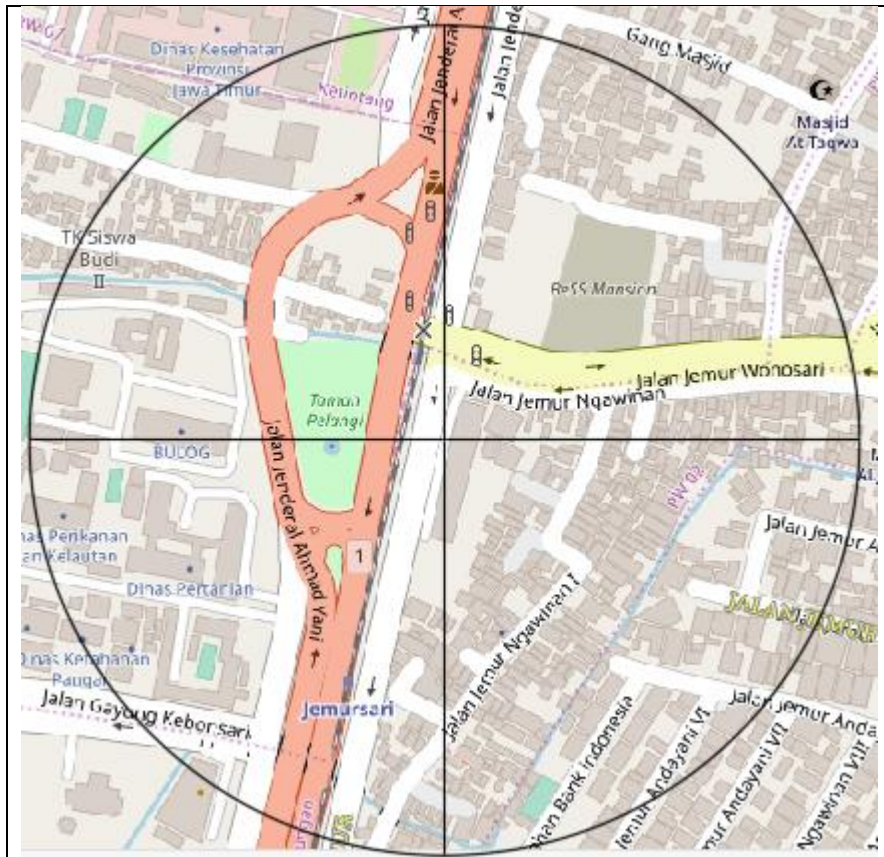


Halte Wonocolo (Radius 250 m)

