

FINAL PROJECT - PV 0498

**PERFORMANCE EVALUATION OF TRAYEK LYN WK
SURABAYA ROUTE WILANGON - KEPUTIH**

Students :

**Gigih Syahru R.
NRP. 3108 040 010**

Advisor Lectures :

**Ir. Achmad Faiz Hadi P., MS.
NIP. 131 843 378**

**PROGRAM OF DIPLOMA IV CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL AND PLANNING ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2009**

✓ 3689169



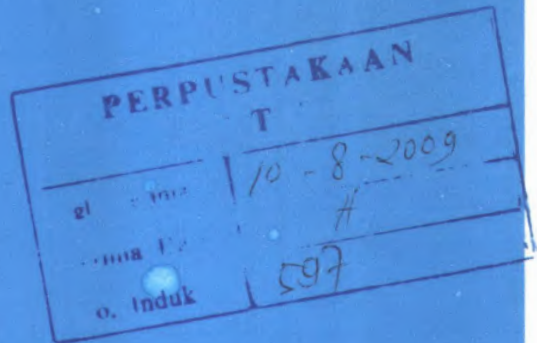
R55
378.413.12
G19
e-1
2009

TUGAS AKHIR - PV 0498

EVALUASI KINERJA TRAYEK LYN WK SURABAYA
JURUSAN WILANGON - KEPUTIH

Mahasiswa :
Gigih Syahru R.
NRP. 3108 040 010

Dosen Pembimbing :
Ir. Achmad Faiz Hadi P., MS.
NIP. 131 843 378



PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2009

**EVALUASI KINERJA TRAYEK LYN WK SURABAYA
JURUSAN WILANGON – KEPUTIH †**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
Pada**

**Bidang Studi Bangunan Transportasi
Program Studi Diploma IV Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Disusun oleh :

Gigih Syahru R.
NRP : 3108.040.010

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Achmad Faiz Hadi P., MS.....(Pembimbing I)
NIP : 131.843.378



10 AUG 2009

SURABAYA, JULI 2009

EVALUASI KINERJA TRAYEK LYN WK SURABAYA JURUSAN WILANGON - KEPUTIH

Nama : Gigih Syahru R.
NRP : 3108 040 010
Jurusan : DIV Teknik Sipil FTSP - ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Achmad Faiz Hadi P., MS.

Abstrak

Adanya potensi pergerakan penduduk dari daerah pemukiman ke pusat-pusat aktifitas kota harus ditunjang oleh sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Mobilitas tersebut dapat mempengaruhi sektor pendidikan, perdagangan, dan kegiatan lainnya. Penyediaan angkutan kota tersebut berkaitan dengan lokasi tujuan pergerakan sedangkan jumlahnya tergantung pada perkembangan penduduk yang bergerak.

Permasalahan tersebut mendasari Tugas Akhir ini yang bertujuan menganalisa pergerakan penumpang pada saat sekarang ini dalam bentuk Matriks Asal Tujuan (M.A.T). Sebagai dasar prediksi M.A.T tahun 2014 dengan menggunakan Metode Furness. Untuk itu perlu dilakukan survey, baik survey asal tujuan penumpang yang dilakukan dengan mencatat naik turun penumpang angkutan kota maupun survey occupancy yang dilaksanakan pada lokasi tertentu dengan mencatat jumlah kendaraan angkutan kota dan jumlah penumpang yang lewat perjam. Survey occupancy ini dilakukan mulai pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00. Hasil yang diperoleh dari M.A.T tahun 2009 kemudian digunakan untuk analisa pembebanan tiap ruas sebagai dasar perhitungan kebutuhan armada angkutan kota pada tahun 2014 dan menganalisa kinerja armada angkutan kota tersebut.

Kata Kunci : *Matriks Asal Tujuan, jumlah armada, kinerja angkutan kota*

**PERFORMANCE EVALUATION OF LYN WK
SURABAYA
WILANGON – KEPUTIH ROUTE**

Name : Gigih Syahru R.
NRP : 3108 040 010
Program : DIV Civil Engineering FTSP - ITS
Adv. Lectures : Ir. Achmad Faiz Hadi P., MS.

Abstrack

Existence of potency of resident movement from settlement area to centers of activities city have to be supported by medium and adequate prasarana transport. The mobility can influence the education sector, commerce, and other activity. The transports of the city go together the location of movement target while its amount depend on peripatetic resident growth.

The problems constitute the this final duty which aim to analyse the passenger movement at the existing time in the form of Origin Destination Matrix. As base of prediction Origin Destination Matrix in 2014 by using Furness Method. For that require must be done destination of passenger survey. This survey is done by making a note the load and alighting passenger of city transports. The Occupancy Survey is executed at certain location by noting amount vehicles of city transports and the passengers every hour. This Occupancy Survey is conducted start at 06.00 up to at 18.00. The result which obtained from Origin Destination Matrix of 2009 will be used to analyse the encumbering of every internode as base of calculation of armada requirement of city transport in the plan year 2014 and also analyse the armada performance of lis transports of the city.

Keyword : Origin Destination Matrix, amount of armada, performance of city transport



KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat, Rezeki dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan Program DIV Teknik Sipil Jurusan Bangunan Transportasi - Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Pokok pembahasan pada Tugas Akhir ini adalah mengenai studi kinerja trayek dengan judul "Evaluasi Kinerja Trayek Lyn WK Surabaya Jurusan Wilangan-Keputih". Bahasan tersebut kami pilih sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam menganalisa suatu permasalahan dengan harapan hasil studi tersebut nantinya dapat menjadi pertimbangan untuk menangani masalah serupa.

Dengan selesainya Tugas akhir ini kami mengucapkan terima kasih kepada para dosen Jurusan Bangunan Transportasi terutama kepada Yth.Bpk. Ir. Achmad Faiz Hadi P., MS selaku dosen pembimbing kami, dan juga kepada Yth :

1. Bpk. Ir. Rachmad Basuki, MS. selaku Kepala Program Studi DIV Teknik Sipil FTSP-ITS.
2. Bpk.Ir. Boedi Wibowo, CES, DEA. selaku koordinator Tugas Akhir.
3. Bpk Agung Budipriyanto, Ph.D selaku dosen wali DIV Teknik Sipil Jurusan Bangunan Transportasi.
4. Bpk / Ibu karyawan dan staf Dinas Pekerjaan Umum Perhubungan Kota Surabaya.
5. Bpk / Ibu Organda dan pengusaha2 angkutan umum serta armada2 Kota Surabaya
6. Kedua orang tua dan saudara2 kami yang selau memberi dukungan baik moril maupun materiil.
7. Seluruh rekan2 mahasiswa dari Bangunan Transportasi DIV

Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan teman-teman sekalian, serta semua pihak yang telah membantu selama kami menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Di samping itu kami menyadari akan keterbatasan kemampuan kami sehingga tidak luput dari kesalahan. Penyajian laporan ini jauh dari sempurna karena masih banyak kekurangan baik materi dan pembahasan. Untuk itu kami mengharapkan adanya kritik maupun saran yang dapat menyempurnakan Tugas Akhir selanjutnya

Akhir kata, kami berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Surabaya, Juli 2009

Hormat Kami,

Penulis

1. Bpk. Ir. Rachmad Hasmid, MS. selaku Kepala Program Studi DIV Teknik Sipil (TSP-1)
2. Bpk. Ir. Boedi Wibowo, ES, DEA. selaku Koordinator Tugas Akhir
3. Bpk. Agung Budipriyanto, PhD. selaku dosen wali DIV Teknik Sipil Jurusan Bangunan Transparansi
4. Bpk. Ir. Idris Kusyawan dan staf lainnya Pekerjaan Umum dan Perumahan Kota Surabaya
5. Bpk. Ir. Ida Ogranda dan pengasah/ pengasah lainnya dari Lembaga Kota Surabaya
6. Kedua orang tua dan saudara kami yang selalu memberi dukungan baik moril maupun materiil
7. Seluruh rekan mahasiswa dan Bangunan Transparansi DIV

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| ABSTRAK..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan | 2 |
| 1.5 Manfaat | 2 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Dasar Legalitas | 3 |
| 2.2 Angkutan Umum..... | 5 |
| 2.3 Penentuan Wilayah Pelayanan Angkutan Penumpang Umum..... | 7 |
| 2.4 Pelayanan Angkutan Umum | 11 |
| 2.5 Pertumbuhan Penduduk | 17 |
| 2.6 Matriks Asal-Tujuan | 20 |
| | |
| BAB III METODOLOGI | |
| 3.1 Lokasi Study | 29 |
| 3.2 Metode yang Digunakan | 30 |
| 3.3 Flow Chart | 32 |
| | |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Umum | 33 |
| 4.1.1 Wilayah Studi..... | 33 |
| 4.1.2 Data Statistik..... | 34 |

| | | |
|-----------------------------------|---|-----|
| 4.1.3 | Kondisi Angkutan Kota | 34 |
| 4.1.3.1 | Data Survey Penumpang Angkutan Kota..... | 35 |
| 4.1.3.2 | Jumlah Perhitungan Sampel | 39 |
| 4.2 | Analisa Data Sebaran Pergerakan | 47 |
| 4.2.1 | Analisa Pertumbuhan Penduduk | 47 |
| 4.2.1.1 | Analisa Pertumbuhan Penduduk Regional ... | 47 |
| 4.2.1.2 | Jumlah Penduduk | 49 |
| 4.2.1.3 | Faktor Pertumbuhan Penduduk | 50 |
| 4.2.2 | Analisa Data Sebaran dengan Metode Furness..... | 52 |
| 4.2.3 | Peramalan Pada Tahun Rencana | 60 |
| 4.2.3.1 | Peramalan untuk Tahun 2014..... | 62 |
| 4.2.4 | Pembebanan Rute pada Tahun Rencana..... | 79 |
| 4.2.4.1 | Angk. Kota Lyn WK (Wilangan-Keputih).... | 80 |
| 4.2.4.2 | Angk. Kota Lyn WK (Keputih-Wilangan).... | 84 |
| 4.3 | Analisa Kinerja Armada Angkutan Kota | 104 |
| 4.3.1 | Analisa Load Faktor..... | 104 |
| 4.3.2 | Analisa Operasional Armada Angkutan Kota..... | 114 |
| 4.3.2.1 | Analisa Operasional Lyn WK (Wilangan-Keputih)..... | 114 |
| 4.3.2.2 | Analisa Operasional Lyn WK (Keputih-Wilangan)..... | 130 |
| 4.3.3 | Estimasi Jumlah Armada Angkutan Kota | 142 |
| 4.3.3.1 | Perkiraan Jumlah Armada Per Jam untuk Tahun 2009 = 2014..... | 142 |
| 4.3.3.2 | Perkiraan Jumlah Armada Per Hari untuk Tahun 2009 = 2014..... | 145 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | |
| 5.1 | Kesimpulan | 147 |
| 5.2 | Saran | 149 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Klasifikasi Trayek | 9 |
| Tabel 2.2 Jenis Angkutan..... | 10 |
| Tabel 2.3 Kapasitas Kendaraan..... | 14 |
| Tabel 2.4 Bentuk Umum dari Matriks Asal-Tujuan (M.A.T)..... | 21 |
| Tabel 4.1 Wilayah Studi dan Luas Wilayahnya..... | 33 |
| Tabel 4.2 Data Jumlah Penduduk Tiap-tiap Wilayah Studi..... | 34 |
| Tabel 4.3 Alokasi Kendaraan Tiap Jurusan | 35 |
| Tabel 4.4 Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Jurusan Wilangon-Keputih pada Tahun 2009 | 33 |
| Tabel 4.5 Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Jurusan Wilangon-Keputih pada Tahun 2009 | 37 |
| Tabel 4.6 Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Jurusan Keputih-Wilangon pada Tahun 2009 | 37 |
| Tabel 4.7 Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Jurusan Keputih-Wilangon pada Tahun 2009 | 38 |
| Tabel 4.8 Tingkat Kepercayaan | 40 |
| Tabel 4.9 Data Survey Occupancy di Jalan Greges | 42 |
| Tabel 4.10 Tingkat Kepercayaan | 44 |

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 4.11 | Data Survey Occupancy di Jalan Arif Rahman Hakim (Sakinah)..... | 46 |
| Tabel 4.12 | Hasil Analisa Regresi Linear untuk Memprediksi Jumlah Penduduk..... | 49 |
| Tabel 4.13 | Ramalan Jumlah Penduduk pada Tahun 2009 dan 2014 | 50 |
| Tabel 4.14 | Angka Pertumbuhan Penduduk pada Zona Studi | 51 |
| Tabel 4.15 | Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 53 |
| Tabel 4.16 | Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 54 |
| Tabel 4.17 | M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T selama 1 hari Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 56 |
| Tabel 4.18 | M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1 hari Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 56 |
| Tabel 4.19 | Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1 hari Lyn WK (Wilangon-Keputih PP)..... | 56 |
| Tabel 4.20 | Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn S (Keputih-Wilangon) | 57 |
| Tabel 4.21 | Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn S (Wilangon-Keputih)..... | 57 |
| Tabel 4.22 | M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1 hari Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 59 |

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 4.23 | M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1 hari Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 60 |
| Tabel 4.24 | Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1 hari Lyn WK (Keputih-Wilangon PP)..... | 60 |
| Tabel 4.25 | Distribusi M.A.T Lyn WK Jurusan Wilangon-Keputih | 63 |
| Tabel 4.26 | M.A.T Lyn WK Wilangon-Keputih yang Telah Dimodifikasi | 64 |
| Tabel 4.27 | M.A.T Lyn WK Wilangon-Keputih - Iterasi 1 | 64 |
| Tabel 4.28 | M.A.T Lyn WK Wilangon-Keputih - Iterasi 2 | 67 |
| Tabel 4.29 | M.A.T Lyn WK Wilangon-Keputih - terasi 3 | 70 |
| Tabel 4.30 | Distribusi M.A.T Lyn WK Jurusan Keputih-Wilangon | 71 |
| Tabel 4.31 | M.A.T Lyn WK Keputih-Wilangon yang Telah Dimodifikasi | 72 |
| Tabel 4.32 | M.A.T Lyn WK Keputih-Wilangon - Iterasi 1 | 73 |
| Tabel 4.33 | M.A.T Lyn WK Keputih-Wilangon - Iterasi 2 | 76 |
| Tabel 4.34 | M.A.T Lyn WK Keputih-Wilangon - Iterasi 3 | 78 |
| Tabel 4.35 | Pembebanan pada Angkutan Kota Lyn WK (Wilangon-Keputih) pada Tahun 2009..... | 80 |
| Tabel 4.36 | Pembebanan pada Angkutan Kota Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2014..... | 81 |

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 4.37 | Prosentase Jumlah Penumpang Perjam Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 82 |
| Tabel 4.38 | Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 84 |
| Tabel 4.39 | Distribusi Pembebanan Ruas pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 85 |
| Tabel 4.40 | Distribusi Pembebanan Ruas pada Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 86 |
| Tabel 4.41 | Distribusi Pembebanan Ruas pada Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 87 |
| Tabel 4.42 | Distribusi Pembebanan Ruas pada Tahun Rencana untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 88 |
| Tabel 4.43 | Pembebanan pada Angkutan Kota Lyn WK (Keputih-Wilangon) pada Tahun 2009..... | 89 |
| Tabel 4.44 | Pembebanan pada Angkutan Kota Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2014 | 90 |
| Tabel 4.45 | Prosentase Jumlah Penumpang Perjam Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 92 |
| Tabel 4.46 | Distribusi Pembebanan ruas pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 94 |
| Tabel 4.47 | Distribusi Pembebanan ruas pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 95 |
| Tabel 4.48 | Distribusi Pembebanan ruas pada tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 96 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 4.49 | Distribusi Pembebanan ruas pada tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 97 |
| Tabel 4.50 | Distribusi pembebanan ruas pada tahun rencana untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 98 |
| Tabel 4.51 | Load Factor pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 101 |
| Tabel 4.52 | Load Factor pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 102 |
| Tabel 4.53 | Load Factor pada Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 103 |
| Tabel 4.54 | Load Factor pada Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 104 |
| Tabel 4.55 | Load Factor pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 105 |
| Tabel 4.56 | Load Factor pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 106 |
| Tabel 4.57 | Load Factor pada Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 107 |
| Tabel 4.58 | Load Factor pada Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 108 |
| Tabel 4.59 | Analisa Operasional Tahun 2004 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 110 |
| Tabel 4.60 | Analisa Operasional Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 113 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 4.61 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 116 |
| Tabel 4.62 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)..... | 119 |
| Tabel 4.63 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih) untuk Load Factor 2009=2014..... | 122 |
| Tabel 4.64 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih) untuk Load Factor 2009=2014 | 124 |
| Tabel 4.65 | Analisa Operasional Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 126 |
| Tabel 4.66 | Analisa Operasional Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 129 |
| Tabel 4.67 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 132 |
| Tabel 4.68 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)..... | 135 |
| Tabel 4.69 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) untuk Load Factor 2009=2014 | 138 |
| Tabel 4.70 | Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) untuk Load Factor 2009=2014 | 140 |

| | | | |
|-----|------------|---|-----|
| 207 | Tabel 4.71 | Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK Wilangon-Keputih Tahun 2014 per jam..... | 143 |
| 211 | Tabel 4.72 | Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK Keputih-Wilangon Tahun 2014 per jam..... | 144 |
| 217 | Tabel 4.73 | Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK Wilangon-Keputih Tahun 2014 per hari..... | 145 |
| 221 | Tabel 4.74 | Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK Keputih-Wilangon Tahun 2014 per hari..... | 146 |
| 224 | Tabel 5.1 | Kondisi Faktor Muat Tahun 2009 dan 2014..... | 148 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 2.1 Dimensi Angkutan Kota..... | 13 |
| Gambar 2.2 Pembebanan Penumpang pada Ruas A – B | 23 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi..... | 30 |
| Gambar 4.1 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2009 | 94 |
| Gambar 4.2 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2009 | 97 |
| Gambar 4.3 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2014 | 100 |
| Gambar 4.4 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2014 | 103 |
| Gambar 4.5 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2009..... | 110 |
| Gambar 4.6 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2009..... | 113 |
| Gambar 4.7 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2014..... | 116 |
| Gambar 4.8 Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2014..... | 119 |

LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Gambar 2.1 Dimensi Angkutan Kota | 13 |
| Lampiran 1 Peta Rute Lyn WK Surabaya | |
| Gambar 2.2 Perbedaan Pemungutan pada Rute A – B | 23 |
| Lampiran 2 Form Survey | |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi | 30 |
| Lampiran 3 Biodata Penulis | |
| Gambar 4.1 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Widangan- Kecamatan) Tahun 2009 | 94 |
| Gambar 4.2 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Widangan- Kecamatan) Tahun 2009 | 97 |
| Gambar 4.3 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Widangan- Kecamatan) Tahun 2010 | 100 |
| Gambar 4.4 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Widangan- Kecamatan) Tahun 2010 | 103 |
| Gambar 4.5 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Kecamatan- Widangan) Tahun 2009 | 110 |
| Gambar 4.6 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Kecamatan- Widangan) Tahun 2009 | 113 |
| Gambar 4.7 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Kecamatan- Widangan) Tahun 2010 | 116 |
| Gambar 4.8 Grafik Jumlah Pemungutan Lyn WK (Kecamatan- Widangan) Tahun 2010 | 119 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Surabaya sebagai ibukota Propinsi Jawa Timur secara administratif merupakan Kotamadya yang terbagi atas lima wilayah pembantu Walikota yaitu kawasan Surabaya Utara, Surabaya Selatan, Surabaya Timur, Surabaya Barat, dan Surabaya Pusat. Masing-masing kawasan memiliki berbagai pusat aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat. Hal ini dapat dilihat dengan adanya perkembangan sektor industri, perdagangan, dan sarana pendidikan. Kelancaran berbagai aktivitas tersebut tidak terlepas dari sarana dan prasarana transportasi yang baik.

Di bidang prasarana jalan dapat dikatakan secara umum kondisinya cukup baik, karena jalan yang dilalui angkutan kota mendapat prioritas penanganan bila mengalami kerusakan. Tetapi di bidang sarana, dalam kasus ini adalah angkutan kota secara sepintas pada trayek-trayek tersebut masih memerlukan pembenahan-pembenahan. Hal ini terlihat adanya kendaraan dengan sedikit penumpang yang akan merugikan para operator angkutan kota. Permasalahan sampai sejauh mana pembenahan tersebut diharapkan dapat dijawab setelah melakukan evaluasi kinerja melalui penelitian pada trayek Lyn WK tersebut.

Lyn WK merupakan salah satu angkutan yang memiliki rute dari Terminal Tambak Oso Wilangan menuju Pangkalan Keputih. Masing-masing kawasan yang dilewati Lyn WK tersebut memiliki berbagai pusat aktivitas sosial dan ekonomi yang dilakukan oleh masyarakat setempat. Dengan meningkatkan sistem pelayanan angkutan umum, diharapkan pemakai kendaraan pribadi dapat beralih menggunakan fasilitas angkutan umum.

1.2 Rumusan Permasalahan

Dengan melihat dan memperhatikan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang ditinjau adalah :

1. Berapa besar permintaan kebutuhan masyarakat (demand) akan angkutan kota dalam pelayanan trayek untuk Lyn WK tersebut ?
2. Bagaimana kinerja trayek angkutan kota pada 5 (lima) tahun yang akan datang untuk Lyn WK tersebut ?

1.3 Batasan Masalah

1. Wilayah studi hanya dilakukan di Kota Surabaya dan trayek yang dibahas adalah Lyn WK jurusan Wilangon menuju Keputih.
2. Kinerja trayek angkutan kota yang dianalisis sampai dengan tahun 2014.
3. Ruang lingkup kinerja maupun sistem operasional yang dibahas adalah *headway*, kapasitas jalur operasional, *load factor*, distribusi pembebanan penumpang, dan jumlah armada.
4. Analisa ekonomi dan *financial* tidak dibahas dan diperhitungkan dalam hal ini.

1.4 Tujuan

Tujuan penyusunan proyek akhir ini adalah untuk mengetahui kinerja trayek angkutan kota tahun 2009 dan tahun 2014, khususnya Lyn WK Wilangon menuju Keputih begitu pula sebaliknya.

1.5 Manfaat

1. Terpenuhinya kebutuhan (demand) angkutan umum bagi masyarakat khususnya untuk Lyn WK.
2. Mengoptimalkan kinerja Lyn WK dengan cara pengaturan *headway*, frekuensi, dan *load factor* selama jam operasi, sehingga diharapkan mampu menurunkan tingkat penggunaan kendaraan pribadi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dasar teori yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

2.1 Dasar Legalitas

Beberapa kebijaksanaan pemerintah dalam rangka pembinaan transportasi di atur dalam ketentuan peraturan perundang-undangan yang meliputi :

2.1.1 Undang-undang No. 14 Tahun 1992

Bagian dari Undang-undang No. 14 Tahun 1992 yang berkenaan dengan angkutan kota adalah :

a. Pelayanan angkutan orang dengan kendaraan umum terdiri dari :

- 1) Angkutan antar kota adalah angkutan dari satu kota ke kota lain dengan mempergunakan mobil bus umum yang terkait dalam trayek tetap dan teratur.
- 2) Angkutan kota adalah angkutan dari satu tempat ke tempat yang lain dalam wilayah kota dengan mempergunakan mobil bus umum dan mobil penumpang umum yang terkait dalam trayek tetap dan teratur.
- 3) Angkutan pedesaan adalah angkutan dari satu tempat ke tempat lain dalam wilayah kabupaten dengan menggunakan mobil bus umum dan atau mobil penumpang umum yang terkait dalam trayek tetap dan teratur.
- 4) Angkutan lintasan batas negara merupakan angka dari satu kota ke kota yang lain yang melewati lintas batas negara dengan menggunakan mobil bus umum yang terikat dalam trayek tetap dan teratur.

b. Angkutan penumpang dengan kendaraan umum terdiri dari :



- 1) Pada trayek tetap dan pelayanan reguler
- 2) Pada trayek tidak tetap

2.1.2 Peraturan Pemerintah Indonesia No. 41 Tahun 1993 tentang Angkutan Jalan

Dinyatakan bahwa angkutan perkotaan adalah angkutan yang melayani suatu wilayah dengan trayek perkotaan yang berarti trayek yang seluruhnya berada dalam satu wilayah Kotamadya Daerah Tingkat II.

Trayek perkotaan terdiri dari :

a. Trayek utama yang diselenggarakan dengan ciri-ciri pelayanan :

- 1) Mempunyai jadwal tetap.
- 2) Melayani angkutan antar kawasan pendukung dengan ciri melakukan perjalanan pulang-balik secara tetap dengan pengangkutan yang bersifat massal.
- 3) Dilayani oleh mobil bus umum.
- 4) Pelayanan cepat dan atau lambat.
- 5) Jarak pendek.
- 6) Melalui tempat-tempat yang ditetapkan hanya untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.

b. Trayek cabang yang diselenggarakan dengan ciri-ciri pelayanan :

- 1) Mempunyai jadwal tetap.
- 2) Melayani angkutan antar kawasan pendukung, antara kawasan pendukung dan kawasan pemukiman.
- 3) Dilayani oleh mobil bus umum.
- 4) Pelayanan cepat dan atau lambat.
- 5) Jarak pendek.
- 6) Melalui tempat-tempat yang ditetapkan hanya untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.

c. Trayek ranting yang diselenggarakan dengan ciri-ciri pelayanan :

- 1) Melayani angkutan dalam kawasan pemukiman.

- 2) Dilayani oleh mobil bus umum dan atau mobil penumpang umum.
 - 3) Pelayanan lambat.
 - 4) Jarak pendek.
 - 5) Melalui tempat-tempat yang ditetapkan hanya untuk menaikkan dan menurunkan penumpang.
- d. Trayek langsung yang diselenggarakan dengan ciri-ciri pelayanan :
- 1) Mempunyai jadwal tetap.
 - 2) Melayani angkutan secara tetap yang bersifat massal dan langsung.
 - 3) Dilayani oleh mobil bus umum.
 - 4) Pelayanan cepat.
 - 5) Jarak pendek.

2.2 Angkutan Umum

2.2.1 Pengertian Angkutan Umum

Angkutan umum adalah kendaraan baik bermotor atau kendaraan tak bermotor yang berfungsi untuk memindahkan dan mengangkut barang atau manusia dari suatu tempat (asal) menuju tempat lain (tujuan). Kendaraan bermotor misalnya bus, taksi, angkutan kota, sepeda motor, dan lain-lain. Sedangkan kendaraan tak bermotor misalnya becak dan sepeda.

Transportasi yang melayani angkutan umum urban disebut *mass transit*. Sistem angkutan ini mempunyai jadwal dan jalur yang tetap, digunakan oleh semua orang dengan syarat membayar ongkos perjalanan yang ditetapkan.

Sedangkan paratransit didefinisikan sebagai angkutan yang melayani transportasi penumpang urban yang beroperasi pada semua jaringan jalan dan jalan raya yang berupa kendaraan pribadi maupun umum, akan tetapi pengoperasiannya menyesuaikan kebutuhan penumpang

(*demand responsive*), dimana penumpang memiliki rute dan jadwal atau waktu yang bermacam-macam.

2.2.2 Fungsi Angkutan Umum

Dalam sistem transportasi, angkutan umum dibutuhkan sebagai sarana penunjang kepentingan ekonomi dan sosial masyarakat yaitu melayani pergerakan masyarakat dimana masyarakat kelompok *captive* sangat bergantung pada angkutan umum karena kelompok ini tidak memiliki kendaraan pribadi sehingga mereka tidak mempunyai pilihan lain selain menggunakan angkutan umum. Berbeda dengan masyarakat kelompok *choice* dimana masyarakat kelompok ini memiliki pilihan untuk menggunakan kendaraan pribadi atau angkutan umum.

Setiap jenis moda angkutan umum pasti memiliki beberapa kekurangan maupun kelebihan dalam melaksanakan fungsinya yaitu melayani para pengguna jasa angkutan umum. Dengan melihat kondisi seperti itu, beberapa unsur dapat digunakan sebagai pertimbangan antara lain : kecepatan, kehandalan, keselamatan, fleksibilitas, efisiensi biaya, dan polusi udara. Kekurangan dari salah satu moda angkutan umum bisa saja dikompensasikan dengan moda yang lain berdasarkan prinsip-prinsip yang saling melengkapi sesuai dengan pola angkutan umum yang telah direncanakan.

2.2.3 Karakteristik Angkutan Umum

Jenis-jenis angkutan umum massal yang banyak digunakan pada perencanaan transportasi adalah :

a) Mikrolet

Mikrolet berkapasitas 11 sampai 15 tempat duduk tanpa ada tempat berdiri. Pengoperasian mikrolet tidak memiliki jadwal yang tetap, sehingga tidak jarang pada jam-jam tertentu sulit ditemui.

b) Bus mini

Bus mini berkapasitas 20 sampai 25 tempat duduk dengan kapasitas penumpang antara 26 sampai 35 penumpang

c) Bus standart

Bus standart merupakan kendaraan berbadan tunggal dengan 2 as dengan jumlah ban 6 buah. Kendaraan ini berkapasitas maksimum 53 tempat duduk dengan kapasitas penumpang 50-80 penumpang.

d) Bus tempel

Kendaraan ini berkapasitas antara 40 sampai 66 tempat duduk dengan kapasitas penumpang antara 100 sampai 125 orang.

e) Bus tingkat

Bus tingkat (Double Dekker Bus) mempunyai 2 lantai dan kendaraan ini mempunyai kapasitas penumpang antara 65 sampai 110 orang.

2.3 Penentuan Wilayah Pelayanan Angkutan Penumpang Umum

- Merencanakan sistem pelayanan angkutan penumpang umum
- Menetapkan kewenangan penyediaan, pengelolaan, dan pengaturan pelayanan angkutan penumpang umum.

2.3.1 Jaringan Trayek

Jaringan trayek adalah kumpulan trayek yang menjadi salah satu kesatuan pelayanan angkutan orang. Faktor yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menetapkan jaringan trayek adalah sebagai berikut :

a) Pola tata guna lahan

Pelayanan angkutan umum diusahakan mampu menyediakan aksesibilitas yang baik. Untuk memenuhi hal itu, lintasan trayek angkutan umum diusahakan melewati tata guna lahan dengan potensial permintaan tinggi. Demikian juga lokasi-lokasi yang potensial

menjadi tujuan berpergian diusahakan menjadi prioritas pelayanan.

b) Pola pergerakan penumpang angkutan umum

Rute angkutan umum yang baik adalah arah yang mengikuti pola pergerakan penumpang angkutan sehingga tercipta pergerakan yang lebih efisien. Trayek angkutan umum harus dirancang sesuai dengan pola pergerakan penumpang angkutan umum harus dirancang sesuai dengan pola pergerakan penduduk yang terjadi, sehingga transfer moda yang terjadi pada saat penumpang mengadakan perjalanan dengan angkutan umum dapat diminimumkan.

c) Kepadatan penduduk

Salah satu faktor yang menjadi prioritas pelayanan angkutan umum adalah wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi, yang pada umumnya merupakan wilayah yang mempunyai potensi permintaan yang tinggi. Trayek angkutan umum yang ada diusahakan sedekat mungkin menjangkau wilayah tersebut.

d) Daerah pelayanan

Pelayanan angkutan umum, selain memperhatikan wilayah-wilayah potensial pelayanan juga menjangkau semua wilayah perkotaan yang ada. Hal itu sesuai dengan konsep pemerataan pelayanan terhadap penyediaan fasilitas angkutan umum.

e) Karakteristik jaringan jalan

Kondisi jaringan jalan akan menentukan pola pelayanan trayek angkutan umum. Karakteristik jaringan jalan meliputi konfigurasi, klasifikasi, fungsi, lebar jalan, dan tipe operasional jalur. Operasi angkutan umum sangat dipengaruhi oleh karakteristik jaringan jalan yang ada.

2.3.2 Hubungan Antara Klasifikasi Trayek dan Jenis Pelayanan atau Jenis Angkutan

Hubungan antara klasifikasi trayek dan jenis pelayanan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1
Klasifikasi Trayek

| Klasifikasi Trayek | Jenis Pelayanan | Jenis Angkutan | Kapasitas Penumpang per hari/ Kendaraan |
|--------------------|-----------------|----------------|---|
| Utama | Cepat | Bus besar (DD) | 1500 - 1800 |
| | Lambat | Bus besar (SD) | 1000 - 1200 |
| | | Bus sedang | 500 - 600 |
| Cabang | Cepat | Bus besar | 1000 - 1200 |
| | Lambat | Bus sedang | 500 - 600 |
| | | Bus kecil | 300 - 400 |
| Ranting | Lambat | Bus sedang | 500 - 600 |
| | | Bus kecil | 300 - 400 |
| | | MPU | 250 - 300 |
| Langsung | Cepat | Bus besar | 1000 - 1200 |
| | | Bus sedang | 500 - 600 |
| | | Bus kecil | 300 - 400 |

Sumber : *Direktorat Jendral Perhubungan Darat*

2.3.3 Penentuan Jenis Angkutan Berdasarkan Ukurann Kota dan Trayek

Penentuan jenis angkutan berdasarkan ukuran kota dan trayek secara umum dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.2
Jenis Angkutan

| Klasifikasi Trayek | Kota Raya > 1000.000 penduduk | Kota Besar 500.000 penduduk | Kota Sedang 100.000-500.000 penduduk | Kota Kecil < 100.000-penduduk |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Utama | KA Bus Besar (SD/DD) | Bus besar | Bus besar atau sedang | Bus sedang |
| Cabang | Bus Besar atau sedang | Bus sedang | Bus sedang atau kecil | Bus kecil |
| Ranting | Bus sedang atau kecil | | MPU | MPU |
| Langsung | Bus besar | | Bus sedang | Bus sedang |

Sumber :Direktorat Jendral Perhubungan Darat

Menurut tabel 2.2 dapat ditentukan jenis angkutan kota tergantung pada ukuran kota. Surabaya sebagai kota raya dengan jumlah penduduk > 1.000.000 orang, jenis angkutan umum yang tetap untuk trayek ranting adalah bus kecil atau MPU.

2.3.4 Cara Menentukan Wilayah Pelayanan Angkutan Penumpang Umum

Wilayah pelayanan angkutan penumpang umum kota dapat ditentukan setelah diketahui batas-batas wilayah terbangun. Wilayah pelayanan angkutan penumpang umum kota ditentukan oleh hal berikut :

1. Batas wilayah terbangun kota
 - a) Wilayah terbangun kota dapat diketahui batas-batasnya dengan melihat peta penggunaan lahan suatu

kota dan daerah sekitarnya atau dengan menggunakan foto udara.

- b) Wilayah terbangun kota adalah wilayah kota yang penggunaan lahannya didominasi oleh bangunan-bangunan yang membentuk suatu kesatuan.
2. Pelayanan angkutan umum penumpang kota
- Untuk menentukan titik terjauh pelayanan angkutan umum penumpang kota, dilakukan beberapa cara yaitu :
- a) Menghitung besarnya permintaan pelayanan angkutan umum penumpang kota pada kelurahan-kelurahan yang terletak disekitar batas wilayah terbangun kota.
 - b) Menghitung jumlah penumpang minimala untuk mencapai titik impas pengusaha angkutan penumpang umum.
 - c) Menentukan batas wilayah pelayanan kota dengan menghubungkan titik-titik terluar tersebut diatas.
3. Struktur jaringan jalan
4. Geometric dan konstruksi jalan
5. Koridor atau *coverage area*

Koridor atau *coverage area* adalah lokasi-lokasi sekitar jalur angkutan kota, sepanjang rute yang dilalui angkutan kota dari awal rute sampai akhir rute yang masih dilayani oleh angkutan kota tersebut. Untuk menentukan titik terjauh dari pelayanan angkutan umum di sepanjang rutenya adalah :

- 400 meter ke arah kanan rute.
- 400 meter ke arah kiri rute.

2.4 Pelayanan Angkutan Umum

Dalam sistem angkutan umum ada tiga dimensi yang akan menentukan, yaitu :

- ❖ Dimensi evaluasi pelayanan yang akan ditentukan oleh pengguna (*User*).
- ❖ Dimensi kinerja pelayanan yang lebih banyak ditinjau dari sisi operator angkutan umum.

❖ Dimensi kebijakan pemerintah (regulator) kinerja dari angkutan umum khususnya armada angkutan kota.

Kinerja dari angkutan umum, khususnya armada angkutan kota diukur berdasarkan poin-poin sebagai berikut :

2.4.1 Kapasitas

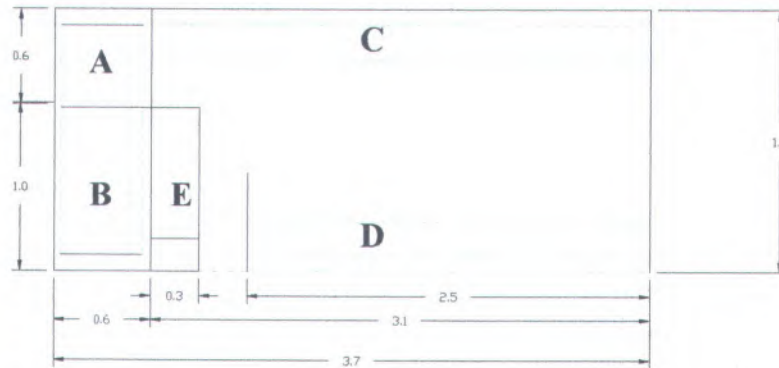
Dalam ruang lingkup *traffic engineering* istilah ini dipergunakan untuk penentuan nama suatu pengertian yang menyatakan jumlah kendaraan yang lewat. Sedang dalam ruang lingkup *urban public transportation*, istilah kapasitas dipakai untuk memberi nama pengertian-pengertian yang menyatakan jumlah penumpang.

Macam-macam pengertian itu adalah :

- ❖ Kapasitas kendaraan (Cv).
- ❖ Kapasitas jalur (C).
- ❖ Kapasitas jalur operasional (Co).

2.4.1.1 Kapasitas Kendaraan

Kapasitas Kendaraan adalah seluruh ruang yang dapat digunakan penumpang dalam satu kendaraan. Kapasitas total kendaraan didapat dengan menjumlahkan jumlah tempat duduk bagi penumpang. Angkutan kota ini memiliki jumlah tempat duduk bagi penumpang sebanyak 14 (empat belas) tempat duduk tidak termasuk tempat duduk pengemudi. Dan tidak disediakan tempat untuk berdiri (lihat gambar 2.1)



Gambar 2.1
Dimensi angkutan kota

Keterangan gambar :

- A = Tempat duduk pengemudi,
- B = Tempat duduk penumpang untuk 2 (dua) orang,
- C = Tempat duduk penumpang untuk 6 orang,
- D = Tempat duduk penumpang untuk 4 orang,
- E = Tempat duduk penumpang untuk 2 orang.

Kapasitas tempat duduk (m), tidak termasuk tempat berdiri, definisi ini berlaku untuk kendaraan umum dimana keseluruhan waktu perjalanan menyediakan tempat duduk untuk semua penumpang.

Bagian fisik kendaraan yang mempengaruhi kapasitas kendaraan adalah dimensi kendaraan dan ruang yang berguna dibedakan :

- a). Luas lantai kotor (A_s), meliputi panjang dan lebar kendaraan
- b). Luas lantai bersih (A_n)

Luas bersih kendaraan yang dipakai oleh penumpang yaitu luas kotor dikurangi tebal dinding kendaraan, *body* pada ujung untuk *clearance* di

tikungan, area yang tidak dipakai penumpang (tempat pengemudi dan mesin).

Rumus untuk menghitung kapasitas kendaraan adalah sebagai berikut (Vukan R. Vuchic 1981)

$$C_v = m + m' \dots\dots\dots \text{persamaan 2.1}$$

dimana :

C_v = Kapasitas kendaraan;

m = Jumlah tempat duduk;

m' = Jumlah tempat berdiri.

Karena angkutan kota tidak menyediakan tempat berdiri ($m' = 0$), maka rumusan kapasitas penumpang adalah sebagai berikut :

$$C_v = m \dots\dots\dots \text{persamaan 2.2}$$

Kapasitas kendaraan berpengaruh pada kapasitas jalan dan kapasitas pemberhentian dari suatu lajur. Untuk kapasitas kendaraan total (C_v) dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 2.3
Kapasitas Kendaraan

| Jenis Angkutan | Kapasitas Kendaraan | | | Kapasitas Penumpang Per hari/ Kendaraan |
|--------------------------|---------------------|---------|-------|---|
| | Duduk | Berdiri | Total | |
| MPU | 11 | - | 11 | 250-300 |
| Bus kecil | 14 | - | 14 | 300-400 |
| Bus sedang | 20 | 10 | 30 | 500-600 |
| Bus besar lantai tunggal | 49 | 30 | 79 | 1000-1200 |
| Bus besar lantai ganda | 85 | 35 | 120 | 1500-1800 |

Sumber : Pedoman Teknis Penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur (Departemen Perhubungan).

Catatan :

- ❖ Kapasitas angka kendaraan bervariasi tergantung pada susunan tempat duduk dalam kendaraan.
- ❖ Ruang untuk berdiri per penumpang dengan luas 0,17 km²/penumpang.

2.4.1.2 Kapasitas Jalur

Kapasitas kendaraan adalah seluruh ruang yang dapat digunakan penumpang dalam satu kendaraan. Kapasitas jalur menurut Vuchic didefinisikan sebagai jumlah penumpang yang melewati jalur pada titik tertentu selama 1 jam dalam kondisi tertentu.

$$C = \frac{C_v \times 3600}{h_{min}} \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana :

- C = Kapasitas jalur (penumpang/jam);
- C_v = Kapasitas kendaraan (penumpang);
- h_{min} = *headway* minimum (detik).

2.4.1.3 Kapasitas Jalur Operasional

Kapasitas jalur operasional adalah banyaknya penumpang yang melewati jalur pada titik tertentu pada operasi angkutan umum.

$$C_o = \frac{C_v \times 3600}{h_o} \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana :

- C_o = Kapasitas jalur operasional (penumpang);
- C_v = Kapasitas kendaraan (penumpang);
- h_o = *headway* operasional (detik).

2.4.2 Frekuensi dan *Headway* Kendaraan

Headway adalah selang waktu dua kendaraan berurutan yang melalui satu titik pengamatan. Selang waktu tersebut dihitung mulai datangnya kendaraan pertama pada satu titik pengamatan sampai datangnya kendaraan kedua pada titik yang sama. *Headway* dirumuskan sebagai berikut :

$$H_o = \frac{3600}{f} \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana :

H_o = *Headway*;

f = Frekuensi pelayanan jumlah angkutan kota yang melalui satu titik tetap dalam satu jam.

2.4.3 Load Factor

Faktor muat atau *load faktor* adalah perbandingan antara jumlah penumpang dengan kapasitas kendaraan angkutan umum. *Load faktor* maksimum dirumuskan :

$$LF_{max} = \frac{P_{max}}{C_o} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$C_o = C_v \times f \dots\dots\dots (2.7)$$

$$LF_{max} = \frac{P_{max}}{C_v \times f} \dots\dots\dots (2.8)$$

dimana :

LF_{max} = *Load faktor* maksimum pada ruas yang jumlah penumpang paling besar;

P_{max} = Jumlah penumpang maksimum pada ruas yang paling sibuk;

C_o = Kapasitas jalur operasional yang dihitung berdasar *headway* operasional.

2.4.4 Kebutuhan Jumlah Armada

Kebutuhan jumlah armada dapat diestimasi berdasarkan data headway, kecepatan operasional rata-rata dan panjang rute.

$$N = \frac{2xLr}{V} \times \frac{3600}{h} \dots\dots\dots(2.9)$$

dimana :

N = Jumlah armada yang dibutuhkan tiap rute per jam;

V = Kecepatan operasional rata-rata (km/jam);

Lr = Panjang rute (km);

h = Headway.

2.5 Pertumbuhan Penduduk

Untuk mengetahui tingkat pertumbuhan penduduk, maka perlu diketahui dahulu jumlah penduduk pada tahun rencana. Untuk mengetahui jumlah penduduk tahun rencana dilakukan analisa regresi linear dengan program bantu computer *Microsoft Excel*. Penjelasan mengenai analisa regresi linear dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Analisa regresi linear

Analisa regresi linear adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antara sifat 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 1 (satu) atau lebih peubah bebas (X). Hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$Y = A + BX \dots\dots\dots(2.10)$$

dimana :

Y = Peubah tak bebas (jumlah penduduk pada tahun rencana);

X = Peubah bebas (tahun rencana);

A = Intersep atau konstanta regresi;

B = Koefesien regresi.

Parameter A dan B dapat diperkirakan dengan metode kuadrat terkecil yang meminimumkan total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter A dan B bisa didapatkan dari persamaan di bawah ini :

$$B = \frac{N \sum_i (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{N \left(\sum_i (X_i - \bar{X})^2 \right)} \dots\dots\dots(2.11)$$

$$A = \bar{Y} - B \cdot \bar{X} \dots\dots\dots(2.12)$$

dimana :

\bar{Y} = Nilai rata-rata dari Y_i ;

\bar{X} = Nilai rata-rata dari X_i .

2) Koefesien determinasi

Koefesien determinasi didefinisikan sebagai nisbah antara variasi terdefinisi dengan variasi total.

$$R^2 = \frac{\sum_i (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum_i (Y_i - Y_i)^2} \dots\dots\dots(2.13)$$

Koefesien ini mempunyai batas limit sama dengan 1 (*perfect explanation*) dan nol (*no explanation*). Nilai antara kedua batas limit ini ditafsirkan sebagai presentase total variasi yang dijelaskan oleh analisis regresi linear. Nilai koefesien determinasi (R^2) semakin mendekati nilai 1 (satu), maka semakin baik.

3) Regresi linear berganda

Konsep ini merupakan pengembangan lanjut dari regresi linear, khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak peubah bebas dan parameter b . Hal ini sangat

diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa peubah tata guna lahan secara simultan ternyata mempengaruhi bangkitan pergerakan.

$$Y = A + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2 + \dots + B_z \cdot X_z \dots\dots\dots(2.14)$$

dimana :

Y = Peubah tidak bebas (jumlah penduduk pada tahun rencana)

X₁...X_z = Peubah bebas (tahun rencana);

A = Intersep atau konstanta regresi;

B₁...B_z = Koefisien regresi.

Koefisien determinasi bentuknya sama dengan persamaan 2.13 akan tetapi, pada kasus ini tambahan peubah \bar{b} biasanya meningkatkan nilai R², untuk mengatasinya digunakan nilai R² yang telah dikoreksi.

$$\bar{R}^2 = \left[R^2 - \frac{K}{(N-1)} \right] \left[\frac{N-1}{(N-K-1)} \right] \dots\dots\dots(2.15)$$

dimana :

N = Ukuran sampel;

K = Jumlah peubah \bar{b}

Regresi linear berganda ini tidak digunakan dalam Tugas Akhir ini, karena hanya menggunakan 1 (satu) peubah bebas yaitu jumlah penduduk.

4) Korelasi dalam regresi linear

Jika hubungan antara variabel X dan Y cukup kuat, maka model regresi cukup baik dipakai sebagai alat peramal. Tetapi sebaliknya jika hubungan antara variabel X dan variabel Y lemah maka model regresi tidak baik dipakai sebagai alat peramal. Untuk menyatakan hubungan antara variabel secara kuantitatif, maka digunakan "koefisien korelasi". Koefisien korelasi merupakan suatu nilai yang berkisar antara -1 sampai dengan +1, yang menunjukkan hubungan 2 (dua) variabel. Koefisien korelasi disimbolkan

dengan notasi "r" sehingga : $-1 < r < +1$ Jika $r = +1$, berarti X dan Y mempunyai korelasi positif sempurna; Jika $r = -1$, berarti X dan Y mempunyai korelasi negatif sempurna;

Jika $r = 0$, berarti X dan Y tidak mempunyai korelasi.

Sedangkan untuk menghitung koefesien korelasi "r", dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n \sum X \cdot Y - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots (2.16)$$

Pertumbuhan penduduk masing-masing zona pada tahun yang akan datang dapat dicari dari jumlah penduduk pada tahun dasar, secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$E = \frac{T}{t} \dots\dots\dots (2.17)$$

dimana :

E = Tingkat pertumbuhan;

T = Total pergerakan pada masa mendatang;

t = Total pergerakan pada masa sekarang .

Sumber : O.Z. Tamin, 2000

2.6 Matriks Asal-Tujuan

Pola pergerakan dalam sistem transportasi sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang, dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Matriks pergerakan atau Matriks Asal-Tujuan (MAT) sering digunakan oleh perencana transportasi untuk menggambarkan pola pergerakan tersebut.

MAT adalah matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antar lokasi (zona) di dalam daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga sel matriks-nya menyatakan besarnya arus dari zona awal 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 asal d selama selang waktu tertentu.

MAT dapat digunakan untuk menggambarkan pola pergerakan di dalam daerah kajian. MAT adalah matriks berdimensi dua yang setiap baris dan kolomnya menggambarkan zona asal dan tujuan di dalam daerah kajian seperti terlihat pada tabel 2.3, sehingga setiap sel matriks berisi informasi pergerakan antar zona. Sel dari setiap baris i berisi informasi mengenai pergerakan yang berasal dari zona i tersebut ke zona d . Sel pada diagonal berisi informasi mengenai pergerakan interzona ($i = d$). Oleh karena itu :

- T_{id} = Pergerakan dari zona asal i ke zona tujuan d ;
 - O_i = Jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal i ;
 - D_d = Jumlah pergerakan yang menuju ke zona tujuan d
- $\{T_{id}\}$ atau T = Total matriks.

Tabel 2.4
Bentuk umum dari Matriks Asal-Tujuan (M.A.T)

| Zona | 1 | 2 | 3 | ... | N | O _i |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|----------------|
| 1 | T ₁₁ | T ₁₂ | T ₁₃ | | T _{1N} | O ₁ |
| 2 | T ₂₁ | T ₂₂ | T ₂₃ | | T _{2N} | O ₂ |
| 3 | T ₃₁ | T ₃₂ | T ₃₃ | | T _{3N} | O ₃ |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| N | T _{N1} | T _{N2} | T _{N3} | | T _{NN} | O _N |
| D _d | D ₁ | D ₂ | D ₃ | | D _N | T |

Sumber : O.Z. Tamin, 2000

Beberapa kondisi harus dipenuhi, seperti total sel matriks untuk setiap baris (**i**) harus sama dengan jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal **i** tersebut (**O_i**). Sebaliknya, total sel matriks untuk setiap kolom (**d**) harus sama dengan jumlah pergerakan yang menuju ke zona tujuan **d** (**D_d**). Kedua batasan ini diunjukkan kepada persamaan berikut :

$$\sum_d T_{id} = O_i \text{ dan } \sum_i T_{id} = D_d \dots\dots\dots(2.18)$$

Sumber : O.Z. Tamin, 2000

Batasan tersebut dapat juga dinyatakan dengan cara lain. Total pergerakan yang dibangkitkan dari suatu zona **i** harus sama dengan total pergerakan yang berasal dari zona **i** tersebut yang menuju ke setiap zona tujuan **d**. Sebaliknya, total pergerakan yang tertarik ke suatu zona **d** harus sama dengan total pergerakan yang menuju ke zona **d** tersebut yang tersebut yang berasal dari setiap zona asal **i**.

2.6.1 Tahap-tahap Pemodelan Transportasi

Ada beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang sampai saat ini, yang paling populer

adalah "Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap". Model-model tersebut adalah (O. Z. Tamin 2000) :

- a) Model bangkitan pergerakan (*trip generation*).
- b) Model sebaran pergerakan (*trip distribution*).
- c) Model pemilihan moda (*moda split*).
- d) Model pemilihan rute (*trip assignment*).

Pada Tugas Akhir ini yang dibahas hanya model sebaran pergerakan (*trip distribution*).