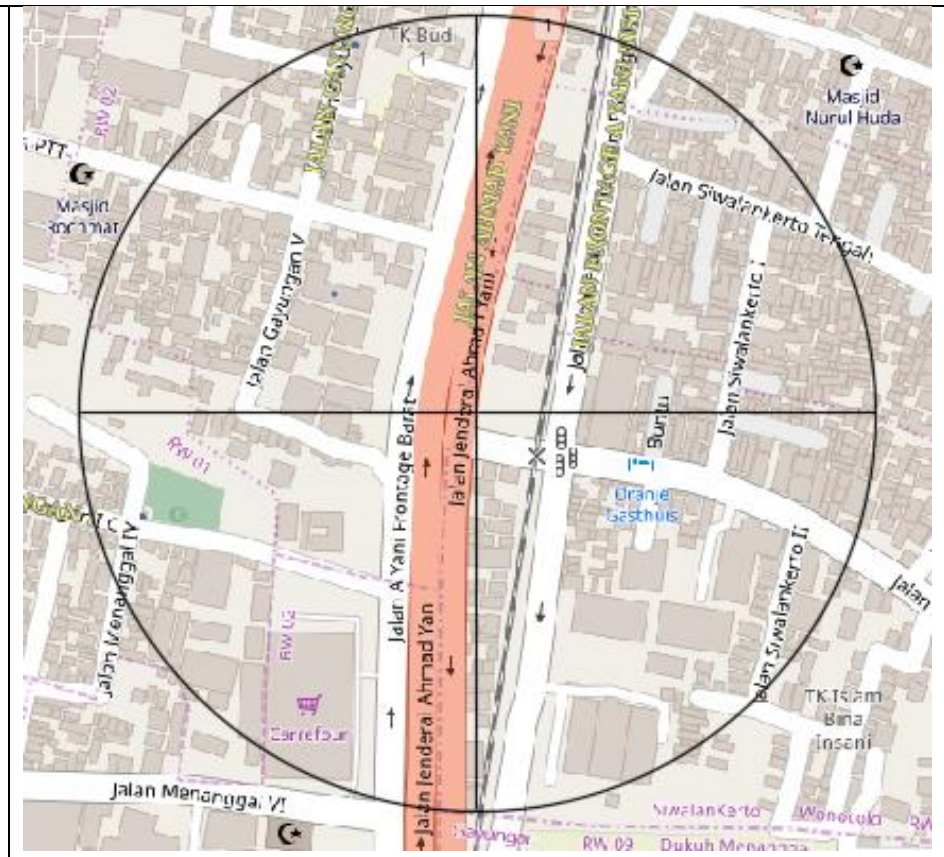


Halte UIN (Radius 250 m)

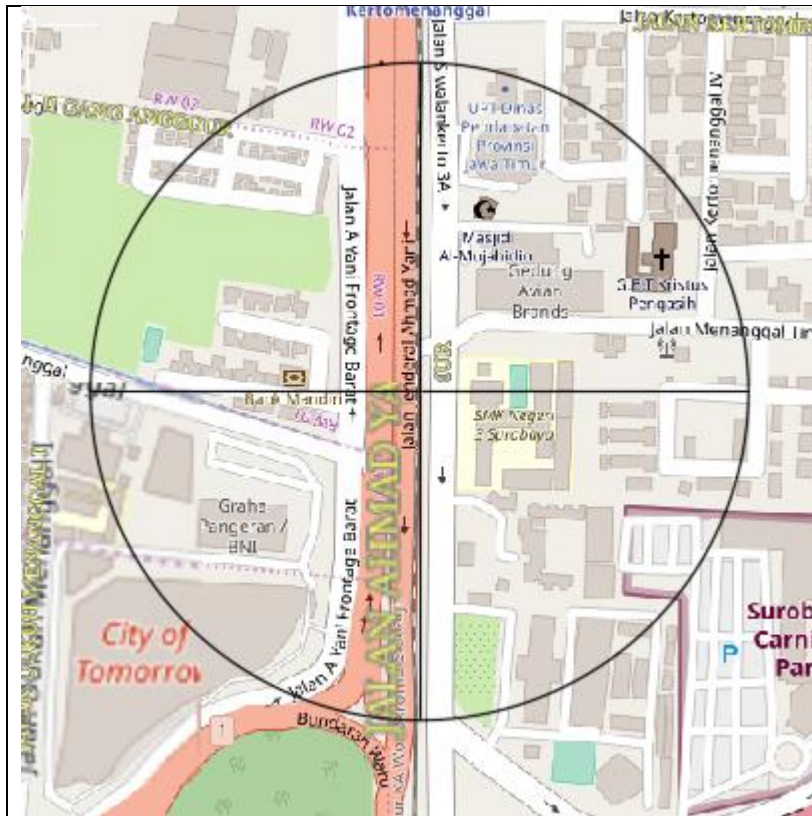




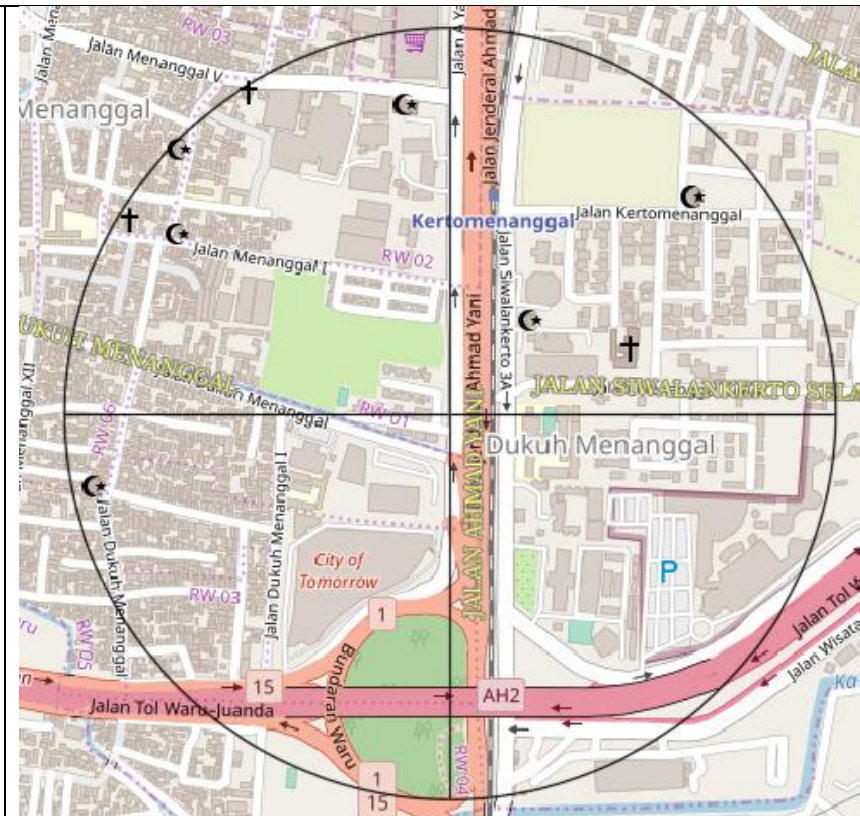
Halte Jemur Ngawinan (Radius 250 m)