2.6.2 Metode Furness

Furness (1965) mengembangkan metode yang pada saat sekarang sering digunakan dalam perencanaan transportasi. Metodenya sangat sederhana dan mudah digunakan. Pada metode ini, sebaran pergerakan pada masa mendatang diperoleh dengan mengalikan sebaran pergerakan pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau zona tujuan yang dilakukan secara bergantian. Secara matematis, metode Furness dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$T_{id} = t_{id} \cdot E_i \dots\dots\dots(2.19)$$

dimana :

T_{id} = Sebaran pergerakan pada masa mendatang;

t_{id} = Sebaran pergerakan pada saat sekarang (*existing*);

E_i = Tingkat pertumbuhan zona asal.

Sumber : O.Z. Tamin, 2000

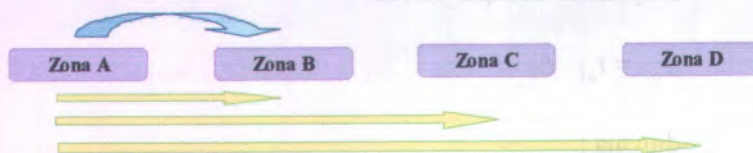
Pada metode ini, pergerakan awal (masa sekarang) pertama kali dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona asal. Hasilnya kemudian dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona tujuan dan zona asal secara bergantian (modifikasi harus dilakukan setelah setiap perkalian)

sampai total sel MAT untuk setiap arah (baris atau kolom) kira-kira sama dengan total sel M.A.T. yang diinginkan dan nilai tingkat pertumbuhan pada zona asal maupun zona tujuan mendekati atau sama dengan 1.

Evans (1970) menunjukkan bahwa metode furness selalu mempunyai satu solusi akhir dan terbukti lebih efisien dibandingkan dengan metode lainnya. Solusi akhir pasti selalu sama, tidak tergantung dari mana pengulangan dimulai (baris atau kolom).

2.6.3 Pembebanan Penumpang pada Ruas Jalan

Dalam pembebanan penumpang pada ruas jalan untuk tiap-tiap rute harus diketahui banyaknya penumpang yang naik dari zona-zona asal yang terletak sebelum ruas jalan yang dibebani menuju ke zona-zona tujuan yang terletak setelah ruas jalan yang dibebani. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut. Sebagai contoh untuk pembebanan tiap-tiap ruas sebagai berikut :



Gambar 2.2
Pebebanan Penumpang pada Ruas A-B

Terlihat pada gambar bahwa penumpang yang berasal dari ruas A-B adalah hasil sebaran dari penumpang yang berasal dari zona A menuju zona B (A-B) ditambah dengan penumpang yang berasal dari zona A menuju zona C (A-C) ditambah penumpang yang berasal dari zona A menuju zona D (A-D). Dalam perhitungan matematis dapat dibuat rumus sebagai berikut :

$$T_{AB} = t_{A-B} + t_{A-C} + t_{A-D} \dots\dots\dots(2.20)$$

dimana :

T_{AB} = Jumlah total penumpang yang membebani ruas A-B;

$t_{A-B} = t_{A-C} = t_{A-D}$ = Jumlah penumpang yang berasal dari zona asal menuju zona tujuan.

2.6.4 Survey lapangan

Metode konvensional untuk pengumpulan data salah satu cara yaitu dengan menggunakan survey lapangan. Pendekatan ini sudah digunakan sejak lama sehingga dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang timbul yang berkaitan dengan penggunaannya. Pendekatan ini sangat tergantung dari hasil pengumpulan data dan survey lapangan. Ada beberapa survey lapangan yang dapat dilakukan antara lain :

- f) Wawancara di tepi jalan (*road side survey*).
- g) Wawancara di rumah (*home interview survey*).
- h) Metode dengan menggunakan nomor plat (*licence plat survey*).
- i) Metode foto udara.
- j) Metode naik turun penumpang (*on bus way survey*).
- k) Dan lain-lain.

Dalam perencanaan angkutan umum massa, survey yang akan digunakan untuk merencanakan angkutan umum massa adalah survey naik turun penumpang. Dengan survey naik-turun penumpang dapat diketahui jumlah penumpang yang dapat ditampung oleh angkutan kota tersebut. Dari survey tersebut akan didapatkan dalam bentuk matrik yaitu Matrik Asal Tujuan (MAT). Sehingga berdasarkan matriks tersebut dapat diperkirakan jumlah penumpang pada tahun yang akan datang. Sesuai dengan permasalahan yang diteliti, penulis melakukan survey yang dilaksanakan dibagi menjadi 2 (dua) survey yaitu :

- a) *Survey boarding alighting* (asal-tujuan)
 Survey asal tujuan penumpang dilakukan dengan cara mencatat penumpang yang naik dan yang turun dari satu zona ke zona yang lain. Survey ini dilakukan dengan cara pencatatan langsung penumpang yang naik dan turun pada angkutan kota yang dijadikan objek penelitian dengan mengikuti atau menaiki angkutan kota yang dimaksud.
- b) *Survey occupancy* penumpang
 Survey *occupancy* penumpang dilakukan untuk mendapatkan jumlah kendaraan dan penumpang yang melewati lokasi tertentu. Survey ini dilaksanakan dengan cara menghitung jumlah angkutan kota yang melewati lokasi tertentu dan mencatat jumlah penumpang yang ada dalam angkutan kota tersebut.

2.6.5 Metode Perhitungan Jumlah Sampel

Setelah dilaksanakan survey lapangan, jumlah sampel yang diambil dikoreksi sehingga dapat mewakili populasi. Dixon dan B. Leach membuat pendekatan dengan rumus :

Jumlah sampel yang sebenarnya dirumuskan sebagai berikut :

$$n = \left[\frac{Z \times V}{C} \right]^2 \dots \dots \dots (2.21)$$

dimana :

- n = jumlah sampel yang dihitung berdasarkan rumus
 Z = jumlah sampel yang telah dikoreksi
 V = variabilitas
 C = Coefisien Sampling

$$N' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \dots \dots \dots (2.22)$$

dimana :

N' = jumlah sampel yang telah dikoreksi

n = jumlah sampel yang dihitung berdasarkan rumus

N = jumlah populasi

$$\text{Jumlah sampel hasil survey} = \frac{A_{jk}}{i} \dots\dots\dots (2.23)$$

dimana :

A_{jk} = jumlah total angkutan kota yang lewat pada lokasi pengamatan.

i = lamanya waktu pengamatan survey occupancy (10 jam).

BAB III METODOLOGI

3.1 Lokasi Study.

Lokasi trayek adalah Kotamadya Surabaya untuk wilayah pelayanan rute angkutan mikrolet Terminal YosoWilangon menuju Keputih, yaitu daerah yang dilewati oleh Bemo Lyn WK. Wilayah studi yang dilewati Lyn WK adalah sebagai berikut :

a). Rute Lyn WK jurusan Terminal YosoWilangon menuju Keputih :

❖ Berangkat

Jarak 17.66 Km, dengan rute :

Terminal TOW - Jl. Tambak Oso Wilangun - Jl. Greges - Jl. Margomulyo - Masuk Tol Margomulyo - Keluar Tol Dupak Rukun - Jl. Dupak Rukun - Jl. Dupak - Jl. Tembaan - Jl. Pasar Besar Wetan - Jl. Peneleh - Jl. Makam Peneleh - Jl. R. Sumitro Gondokusumo - Jl. Mas Sujoto - Jl. Undaan - Jl. Pengampon - Jl Pecindilan - Jl. Kalianyar Wetan - Jl. Ngaglik - Jl. Kapas Krampung - Jl. Ploso Bogen - Jl. Jagiran - Jl. Jolotundo - Jl. Tambang Boyo - Jl. Pacar Keling - Jl. Tambang Boyo - Jl. Prof. Dr. Mustopo - Jl. Raya Dharmahusada Indah - Jl. Manyar kertoarjo - Jl. Kertajaya Indah Timur - Jl. Manyar Kertoadi - Jl. Gebang Putih - Jl. Arief Rahman Hakim - Jl. Keputih - Jl. Keputih Tegal - Pangkalan Keputih (Pangkalan Akhir).

b). Rute Lyn WK jurusan Keputih menuju Terminal YosoWilangon :

❖ Kembali

Jarak 17.452 Km, dengan rute :

Pangkalan Keputih - Jl. Keputih Tegal - Jl. Arief Rahman Hakim - Jl. Gebang Putih - Jl. Manyar Kertoadi - Jl. Mleto - Jl. Kertajaya Indah Tengah - Jl. Manyar Kertoarjo - Jl. Dharmahasada Indah - Jl. Prof. Dr. Mustopo - Jl. Karang Menjangan - Jl. Airlangga - Jl. Dharmawangsa - Jl. Prof. Dr. Mustopo - Jl. Kedung Sroko - Jl. Pacar Keling - Jl. Sawentar - Jagiran - Jl. Ploso Bogen - Jl. Bogen - Jl. Tambak Sari - Jl. Ambengan - Jl. Kusumabangsa - Jl. Kalianyar - Jl. Jagalan - Pasar Besar - Jl. Tembaan - Jl. Dupak - Jl. Dupak Rukun - Masuk Tol Dupak - Keluar Tol Margomulyo - Jl. Margomulyo - Jl. Greges - Jl. Tambak Oso Wilangun - Terminal TOW (Pangkalan Akhir).

3.2 Metode yang Digunakan

Dalam menyelesaikan berbagai permasalahan seperti yang disebutkan dalam Bab I, metodologi yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir, yaitu :

1. Studi Literatur
2. Pengumpulan Data, terdiri dari :
 - a. Data sekunder
 - b. Data primer

a. Data sekunder

Data sekunder ini diperoleh dari beberapa Instansi yang terkait yang berhubungan dengan data penunjang, yaitu Pemerintah Dinas Perhubungan dan Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. Data sekunder yang diperlukan meliputi :

- 1) Rute tempuh
- 2) Jarak tempuh
- 3) Jumlah penduduk
- 4) Data lainnya (Batasan wilayah administratif kota Surabaya yang dikluarkan oleh CV. Indo Prima Sarana Surabaya).

b. Data primer

Data primer merupakan pengumpulan data (survey) yang dilaksanakan langsung di lapangan, survey-survey yang dilaksanakan adalah :

a) Survey Asal-Tujuan Penumpang

Survey ini dilakukan dengan cara mencatat penumpang yang naik dan yang turun, dari satu zona ke zona yang lain dan dilakukan di dalam kendaraan.

b) Survey Occupancy penumpang

Survey ini dilakukan pada lokasi yang dapat menangkap semua gerakan kendaraan angkutan kota.

3. Melakukan peramalan

Peramalan jumlah penduduk mendatang (2014) diperoleh dengan bantuan persamaan regresi (Microsoft excel). Sedangkan pergerakan penduduk antar zona dapat diperoleh dari Matrix Asal Tujuan Furness (1965).

4. Analisa distribusi pembebanan penumpang.

Distribusi pembebanan penumpang adalah total penumpang yang membebani pada tiap ruas yang diperoleh dengan menjumlahkan penumpang yang berasal dari zona asal menuju zona tujuan.

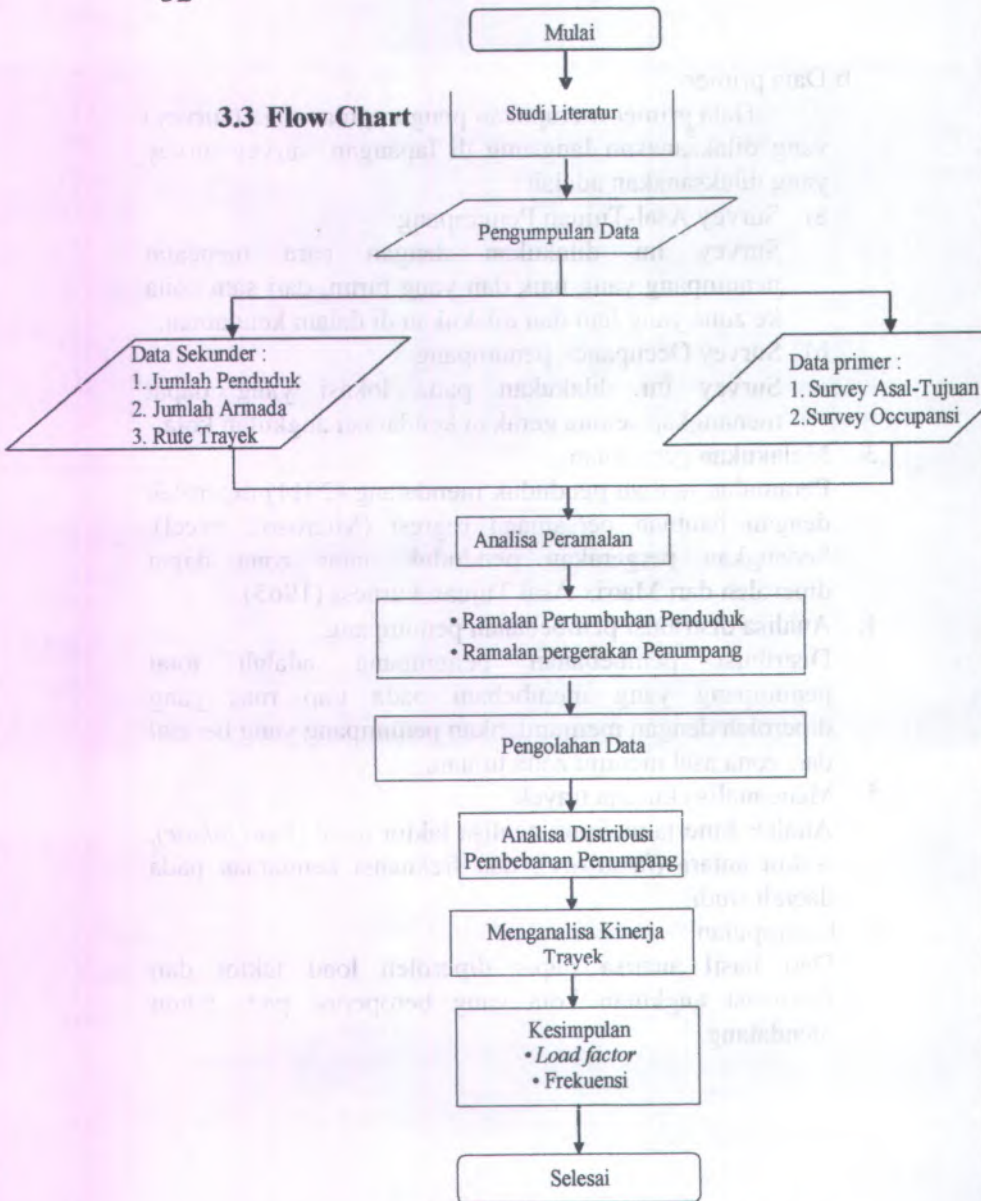
5. Menganalisa kinerja trayek.

Analisa kinerja meliputi analisa faktor muat (*load faktor*), waktu antara (*headway*), dan frekuensi kendaraan pada daerah studi.

6. Kesimpulan

Dari hasil analisa dapat diperoleh load faktor dan frekuensi angkutan kota yang beroperasi pada tahun mendatang.

3.3 Flow Chart



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi

BAB IV
ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum

4.1.1 Wilayah Studi

Berdasarkan 2 (dua) rute trayek angkutan kota tersebut terdapat lima kecamatan yang dilalui. Lima kecamatan ini nantinya akan menjadi zona-zona dalam penentuan pergerakan penumpang pada masing-masing angkutan kota. Secara detail lima kecamatan yang dilalui dan luas wilayahnya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1

Wilayah Studi dan Luas Wilayahnya

| No | Kecamatan | Luas (km ²) |
|--------|------------|-------------------------|
| 1 | Sukolilo | 23.69 |
| 2 | Gubeng | 8.34 |
| 3 | Tambaksari | 14.21 |
| 4 | Bubutan | 6.78 |
| 5 | Asemrowo | 9.47 |
| Jumlah | | 62.49 |

Sumber : BPS Surabaya (Surabaya dalam angka 2006)

4.1.2 Data Statistik

Data statistik yang akan digunakan adalah data pertumbuhan penduduk pada masing-masing zona yang disurvei. Data pertumbuhan penduduk diambil dari "Surabaya dalam Angka Tahun 2002-2006". Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.2

Data Jumlah Penduduk Tiap-Tiap Wilayah Studi

| No | Zona Survey | Jumlah penduduk tiap zona (jiwa) | | | | |
|----|-------------|----------------------------------|--------|--------|--------|-------|
| | | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| 1 | Tambaksari | 176248 | 177934 | 179386 | 181381 | 18268 |
| 2 | Gubeng | 145209 | 147267 | 149076 | 151365 | 15283 |
| 3 | Sukolilo | 77362 | 89353 | 91110 | 93041 | 9483 |
| 4 | Bubutan | 60503 | 70447 | 71948 | 73846 | 7544 |
| 5 | Asemrowo | 26877 | 30964 | 31478 | 32276 | 330 |

Sumber : BPS Surabaya (Surabaya dalam angka 2002-2006)

4.1.3 Kondisi Angkutan Kota

Kondisi angkutan kota (mobil penumpang umum) yang berada pada lokasi studi mempunyai kapasitas 14 (empat belas) penumpang. Ada dua jurusan angkutan Lyn WK ini, yaitu Wilangon-Keputih dan Keputih-Wilangon. Alokasi kendaraan yang terdapat pada trayek Lyn WK

dengan jumlah yang berbeda-beda pada masing-masing jurusan. Untuk masing-masing jurusan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3
Alokasi Kendaraan Tiap Jurusan

| No | Trayek | Jumlah | Jarak (km) |
|----|-----------------------|--------|------------|
| 1 | WK (Wilangon-Keputih) | 50 | 17.66 |
| 2 | WK (Keputih-Wilangon) | | 17.452 |
| 3 | WK (Wilangon-Keputih) | 50 | 17.66 |
| 4 | WK (Keputih-Wilangon) | | 17.452 |

Sumber : Hasil Survey

4.1.3.1 Data Survey Penumpang Angkutan Kota

a. Lyn WK Jurusan Wilangon-Keputih

Dari hasil survey asal tujuan penumpang pada Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih (dapat dilihat pada tabel 4.4), diperoleh jumlah penumpang yang naik pada zona 1 sebanyak 12 penumpang (jumlah pada zona 1 mendatar). Sedangkan penumpang yang naik angkutan kota dari awal



perjalanan (zona 1) sampai akhir perjalanan (zona 2) sebanyak 10 penumpang (zona 1 mendatar, zona 2 tegak).

Sebagai contoh pemasukan data:

$$(\text{zona 1 mendatar, zona 1 tegak}) = 2$$

Artinya adalah adanya 2 penumpang yang naik dari zona 1 dan kemudian turun di zona 1.

Tabel 4.4

**Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Jurusan
Wilangon-Keputih Tahun 2009**

| Zona | 1 | 2 |
|------|---|----|
| 1 | 2 | 10 |
| 2 | 0 | 0 |

Sumber : Hasil Survey

Sedangkan Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih (dapat dilihat pada tabel 4.5), didapat jumlah penumpang yang naik pada awal perjalanan sebanyak 10 penumpang (jumlah angka pada zona 2 mendatar). Sedangkan penumpang yang naik angkutan kota dari awal perjalanan (zona 2) sampai akhir perjalanan (zona 1) sebanyak 10 penumpang (zona 2 mendatar, zona 1 tegak). Untuk cara pembacaan hasil survey pada tabel 4.5 sama dengan yang dicontohkan pada cara pembacaan tabel 4.4.

Tabel 4.5
Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Jurusan
Wilangon-Keputih Tahun 2009

| | | |
|------|----|---|
| Zona | 1 | 2 |
| 1 | 0 | |
| 2 | 10 | 0 |

Sumber : Hasil Survey

Keterangan :

| | |
|------|-----------|
| Zona | Kecamatan |
| 1 | Asemrowo |
| 2 | Bubutan |

b. Lyn WK Jurusan Keputih-Wilangon

Selanjutnya secara berurutan data-data survey asal tujuan penumpang Lyn WK Jurusan Keputih-Wilangon dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.6
Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Jurusan
Keputih-Wilangon Tahun 2009

| | | | | |
|------|---|----|-----|----|
| Zona | I | II | III | IV |
| I | 1 | 10 | 1 | 0 |
| II | | 0 | 1 | 1 |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| III | | 1 | 1 |
| IV | | | 2 |

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.7

**Data Survey Asal-Tujuan Penumpang Lyn WK Keputih-
Wilangon Tahun 2009**

| Zona | I | II | III | IV |
|------|---|----|-----|----|
| I | 1 | | | |
| II | 6 | 1 | | |
| III | 0 | 1 | 1 | |
| IV | 5 | 1 | 0 | 0 |

Sumber : Hasil Survey

Keterangan :

| Zona | Kecamatan |
|------|------------|
| I | Sukolilo |
| II | Gubeng |
| III | Tambaksari |
| IV | Bubutan |

4.1.3.2 Perhitungan Jumlah Sampel

Untuk perhitungan jumlah sampel armada angkutan kota dihitung dengan rumus Dixon dan B. Leach, seperti yang telah dirumuskan pada Bab II. Dari jumlah sampel armada yang telah dihitung, diharapkan mewakili populasi yang ada. Semakin besar sampel yang diambil, semakin mendekati karakteristik populasi yang sebenarnya, sehingga penelitian akan mendapatkan hasil yang akurat.

Jumlah sampel armada angkutan kota yang diambil untuk masing-masing rute adalah sebagai berikut:

a. Armada angkutan Lyn WK Jurusan Wilangon-Keputih

Jumlah armada yang beroperasi adalah 100 armada dengan rata-rata rit per hari untuk satu armada adalah 8 rit/hari. Maka rata-rata rit per hari untuk seluruh armada angkutan kota sebesar 800 rit. Total waktu armada beroperasi dalam 1 hari dilakukan pengamatan selama 10 jam (berdasarkan lamanya survey occupancy dalam 1 hari), sehingga diambil proporsi dari armada angkutan kota sebesar 80% untuk perhitungannya.

Maka jumlah prosentase populasi adalah $80\% \times 800 = 640$ sampel. Berdasarkan rumus di atas ditetapkan untuk

nilai $P = 80$, dan ditentukan tingkat kepercayaan 90%, sehingga dari tabel 4.8 didapat konstanta 1.645 dan C ditetapkan sebesar 15%.

Tabel berikut menunjukkan nilai Z yang berkaitan dengan tingkat kepercayaan / reliabilitas yang berkaitan. Nilai-nilai berikut diambil dari daerah di bawah kurva normal.

Tabel 4.8

Tingkat Kepercayaan

| Tingkat kepercayaan | | | |
|---------------------|-------|-------|------|
| 80% | 90% | 95% | 100% |
| 1.290 | 1.645 | 1.960 | 3.00 |

Sumber : buku teknik sampling, sugiarto dkk, 2001

Jumlah sampel yang dapat dihitung dengan terlebih dahulu menghitung variabilitas (V) :

$$V = \sqrt{P(100-P)}$$

$$V = \sqrt{80 \times (100 - 80)} = 40$$

Maka n bisa dihitung berdasarkan persamaan 2.21 :

$$n = \left[\frac{Z \times V}{C} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1,645 \times 40}{15} \right]^2 = 19,243 \approx 19 \text{ sampel}$$

Jumlah sampel yang sebenarnya dihitung berdasarkan persamaan 2.22 :

$$N' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$N' = \frac{19}{1 + \frac{19}{640}} = 18,452 \approx 18 \text{ sampel}$$

Jumlah sampel hasil survey dihitung berdasarkan

persamaan 2.23 : $\frac{A_{jk}}{i}$

$$\text{Sehingga} = \frac{98 + 86 + 90 + 81}{10} = 35,5 \approx 36 \text{ sampel}$$

Tabel 4.9
Data Survey Occupancy di Jl. Greges

| Waktu | Senin, 9 Maret 2009 | | | |
|--------------|---------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Wilangon-Keputih | | Keputih-Wilangon | |
| | Σ Ang | Σ Pnp | Σ Ang | Σ Pnp |
| 06.00-07.00 | 15 | 124 | 7 | 48 |
| 07.00-08.00 | 14 | 113 | 7 | 29 |
| 08.00-09.00 | 7 | 36 | 12 | 51 |
| 09.00-10.00 | 8 | 50 | 8 | 46 |
| 10.00-11.00 | 6 | 31 | 9 | 49 |
| 12.00-13.00 | Istirahat | | | |
| 13.00-14.00 | 10 | 37 | 10 | 74 |
| 14.00-15.00 | 9 | 57 | 8 | 53 |
| 15.00-16.00 | 11 | 50 | 8 | 47 |
| 16.00-17.00 | 10 | 75 | 9 | 68 |
| 17.00-18.00 | 8 | 60 | 8 | 55 |
| Total | 98 | 633 | 86 | 520 |

Lanjutan tabel 4.9

| Waktu | Selasa, 10 Maret 2008 | | | |
|-------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Wilangon-Keputih | | Keputih-Wilangon | |
| | Σ Ang | Σ Pnp | Σ Ang | Σ Pnp |
| 06.00-07.00 | 14 | 110 | 8 | 39 |
| 07.00-08.00 | 13 | 111 | 7 | 22 |

| | | | | |
|--------------|-----------|-----|----|-----|
| 08.00-09.00 | 6 | 20 | 10 | 35 |
| 09.00-10.00 | 7 | 46 | 6 | 23 |
| 10.00-11.00 | 5 | 26 | 9 | 38 |
| 12.00-13.00 | Istirahat | | | |
| 13.00-14.00 | 9 | 31 | 9 | 70 |
| 14.00-15.00 | 9 | 53 | 8 | 60 |
| 15.00-16.00 | 10 | 49 | 8 | 35 |
| 16.00-17.00 | 10 | 67 | 9 | 60 |
| 17.00-18.00 | 7 | 58 | 7 | 53 |
| Total | 90 | 571 | 81 | 435 |

Sumber : Hasil survey

b. Armada angkutan kota Lyn WK jurusan Keputih-Wilangon

Jumlah armada yang beroperasi adalah 100 armada dengan rata-rata rit per hari untuk satu armada adalah 8 rit/hari. Maka rata-rata rit per hari untuk seluruh armada angkutan kota sebesar 800 rit. Total waktu armada beroperasi dalam 1 hari dilakukan pengamatan selama 10 jam (berdasarkan lamanya survey occupancy dalam 1 hari), sehingga diambil proporsi dari armada angkutan kota sebesar 80% untuk perhitungannya. Maka jumlah prosentase populasi adalah $80\% \times 800 = 640$ sampel. Berdasarkan rumus di atas ditetapkan untuk nilai $P = 80$,

dan ditentukan tingkat kepercayaan 90%, sehingga dari tabel 4.10 didapat konstanta 1,645 dan C ditetapkan sebesar 15%.

Tabel berikut menunjukkan nilai Z yang berkaitan dengan tingkat kepercayaan / reliabilitas yang berkaitan. Nilai-nilai berikut diambil dari daerah di bawah kurva normal.

Tabel 4.10
Tingkat Kepercayaan

| Tingkat Kepercayaan | | | |
|---------------------|-------|-------|------|
| 80% | 90% | 95% | 100% |
| 1.290 | 1.645 | 1.960 | 3.00 |

Sumber : Buku Teknik Sampling, Sugiarto dkk, 2001.

Jumlah sampel yang dapat dihitung dengan terlebih dahulu menghitung variabilitas (V) :

$$V = \sqrt{P(100 - P)}$$

$$V = \sqrt{80 \times (100 - 80)} = 40$$

Maka n bisa dihitung berdasarkan persamaan 2.11 :

$$n = \left[\frac{Z \times V}{C} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1,645 \times 40}{15} \right]^2 = 19,243 \approx 19 \text{ sampel}$$

Jumlah sampel yang sebenarnya dihitung berdasarkan persamaan 2.12 :

$$N' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$N' = \frac{19}{1 + \frac{19}{640}} = 18,452 \approx 18 \text{ sampel}$$

Jumlah sampel hasil survey dihitung berdasarkan

persamaan 2.13 : $\frac{A_{jk}}{i}$

$$\text{Sehingga} = \frac{96 + 91 + 82 + 83}{10} = 35,2 \approx 35 \text{ sampel}$$

Tabel 4.11
Data Survey Occupancy di Jl. Arief Rahman Hakim

| Waktu | Senin, 9 Maret 2009 | | | |
|--------------|---------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Wilangon-Keputih | | Keputih-Wilangon | |
| | Σ Ang | Σ Pnp | Σ Ang | Σ Pnp |
| 06.00-07.00 | 12 | 86 | 10 | 62 |
| 07.00-08.00 | 10 | 71 | 9 | 55 |
| 08.00-09.00 | 9 | 63 | 9 | 53 |
| 09.00-10.00 | 8 | 43 | 8 | 29 |
| 10.00-11.00 | 11 | 74 | 10 | 66 |
| 12.00-13.00 | Istirahat | | | |
| 13.00-14.00 | 10 | 57 | 12 | 39 |
| 14.00-15.00 | 9 | 68 | 10 | 33 |
| 15.00-16.00 | 11 | 56 | 9 | 31 |
| 16.00-17.00 | 9 | 48 | 8 | 28 |
| 17.00-18.00 | 7 | 28 | 6 | 21 |
| Total | 96 | 594 | 91 | 417 |

lanjutan tabel 4.11

| Waktu | Selasa, 10 Maret 2009 | | | |
|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Wilangon-Keputih | | Keputih-Wilangon | |
| | Σ Ang | Σ Pnp | Σ Ang | Σ Pnp |
| 06.00-07.00 | 9 | 78 | 9 | 44 |
| 07.00-08.00 | 8 | 53 | 8 | 37 |
| 08.00-09.00 | 8 | 34 | 9 | 43 |
| 09.00-10.00 | 7 | 28 | 7 | 23 |
| 10.00-11.00 | 9 | 61 | 9 | 37 |
| 12.00-13.00 | Istirahat | | | |
| 13.00-14.00 | 9 | 50 | 11 | 30 |
| 14.00-15.00 | 7 | 59 | 9 | 29 |
| 15.00-16.00 | 10 | 65 | 8 | 29 |
| 16.00-17.00 | 8 | 43 | 7 | 21 |
| 17.00-18.00 | 7 | 45 | 6 | 24 |
| Total | 82 | 516 | 83 | 317 |

Sumber : Hasil survey

4.2 Analisa Data Sebaran Pergerakan

4.2.1 Analisa Pertumbuhan Penduduk

4.2.1.1 Analisa Pertumbuhan Penduduk Regional

Tingkat pertumbuhan penduduk pada suatu daerah akan mempengaruhi pola pergerakan yang

terjadi pada daerah tersebut. Terlihat bahwa adanya pergerakan antar zona dan adanya tarikan pada suatu daerah dapat menyebabkan bangkitan dari daerah lain menuju daerah tersebut dan tidak menutup kemungkinan adanya urbanisasi ke daerah tersebut sehingga dapat meningkatkan tingkat pertumbuhan penduduk daerah tersebut.

Dalam merencanakan sebaran pergerakan antar zona pada daerah studi, faktor yang mempengaruhi dalam perhitungan pergerakan pada tahun rencana adalah tingkat pertumbuhan pada tahun rencana. Metode yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat pertumbuhan pada tahun rencana atau meramalkan tingkat pertumbuhan pada tahun rencana adalah analisa regresi-linear.

Pada tugas akhir ini untuk analisa regresi linear digunakan dengan program bantu computer yang merupakan bagian dari *Microsoft Office* yaitu *Microsoft Excel*. Berdasarkan data pertumbuhan penduduk tiap-tiap zona studi pada tabel 4.2 maka dapat dianalisa regresi sehingga dari perhitungan analisa regresi. Sehingga dari perhitungan analisa regresi tersebut diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.12
Hasil Analisa Regresi Linear untuk Memprediksi Jumlah
Penduduk

| Zona Studi | Persamaan Regresi | R ² | r |
|------------|------------------------|----------------|----------|
| Tambaksari | $Y = 1586.54X - 3E+06$ | 0.9969 | 0.998453 |
| Gubeng | $Y = 2070.53X - 4E+06$ | 0.9966 | 0.998281 |
| Sukolilo | $Y = 4034.65X - 8E+06$ | 0.784 | 0.885455 |
| Bubutan | $Y = 3526.72X - 7E+06$ | 0.0045 | 0.896918 |
| Asemrowo | $Y = 1511.93X - 3E+06$ | 0.0069 | 0.898278 |

Sumber : Hasil perhitungan microsoft excel

4.2.1.2 Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi estimasi pola perjalanan antar zona (O – D matriks) di tahun-tahun yang akan datang. Jumlah penduduk pada analisa berikut ini didasarkan pada zona-zona yang ada dengan mengikuti pola pembagian wilayah yang dilalui

angkutan kota yang bersangkutan, dimana dalam kasus ini adalah Lyn WK. Oleh karena itu, pola pertumbuhan dianggap sama. Persamaan hasil analisa regresi pada tabel 4.12 dapat digunakan untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun rencana. Dengan memasukkan tahun rencana pada variabel X, maka dapat diperoleh hasil jumlah penduduk pada tahun rencana tersebut. Tabel 4.13 menunjukkan jumlah penduduk hasil dari persamaan regresi.

Tabel 4.13

Ramalan Jumlah Penduduk pada Tahun 2009 dan 2014

| No | Zona Studi | 2008 | 2013 |
|----|------------|--------|--------|
| 1 | Tambaksari | 185772 | 193705 |
| 2 | Gubeng | 157624 | 167977 |
| 3 | Sukolilo | 101577 | 121750 |
| 4 | Bubutan | 81654 | 99287 |
| 5 | Asemrowo | 35955 | 43515 |

Sumber : Hasil perhitungan persamaan regresi linear

4.2.1.3 Faktor Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan regional per tahun dapat diketahui setelah persamaan regresi pertumbuhan penduduk. Dengan menggunakan persamaan 2.8,

didapat tingkat pertumbuhan antar zona sebagai berikut :

Tabel 4.14
Angka Pertumbuhan Penduduk pada Zona Studi

| Zona Studi | 2007 | 2008 | 2013 | E2008 | E2013 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tamabaksari | 184186 | 185772 | 193705 | 1.0086 | 1.0427 |
| Gubeng | 155554 | 157624 | 167977 | 1.0133 | 1.0657 |
| Sukolilo | 97543 | 101577 | 121750 | 1.0414 | 1.1986 |
| Bubutan | 78127 | 81654 | 99287 | 1.0451 | 1.2160 |
| Asemrowo | 34444 | 35955 | 43515 | 1.0439 | 1.2103 |
| Jumlah | 549853 | 562583 | 626235 | | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Contoh perhitungan untuk zona studi Kecamatan Tambaksari :

$$F_{2007} = \frac{\text{Jumlah penduduk 2009}}{\text{Jumlah penduduk 2008}} = \frac{185772}{184186} = 1,0086$$

$$E_{2012} = \frac{\text{Jumlah penduduk 2014}}{\text{Jumlah penduduk 2009}} = \frac{193705}{167977} = 1,0427$$

4.2.2 Analisa Data Sebaran Pergerakan dengan Metode Furness

Langkah awal untuk sebuah perencanaan angkutan umum massa terutama armada angkutan kota adalah mengetahui keadaan dan jumlah angkutan umum massa yang dibutuhkan untuk saat ini serta kebutuhan untuk massa mendatang.

Untuk mengetahui demand penumpang yang melewati ruas-ruas jalan pada zona studi diperlukan suatu survey. Salah satu survey yang dibutuhkan adalah survey occupancy untuk mengetahui besar penumpang serta survey asal-tujuan yang bertujuan untuk mengetahui letak penumpang naik dan letak penumpang turun guna penentuan titik potensial bangkitan maupun tarikan penumpang. Metode peramalan yang digunakan untuk mengetahui *demand* penumpang pada saat mendatang adalah metode Furness dimana faktor pertumbuhan tiap-tiap zona menggunakan faktor pertumbuhan penduduk yang ada pada setiap zona tersebut.

Pola penyebaran penumpang dari satu titik ke titik lain dapat diperoleh dari survey asal-tujuan yang berdasarkan ciri-ciri penumpang yang menggunakan jasa angkutan umum massa terutama armada angkutan

kota. Hasil yang didapat dari survey asal-tujuan perlu dilakukan kalibrasi dengan jumlah penumpang sesungguhnya saat ini yang didapat dari hasil survey occupancy. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan matriks asal-tujuan yang sebenarnya.

Untuk mengkalibrasi data yang didapat dari hasil survey asal-tujuan harus dikalikan dengan y / x

dimana :

Y= nilai hasil occupancy yang dilakukan di satu titik

X= nilai total penumpang pada titik yang dilakukan survey occupancy

a) Angkutan Kota Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih

Data survey penumpang naik turun penumpang pada tiap zona yang dilewati Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih adalah sebagai berikut:

Tabel 4.15

Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Zona | 1 | 2 |
|------|---|----|
| 1 | 2 | 10 |
| 2 | | 0 |

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.16
**Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn WK (Keputih-
 Wilangon)**

| | | |
|------|----|---|
| Zona | 1 | 2 |
| 1 | 2 | |
| 2 | 10 | 0 |

Sumber : Hasil Survey

Setelah diketahui M.A.T. pulang-pergi yang dihasilkan, maka akan dikalibrasikan dengan cara mengalikan jumlah pergerakan O – D dengan $\frac{Y}{X}$. Dari tabel 4.9 data survey occupancy di Jl. Greges diperoleh hasil occupancy yang melewati titik tertentu (Y) dari rata-rata antara hari sibuk (Senin) dari hari normal (Selasa) adalah untuk jurusan Wilangon-Keputih :

$$\frac{633+571}{2} = 602 \text{ penumpang}$$

Sedangkan rata-rata antara hari sibuk (Senin) dan hari biasa (Selasa) adalah untuk jurusan Wilangon-Keputih :

$$\frac{520+435}{2} = 477,5 \text{ penumpang} \approx 478 \text{ penumpang}$$

Dari tabel 4.15 dan tabel 4.16 jumlah total penumpang yang melewati titik tertentu (X) yang ditandai dengan cetak tebal adalah 12 penumpang untuk jurusan Wilangon-Keputih dan 10 penumpang untuk jurusan Keputih-Wilangon. Maka cara menentukan kalibrasi untuk setiap arah adalah dengan cara mengalikan jumlah pergerakan pada tabel 4.15 jurusan Wilangon-Keputih adalah sebesar $\frac{602}{2}$, sedangkan untuk tabel 4.16 jurusan Keputih-Wilangon adalah sebesar $\frac{478}{2}$.

Sebagai contoh pada tabel 4.15 : pada daerah asal Kecamatan Asemrowo (zona 1 mendatar) dengan arah tujuan Kecamatan Bubutan (zona 2 tegak), jumlah pergerakan adalah 12 penumpang, maka hasil kalibrasi adalah :

$$\frac{602}{2} \times 10 = 493,3 = 493 \text{ penumpang}$$

Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.17

**M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1
Hari Lyn WK (Wilangon-Keputih)**

| Zona | 1 | 2 |
|------|-----|-----|
| 1 | 109 | 493 |
| 2 | | 0 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.18

**M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1
Hari Lyn WK (Keputih-Wilangon)**

| Zona | 1 | 2 |
|------|-----|---|
| 1 | 0 | |
| 2 | 478 | 0 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.19

**M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1
Hari Lyn S (Wilangon-Keputih PP)**

| Zona | 1 | 2 |
|------|-----|-----|
| 1 | 109 | 493 |
| 2 | 478 | 0 |

Sumber : Hasil Perhitungan

**b) Angkutan Kota Lyn WK jurusan Keputih-
Wilangon**

Data survey penumpang naik turun pada tiap zona yang dilewati Lyn WK jurusan Keputih-Wilangon adalah sebagai berikut:

Tabel 4.20

**Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn WK (Keputih-
Wilangon)**

| Zona | I | II | III | IV |
|------|---|----|-----|----|
| I | 1 | 10 | 1 | 0 |
| II | | 0 | 1 | 1 |
| III | | | 1 | 1 |
| IV | | | | 2 |

Sumber : Hasil Survey

Tabel 4.21

**Data Survey Penumpang Naik-Turun Lyn WK (Wilangon-
Keputih)**

| Zona | I | II | III | IV |
|------|---|----|-----|----|
| I | 1 | | | |
| II | 6 | 1 | | |
| III | 0 | 1 | 1 | |
| IV | 5 | 1 | 0 | 0 |

Sumber : Hasil Survey

Setelah diketahui M.A.T. pulang-pergi yang dihasilkan, maka akan dikalibrasikan dengan cara mengalikan jumlah pergerakan O – D dengan $\frac{Y}{X}$. Dari tabel 4.11 data survey occupancy di Jl. Arif Rahman Hakim diperoleh hasil occupancy yang melewati titik tertentu (Y) dari rata-rata antara hari sibuk (Senin) dan hari normal (Selasa) adalah untuk jurusan Keputih-Wilangon :

$$\frac{594+516}{2} = 555 \text{ penumpang}$$

Sedangkan rata-rata antara hari sepi (Minggu) dan hari sibuk (Senin) adalah untuk jurusan Keputih-Wilangon :

$$\frac{417+317}{2} = 367 \text{ penumpang}$$

Dari tabel 4.20 dan tabel 4.21 jumlah total penumpang yang melewati titik tertentu (X) yang ditandai dengan cetak tebal adalah 12 penumpang untuk jurusan Keputih-Wilangon dan 8 penumpang untuk jurusan Wilangon-Keputih. Maka cara menentukan kalibrasi untuk setiap arah adalah dengan cara mengalikan jumlah pergerakan pada tabel 4.20

jurusan Keputih-Wilangon adalah sebesar $\frac{555}{12}$,
 sedangkan untuk tabel 4.21 jurusan Wilangon-Keputih
 adalah sebesar $\frac{367}{8}$.

Sebagai contoh pada tabel 4.20 : pada daerah asal Kecamatan Gubeng (zona 1 mendatar) dengan arah tujuan Kecamatan Sukolilo (zona 2 tegak), jumlah pergerakan adalah 11 penumpang, maka hasil kalibrasi adalah :

$$\frac{555}{12} \times 10 = 462,5 \approx 463 \text{ penumpang}$$

Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.22

**M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1
 Hari Lyn WK (Keputih-Wilangon)**

| Zona | I | II | III | IV |
|-------------|----------|-----------|------------|-----------|
| I | 46 | 463 | 46 | 0 |
| II | | 0 | 46 | 46 |
| III | | | 46 | 46 |
| IV | | | | 93 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.23

M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1 Hari Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Zona | I | II | III | IV |
|------|-----|----|-----|----|
| I | 46 | | | |
| II | 275 | 46 | | |
| III | 0 | 46 | 46 | |
| IV | 227 | 46 | 0 | 0 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.24

M.A.T Hasil Kalibrasi yang Merupakan M.A.T Selama 1 Hari Lyn WK (Keputih-Wilangon PP)

| Zona | I | II | III | IV |
|------|-----|-----|-----|----|
| I | 92 | 463 | 46 | 0 |
| II | 275 | 46 | 46 | 46 |
| III | 0 | 46 | 92 | 46 |
| IV | 227 | 46 | 0 | 93 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2.3 Peramalan Pada Tahun Rencana

Peramalan pada tahun rencana didapat dari M.A.T yang sudah dikalibrasi, maka M.A.T tersebut diolah dengan metode Furness. Langkah-langkah untuk

mendapatkan M.A.T penumpang pada tahun rencana dapat dilihat pada Bab II. Sebagai contoh perhitungannya diambil pada perhitungan peramalan pada tahun 2014 pada Lyn WK (Wilangon-Keputih), yaitu sebagai berikut :

- a) Sebelum melakukan iterasi, perlu pengecekan pada M.A.T yang nilai pergerakannya sebesar 0 penumpang. Maka untuk mengurangi kesalahan matematis diperlukan modifikasi dengan cara jumlah pergerakannya dianggap sama dengan 1
- b) Jumlah distribusi pergerakan pada masa mendatang dapat dilihat pada tabel 4.24, sehingga perlu dicek apakah nilai $\sum O_i = D_d$. Dari tabel 4.24 diperoleh $\sum O_i \neq D_d$, maka nilai jumlah pergerakan pada daerah tujuan d perlu dikalikan dengan $\frac{\sum O_i}{\sum D_d}$.
- c) Pada metode ini, pergerakan awal (masa sekarang) pertama kali dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona asal. Langkah ini merupakan iterasi 1

$$T_{id} = t_{id} \times E_i$$
 dimana :
 E_i = tingkat pertumbuhan pada zona asal
- d) Untuk iterasi 2, hasil dari iterasi 1 kemudian dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona tujuan

$$T_{id} = t_{id} \times E_d$$

dimana :

E_d = tingkat pertumbuhan pada zona tujuan

e) Untuk iterasi berikutnya, hasil dari iterasi sebelumnya dikalikan tingkat pertumbuhan zona asal maupun zona tujuan secara bergantian (modifikasi harus dilakukan setelah setiap perkalian)

f) Iterasi berhenti sampai total seluruh M.A.T yang diinginkan dan nilai tingkat pertumbuhan pada zona asal maupun zona tujuan mendekati nilai 1.

4.2.3.1 Peramalan untuk Tahun 2014

Sebelum melakukan peramalan perlu diketahui apakah nilai $\Sigma O_i = \Sigma D_d$, maka diperlukan tabel distribusi M.A.T hasil dari kalibrasi dan dapat dilihat sebagai berikut :

a) Lyn WK rute (Wilangon-Keputih)

Tabel 4.25

Distribusi M.A.T Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih

| Zona | Tahun 2014 | | | | | | |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Q _i | E _i | Q _i | D _d | E _d | D _d | D' _d |
| 1 | 602 | 1.043 | 627.706 | 587 | 1.04 | 611.925 | 611.738 |
| 2 | 479 | 1.066 | 509.928 | 494 | 1.07 | 526.057 | 525.896 |
| | Total | | 1137.63 | Total | | 1137.98 | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai $\sum O_i \neq \sum D_d$, maka perlu dikalikan dengan $\frac{\sum O_i}{\sum D_d}$,

maka nilai D'_d diperoleh dengan persamaan sebagai berikut

$$D'_d = \frac{\sum O_i}{\sum D_d} \times D_d$$

Contoh perhitungan untuk zona 1 :

$$D'_d = \frac{1137,63}{1137,98} \times 611,925 = 611,738$$

Selengkapnya tabel M.A.T untuk Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih adalah sebagai berikut :

Tabel 4.26

M.A.T Lyn WK jurusan Wilangan-Keputih yang telah dimodifikasi

| Zona | 1 | 2 | o_i | O_i | E_i |
|-------|------|------|-------|----------|---------|
| 1 | 109 | 493 | 602 | 627.706 | 1.04270 |
| 2 | 478 | 1 | 479 | 509.928 | 1.06568 |
| d_d | 587 | 494 | 1081 | | |
| D_d | 612 | 526 | | 1137.634 | |
| E_d | 1.04 | 1.07 | | | 0.950 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk meramal pergerakan pada tahun 2014 dengan metode Furness, maka untuk iterasi 1 adalah sebagai berikut

Tabel 4.27

M.A.T Lyn WK jurusan Wilangan-Keputih – Iterasi 1

| Zona | 1 | 2 | o_i | O_i | e_i |
|-------|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 114.0 | 513.7 | 628 | 628 | 1.000 |
| 2 | 508.9 | 1.1 | 510 | 510 | 1.000 |
| d_d | 622.9 | 514.7 | 1137.63 | | |
| D_d | 612 | 526 | | 1137.63 | |
| E_d | 0.982 | 1.022 | | | 1.000 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Sebagai contoh perhitungan :

Dari tabel 4.26, maka diperoleh

$$T_{1-2} = 493 \text{ penumpang}$$

$$E_i = 1,043 \text{ (faktor pertumbuhan penduduk pada zona asal atau zona 1 tahun 2013)}$$

$$E_d = 1,07 \text{ (faktor pertumbuhan penduduk pada zona tujuan atau zona 2 tahun 2013)}$$

$$\begin{aligned} \alpha_i &= T_{1-1} + T_{1-2} \\ &= 109 + 493 \\ &= 602 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O_i &= \alpha_i \times E_i \\ &= 602 \times 1,043 \\ &= 627,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_d &= T_{1-2} + T_{2-2} \\ &= 109 + 1 \\ &= 494 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_d &= D_d + E_d \\ &= 494 + 1,07 \\ &= 526,11 \approx 526 \end{aligned}$$

Untuk iterasi 1

$$T_{1-1} = T_{1-1} \text{ modifikasi} \times E_{i-1} \text{ (modifikasi) 1}$$

$T_{1-2} = T_{1-2} \text{ modifikasi} \times E_{i-1} \text{ (modifikasi)}$ dan seterusnya sehingga mendapatkan jumlah total pergerakan dengan daerah asal (total zona 1 mendatar).

$$o_i = T_{1-1} + T_{1-2}$$

$$o_i = 114 + 513,7$$

$$o_i = 627,7 \approx 628$$

Maka nilai E_i :

$$E_i = \frac{\sum O_i \text{ (modifikasi)}}{\sum o_i \text{ (iterasi 1)}} = \frac{627,7}{628} = 0,9995 \approx 1,000$$

$$O_i = o_i + E_i$$

$$= 628 \times 1,000$$

$$= 628$$

$$d_d = T_{1-2} + T_{2-2}$$

$$= 513,7 + 1,1$$

$$= 514,8$$

Jumlah total pergerakan pada daerah tujuan (total zona 2

$$\text{tegak} = d_d = 514,8$$

Maka nilai E_d :

$$E_d = \frac{\sum D_d (\text{modifikasi})}{\sum d_d (\text{iterasi 1})} = \frac{526}{514,8} = 1,022$$

$$\begin{aligned} D_d &= d_d + E_d \\ &= 514,8 \times 1,022 \\ &= 526 \end{aligned}$$

Untuk iterasi 2 dengan mengalikan pergerakan pada iterasi dengan tingkat pertumbuhan daerah tujuan (E_d) didapat sebagai berikut :

Tabel 4.28

M.A.T Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih – Interasi 2

| Zona | 1 | 2 | o_i | O_i | e_i |
|-------|-------|-------|---------|-------|-------|
| 1 | 112.0 | 525.0 | 636.99 | 628 | 0.985 |
| 2 | 499.9 | 1.1 | 500.99 | 510 | 1.018 |
| d_d | 611.9 | 526.1 | 1137.98 | | |
| D_d | 612 | 526 | | 1138 | |
| E_d | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Sebagai contoh perhitungan :

Dari iterasi (tabel 4.27)

$$T_{1-2} = 513,7 \approx 514 \text{ penumpang}$$

$$E_i = 1,000$$

$$E_d = 1,022$$

$$o_i = 628$$

$$O_i = 628$$

$$d_d = 514,7$$

$$D_d = 526$$

Untuk iterasi 2

$$T_{1-1} = T_{1-1 \text{ iterasi-1}} \times E_d \text{ iterasi-1}$$

$T_{1-2} = T_{1-2 \text{ iterasi-1}} \times E_d \text{ iterasi-1}$ dan seterusnya sehingga mendapatkan jumlah total pergerakan dengan daerah asal (total zona 1 mendatar), $o_i = 636,00$.

$$o_i = T_{1-1} + T_{1-2}$$

$$o_i = 112 + 525$$

$$o_i = 636,99$$

Maka nilai E_i :

$$E_i = \frac{\sum O_i (\text{iterasi } -1)}{\sum o_i (\text{iterasi } 2)} = \frac{628}{636,99} = 0,985$$

$$\begin{aligned} O_i &= o_i + E_i \\ &= 636,99 \times 0,985 \\ &= 627,6 \approx 628 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_d &= T_{1-2} + T_{2-2} \\ &= 525 + 1,1 \\ &= 526,1 \end{aligned}$$

Jumlah total pergerakan pada daerah tujuan (total zona 2
tegak = $d_d = 526,1$

Maka nilai E_d :

$$E_d = \frac{\sum D_d (\text{iterasi } -1)}{\sum d_d (\text{iterasi } 2)} = \frac{526}{526,1} = 0,9998 \approx 1,000$$

$$\begin{aligned} D_d &= d_d + E_d \\ &= 526,1 \times 1,000 \\ &= 526 \approx 526,1 \end{aligned}$$