Halte Siwalankerto (Radius 250 m)



Halte Kertomenanggal (Radius 250 m)

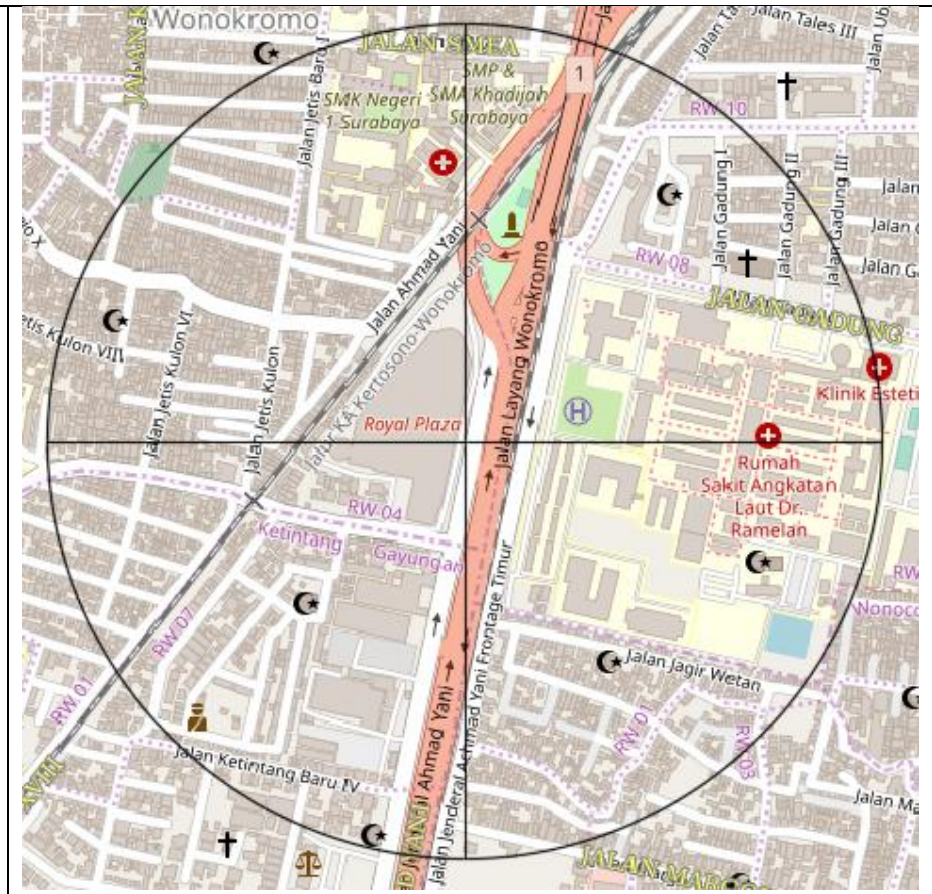


Halte Dukuh Menanggal (Radius 500 m)