Maka hasil peramalan M.A.T pada tahun 2014 tercapai pada iterasi 3 sebagai berikut :

Tabel 4.29

M.A.T Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih – Interasi 3

| Zona | 1 | 2 | o_i | O_i | e_i |
|-------|-------|--------|---------|-------|-------|
| 1 | 103.1 | 524.6 | 636.99 | 628 | 1.000 |
| 2 | 408.7 | 1.2 | 509.93 | 510 | 1.000 |
| d_d | 611.8 | 5265.8 | 1137.63 | | |
| D_d | 612 | 526 | | 1138 | |
| E_d | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 |

Sumber : Hasil Perhitungan

b) Lyn WK rute (Keputih-Wilangon)

Sama halnya dengan peramalan Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih, maka sebelum melakukan peramalan perlu diketahui apakah $\Sigma O_i = D_d$, maka diperlukan tabel distribusi M.A.T hasil dari kalibrasi dan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.30
Distribusi M.A.T Lyn WK jurusan Keputih-Wilangon

| Zona | Tahun 2014 | | | | | | |
|------|--------------|--------|---------|--------------|--------|---------|---------|
| | Q_i | E_i | Q_i | D_d | E_d | D_d | D'_d |
| I | 602 | 1.0657 | 641406 | 593 | 1.0657 | 631.632 | 631.928 |
| II | 414 | 1.1986 | 495.771 | 600 | 1.1986 | 719.31 | 719.647 |
| III | 185 | 1.2160 | 225.256 | 186 | 1.2160 | 225.712 | 225.818 |
| IV | 364 | 1.2103 | 440.173 | 186 | 1.2103 | 225.107 | 225.212 |
| | Total | | 1802.61 | Total | | 1801.76 | |

Sumber : Hasil Perhitungan

Nilai $\sum O_i \neq \sum D_d$, maka perlu dikalikan dengan $\frac{\sum O_i}{\sum D_d}$,

maka nilai D_d diperoleh dengan persamaan sebagai berikut

$$D'_d = \frac{\sum O_i}{\sum D_d} \times D_d$$

Contoh perhitungan untuk zona 1 :

$$D'_d = \frac{1802,61}{1801,76} \times 631,632 = 631,928$$

Selengkapnya tabel M.A.T untuk Lyn WK jurusan Keputih-Wilangon yang telah dimodifikasi adalah sebagai berikut :

Tabel 4.31
M.A.T Lyn WK jurusan Keputih-Wilangon yang telah dimodifikasi

| Zona | I | II | III | IV | o_i | O_i | E_i |
|-------|----------|--------|----------|--------|-------|--------|-------|
| I | 92 | 463 | 46 | 1 | 602 | 641.41 | 1.04 |
| II | 275 | 46 | 46 | 46 | 414 | 495.77 | 1.11 |
| III | 1 | 46 | 92 | 46 | 185 | 225.26 | 1.22 |
| IV | 224 | 46 | 1 | 93 | 364 | 440.17 | 1.22 |
| d_a | 593 | 600 | 186 | 186 | 1564 | | |
| D_a | 631.6321 | 719.31 | 225.7118 | 225.11 | | 1802.6 | |
| E_d | 1.04 | 1.07 | | | | | 0.86 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk meramal pergerakan pada tahun 2014 dengan metode Furness, maka untuk iterasi 1 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.32
M.A.T Lyn WK jurusan Keputih-Wilangon – Interasi 1

| Zona | I | II | III | IV | o_i | O_i | E_i |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| I | 98.2 | 492.9 | 49.3 | 1.1 | 641.4 | 641 | 1.000 |
| II | 329.9 | 55.0 | 55.4 | 55.4 | 495.8 | 496 | 1.000 |
| III | 1.2 | 55.8 | 112.0 | 56.2 | 225.3 | 225 | 1.000 |
| IV | 271.5 | 55.5 | 1.2 | 111.9 | 440.2 | 440 | 1.000 |
| d_d | 700.8 | 659.2 | 218.0 | 224.7 | 1803 | | |
| D_d | 632 | 719 | 226 | 225 | | 1803 | |
| E_d | 0.901 | 1.091 | 1.036 | 1.002 | | | 1.000 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Sebagai contoh perhitungan :

Dari tabel 4.31

$T_{1-2} = 463$ penumpang

$E_i = 1,0657$ (faktor pertumbuhan penduduk pada zona asal atau zona 1 tahun 2013)

$E_d = 1,1986$ (faktor pertumbuhan penduduk pada zona tujuan atau zona 2 tahun 2013)

$$\begin{aligned}
 o_i &= T_{I-I} + T_{I-II} + T_{I-III} + T_{I-IV} \\
 &= 92 + 463 + 46 + 1 \\
 &= 602
 \end{aligned}$$

| | I | II | III | IV | Total |
|---|------------------------|----|-----|----|-------|
| $O_i = o_i \times E_i$ | | | | | |
| | $= 602 \times 1,00657$ | | | | |
| | $= 641,41$ | | | | |
| $d_d = T_{I-II} + T_{II-II} + T_{III-II} + T_{IV-II}$ | | | | | |
| | $= 463 + 46 + 46 + 46$ | | | | |
| | $= 600$ | | | | |
| $D_d = d_d + E_d$ | | | | | |
| | $= 463 + 1,1986$ | | | | |
| | $= 719,31$ | | | | |

Untuk iterasi 1

$$T_{I-I} = T_{I-I \text{ modifikasi}} \times E_{i1 \text{ (modifikasi) 1}}$$

$T_{I-II} = T_{I-II \text{ modifikasi}} \times E_{i2 \text{ (modifikasi)}}$ dan seterusnya sehingga mendapatkan jumlah total pergerakan dengan daerah asal (total zona 1 mendatar).

$$o_i = T_{I-I} + T_{I-II} + T_{I-III} + T_{I-IV}$$

$$o_i = 98,2 + 492,9 + 49,3 + 1,1$$

$$o_i = 641,4$$

Maka nilai E_i :

$$E_i = \frac{\sum O_i (\text{modifikasi})}{\sum o_i (\text{iterasi1})} = \frac{641,41}{641,4} = 1,000$$

$$\begin{aligned} O_i &= o_i + E_i \\ &= 641,4 \times 1,000 \\ &= 641,4 \approx 641 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_d &= T_{I-I} + T_{I-II} + T_{I-III} + T_{I-IV} \\ &= 492,9 + 55,0 + 55,8 + 55,5 \\ &= 659,2 \end{aligned}$$

Jumlah total pergerakan pada daerah tujuan (total zona 2 tegak = $d_d = 659,2$

Maka nilai E_d :

$$E_d = \frac{\sum D_d (\text{modifikasi})}{\sum d_d (\text{iterasi1})} = \frac{719,31}{659,2} = 1,091$$

$$\begin{aligned} D_d &= d_d + E_d \\ &= 659,2 \times 1,091 \\ &= 719,19 \approx 719 \end{aligned}$$

Untuk iterasi 2 dengan mengalikan pergerakan pada iterasi dengan tingkat pertumbuhan daerah tujuan (E_d) didapat sebagai berikut :

Tabel 4.33

M.A.T Lyn WK jurusan Keputih-Wilangon – Interasi 2

| Zona | I | II | III | IV | o_i | O_i | E_i |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| I | 88.5 | 537.8 | 51.0 | 1.1 | 678.4 | 641 | 0.945 |
| II | 297.4 | 60.0 | 574.4 | 55.5 | 470.3 | 496 | 1.054 |
| III | 1.1 | 60.9 | 116.0 | 56.3 | 234.3 | 225 | 0.961 |
| IV | 224.7 | 60.6 | 1.3 | 112.2 | 418.7 | 440 | 1.051 |
| d_d | 631.6 | 719.3 | 225.7 | 225.1 | 1801.8 | | |
| D_d | 632 | 719 | 226 | 225 | | 1803 | |
| E_d | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Sebagai contoh perhitungan :

Dari iterasi 1 (tabel 4.32)

 $T_{I-II} = 492,9$ penumpang $E_i = 1,000$ $E_d = 1,091$ $o_i = 641,4$ $O_i = 641$

$$d_d = 659,2$$

$$D_d = 719$$

Untuk iterasi 2

$$T_{I-II} = T_{I-II \text{ iterasi-1}} \times E_d \text{ iterasi-1}$$

$$T_{I-II} = T_{I-2 \text{ iterasi-1}} \times E_{Dii \text{ iterasi-1}} \text{ dan seterusnya}$$

sehingga mendapatkan jumlah total pergerakan dengan daerah asal (total zona 1 mendatar), $o_i = 678,4$

$$o_i = T_{I-I} + T_{I-II} + T_{I-III} + T_{I-IV}$$

$$o_i = 88,5 + 537,8 + 51,0 + 1,1$$

$$o_i = 678,4$$

Maka nilai E_i :

$$E_i = \frac{\sum O_i (\text{iterasi-1})}{\sum o_i (\text{iterasi-2})} = \frac{641}{678,4} = 0,945$$

$$O_i = o_i + E_i$$

$$= 678,4 \times 0,945$$

$$= 627641,09 \approx 641$$

$$d_d = T_{I-I} + T_{I-II} + T_{I-III} + T_{I-IV}$$

$$= 537,8 + 60,0 + 60,9 + 60,6$$

$$= 719,3$$

Jumlah total pergerakan pada daerah tujuan (total zona 2 tegak = $d_d = 719,3$

Maka nilai E_d :

$$E_d = \frac{\sum D_d(\text{iterasi} - 1)}{\sum d_d(\text{iterasi} 2)} = \frac{719}{719,3} = 0,9996 \approx 1,000$$

$$D_d = d_d + E_d$$

$$= 719,3 \times 1,000$$

$$= 719$$

Maka hasil peramalan M.A.T pada tahun 2014 tercapai pada iterasi 3 sebagai berikut :

Tabel 4.29

M.A.T Lyn WK (Keputih-Wilangon) – Interasi 3

| Zona | I | II | III | IV | o_i | O_i | E_d |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| I | 75.1 | 518.0 | 47.4 | 0.9 | 641.4 | 641.41 | 1.00 |
| II | 304.3 | 69.7 | 64.4 | 57.4 | 495.8 | 495.77 | 1.00 |
| III | 1.0 | 61.2 | 112.6 | 50.4 | 225.3 | 225.26 | 1.00 |
| IV | 251.7 | 70.7 | 1.4 | 116.4 | 440.2 | 440.17 | 1.00 |
| d_d | 631.9 | 719.6 | 225.8 | 225.2 | 1802.6 | | |
| D_d | 632 | 719 | 226 | 225 | | 1802.6 | |
| E_d | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.00 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2.4 Pembebanan Rute pada Tahun Rencana

Pada trip dari daerah asal ke daerah tujuan memunculkan beban-beban pada ruas jalan yang menghubungkan titik-titik tersebut. O – D hasil iterasi menunjukkan jumlah penumpang dari daerah asal ke daerah tujuan. Pembebanan disini digambarkan berupa pembebanan antar zona yang berurutan.

Dalam sub bab ini akan ditampilkan besar jumlah penumpang yang melewati tiap-tiap rute. Sebagai contoh perhitungannya diambil dari rute Lyn WK (Wilangan-Keputih) untuk ruas 1-2 (Kecamatan Sukolilo - Kecamatan Gubeng) sebagai berikut :

Pembebanan tahun 2013

| | | |
|-------------|------------------|--------------------|
| t_{I-II} | = 518 penumpang | } Lihat table 4.34 |
| t_{I-III} | = 47,4 penumpang | |
| t_{I-IV} | = 1 penumpang | |

Maka pembebanan pada ruas 1-2 sesuai pada Bab

II adalah sebagai berikut :

$$T_{AB} = t_{A-B} + t_{A-C} + t_{A-D}$$

$$T_{AB} = t_{I-II} + t_{I-III} + t_{I-IV}$$

$$T_{I-II} = 518 + 47 + 1$$

$$T_{I-II} = 566 \text{ penumpang}$$

4.2.4.1 Angkutan Kota Lyn WK (Wilangon-Keputih)

Perhitungan pembebanan setiap ruas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6.

a) - Pembebanan pada tahun 2009

Di bawah ini merupakan pembebanan total pada tiap ruas pada tahun *existing* (2009)

Tabel 4.35

Pembebanan pada Angkutan Kota Lyn WK (Wilangon-Keputih) pada tahun 2009

| Wilangon-Keputih | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| 1 | 2 | 493 |

| Keputih-Wilangon | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| 2 | 1 | 478 |

Sumber : Hasil Survey dan Kalibrasi

Dari tabel 4.34 dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK pada arah Wilangon dan Keputih, pembebanan maksimum tahun 2009 hanya terjadi pada ruas zona 1-2 sebanyak 437 penumpang dan pada arah Keputih-Wilangon, pembebanan maksimum tahun 2009 terjadi pada ruas zona 2-1 sebanyak 436 penumpang.

b. Pembebanan pada tahun 2014

Pembebanan setiap ruas pada rute Lyn WK (Wilangon-Keputih) dapat dilihat dilampiran. Di bawah ini merupakan pembebanan total pada setiap ruas pada tahun 2014.

Tabel 4.36

Pembebanan pada Angkatan Kota Lyn WK (Wilangon-Keputih) pada tahun 2014

| Wilangon-Keputih | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| 1 | 2 | 525 |

| Keputih-Wilangon | | |
|-------------------------|---|---------------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| 2 | 1 | 509 |

Sumber : Hasil Survey dan hasil perhitungan iterasi

Dari tabel 4.36 dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK pada arah Wilangon dan Keputih, pembebanan maksimum tahun 2009 hanya terjadi pada ruas zona 1-2 sebanyak 525 penumpang dan pada arah Keputih-Wilangon, pembebanan maksimum tahun 2014 terjadi pada ruas zona 2-1 sebanyak 509 penumpang.

Berdasarkan hasil survey occupancy, maka dapat dihitung besarnya prosentase jumlah penumpang tiap waktu pada saat terjadi perjalanan, dan selanjutnya digunakan untuk mendapatkan besarnya distribusi perjalanan. Di bawah ini dapat dilihat tabel prosentase jumlah penumpang tiap waktu.

Tabel 4.37
Prosentase Jumlah Penumpang Perjam Lyn WK
(Wilangon-Keputih)

| Waktu | Lyn WK | | | |
|-------------|------------------|--------|------------------|--------|
| | Wilangon-Keputih | | Keputih-Wilangon | |
| | Jml. Pnp | % | Jml.Pnp | % |
| 06.00-07.00 | 117 | 19.403 | 44 | 9.167 |
| 07.00-08.00 | 112 | 18.574 | 26 | 5.417 |
| 08.00-09.00 | 28 | 4.643 | 43 | 8.958 |
| 09.00-10.00 | 48 | 7.960 | 35 | 7.292 |
| 10.00-11.00 | 29 | 4.809 | 44 | 9.167 |
| 12.00-13.00 | Istirahat | | | |
| 13.00-14.00 | 34 | 5.638 | 72 | 15.000 |
| 14.00-15.00 | 55 | 9.121 | 57 | 11.875 |
| 15.00-16.00 | 50 | 8.292 | 41 | 8.542 |
| 16.00-17.00 | 71 | 11.774 | 64 | 13.333 |
| 17.00-18.00 | 59 | 9.784 | 54 | 11.250 |

| | | | | |
|-------|-----|---------|-----|---------|
| Total | 603 | 100.000 | 480 | 100.000 |
|-------|-----|---------|-----|---------|

Sumber : Hasil Survey

Jika dilihat dari tabel, dapat diketahui bahwa jam 06.00-07.00 merupakan jam puncak jam tersibuk untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih), dan untuk mendapatkan prosentase jumlah perjalanan diperoleh dengan membagi jumlah penumpang tiap jam dengan total jumlah penumpang dan mengalikan dengan 100%. Sebagai contoh adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 & \text{Pada Jam 06.00-07.00} \\
 & = \frac{\text{Jumlah Penumpang tiap jam}}{\text{Total jumlah penumpang}} \times 100\% \\
 & = \frac{117}{603} \times 100\% = 19,403\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil prosentase jumlah penumpang per jam dan pembebanan ruas pada tahun existing dan tahun rencana, maka dapat dicari volume penumpang per jam. Sehingga dapat dilihat pada tabel di bawah ini.



Tabel 4.38
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangan-Keputih)

| Ruas | | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|---------------|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| Prosentase(%) | | | 19.40 | 18.57 | 4.64 | 7.96 | 4.81 | 5.64 | 9.12 | 8.29 | 11.77 | 9.78 |
| 1 | 2 | 493 | 96 | 92 | 23 | 39 | 24 | 28 | 45 | 41 | 58 | 48 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel 4.38 dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK (Wilangan-Keputih) distribusi pembebanan maksimum hanya terjadi pada ruas 1-2 sebanyak 293 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

Jumlah penumpang = prosentase x beban ruas

Contoh : Ruas 1-2

Jam 06.00-07.00 = 19,40% x 493 = 95,64 ≈ 96 penumpang

Jam 07.00-08.00 = 18,57% x 493 = 91,55 ≈ 92 penumpang

Tabel 4.39
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 | |
| Prosentase(%) | | 9.17 | 5.42 | 8.96 | 7.29 | 9.17 | 15.00 | 11.88 | 8.54 | 13.33 | 11.25 | |
| 2 | 1 | 478 | 44 | 26 | 43 | 35 | 44 | 72 | 57 | 41 | 64 | 54 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel 4.39 dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK (Keputih-Wilangon) distribusi pembebanan maksimum hanya terjadi pada ruas 2-1 sebanyak 478 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

$$Jumlah\ penumpang = prosentase \times beban\ ruas$$

Contoh : Ruas 1-2

$$Jam\ 06.00-07.00 = 9,17\% \times 478 = 43,83 \approx 44\ penumpang$$

$$Jam\ 07.00-08.00 = 5,42\% \times 478 = 25,91 \approx 26\ penumpang$$

Tabel 4.40
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Ruas | | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|---------------|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| Prosentase(%) | | | 19.40 | 18.57 | 4.64 | 7.96 | 4.81 | 5.64 | 9.12 | 8.29 | 11.77 | 9.78 |
| 1 | 2 | 525 | 102 | 98 | 24 | 42 | 25 | 30 | 48 | 44 | 62 | 51 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel 4.40 dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK (Wilangon-Keputih) distribusi pembebanan maksimum hanya terjadi pada ruas 1-2 sebanyak 525 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

Jumlah penumpang = prosentase x beban ruas

Contoh : Ruas 1-2

Jam 06.00-07.00 = $19,40\% \times 525 = 101,85 \approx 102$ penumpang

Jam 07.00-08.00 = $18,57\% \times 525 = 97,50 \approx 98$ penumpang

Tabel 4.41
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|---------------|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| Prosentase(%) | | | 9.17 | 5.42 | 8.96 | 7.29 | 9.17 | 15.00 | 11.88 | 8.54 | 13.33 | 11.25 |
| 2 | 1 | 509 | 47 | 28 | 46 | 37 | 47 | 76 | 60 | 43 | 68 | 57 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel 4.41 dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK (Keputih-Wilangon) distribusi pembebanan maksimum hanya terjadi pada ruas 2-1 sebanyak 509 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Jumlah penumpang} = \text{prosentase} \times \text{beban ruas}$$

Contoh : Ruas 2-1

$$\text{Jam 06.00-07.00} = 9,17\% \times 509 = 46,67 \approx 47 \text{ penumpang}$$

$$\text{Jam 07.00-08.00} = 5,42\% \times 509 = 27,59 \approx 28 \text{ penumpang}$$

Tabel 4.42
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Tahun | Arah | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| 2009 | Wilangon-Keputih | 493 | 96 | 92 | 23 | 39 | 24 | 28 | 45 | 41 | 58 | 48 |
| | Keputih-Wilangon | 478 | 44 | 26 | 43 | 35 | 44 | 72 | 57 | 41 | 64 | 54 |
| 2014 | Wilangon-Keputih | 525 | 102 | 98 | 24 | 42 | 25 | 30 | 48 | 44 | 62 | 51 |
| | Keputih-Wilangon | 509 | 47 | 28 | 46 | 37 | 47 | 76 | 60 | 43 | 68 | 57 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2.4.2 Angkutan Kota Lyn WK (Keputih-Wilangon)

Perhitungan pembebanan setiap ruas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

a) Pembebanan pada tahun 2009

Di bawah ini merupakan pembebanan total pada tiap ruas pada tahun *existing* (2009)

Tabel 4.43

Pembebanan pada Angkutan Kota Lyn WK (Keputih-Wilangon) pada tahun 2009

| Keputih-Wilangon | | |
|-------------------------|-----|---------------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| I | II | 510 |
| II | III | 140 |
| III | IV | 94 |

| Wilangon-Keputih | | |
|-------------------------|-----|---------------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| IV | III | 317 |
| III | II | 501 |
| II | I | 509 |

Sumber : Hasil Survey dan kalibrasi

Dari tabel 4.43 dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK pada arah Keputih-Wilangon, pembebanan maksimum tahun 2009 terjadi pada ruas zona I-II sebanyak 510 penumpang, dan pada arah Wilangon-Keputih pembebanan maksimum tahun 2009 terjadi pada ruas zona II-I sebanyak 509 penumpang.

b) Pembebanan pada tahun 2014

Pembebanan setiap ruas pada rute Lyn WK (Keputih-Wilangon) dapat dilihat di lampiran. Di bawah ini merupakan pembebanan total pada setiap ruas pada tahun 2014.

Tabel 4.44

Pembebanan pada Angkatan Kota Lyn WK (Keputih-Wilangon) pada tahun 2014

| Keputih-Wilangon | | |
|------------------|-----|--------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| I | II | 566 |
| II | III | 170 |
| III | IV | 109 |

| Wilangon-Keputih | | |
|-------------------------|-----|---------------|
| Zona Ruas | | Jumlah |
| IV | III | 324 |
| III | II | 385 |
| II | I | 557 |

Sumber : Hasil Survey dan hasil perhitungan iterasi

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada rute Lyn WK pada arah Keputih-Wilangon, pembebanan maksimum tahun 2014 hanya terjadi pada ruas zona I-II sebanyak 566 penumpang dan pada arah Wilangon-Keputih, pembebanan maksimum tahun 2014 terjadi pada ruas zona II-I sebanyak 557 penumpang.

Berdasarkan hasil survey occupancy, maka dapat dihitung besarnya prosentase jumlah penumpang tiap waktu pada saat terjadi perjalanan, dan selanjutnya untuk mendapatkan besarnya distribusi perjalanan. Di bawah ini dapat dilihat tabel prosentase jumlah penumpang tiap waktu :

Tabel 4.45
Prosentase Jumlah Penumpang Perjam Lyn WK
(Keputih-Wilangon)

| Waktu | Lyn WK | | | |
|--------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
| | Keputih-Wilangon | | Wilangon-Keputih | |
| | Jml. Pnp | % | Jml.Pnp | % |
| 06.00-07.00 | 82 | 14.775 | 53 | 14.441 |
| 07.00-08.00 | 62 | 11.171 | 46 | 12.534 |
| 08.00-09.00 | 49 | 8.739 | 48 | 13.079 |
| 09.00-10.00 | 36 | 6.396 | 26 | 7.084 |
| 10.00-11.00 | 68 | 12.162 | 52 | 14.033 |
| 13.00-14.00 | 54 | 9.640 | 35 | 9.401 |
| 14.00-15.00 | 64 | 11.441 | 31 | 8.447 |
| 15.00-16.00 | 61 | 10.901 | 30 | 8.174 |
| 16.00-17.00 | 46 | 8.198 | 25 | 6.676 |
| 17.00-18.00 | 37 | 6.577 | 23 | 6.131 |
| Total | 555 | 100.000 | 367 | 100.000 |

Sumber : Hasil survey

Jika dilihat dari tabel, dapat diketahui bahwa jam 06.00-07.00 merupakan jam puncak jam tersibuk untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon), dan untuk mendapatkan prosentase jumlah perjalanan diperoleh dengan membagi jumlah penumpang tiap jam dengan total jumlah penumpang dan mengalikan dengan 100%. Sebagai contoh adalah sebagai berikut :

Pada jam 06.00-07.00

$$\begin{aligned} &= \frac{\textit{jumlah penumpang tiap jam}}{\textit{total jumlah penumpang}} \times 100\% \\ &= \frac{82}{555} \times 100\% = 14,775\% \end{aligned}$$

Dari hasil prosentase jumlah penumpang per jam dan pembebanan ruas pada tahun existing dan tahun rencana, maka dapat dicari volume penumpang per jam. Sehingga dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.46
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|
| | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 | |
| Prosentase(%) | | 14.77 | 11.17 | 8.74 | 6.40 | 12.16 | 9.64 | 11.44 | 10.90 | 8.20 | 6.58 | |
| I | II | 510 | 75 | 57 | 45 | 33 | 62 | 49 | 58 | 56 | 42 | 34 |
| II | III | 140 | 21 | 16 | 12 | 9 | 17 | 13 | 16 | 15 | 11 | 9 |
| III | IV | 94 | 14 | 11 | 8 | 6 | 11 | 9 | 11 | 10 | 8 | 6 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rute Lyn WK (Keputih-Wilangon) distribusi pembebanan maksimum terjadi pada ruas I-II sebanyak 510 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

Jumlah penumpang = prosentase x beban ruas

Contoh : Ruas I-II

Jam 06.00-07.00 = 14,77% x 510 = 75,33 \approx 75 penumpang

Jam 07.00-08.00 = 11,17% x 510 = 56,97 \approx 57 penumpang

Tabel 4.47
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Ruas | | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|---------------|-----|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| Prosentase(%) | | | 14.44 | 12.53 | 13.08 | 7.08 | 14.03 | 9.40 | 8.45 | 8.17 | 6.68 | 6.13 |
| IV | III | 270 | 39 | 34 | 35 | 19 | 38 | 25 | 23 | 22 | 18 | 17 |
| III | II | 317 | 46 | 40 | 41 | 22 | 44 | 30 | 27 | 26 | 21 | 9 |
| II | I | 501 | 72 | 63 | 66 | 35 | 70 | 47 | 42 | 41 | 33 | 31 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rute Lyn WK (Wilangon-Keputih) distribusi pembebanan maksimum terjadi pada ruas II-I sebanyak 501 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

Jumlah penumpang = prosentase x beban ruas

Contoh : Ruas II-I

Jam 06.00-07.00 = 14,44% x 501 = 72,19 ≈ 72 penumpang

Jam 07.00-08.00 = 12,53% x 501 = 62,78 ≈ 63 penumpang

Tabel 4.48
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|---------------|-----|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| Prosentase(%) | | | 14.77 | 11.17 | 8.74 | 6.40 | 12.16 | 9.64 | 11.44 | 10.90 | 8.20 | 6.58 |
| I | II | 566 | 84 | 63 | 49 | 36 | 69 | 55 | 65 | 62 | 46 | 37 |
| II | III | 170 | 25 | 19 | 15 | 11 | 21 | 16 | 19 | 19 | 14 | 11 |
| III | IV | 109 | 16 | 12 | 10 | 7 | 13 | 11 | 12 | 12 | 9 | 7 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rute Lyn WK (Keputih-Wilangon) distribusi pembebanan maksimum terjadi pada ruas I-II sebanyak 566 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

Jumlah penumpang = prosentase x beban ruas

Contoh : Ruas I-II

Jam 06.00-07.00 = $14,77\% \times 566 = 83,60 \approx 84$ penumpang

Jam 07.00-08.00 = $11,17\% \times 566 = 63,22 \approx 63$ penumpang

Tabel 4.49
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Ruas | | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|---------------|-----|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 11.00-12.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| Prosentase(%) | | | 14.44 | 12..53 | 13.08 | 7.08 | 14.03 | 9.40 | 8.45 | 8.17 | 6.68 | 6.13 |
| IV | III | 324 | 47 | 41 | 42 | 23 | 45 | 30 | 27 | 26 | 22 | 20 |
| III | II | 385 | 56 | 48 | 50 | 27 | 54 | 36 | 32 | 31 | 26 | 24 |
| II | I | 557 | 80 | 70 | 73 | 39 | 78 | 52 | 47 | 46 | 37 | 34 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rute Lyn WK (Wilangon-Keputih) distribusi pembebanan maksimum terjadi pada ruas II-I sebanyak 557 penumpang.