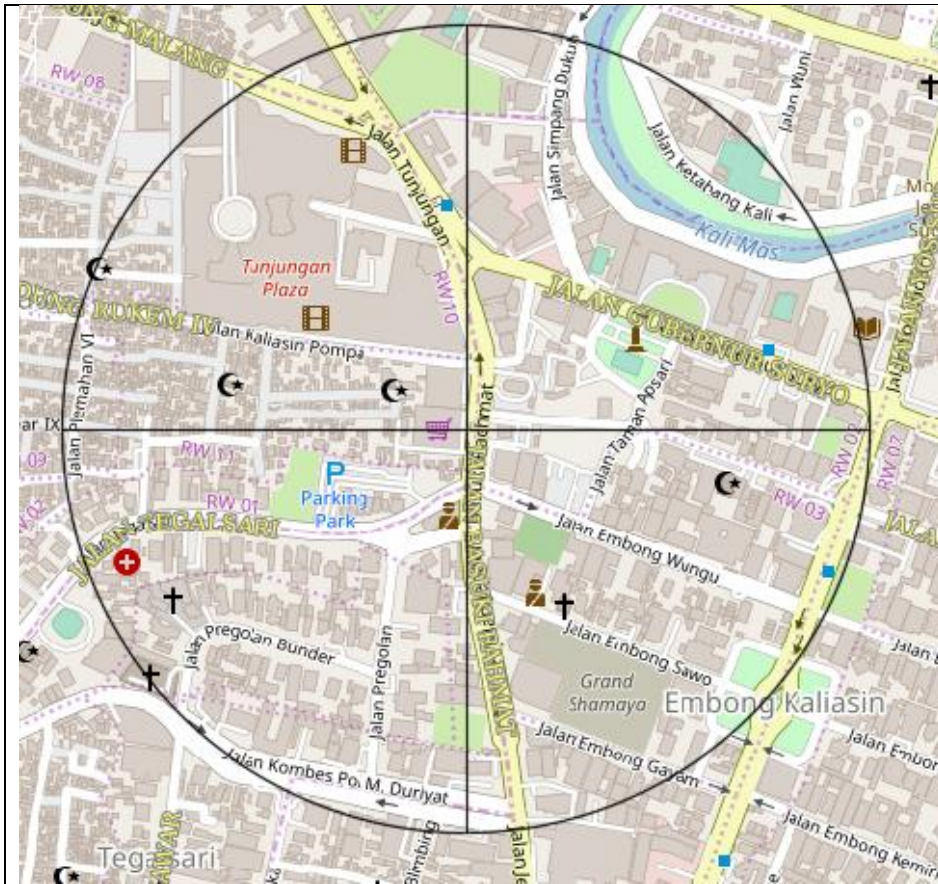


Halte UBHARA (Radius 500 m)

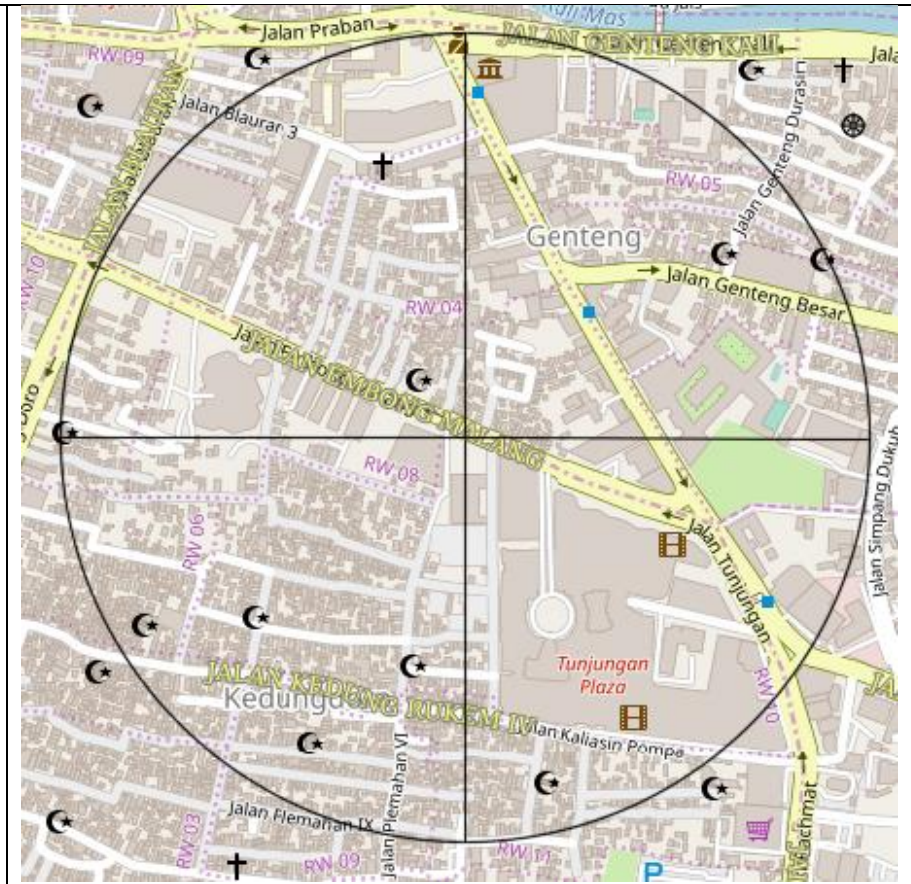


Halte Ketintang (Radius 500 m)