Untuk mendapatkan nilai-nilai pembebanan tiap-tiap jam dengan cara sebagai berikut :

Jumlah penumpang = prosentase x beban ruas

Contoh : Ruas II-I

Jam 06.00-07.00 = 14,44% x 557 = 80,43 ≈ 80 penumpang

Jam 07.00-08.00 = 12,53% x 557 = 69,79 ≈ 70 penumpang

Tabel 4.50
Distribusi Pembebanan Ruas Pada Tahun 2009 Rencana untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Tahun | Arah | Beban Ruas | Waktu | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 06.00-07.00 | 07.00-08.00 | 08.00-09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | 16.00-17.00 | 17.00-18.00 |
| 2009 | Keputih-Wilangon | 510 | 75 | 57 | 45 | 33 | 62 | 49 | 58 | 56 | 42 | 34 |
| | Wilangon-Keputih | 501 | 72 | 63 | 66 | 35 | 70 | 47 | 42 | 41 | 33 | 31 |
| 2014 | Keputih-Wilangon | 566 | 84 | 63 | 49 | 36 | 69 | 55 | 65 | 62 | 46 | 37 |
| | Wilangon-Keputih | 557 | 80 | 70 | 73 | 39 | 78 | 52 | 47 | 46 | 37 | 34 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.3 Analisa Kinerja Armada Angkutan Kota

Dalam angkutan umum ada tiga dimensi yang menentukan, yaitu dimensi evaluasi pelayanan, yang akan ditentukan oleh pengguna (*user*), dimensi kinerja pelayanan yang lebih baik ditinjau dari sisi operator angkutan umum, dan dimensi kebijakan pemerintah (*regulator*). Mengingat rute yang ditinjau mempunyai beberapa kesamaan lintasan sehingga dapat mengakibatkan overlapping antar armada angkutan kota pada rute tersebut dan ini menyebabkan adanya persaingan antar operator. Dalam Tugas Akhir ini kinerja angkutan umum khususnya pada armada angkutan kota dihitung berdasarkan nilai *Load Factor* (LF), *headway*, dan frekuensi kendaraan pada daerah studi.

4.3.1 Analisa Load Factor

Kinerja angkutan umum pada armada angkutan kota dapat diketahui melalui *load factor*-nya, dimana nilai LF merupakan perbandingan antara beban yang ada dengan kapasitas yang disediakan. Hal yang perlu diperhatikan dalam analisa *load factor* ini adalah :

- a) Volume penumpang tiap ruas
- b) Kapasitas kendaraan (*Cv*), jenis angkutan umum pada rute ini adalah angkutan kota dengan kapasitas yang diizinkan adalah 12 penumpang tiap kendaraan

- c) Operator menambah kursi untuk 2 penumpang dengan tujuan memperoleh keuntungan *financial*
- d) Dalam perhitungan load factor ini Cv yang dipakai adalah 14 penumpang sesuai dengan kondisi *existing* di lapangan
- e) Frekuensi kendaraan. Untuk perhitungan *load factor* dapat digunakan persamaan 2.6 dan 2.8 pada Bab II, sehingga diperoleh tabel di bawah ini :

Tabel 4.51
Load Factor pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 |
| 1 | 2 | 74 | 92 | 23 | 39 | 24 | 28 | 45 | 41 | 58 | 48 | 6.1 | 0.53 | 0.47 | 0.25 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.36 | 0.27 | 0.41 | 0.43 |
| f | | 10 | 14 | 7 | 8 | 6 | 10 | 9 | 11 | 10 | 8 | | | | | | | | | | | |
| Cv | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | LF maks | 0.53 | 0.47 | 0.25 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.36 | 0.27 | 0.41 | 0.43 |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih) sebesar 0,53 terjadipada jam 06.00 – 07.00 pada ruas 1-2

Sebagai contoh perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

Pada ruas 1-2 untuk jam 06.00 – 07.00

Pmaks = 74 penumpang

Cv = 14 penumpang

f = 10 kendaraan/jam

$$\text{Load Faktor (LF)} = \frac{P}{Cv \times f} = \frac{74}{14 \times 10} = 0,53$$

Tabel 4.52
Load Factor pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 |
| 1 | 2 | 96 | 92 | 23 | 39 | 24 | 28 | 54 | 41 | 58 | 48 | 6.1 | 0.48 | 0.47 | 0.25 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.55 | 0.27 | 0.41 | 0.43 |
| f | | 15 | 14 | 7 | 8 | 6 | 10 | 7 | 11 | 10 | 8 | | | | | | | | | | | |
| Cv | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | LF maks | 0.48 | 0.47 | 0.25 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.55 | 0.27 | 0.41 | 0.43 |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih) sebesar 0,55 terjadipada jam 14.00 – 15.00 pada ruas 1-2

Sebagai contoh perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

Pada ruas 1-2 untuk jam 14.00 – 15.00

Pmaks = 54 penumpang

Cv = 14 penumpang

$$\text{Load Faktor (LF)} = \frac{P}{Cv \times f} = \frac{54}{14 \times 7} = 0,55$$

f = 7 kendaraan/jam

Tabel 4.53
Load Factor pada tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 |
| 1 | 2 | 66 | 72 | 23 | 39 | 24 | 28 | 45 | 41 | 58 | 48 | 6.1 | 0.48 | 0.57 | 0.55 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.36 | 0.27 | 0.41 | 0.43 |
| f | | 15 | 9 | 7 | 8 | 6 | 10 | 9 | 11 | 10 | 8 | | | | | | | | | | | |
| Cv | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | LF maks | 0.48 | 0.57 | 0.55 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.36 | 0.27 | 0.41 | 0.43 |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih) sebesar 0,57 terjadipada jam 07.00 – 08.00 pada ruas 1-2

Sebagai contoh perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

Pada ruas 1-2 untuk jam 07.00 – 08.00

Pmaks = 72 penumpang

$$\text{Load Faktor (LF)} = \frac{P}{Cv \times f} = \frac{72}{14 \times 9} = 0,57$$

Tabel 4.54
Load Factor pada tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 |
| 1 | 2 | 80 | 76 | 23 | 39 | 24 | 28 | 45 | 66 | 58 | 48 | 6.1 | 0.57 | 0.48 | 0.25 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.36 | 0.59 | 0.41 | 0.43 |
| f | | 15 | 14 | 7 | 8 | 6 | 10 | 9 | 8 | 10 | 8 | | | | | | | | | | | |
| Cv | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | F maks | 0.57 | 0.48 | 0.25 | 0.37 | 0.31 | 0.20 | 0.36 | 0.59 | 0.41 | 0.43 |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih) sebesar 0,59 terjadi pada jam 15.00 – 16.00 pada ruas 1-2

Sebagai contoh perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

Pada ruas 1-2 untuk jam 15.00 – 16.00

Pmaks = 66 penumpang

Cv = 14 penumpang

f = 8 kendaraan/jam

$$\text{Load Faktor (LF)} = \frac{P}{Cv \times f} = \frac{66}{14 \times 8} = 0,59$$

Pmaks = 66 penumpang
 Cv = 14 penumpang
 f = 8 kendaraan/jam

Tabel 4.55
Load Factor pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 |
| I | II | 75 | 57 | 45 | 33 | 62 | 49 | 58 | 56 | 51 | 34 | 13 | 0.49 | 0.45 | 0.35 | 0.29 | 0.44 | 0.35 | 0.33 | 0.36 | 0.52 | 0.34 |
| II | III | 21 | 16 | 12 | 9 | 17 | 13 | 16 | 15 | 11 | 9 | | 0.13 | 0.12 | 0.10 | 0.08 | 0.12 | 0.10 | 0.14 | 0.10 | 0.09 | 0.09 |
| III | IV | 14 | 11 | 8 | 6 | 11 | 9 | 10 | 8 | 6 | 7 | | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.10 | 0.07 | 0.06 | 0.06 |
| f | | 11 | 9 | 9 | 8 | 10 | 10 | 8 | 11 | 7 | 9 | | | | | | | | | | | |
| Cv | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | LF maks | 0.49 | 0.45 | 0.35 | 0.29 | 0.44 | 0.35 | 0.33 | 0.36 | 0.52 | 0.34 |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) sebesar 0,52 terjadipada jam 16.00 – 17.00 pada ruas I-II

Tabel 4.56
Load Factor pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 |
| IV | III | 39 | 34 | 35 | 19 | 38 | 25 | 23 | 22 | 18 | 17 | 13 | 0.28 | 0.27 | 0.28 | 0.17 | 0.27 | 0.15 | 0.16 | 0.18 | 0.16 | 0.20 |
| III | II | 46 | 40 | 41 | 22 | 44 | 30 | 27 | 26 | 21 | 9 | | 0.33 | 0.32 | 0.33 | 0.20 | 0.32 | 0.18 | 0.19 | 0.21 | 0.19 | 0.10 |
| II | I | 66 | 63 | 76 | 35 | 70 | 47 | 42 | 41 | 33 | 31 | | 0.52 | 0.50 | 0.54 | 0.32 | 0.50 | 0.28 | 0.30 | 0.33 | 0.30 | 0.37 |
| f | | 10 | 9 | 10 | 8 | 10 | 12 | 10 | 9 | 8 | 6 | LF maks | | | | | | | | | | |
| Cv | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | 0.52 | 0.50 | 0.54 | 0.32 | 0.50 | 0.28 | 0.30 | 0.33 | 0.30 | 0.37 |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) sebesar 0,54 terjadipada jam 08.00 – 09.00 pada ruas II-I

Sebagai contoh perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

Pada ruas II-I untuk jam 08.00 – 09.00

Pmaks = 76 penumpang

Cv = 14 penumpang

f = 10 kendaraan/jam

$$\text{Load Faktor (LF)} = \frac{P}{Cv \times f} = \frac{76}{14 \times 10} = 0,54$$

Tabel 4.57
Load Factor pada tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 |
| I | II | 84 | 63 | 49 | 36 | 59 | 55 | 37 | 62 | 46 | 63 | 13 | 0.54 | 0.50 | 0.39 | 0.32 | 0.49 | 0.39 | 0.38 | 0.40 | 0.37 | 0.56 |
| II | III | 25 | 19 | 15 | 11 | 21 | 16 | 19 | 19 | 14 | 11 | | 0.16 | 0.15 | 0.12 | 0.10 | 0.15 | 0.12 | 0.17 | 0.12 | 0.11 | 0.11 |
| III | IV | 16 | 12 | 10 | 7 | 13 | 11 | 12 | 12 | 9 | 7 | | 0.10 | 0.10 | 0.08 | 0.06 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.08 | 0.07 | 0.07 |
| f | | 11 | 9 | 9 | 8 | 10 | 10 | 7 | 11 | 9 | 8 | LF maks | | | | | | | | | | |
| Cv | | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | 0.54 | 0.50 | 0.39 | 0.32 | 0.49 | 0.39 | 0.38 | 0.40 | 0.37 | 0.56 |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) sebesar 0,56 terjadipada jam 17.00 – 18.00 pada ruas I-II

Sebagai contoh perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

Pada ruas I-II untuk jam 17.00 – 18.00

Pmaks = 63 penumpang

Cv = 14 penumpang

f = 8 kendaraan/jam

$$\text{Load Faktor (LF)} = \frac{P}{Cv \times f} = \frac{63}{14 \times 8} = 0,56$$

Tabel 4.58
Load Factor pada tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Ruas | | Waktu | | | | | | | | | | Panjang Rute (km) | Load Factor | | | | | | | | | |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 | | 06.00 – 07.00 | 07.00 – 08.00 | 08.00 – 09.00 | 09.00 – 10.00 | 10.00 – 11.00 | 13.00 – 14.00 | 14.00 – 15.00 | 15.00 – 16.00 | 16.00 – 17.00 | 17.00 – 18.00 |
| IV | III | 47 | 41 | 42 | 23 | 45 | 30 | 27 | 26 | 22 | 20 | 13 | 0.33 | 0.32 | 0.34 | 0.20 | 0.32 | 0.18 | 0.20 | 0.21 | 0.19 | 0.24 |
| III | II | 56 | 48 | 50 | 27 | 54 | 36 | 32 | 31 | 26 | 24 | | 0.40 | 0.38 | 0.40 | 0.24 | 0.39 | 0.22 | 0.23 | 0.25 | 0.23 | 0.28 |
| II | I | 80 | 70 | 73 | 39 | 78 | 52 | 47 | 46 | 37 | 34 | | 0.57 | 0.55 | 0.58 | 0.73 | 0.56 | 0.31 | 0.35 | 0.36 | 0.33 | 0.41 |
| f | 10 | 9 | 9 | 9 | 10 | 12 | 8 | 9 | 8 | 6 | LF maks | | | | | | | | | | | |
| Cv | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | | 0.57 | 0.55 | 0.58 | 0.73 | 0.56 | 0.31 | 0.35 | 0.36 | 0.33 | 0.41 | |

Sumber : Hasil perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai Load Faktor maksimum pada tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) sebesar 0,58 terjadi pada jam 09.00 – 10.00 pada ruas II-I

Sebagai contoh perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

Pada ruas II-I untuk jam 09.00 – 10.00

Pmaks = 73 penumpang

Cv = 14 penumpang

f = 9 kendaraan/jam

$$\text{Load Faktor (LF)} = \frac{P}{Cv \times f} = \frac{73}{14 \times 9} = 0,58$$

4.3.2 Analisa Operasional Armada Angkutan Kota

Berdasarkan load faktor masing-masing ruas dapat diketahui apakah operasional angkutan kota tersebut masih layak ataukah perlu perencanaan ulang. Bila load faktor lebih dari 0,7 maka perlu adanya perencanaan pada rute tersebut. Perencanaan ulang dapat berupa penambahan / pengurangan frekuensi armada angkutan kota.

Tahap-langkah yang dilakukan dalam proses analisa operasional angkutan kota adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung frekuensi rencana angkutan kota dengan menggunakan volume maksimum tiap ruas (P_{maks}), kapasitas angkutan kota (C_v), dan load faktor rencana (LF Rencana)
- b. Menghitung kapasitas operasional (C_o) dengan menggunakan persamaan 2.7, dimana $C_o \geq P_{maks}$ $C_o = C_v \times f$
- c. Menghitung headway operasional (H_o) dengan menggunakan persamaan 2.5.

$$H_o = \frac{3600}{f}$$

Di mana :

H_o = Headway

f = Frekuensi pelayanan jumlah angkutan kota yang melalui satu titik tetap dalam satu jam.

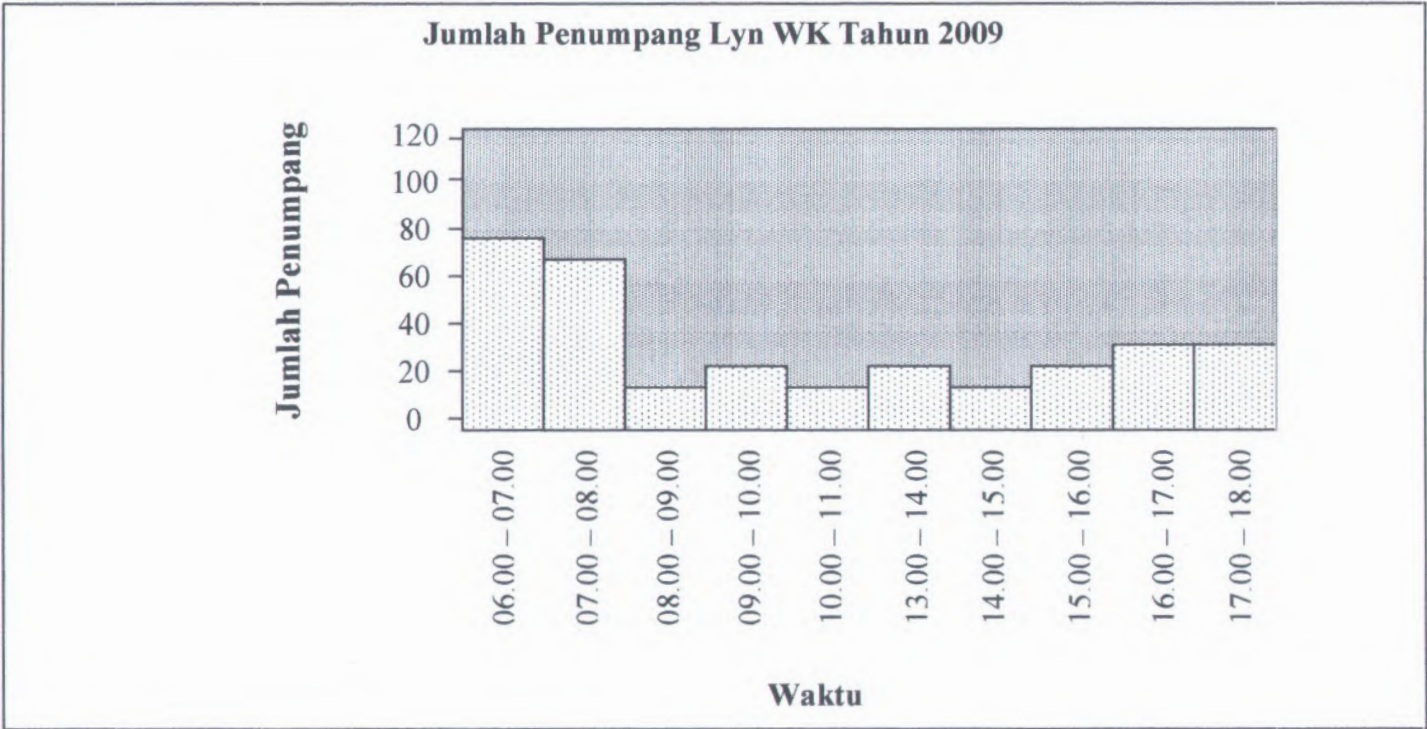
4.3.2.1 Analisa Operasional Lyn WK (Wilangan-Keputih)

1). Analisa Operasional tahun 2009

Tabel 4.59
Analisa Operasional Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangan-Keputih)

| Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pnp | 96 | 92 | 23 | 39 | 63 | 24 | 28 | 45 | 32 | 41 | 58 | 48 | 49 |
| Kend/jam | 15 | 14 | 7 | 8 | 11 | 6 | 10 | 9 | 8 | 11 | 10 | 8 | 10 |
| - | 0.47 | 0.48 | 0.25 | 0.37 | 0.39 | 0.31 | 0.20 | 0.36 | 0.29 | 0.27 | 0.41 | 0.43 | 0.37 |
| - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Kend/jam | 10 | 9 | 2 | 4 | 6 | 2 | 3 | 5 | 3 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| Pnp | 210 | 196 | 98 | 112 | 154 | 84 | 140 | 126 | 112 | 154 | 140 | 112 | 140 |
| Detik | 240 | 257 | 514 | 450 | 327 | 600 | 360 | 400 | 450 | 327 | 360 | 450 | 360 |
| Menit | 4 | 4 | 9 | 8 | 5 | 10 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 8 | 6 |
| Detik | 360 | 400 | 1800 | 900 | 600 | 1800 | 1200 | 720 | 1200 | 900 | 600 | 720 | 720 |
| Menit | 6 | 7 | 30 | 15 | 10 | 30 | 20 | 12 | 20 | 15 | 10 | 12 | 12 |

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.1
Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangan-Keputih) Tahun 2009

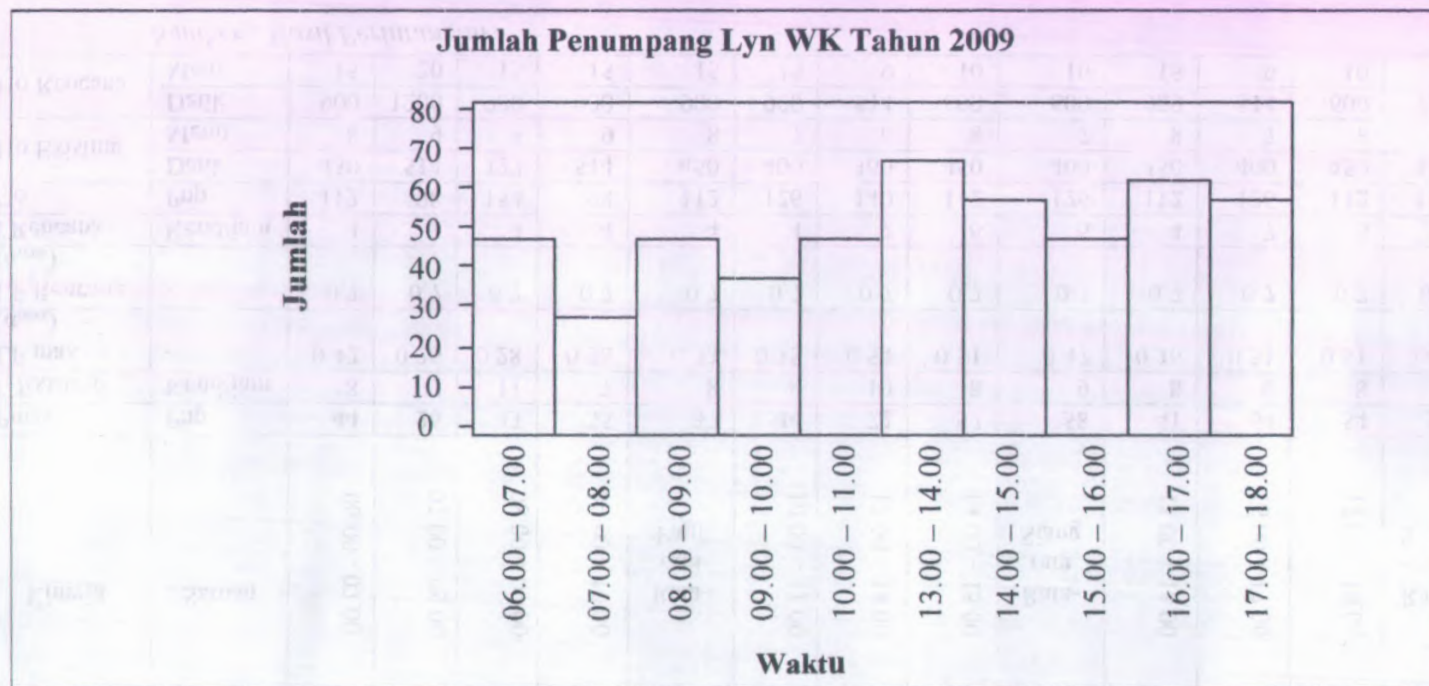
Untuk tahun 2009, pada tabel 4.59 nilai LF tertinggi pada pukul 08.00 – 09.00 sebesar 0,49. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 92 Penumpang / jam
 - Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
 - LF rencana = 0,70
 - Frekuensi Existing = 14
 - Frekuensi Rencana
- $$f_{\text{Renc}} = \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{92}{14 \times 0,70} = 9,39 \approx 9 \text{ kendaraan}$$
- Headway operasi
- $$H_{o \text{ Existing}} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{14} = 257 \text{ detik}$$
- Headway rencana
- $$H_{o \text{ Renc}} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{9} = 400 \text{ detik}$$
- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{ Existing}} = 14 \times 14 = 196$ penumpang