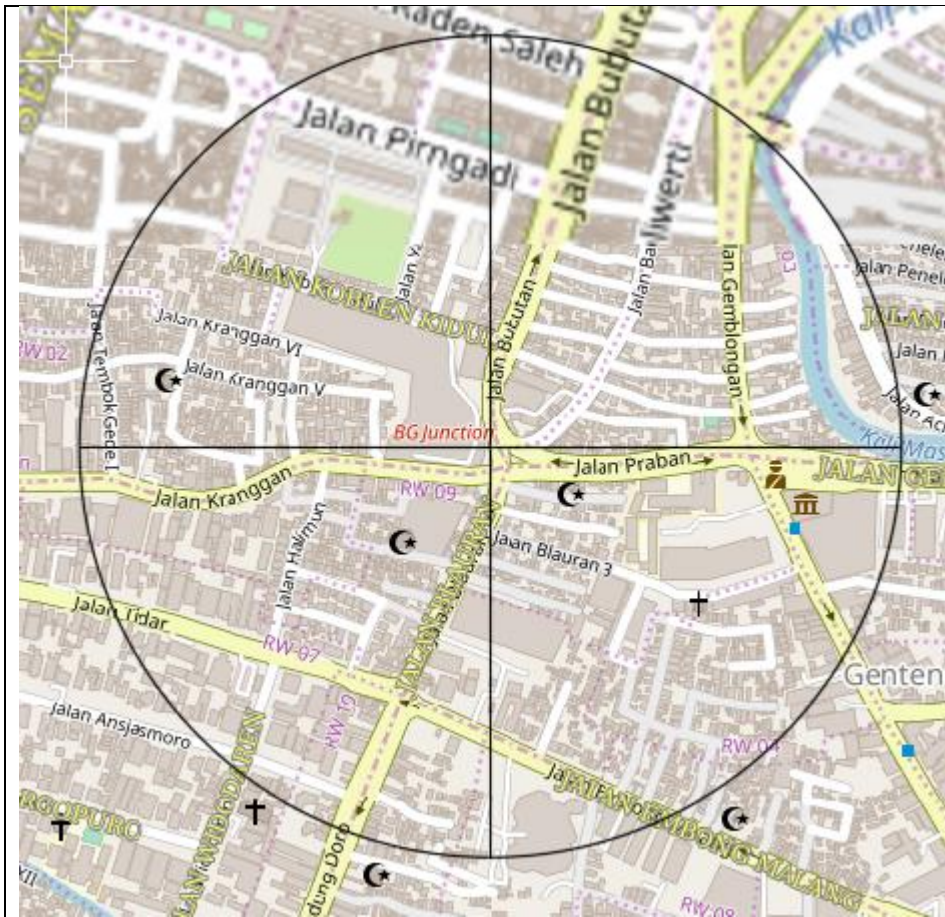


Halte Kaliasin (Radius 500 m)



Halte Embong Malang (Radius 500 m)