Tabel 4.60
Analisa Operasional Tahun 2009 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Kinerja | Satuan | | | | | Rata-rata Pagi | | | | | Rata-rata Siang | | | | | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|------|--|----------------|
| | | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | 15.00 - 16.00 | | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | | | |
| Pmaks | Pnp | 44 | 26 | 43 | 35 | 37 | 44 | 72 | 57 | 58 | 41 | 64 | 54 | 53 | | |
| f. Existing | Kend/jam | 8 | 7 | 11 | 7 | 8 | 9 | 10 | 8 | 9 | 8 | 9 | 8 | 8 | | |
| LF max (α_{max}) | - | 0.42 | 0.26 | 0.28 | 0.36 | 0.33 | 0.35 | 0.54 | 0.51 | 0.47 | 0.36 | 0.51 | 0.51 | 0.46 | | |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | | |
| f Rencana | Kend/jam | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 6 | 6 | 4 | 7 | 6 | 5 | | |
| Co | Pnp | 112 | 98 | 154 | 98 | 112 | 126 | 140 | 112 | 126 | 112 | 126 | 112 | 112 | | |
| Ho Existing | Detik | 450 | 514 | 327 | 514 | 450 | 400 | 360 | 450 | 400 | 450 | 400 | 450 | 450 | | |
| | Menit | 8 | 9 | 5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | | |
| Ho Rencana | Detik | 900 | 1200 | 900 | 900 | 900 | 900 | 514 | 600 | 600 | 900 | 514 | 600 | 720 | | |
| | Menit | 15 | 20 | 15 | 15 | 15 | 15 | 9 | 10 | 10 | 15 | 9 | 10 | 12 | | |

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.2
Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2009

Untuk tahun 2009, pada tabel 4.60 nilai I.F tertinggi pada pukul 13.00 – 14.00 sebesar 0,54. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 72 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana = 0,70
- Frekuensi Existing = 10
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Renc}} \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{72}{14 \times 0,7} = 7,34 \approx 7 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{o \text{ Existing}} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{10} = 360 \text{ detik}$$

- Headway rencana

$$H_{o \text{ Renc}} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{7} = 514,29 \approx 514 \text{ detik}$$

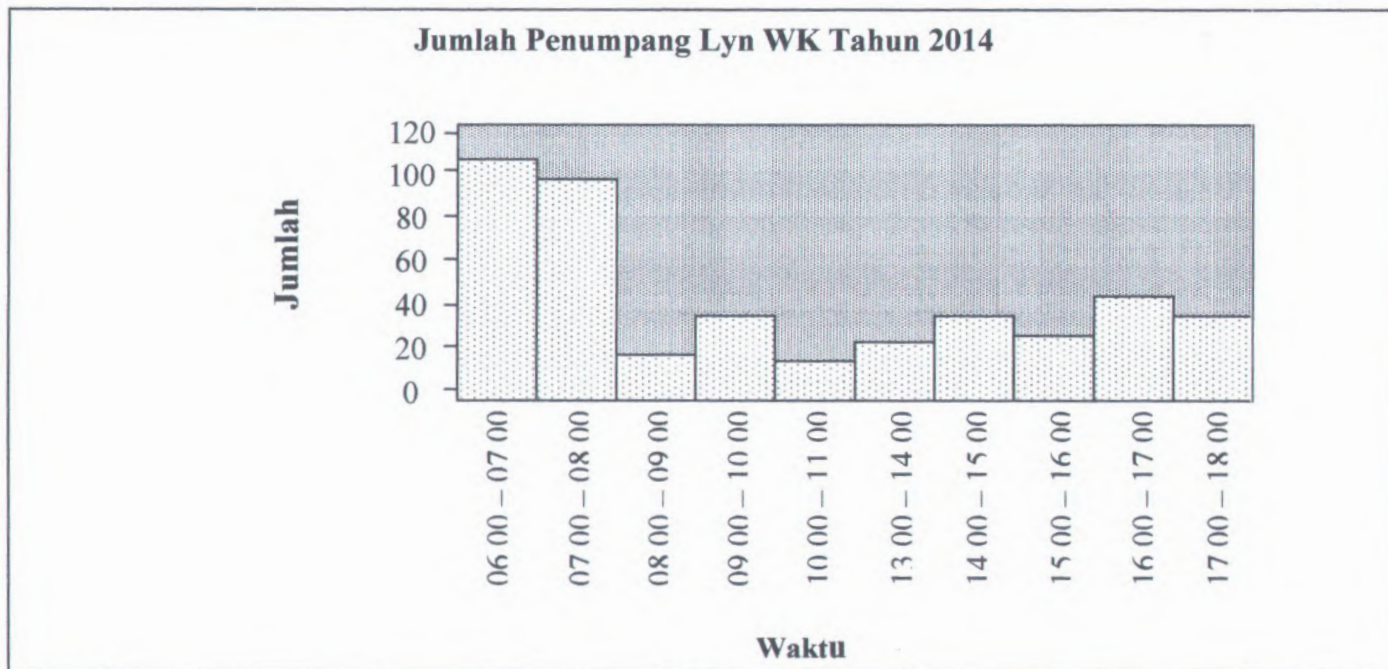
- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{ Existing}} = 14 \times 10 = 140$ penumpang

2.) Analisa Operasional tahun 2014

Tabel 4.61
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pmaks | Pnp | 102 | 98 | 24 | 42 | 66 | 25 | 30 | 48 | 34 | 44 | 62 | 51 | 52 |
| f. Existing | Kend/jam | 15 | 14 | 7 | 8 | 11 | 6 | 10 | 9 | 8 | 11 | 10 | 8 | 10 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.50 | 0.52 | 0.27 | 0.40 | 0.42 | 0.33 | 0.21 | 0.38 | 0.31 | 0.28 | 0.44 | 0.46 | 0.39 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| f Rencana | Kend/jam | 10 | 10 | 2 | 4 | 7 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| Co | Pnp | 210 | 196 | 98 | 112 | 154 | 84 | 140 | 126 | 112 | 154 | 140 | 112 | 140 |
| Ho Existing | Detik | 240 | 257 | 514 | 450 | 327 | 600 | 360 | 400 | 450 | 327 | 360 | 450 | 360 |
| | Menit | 4 | 4 | 9 | 8 | 5 | 10 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 8 | 6 |
| Ho Rencana | Detik | 360 | 360 | 1800 | 900 | 514 | 1200 | 1200 | 720 | 1200 | 900 | 600 | 720 | 720 |
| | Menit | 6 | 6 | 30 | 15 | 9 | 20 | 20 | 12 | 20 | 15 | 10 | 12 | 12 |

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.3
Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2009

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.61 nilai LF tertinggi pada pukul 08.00 – 09.00 sebesar 0,52. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 98 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana = 0,70
- Frekuensi Existing = 14
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Renc}} = \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{98}{14 \times 0,7} = 10 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{o_{\text{Existing}}} = \frac{3600}{f_{\text{Existing}}} = \frac{3600}{14} = 257,14 \approx 257 \text{ detik}$$

- Headway rencana

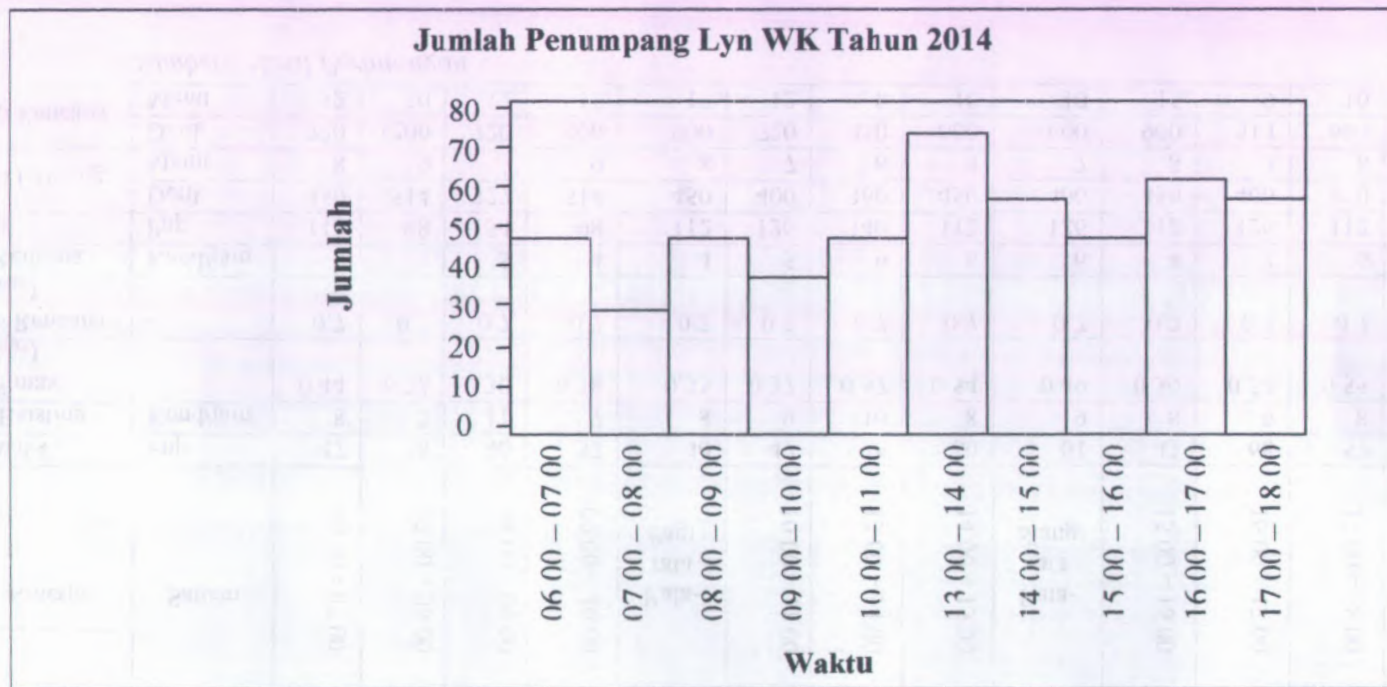
$$H_{o_{\text{Renc}}} = \frac{3600}{f_{\text{Rencana}}} = \frac{3600}{10} = 360 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 14 = 196$ penumpang

Tabel 4.62
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih)

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Pmaks | Pnp | 47 | 28 | 46 | 37 | 40 | 47 | 76 | 60 | 61 | 43 | 68 | 57 | 56 |
| f. Existing | Kend/jam | 8 | 7 | 11 | 7 | 8 | 9 | 10 | 8 | 9 | 8 | 9 | 8 | 8 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.44 | 0.28 | 0.30 | 0.38 | 0.35 | 0.37 | 0.57 | 0.54 | 0.49 | 0.39 | 0.54 | 0.55 | 0.49 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| f Rencana | Kend/jam | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 9 | 6 | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 |
| Co | Pnp | 112 | 98 | 154 | 98 | 112 | 126 | 140 | 112 | 126 | 112 | 126 | 112 | 112 |
| Ho Existing | Detik | 450 | 514 | 327 | 514 | 450 | 400 | 360 | 450 | 400 | 450 | 400 | 450 | 450 |
| | Menit | 8 | 9 | 5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| Ho Rencana | Detik | 720 | 1200 | 720 | 900 | 900 | 720 | 450 | 600 | 600 | 900 | 514 | 600 | 600 |
| | Menit | 12 | 20 | 12 | 15 | 15 | 12 | 8 | 10 | 10 | 15 | 9 | 10 | 10 |

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.4
Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Wilangon-Keputih) Tahun 2009

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.62 nilai LF tertinggi pada pukul 13.00 – 14.00 sebesar 0,57. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 72 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana = 0,70
- Frekuensi Existing = 10
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Renc}} \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{77}{14 \times 0,7} = 7,86 \approx 8 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{O_{\text{Existing}}} = \frac{3600}{f_{\text{Existing}}} = \frac{3600}{10} = 360 \text{ detik}$$

- Headway rencana

$$H_{O_{\text{Renc}}} = \frac{3600}{f_{\text{Rencana}}} = \frac{3600}{8} = 450 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 10 = 140$ penumpang

3.) Analisa Operasional tahun 2014 untuk Load Faktor 2009 = 2014



Tabel 4.63
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangan-Keputih) untuk Load Faktor
2009 = 2014

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pmaks | Pnp | 102 | 98 | 24 | 42 | 66 | 25 | 30 | 48 | 34 | 44 | 62 | 51 | 52 |
| f. Existing | Kend/jam | 15 | 14 | 7 | 8 | 11 | 6 | 10 | 9 | 8 | 11 | 10 | 7 | 9 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.50 | 0.52 | 0.27 | 0.40 | 0.42 | 0.33 | 0.21 | 0.38 | 0.31 | 0.28 | 0.44 | 0.52 | 0.41 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.47 | 0.48 | 0.25 | 0.37 | 0.39 | 0.30 | 0.20 | 0.36 | 0.29 | 0.27 | 0.41 | 0.49 | 0.39 |
| f Rencana | Kend/jam | 15 | 14 | 7 | 8 | 12 | 6 | 11 | 10 | 8 | 12 | 11 | 7 | 10 |
| Co | Pnp | 210 | 196 | 98 | 112 | 154 | 84 | 140 | 126 | 112 | 154 | 140 | 98 | 126 |
| Ho Existing | Detik | 240 | 257 | 514 | 450 | 327 | 600 | 360 | 400 | 450 | 327 | 360 | 514 | 400 |
| | Menit | 4 | 4 | 9 | 8 | 5 | 10 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 9 | 7 |
| Ho Rencana | Detik | 240 | 257 | 514 | 450 | 300 | 600 | 327 | 360 | 450 | 300 | 327 | 514 | 360 |
| | Menit | 4 | 4 | 9 | 8 | 5 | 10 | 5 | 6 | 8 | 5 | 5 | 9 | 6 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.63 nilai LF tertinggi pada pukul 08.00 – 09.00 sebesar 0,52. Dengan mengasumsikan nilai load faktor 2009 = 2014, maka perlu direncanakan frekuensi armada angkutan kota pada ruas-ruas tersebut.

Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 98 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana ($LF_{2009=2014}$) = 0,49
- Frekuensi Existing = 14
- Frekuensi Rencana

$$f_{Renc} =$$

$$\frac{P_{maks}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{98}{14 \times 0,49} = 14,29 \approx 14 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{o \text{ Existing}} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{14} = 257,14 \approx 257 \text{ detik}$$

- Headway rencana

$$H_{o \text{ Renc}} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{14} = 257 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (C_o) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 14 = 196$ penumpang

Tabel 4.64
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Wilangon-Keputih) untuk Load Faktor
2009 = 2014

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pmaks | Pnp | 47 | 28 | 46 | 37 | 39 | 47 | 76 | 60 | 61 | 43 | 68 | 57 | 56 |
| f Existing | Kend/jam | 8 | 7 | 11 | 7 | 8 | 9 | 10 | 8 | 9 | 8 | 9 | 8 | 8 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.44 | 0.28 | 0.30 | 0.38 | 0.35 | 0.37 | 0.57 | 0.54 | 0.49 | 0.39 | 0.54 | 0.55 | 0.49 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.42 | 0.26 | 0.28 | 0.36 | 0.33 | 0.35 | 0.54 | 0.51 | 0.47 | 0.36 | 0.51 | 0.51 | 0.46 |
| f Rencana | Kend/jam | 8 | 7 | 12 | 7 | 8 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 10 | 8 | 9 |
| Co | Pnp | 105 | 98 | 154 | 98 | 112 | 126 | 140 | 112 | 126 | 112 | 126 | 105 | 112 |
| Ho Existing | Detik | 480 | 514 | 327 | 514 | 450 | 400 | 360 | 450 | 400 | 450 | 400 | 480 | 450 |
| | Menit | 8 | 9 | 5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| Ho Rencana | Detik | 450 | 514 | 300 | 514 | 450 | 360 | 360 | 400 | 400 | 400 | 360 | 450 | 400 |
| | Menit | 8 | 9 | 5 | 9 | 8 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 8 | 7 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.64 nilai LF tertinggi pada pukul 13.00 – 14.00 sebesar 0,57. Dengan mengasumsikan nilai load faktor 2009 = 2014, maka perlu direncanakan frekuensi armada angkutan kota pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 77 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana (LF_{2009 = 2014}) = 0,54
- Frekuensi Existing = 10
- Frekuensi Rencana

$$f_{Renc} =$$

$$\frac{Pmaks}{Cv \times Lf \text{ Rencana}} = \frac{98}{14 \times 0,54} = 10,19 \approx 10 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$Ho_{Existing} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{10} = 360 \text{ detik}$$

- Headway rencana

$$Ho_{Renc} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{10} = 360 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (Co) = Cv x f_{Existing} = 14 x 10 = 140 penumpang

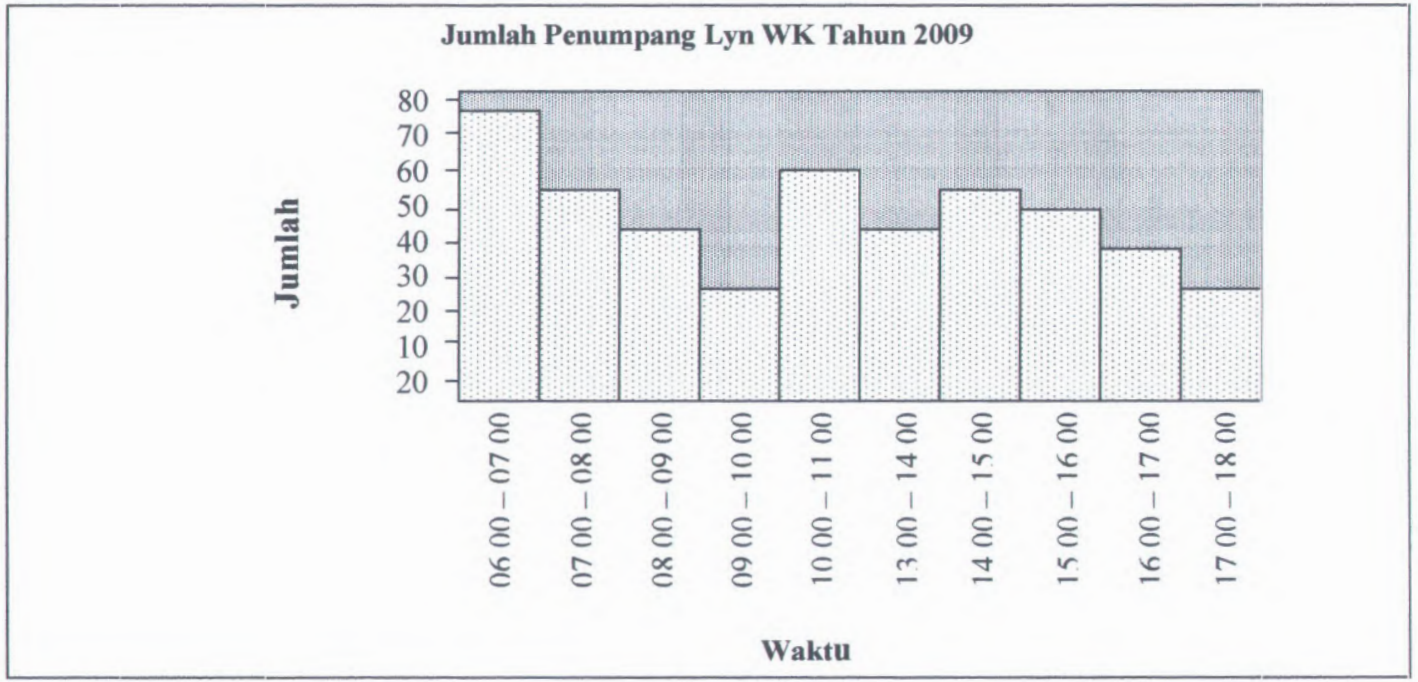
4.3.2.2 Analisa Operasional Lyn WK (Keputih-Wilangon)

1.) Analisa operasional tahun 2009

Tabel 4.65
Analisa Operasional Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pmaks | Pnp | 75 | 57 | 45 | 33 | 53 | 62 | 49 | 58 | 57 | 56 | 42 | 34 | 44 |
| f. Existing | Kend/jam | 11 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 11 | 9 | 7 | 9 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.49 | 0.45 | 0.36 | 0.29 | 0.40 | 0.44 | 0.35 | 0.52 | 0.44 | 0.36 | 0.33 | 0.34 | 0.35 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| f Rencana | Kend/jam | 8 | 6 | 5 | 3 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 3 | 4 |
| Co | Pnp | 154 | 126 | 126 | 112 | 126 | 140 | 140 | 112 | 126 | 154 | 126 | 98 | 126 |
| Ho Existing | Detik | 327 | 400 | 400 | 450 | 400 | 360 | 360 | 450 | 400 | 327 | 400 | 514 | 400 |
| | Menit | 5.5 | 6.7 | 6.7 | 7.5 | 6.7 | 6.0 | 6.0 | 7.5 | 6.7 | 5.5 | 6.7 | 8.6 | 8.7 |
| Ho Rencana | Detik | 450 | 600 | 720 | 1200 | 900 | 600 | 720 | 600 | 600 | 600 | 900 | 1200 | 900 |
| | Menit | 7.5 | 10 | 12 | 20 | 15 | 10 | 12 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 | 15 |

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.5
Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2009

Untuk tahun 2009, pada tabel 4.65 nilai LF tertinggi pada pukul 14.00 – 15.00 sebesar 0,52. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 58 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana = 0,70
- Frekuensi Existing = 8
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Ren}} \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{58}{14 \times 0,7} = 5,92 \approx 6 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{\text{Existing}} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{8} = 450 \text{ detik}$$

- Headway rencana

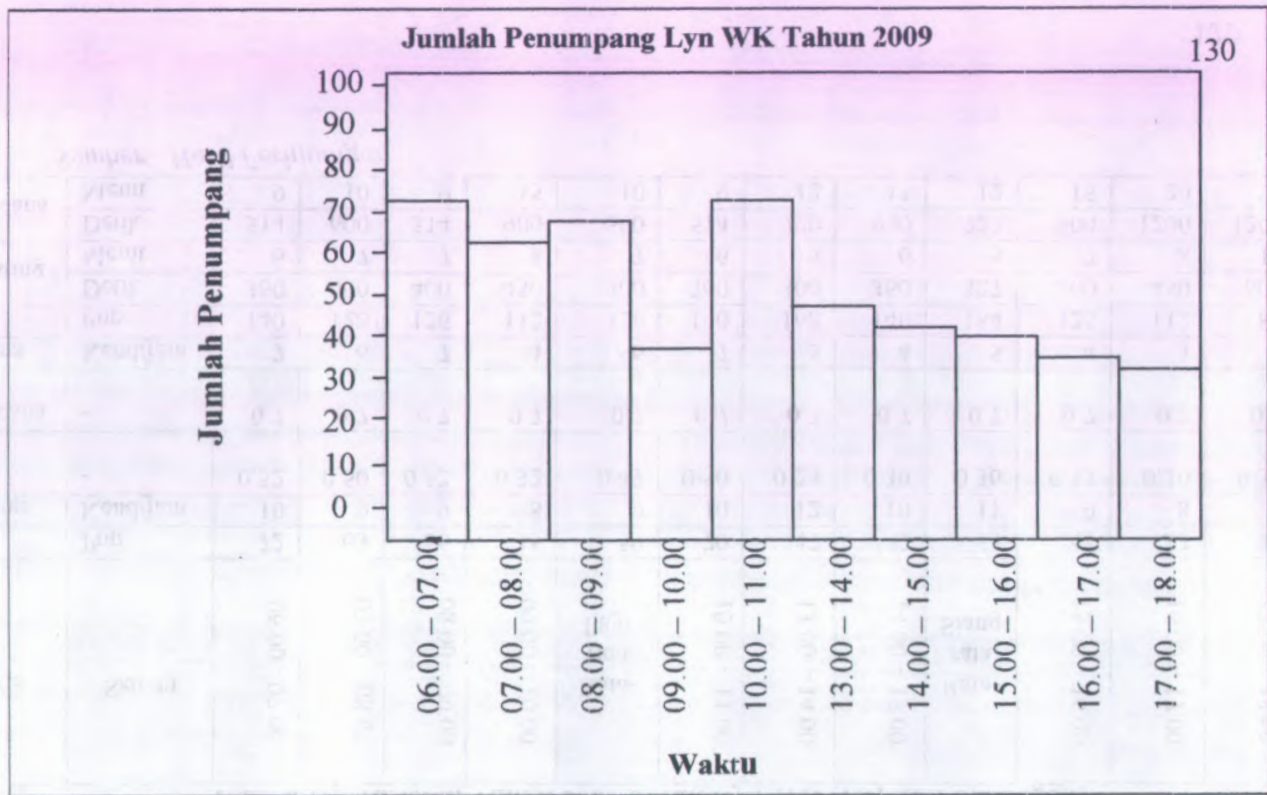
$$H_{\text{Renc}} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{6} = 600 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 8 = 112$ penumpang

Tabel 4.66
Analisa Operasional Tahun 2009 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | Pmaks | Pnp | 72 | 63 | 66 | 35 | 59 | 70 | 47 | 42 | 53 | 41 | 33 |
| f. Existing | Kend/jam | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 12 | 10 | 11 | 9 | 8 | 6 | 8 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.52 | 0.50 | 0.52 | 0.32 | 0.47 | 0.50 | 0.28 | 0.30 | 0.36 | 0.33 | 0.30 | 0.37 | 0.33 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| f Rencana | Kend/jam | 7 | 6 | 7 | 4 | 6 | 7 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| Co | Pnp | 140 | 126 | 126 | 112 | 126 | 140 | 168 | 140 | 154 | 126 | 112 | 84 | 112 |
| Ho Existing | Detik | 360 | 400 | 400 | 450 | 400 | 360 | 300 | 360 | 327 | 400 | 450 | 600 | 450 |
| | Menit | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | 10 | 8 |
| Ho Rencana | Detik | 514 | 600 | 514 | 900 | 600 | 514 | 720 | 900 | 720 | 900 | 1200 | 1200 | 900 |
| | Menit | 9 | 10 | 9 | 15 | 10 | 9 | 12 | 15 | 12 | 15 | 20 | 20 | 15 |

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.6

Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2009

Untuk tahun 2009, pada tabel 4.66 nilai LF tertinggi pada pukul 09.00 – 10.00 sebesar 0,52. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 66 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana = 0,70
- Frekuensi Existing = 9
- Frekuensi Rencana

$$f_{Renc}$$

$$\frac{P_{maks}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{66}{14 \times 0,7} = 6,73 \approx 7 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{o \text{ Existing}} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{9} = 400 \text{ detik}$$