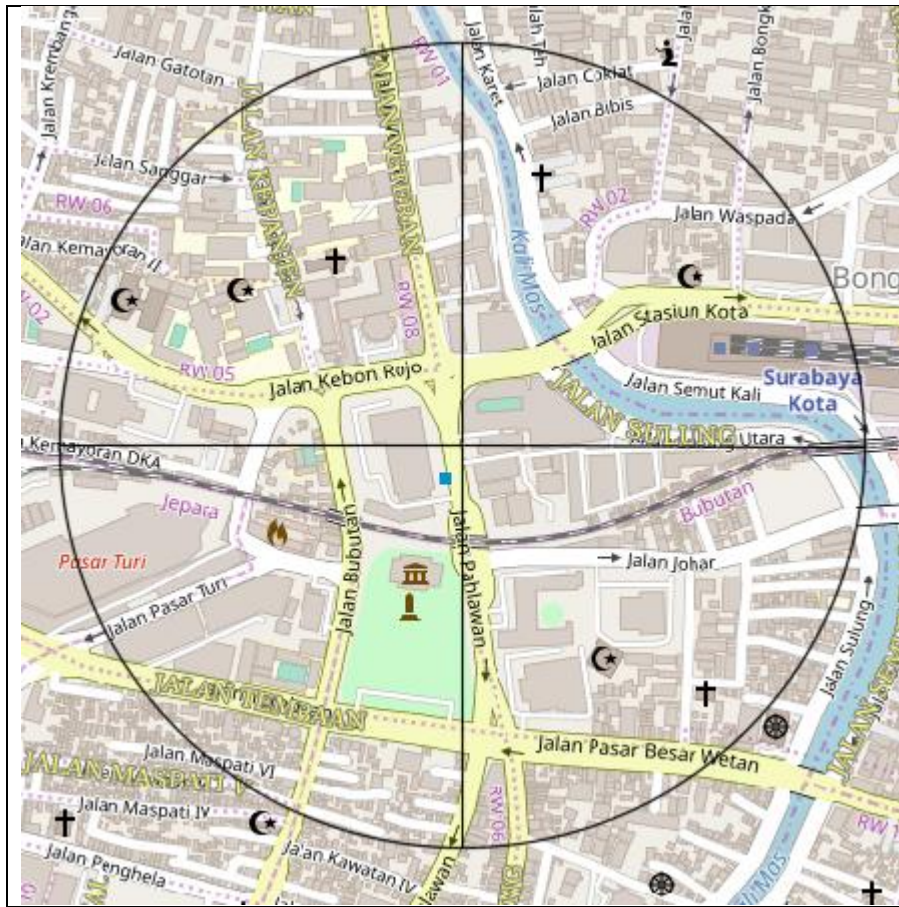


Halte Blauran (Radius 500 m)

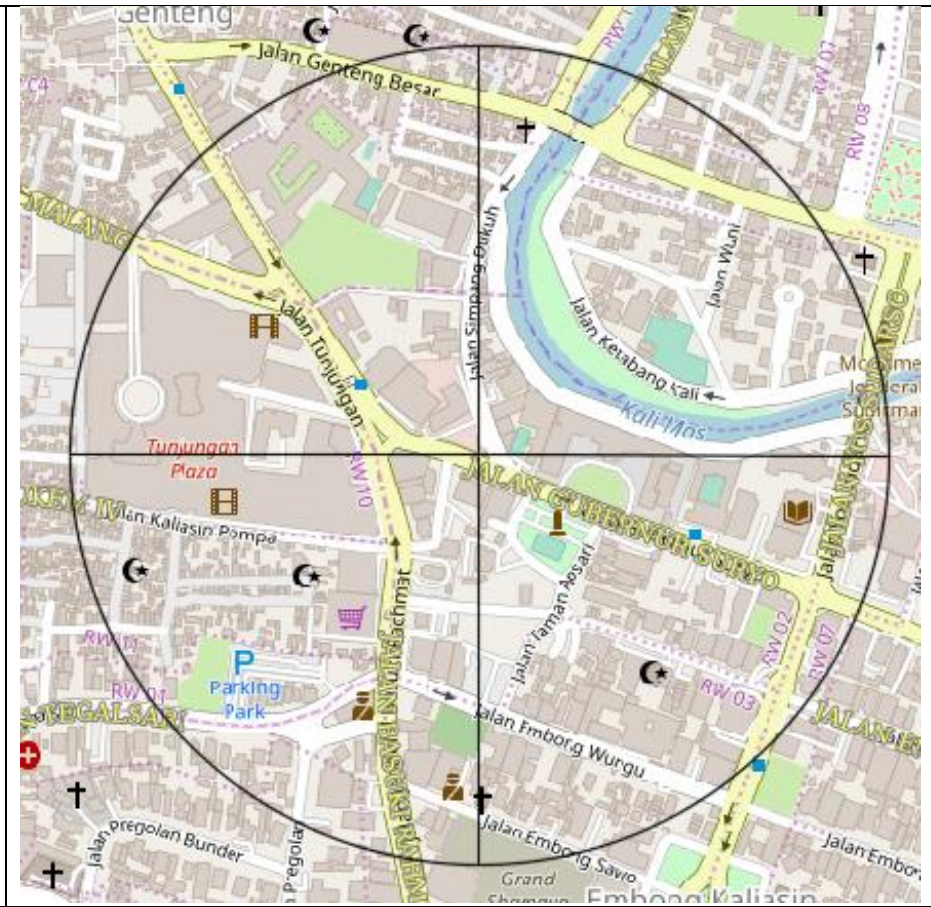


Halte Rajawali (Radius 500 m)





Halte Tugu Pahlawan (Radius 500 m)



Halte Simpang Dukuh (Radius 500 m)







PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS  
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/TA-04  
rev01

NAMA PEMBIMBING	: Ir. Wahyu Herjanto, MT
NAMA MAHASISWA	: Fredi Dwi Harminto
NRP	: 03111590000031
JUDUL TUGAS AKHIR	: ANALISIS DEMAND SUROBOYO BUS SEBAGAI BUS RAPID TRANSIT DI SURABAYA DENGAN RUTE DARI PERMINAL SURABAYA SAMPAI HALTE RAJAWAL
TANGGAL PROPOSAL	: 21 JANUARI 2019
NO. SP-MMTA	: 14586/ITZ.VI.9.17 PP.05.02.00/2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1	18 FEB 2019	MEMINTA DATA PENUMPANG MAJU TURUN SUROBOYO BUS DI DISHUB SURABAYA	MENGHITUNG JUMLAH RUMAH PER KELURAHAN MENGGUNAKAN CHAPS	
2	27 FEB 2019	JUMLAH RUMAH ZONA 250M KARENA BAMBAR PECAH	MENGHITUNG LUAS BANGUNAN & LANTAI PER HALTE ZONA 250m DATA PENUMPANG TIDAK DIDAPATKAN MAKA DILAKUKAN SURVEY	
3	12 MARET 2019	HASIL SURVEY DATA PENUMPANG MAJU DAN TURUN SUROBOYO BUS	WAKTU TUNGGU DAN SIMPANG	
4	19 MARET 2019	JUMLAH RUMAH TIDAK PIBUTUKAN JADI TIDAK DITERUSKAN PERHITUNGAN GANTI METODE GRAVITY MODEL		
5	29 MARET 2019	HASIL DATA WAKTU TUNGGU SETIAP HALTE DAN LAMA DI PERSIMPANGAN	SURVEY JUMLAH PENUMPANG & MAJU TURUN DAMRI	



Form AK/JTA-04  
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS  
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111  
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Wahyu Herjanto, MT
NAMA MAHASISWA	: Fredi Dwi Harmino
NRP	: 0311590000031
JUDUL TUGAS AKHIR	: ANALISIS DEMAND SUKOBAYOBUS SEBAGAI BUS RAPID TRANSIT DI SURABAYA DENGAN RUTE DARI TERMINAL PURABAYA SAMPAI HALTE RAJAWALI
TANGGAL PROPOSAL	: 21 JANUARI 2019
NO. SP-MMTA	: 19586/IT2.VI.4.1/PP.05.02.00/2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
6	15 APRIL 2019	HASIL SURVEY JUMLAH PENUMPANG NAH TURUN DAMRI	HASIL SURVEY DICONVERT KE JUMLAH BUS YANG ADA	
7	22 APRIL 2019	GRAVITY MODEL DIGANTI MENJADI FURNESS DIMARENAKAM ADA DATA YANG KURANG		
8	30 APRIL 2019	HASIL REGRESI LINEAR TIDAK MEMENUHI SYARAT	COBA-COBA DENGAN KE EFISIEN KANTOR, MALL / DAM SEWOLAH	
9	20 MEI 2019	HASIL REGRESI LINEAR TETAP BERNILAI NEGATIF UNTUK R <sup>2</sup>	REGRESI DENGAN JUMLAH PENDUDUK SALAH PENEMPATAN	
10	29 MEI 2019	HASIL REGRESI LINEAR ADA YANG MEMENUHI SYARAT NAMUN BANYAK BERNILAI NEGATIF		





Form AK/TA-04  
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS  
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)  
Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111  
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Wahyu Herijanto, MT
NAMA MAHASISWA	: Fredi Pui Harminto
NRP	: 03111540000031
JUDUL TUGAS AKHIR	: ANALISIS DEMAND SUROBOYO BUS SEBAGAI BUS RAPID TRANSIT DI SURABAYA DENGAN RUTE DARI TERMINAL PURABAYA SAMPAI HALTE RAJAWALI
TANGGAL PROPOSAL	: 21 JANUARI 2019
NO. SP-MMTA	: 14586/IT.2.V1.9.1/PP.05.02.00/2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
11	27 JUNI 2019	BANGKITAN DAN TARIKAN DIMODIFIKASI SEHINGGA MENGHASILKAN MILAI R <sup>2</sup> POSITIF.		
12	19 JULI 2019	FURNESH MODEL DIBAGI 2 RUTE YAITU RUTE UTARA DAN SELATAN		
13	22 NOVEMBER 2019	PEMBEBANAN PENUMPANG DARI HASIL FURNESH DITAMBAH PERPINDAHAN KENDARAAN PRIBADI	SURVEI WAKTU PERSIMPANGAN, JUMLAH PENGGUNA MOTOR DAN MOBIL PERKENDARAAN	
14	12 DES 2019	HEADWAY DIBANDINGKAN DAN DIPILIH PALING SESUAI SEHINGGA TIDAK TERJADI PENUMPUKAN BIS DI SATU HALTE	MENGHITUNG HEADWAY MENURUT WAKTU NAIK TURUN PENUMPANG, JUMLAH PENUMPANG TERBESAR, WAKTU SIMPANG	
15	18 DES 2019	KAPASITAS BUS DIPERBESAR		



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN**  
**PROGRAM SARJANA (S1) DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FTSPK - ITS**

**BERITA ACARA PENYELENGGARAAN UJIAN**  
**SEMINAR DAN LISAN**  
**TUGAS AKHIR**

Pada hari ini **Selasa** tanggal **7 Januari 2020** jam **09:00 WIB** telah diselenggarakan **UJIAN SEMINAR DAN LISAN TUGAS AKHIR** Program Sarjana (S1) Departemen Teknik Sipil FTSPK-ITS bagi mahasiswa:

NRP	Nama	Judul Tugas Akhir
03111540000031	Fredi Dwi Harminto	Analisis Demand Suroboyo Bus sebagai Bus Rapid Transit di Surabaya dengan Rute dari Terminal Purabaya sampai Halte Rajawali


1. Dengan perbaikan/penyempurnaan yang harus dilakukan adalah :

<i>(cearic/2 jam) Lul 64</i>	<i>Tabul penting di badan pengji di lampiran</i>	<i>1/2 Perbandingan moto 5% dan studi literatur dan TP sebelumnya</i>
<i>jeans pada grafik membongkar</i>		
<i>Lul 104 rute → segmen jalan → arah (Lul 104)</i>	<i>Abstrak, masalah simpul</i>	<i>penumpang angkot bulat</i>
<i>1413 bus mana?</i>	<i>- 1 detik dimana?</i>	
<i>waktu turun (109)</i>	<i>- Lul 4 tidak terbacan</i>	
<i>9,6 dA &lt; 5 menit → 04</i>	<i>- format</i>	
<i>Kemungkinan bus dengan sig satuan</i>	<i>- jadwal ada perlin</i>	
	<i>- Lul 93 huruf berubah</i>	

2. Rentang nilai dari hasil diskusi Tim Penguji Tugas Akhir adalah : A / AB / B / BC / C / D / E

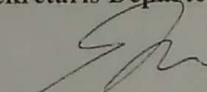
3. Dengan hasil ujian (wajib dibacakan oleh Ketua Sidang di depan Peserta Ujian dan Penguji) :

- Lulus Tanpa Perbaikan       Mengulang Ujian Seminar dan Lisan  
 Lulus Dengan Perbaikan       Mengulang Ujian Lisan

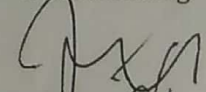
Tim Penguji (Anggota)	Tanda Tangan
Ir. Wahyu Herijanto, MT (Pembimbing 1) Budi Rahardjo, ST. MT Ir. Hera Widyastuti, MT. PhD Anak Agung Gde K., ST. MSc	

Surabaya, 7 Januari 2020

Mengetahui,  
 Sekretaris Departemen 1

  
**Data Iranata, ST. MT PhD**  
 NIP 19800430 200501 1 002

Ketua Sidang

  
 (A. Agung G. K.)  
 Ketua Sidang

## BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Fredi Dwi Harminto dilahirkan di Madiun pada tanggal 12 Februari 1997, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN 04 Madiun Lor, SMP Negeri 1 Madiun, SMA Negeri 2 Madiun. Setelah lulus dari SMA Negeri 2 Madiun tahun 2015, penulis melanjutkan program sarjana (S1) di Departemen Teknik Sipil FTSPK – Institut Teknik Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya pada tahun 2015 melalui jalur SNMPTN dan terdaftar dengan NRP 03111540000031. Selama menjalani masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti organisasi di CECC (*Civil Engineering Computer Club*) Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil ITS dan AI – Hadiid Teknik Sipil ITS. Selain mengikuti organisasi, penulis juga aktif mengikuti kepanitiaan serta seminar. Pada bulan Juni – Agustus 2018 penulis berkesempatan untuk melakukan *internship program* di Proyek Jalan Tol KLBK (Krian-Legundi-Bunder-Manyar) Seksi II PT. Waskita Karya, Tbk. Apabila pembaca ingin memberi kritik dan saran serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dapat menghubungi penulis melalui email: [dwi.fredi@gmail.com](mailto:dwi.fredi@gmail.com).