- Headway rencana

$$H_{o \text{ Renc}} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{6} = 514,286 \approx 514 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 9 = 126$ penumpang

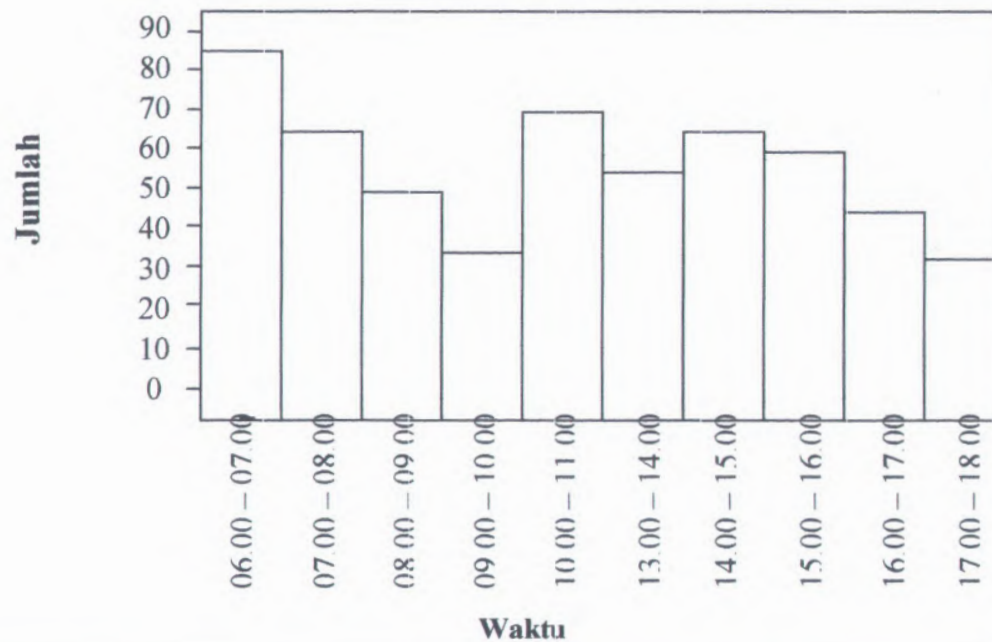
2.) Analisa operasional tahun 2014

Tabel 4.67
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pmaks | Pnp | 84 | 63 | 49 | 36 | 58 | 69 | 55 | 65 | 63 | 62 | 46 | 37 | 48 |
| f. Existing | Kend/jam | 11 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 11 | 9 | 7 | 9 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.54 | 0.50 | 0.39 | 0.32 | 0.44 | 0.49 | 0.39 | 0.58 | 0.49 | 0.40 | 0.37 | 0.38 | 0.38 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| f Rencana | Kend/jam | 9 | 6 | 5 | 4 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5 |
| Co | Pnp | 154 | 126 | 126 | 112 | 126 | 140 | 140 | 112 | 126 | 154 | 126 | 98 | 126 |
| Ho Existing | Detik | 327 | 400 | 400 | 450 | 400 | 360 | 360 | 450 | 400 | 327 | 400 | 514 | 400 |
| | Menit | 5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 5 | 7 | 9 | 7 |
| Ho Rencana | Detik | 400 | 600 | 720 | 900 | 600 | 514 | 600 | 514 | 600 | 600 | 720 | 900 | 720 |
| | Menit | 7 | 10 | 12 | 15 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 12 | 15 | 12 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Jumlah Penumpang Lyn WK Tahun 2014



Gambar 4.7

Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2009

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.67 nilai LF tertinggi pada pukul 14.00 – 15.00 sebesar 0,58. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 65 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana = 0,70
- Frekuensi Existing = 8
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Ren}} = \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{65}{14 \times 0,7} = 6,63 \approx 7 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{o \text{ Existing}} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{8} = 450 \text{ detik}$$

- Headway rencana

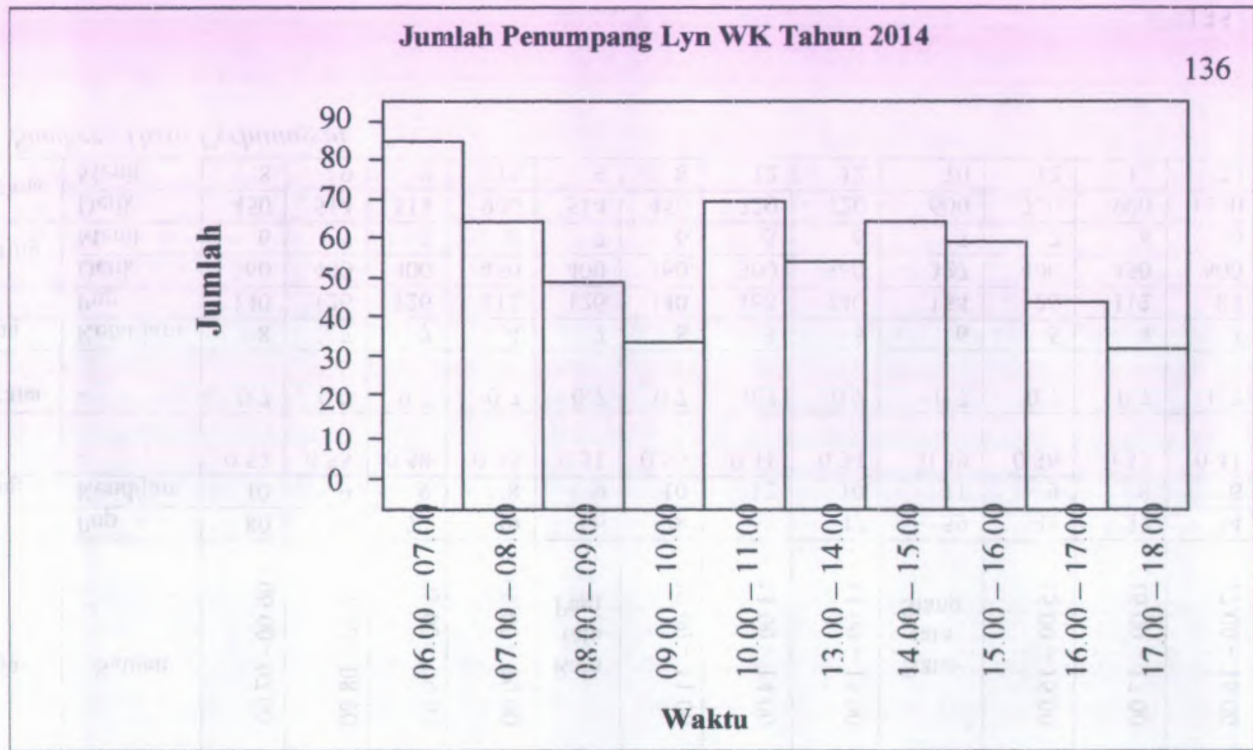
$$H_{o \text{ Renc}} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{7} = 514,29 \approx 514 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{ Existing}} = 14 \times 8 = 112$ penumpang

Tabel 4.68
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon)

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Pmaks | Pnp | 80 | 70 | 73 | 39 | 66 | 78 | 52 | 47 | 59 | 46 | 37 | 34 | 39 |
| f. Existing | Kend/jam | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 12 | 10 | 11 | 9 | 8 | 6 | 8 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.57 | 0.55 | 0.58 | 0.35 | 0.51 | 0.56 | 0.31 | 0.34 | 0.40 | 0.36 | 0.33 | 0.41 | 0.37 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| f Rencana | Kend/jam | 8 | 7 | 7 | 4 | 7 | 8 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| Co | Pnp | 140 | 126 | 126 | 112 | 126 | 140 | 168 | 140 | 154 | 126 | 112 | 84 | 112 |
| Ho Existing | Detik | 360 | 400 | 400 | 450 | 400 | 360 | 300 | 360 | 327 | 400 | 450 | 600 | 450 |
| | Menit | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | 10 | 8 |
| Ho Rencana | Detik | 450 | 514 | 514 | 900 | 514 | 450 | 720 | 720 | 600 | 720 | 900 | 1200 | 900 |
| | Menit | 8 | 9 | 9 | 15 | 9 | 8 | 12 | 12 | 10 | 12 | 15 | 20 | 15 |

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4.8
Grafik Jumlah Penumpang Lyn WK (Keputih-Wilangon) Tahun 2009

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.68 nilai LF tertinggi pada pukul 09.00 – 10.00 sebesar 0,58. Nilai LF pada setiap ruas masih terlalu kecil sehingga banyak terdapat kursi yang kosong. Hal ini akan merugikan para operator angkutan kota tersebut, oleh karena itu perlu direncanakan berdasarkan nilai load faktor yang diizinkan yaitu sebesar 0,70 pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 73 Penumpang / jam
- C_v untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana = 0,70
- Frekuensi Existing = 9
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Renc}} = \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{73}{14 \times 0,7} = 7,4 \approx 7 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{\text{Existing}} = \frac{3600}{f \text{ Existing}} = \frac{3600}{9} = 400 \text{ det ik}$$

- Headway rencana

$$H_{\text{O Rencana}} = \frac{3600}{f \text{ Rencana}} = \frac{3600}{7} = 514,29 \approx 514 \text{ det ik}$$

- Kapasitas operasional (C_o) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 9 = 126$ penumpang

3.) Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Load Faktor 2009 = 2014

Tabel 4.69
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) untuk Load Faktor
2009 = 2014

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pmaks | Pnp | 80 | 70 | 73 | 39 | 66 | 78 | 52 | 47 | 59 | 46 | 37 | 34 | 39 |
| f Existing | Kend/jam | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 12 | 10 | 11 | 9 | 8 | 6 | 8 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.57 | 0.55 | 0.58 | 0.35 | 0.51 | 0.56 | 0.31 | 0.34 | 0.40 | 0.36 | 0.33 | 0.41 | 0.37 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.52 | 0.50 | 0.52 | 0.32 | 0.47 | 0.50 | 0.28 | 0.30 | 0.36 | 0.33 | 0.30 | 0.37 | 0.33 |
| f Rencana | Kend/jam | 11 | 10 | 10 | 9 | 10 | 11 | 13 | 11 | 12 | 10 | 9 | 7 | 8 |
| Co | Pnp | 140 | 126 | 126 | 112 | 126 | 140 | 168 | 140 | 154 | 126 | 112 | 84 | 112 |
| Ho Existing | Detik | 360 | 400 | 400 | 450 | 400 | 360 | 300 | 360 | 327 | 400 | 450 | 600 | 450 |
| | Menit | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | 10 | 8 |
| Ho Rencana | Detik | 327 | 360 | 360 | 400 | 360 | 327 | 277 | 327 | 300 | 360 | 400 | 514 | 450 |
| | Menit | 5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.69 nilai LF tertinggi pada pukul 14.00 – 15.00 sebesar 0,58. Dengan mengasumsikan nilai load faktor 2009 = 2014, maka perlu direncanakan frekuensi armada angkutan kota pada ruas-ruas tersebut.

Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 65 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana ($LF_{2009-2014}$) = 0,52
- Frekuensi Existing = 8
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Renc}} = \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times Lf_{\text{Rencana}}} = \frac{65}{14 \times 0,52} = 9 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$Ho_{\text{Existing}} = \frac{3600}{f_{\text{Existing}}} = \frac{3600}{8} = 450 \text{ detik}$$

- Headway rencana

$$Ho_{\text{Renc}} = \frac{3600}{f_{\text{Rencana}}} = \frac{3600}{9} = 400 \text{ detik}$$

- Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 8 = 112$ penumpang

Tabel 4.70
Analisa Operasional Tahun 2014 untuk Lyn WK (Keputih-Wilangon) untuk Load Faktor
2009 = 2014

| Kinerja | Satuan | 06.00 - 07.00 | 07.00 - 08.00 | 08.00 - 09.00 | 09.00 - 10.00 | Rata-rata Pagi | 10.00 - 11.00 | 13.00 - 14.00 | 14.00 - 15.00 | Rata-rata Siang | 15.00 - 16.00 | 16.00 - 17.00 | 17.00 - 18.00 | Rata-rata Sore |
|-----------------------------------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pmaks | Pnp | 80 | 70 | 73 | 39 | 66 | 78 | 52 | 47 | 59 | 46 | 37 | 34 | 39 |
| f Existing | Kend/jam | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 12 | 10 | 11 | 9 | 8 | 6 | 8 |
| LF max (α_{max}) | - | 0.57 | 0.55 | 0.58 | 0.35 | 0.51 | 0.56 | 0.31 | 0.34 | 0.40 | 0.36 | 0.33 | 0.41 | 0.37 |
| LF Rencana (α_{renc}) | - | 0.52 | 0.50 | 0.52 | 0.32 | 0.47 | 0.50 | 0.28 | 0.30 | 0.36 | 0.33 | 0.30 | 0.37 | 0.33 |
| f Rencana | Kend/jam | 11 | 10 | 10 | 9 | 10 | 11 | 13 | 11 | 12 | 10 | 9 | 7 | 8 |
| Co | Pnp | 140 | 126 | 126 | 112 | 126 | 140 | 168 | 140 | 154 | 126 | 112 | 84 | 112 |
| Ho Existing | Detik | 360 | 400 | 400 | 450 | 400 | 360 | 300 | 360 | 327 | 400 | 450 | 600 | 450 |
| Ho Rencana | Detik | 327 | 360 | 360 | 400 | 360 | 327 | 277 | 327 | 300 | 360 | 400 | 514 | 450 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk tahun 2014, pada tabel 4.70 nilai LF tertinggi pada pukul 09.00 – 10.00 sebesar 0,58. Dengan mengasumsikan nilai load faktor 2009 = 2014, maka perlu direncanakan frekuensi armada angkutan kota pada ruas-ruas tersebut. Contoh perhitungannya sebagai berikut :

- Volume maks (Pmaks) = 73 Penumpang / jam
- Cv untuk angkutan kota = 14 Penumpang
- LF Rencana (LF₂₀₀₉₌₂₀₁₄) = 0,52
- Frekuensi Existing = 9
- Frekuensi Rencana

$$f_{\text{Renc}} = \frac{P_{\text{maks}}}{C_v \times L_f \text{ Rencana}} = \frac{73}{14 \times 0,52} = 10 \text{ kendaraan}$$

- Headway operasi

$$H_{O_{\text{Existing}}} = \frac{3600}{f_{\text{Existing}}} = \frac{3600}{9} = 400 \text{ detik}$$

- Headway rencana

$$H_{O_{\text{Renc}}} = \frac{3600}{f_{\text{Rencana}}} = \frac{3600}{10} = 360 \text{ detik}$$

Kapasitas operasional (Co) = $C_v \times f_{\text{Existing}} = 14 \times 9 = 126$ penumpang

4.3.3 Estimasi Jumlah Armada Angkutan Kota

Dalam memberikan pelayanan yang baik, jumlah supply harus seimbang dengan jumlah demand yang ada, baik untuk saat ini maupun pada tahun rencana. Untuk itu estimasi jumlah armada diperlukan agar terjadi kesesuaian antara jumlah penumpang dengan jumlah armada pada tahun rencana. Pada kondisi existing kendaraan yang beroperasi sejumlah 45 untuk Lyn WK jurusan Wilangon-Keputih. Dengan menggunakan persamaan 2.9, maka dapat dihitung kebutuhan armada angkutan kota.

4.3.3.1 Perkiraan Jumlah Armada Per Jam untuk Tahun 2009 = 2014

Sebagai contoh perhitungan untuk kebutuhan jumlah armada pada tahun 2009 = 2014 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.71
Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK
Wilangon-Keputih
Tahun 2014 per jam

| Angkutan kota | Lr (km) | V (km/mm) | Ho (detik) | N (kend/jam) |
|----------------------|------------|--------------|---------------|-----------------|
| WK(Wilangon-Keputih) | 17.66 | 45 | 306 | 9 |
| WK(Keputih-Wilangon) | 17.452 | 40 | 306 | 10 |
| Total | 35.112 | | | 19 |

Sumber : hasil perhitungan

Dengan asumsi :

Perhitungan jumlah armada (N) Lyn WK (Wilangon-Keputih)

:

Lr (jarak trayek zona studi) = 17.66 km

V = 45 km/jam

Ho (rata-rata pagi, siang, sore) = 306 detik

$$N = \frac{2 \times Lr}{V} \times \frac{3600}{Ho}$$

$$N = \frac{2 \times 17.66}{45} \times \frac{3600}{306}$$

$$N = 9,17 \approx 9 \text{ armada / jam}$$

Tabel 4.72
Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK
Keputih-Wilangon
Tahun 2014 per jam

| Angkutan kota | Lr (km) | V (km/mm) | Ho (detik) | N (kend/jam) |
|----------------------|------------|--------------|---------------|-----------------|
| WK(Keputih-Wilangon) | 17.452 | 40 | 306 | 10 |
| WK(Wilangon-Keputih) | 17.66 | 45 | 306 | 9 |
| Total | 35.112 | | | 19 |

Sumber : hasil perhitungan

Dengan asumsi :

Perhitungan jumlah armada (N) Lyn WK (Keputih-Wilangon)

:

Lr (jarak trayek zona studi) = 17.452 km

V = 40 km/jam

Ho (rata-rata pagi, siang, sore) = 306 detik

$$N = \frac{2 \times Lr}{V} \times \frac{3600}{Ho}$$

$$N = \frac{2 \times 17.452}{45} \times \frac{3600}{306}$$

$$N = 10,23 \approx 10 \text{ armada / jam}$$

4.3.3.2 Perkiraan Jumlah Armada Per Hari untuk Tahun 2009 = 2014

Sebagai contoh perhitungan untuk kebutuhan jumlah armada pada tahun 2009 = 2014 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.73
Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK
Wilangon-Keputih
Tahun 2014 per hari

| Angkutan kota | Lr (km) | V (km/mm) | Ho (detik) | N (kend/jam) |
|---------------------|------------|--------------|---------------|-----------------|
| K(Wilangon-Keputih) | 17.66 | 45 | 306 | 9 |
| K(Keputih-Wilangon) | 17.452 | 40 | 306 | 10 |
| Total | 35.112 | | | 19 |

Sumber : hasil perhitungan

Dengan asumsi :

Waktu operasi angkutan kota per hari = 10 jam

Jumlah rit rata-rata = 8 rit/hari

Jumlah kendaraan total = 19

Jumlah jarak Wilangon-Keputih = 17.66 km

Maka perhitungan jumlah armada (N) Lyn WK adalah :

$$N = \frac{N_{\text{total}} \times \text{Waktu Operasi} \times \text{Jumlah Rit}}{\text{Jarak Total}}$$

$$N = \frac{19 \text{ kend / jam} \times 10 \text{ jam} \times 8 \text{ rit / hari}}{17.66 \text{ km}}$$

$$N = 86,07 \rightarrow 86 \text{ kendaraan / hari}$$

Tabel 4.74
Perkiraan Jumlah Armada Angkutan Lyn WK
Keputih-Wilangon
Tahun 2014 per hari

| Angkutan kota | Lr (km) | V (km/mm) | Ho (detik) | N (kend/ja) |
|----------------------|------------|--------------|---------------|----------------|
| WK(Keputih-Wilangon) | 17.452 | 40 | 306 | 10 |
| WK(Wilangon-Keputih) | 17.66 | 45 | 306 | 9 |
| Total | 35.112 | | | 19 |

Sumber : hasil perhitungan

Dengan asumsi :

Waktu operasi angkutan kota per hari = 10 jam

Jumlah rit rata-rata = 8 rit/hari

Jumlah kendaraan total = 19

Jumlah jarak Keputih-Wilangon = 17.452 km

Maka perhitungan jumlah armada (N) Lyn WK adalah :

$$N = \frac{N_{\text{total}} \times \text{Waktu Operasi} \times \text{Jumlah Rit}}{\text{Jarak Total}}$$

$$N = \frac{19 \text{ kend / jam} \times 10 \text{ jam} \times 8 \text{ rit / hari}}{17.452 \text{ km}}$$

$$N = 87,09 \rightarrow 87 \text{ kendaraan / hari}$$

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dari bab sebelumnya dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1) Besarnya kebutuhan masyarakat akan angkutan kota dan pelayanan dari trayek Lyn WK dengan asumsi faktor muat pada tahun 2009 = 2014 adalah sebagai berikut :

a) Jurusan Wilangon-Keputih

Jumlah armada yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini adalah 9 armada per jam.

Sedangkan jumlah kendaraan yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini adalah 86 kendaraan/hari.

b) Jurusan Keputih-Wilangon

Jumlah armada yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini adalah 10 armada per jam.

Sedangkan jumlah kendaraan yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini adalah 87 kendaraan/hari.

2) Kinerja angkutan kota Lyn WK pada tahun existing (2009) dan tahun rencana (2014) yang akan datang adalah:

a) Faktor Muatan Jurusan Wilangon-Keputih

Jumlah load faktor yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini pada tahun 2009 adalah dianggap layak.

Sedangkan jumlah load faktor yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini pada tahun 2014 adalah dianggap layak.

b) Faktor Muatan Jurusan Keputih-Wilangon

Jumlah load faktor yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini pada tahun 2009 adalah dianggap layak.

Sedangkan jumlah load faktor yang dibutuhkan untuk Lyn WK ini pada tahun 2014 adalah dianggap layak.

Tabel 5.1
Kondisi Faktor Muat Tahun 2009 dan 2014

| Lyn | Jurusan | Load Faktor | | Load Faktor | |
|-----|------------------|-------------|--------------------|-------------|---------------|
| | | Tahun 2009 | Layak, bila < 0,70 | Tahun 2014 | Layak, < 0,70 |
| WK | Wilangon-Keputih | 0.53 | Layak | 0.57 | Layak |
| | | 0.55 | Layak | 0.59 | Layak |
| WK | Keputih-Wilangon | 0.52 | Layak | 0.56 | Layak |
| | | 0.54 | Layak | 0.58 | Layak |

Tabel di atas menunjukkan pembahasan bahwa dengan pengaturan kondisi existing Load Faktor 0,70 maka perencanaan untuk wilayah Wilangon-Keputih pada tahun 2009 diperoleh nilai 0,53 dan 0,55. Sedangkan pada tahun 2014 diperoleh nilai 0,57 dan 0,59. Sehingga jumlah armada yang dibutuhkan lebih kecil daripada kondisi existing.

Selain itu, tabel di atas menunjukkan pembahasan bahwa dengan pengaturan kondisi existing Load Faktor 0,70 maka perencanaan untuk wilayah Keputih-Wilangon pada tahun 2009 diperoleh nilai 0,52 dan 0,54. Sedangkan pada tahun 2014 diperoleh nilai 0,56 dan 0,58. Sehingga jumlah armada yang dibutuhkan lebih kecil daripada kondisi existing.

5.2 Saran

Atas dasar kesimpulan di atas, maka penulis memberi saran sebagai berikut :

- 1) Rute dan hasil di atas merupakan hasil dari penelitian, dimana rute tersebut masih merupakan rute percobaan yang dilakukan dan belum ada ketetapan dari Dishub Kota Surabaya.
- 2) Rute yang ada perlu diadakan peninjauan kembali karena tidak sesuai dengan jumlah armada yang terlalu banyak dan jarak tempuh jauh serta kondisi penumpang yang sedikit.
- 3) Untuk pengaturan kondisi existing Load Faktor 0,70 maka dari sisa kondisi perencanaan, Pemerintah ataupun Dishub (Regulator) seharusnya mengurangi jumlah armada yang beroperasi dan dialihkan menuju rute lain.
- 4) Diperlukan adanya koordinasi antara pemerintah dan perusahaan yang mengelola angkutan umum tersebut agar tidak terjadinya penyimpangan dan tetap sesuai dengan jadwal.

Daftar Pustaka

- Sulistiono, D., dan Triwidagdo, J. "Makalah Evaluasi Kinerja Trayek Angkutan Kota di Wilayah Kecamatan Rungkut dan Kecamatan Gunung Anyar (Lyn RT YKP, Lyn RT Tulus, dan Lyn RBK)"
- Warpani, Suwardjoko P. 2002. **Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan**. Bandung : Penerbit ITB
- Departemen perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat. **Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan teratur**
- Tamin, O. Z. 2002. **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi**. Bandung : Penerbit ITB.
- Kanafani, A. 1983. "*Transport Demand Analisis*", Mc Graw Hill Book Co, New York
- Kodoatie, Robert. J. 1995. "**Analisis Ekonomi Teknik**", Penerbit Andi, Jogjakarta.
- Morlok, E. K. 1988. "**Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi**", Penerbit Erlangga, Jakarta
- SK. Dierjen Perhubungan Darat No.274/HK.105/DRJD/96, (1996), "**Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur**" Departemen Perhubungan, Jakarta



REVISI PROYEK AKHIR

N a m a : ESTIH SYAHRU R.
N r p : 3108040010

Judul / Topik Proyek Akhir :
EVALUASI KINERJA TRAYEK LYK WK JURUSAN
WILANSON - KEPUTIH

REVISI :

1. UNTUK MENAIKKAN LOAD FACTOR MENJADI 0,70, MAKA PERLU PENYATURAN ARMADA & BEROPERASI (DITUR SEBAGAI REGULASI)
2. DATA ARMADA DARI DISTURB, LENKAP
3. HAL 32 DAN HAL 37 DITAMBAH
4. FORM HAL SURVEY ✓
5. Cek apakah sdh dibuktikan kalibrasi ✓
6. Keanggotaan pengelompokan hasil pembelajaran ✓
spt koden existip LF = - < 0,70, maka - ✓

Surabaya, 27 JULI 2009

Dosen Penguji

1. IF. DIKO SULKISTONO
2. IF. CHOMAEPHI CES. Geo
3. IF. AGUNG BP. M.Eng. Ph.D.
4.
5.

Mengetahui / menyetujui,
Dosen Pembimbing

(ACH. FAIZ HP)
Nama terang

Telah diperbaiki sesuai dengan petunjuk / prosedur

Menyetujui,
Dosen Penguji,

1. AGUNG B
2. Chomaephi
3. Agung B
4.
5.

Mengetahui/menyetujui
Dosen Pembimbing,

4/8-09
(ACH. FAIZ HP)
Nama terang



ASISTENSI PROYEK AKHIR

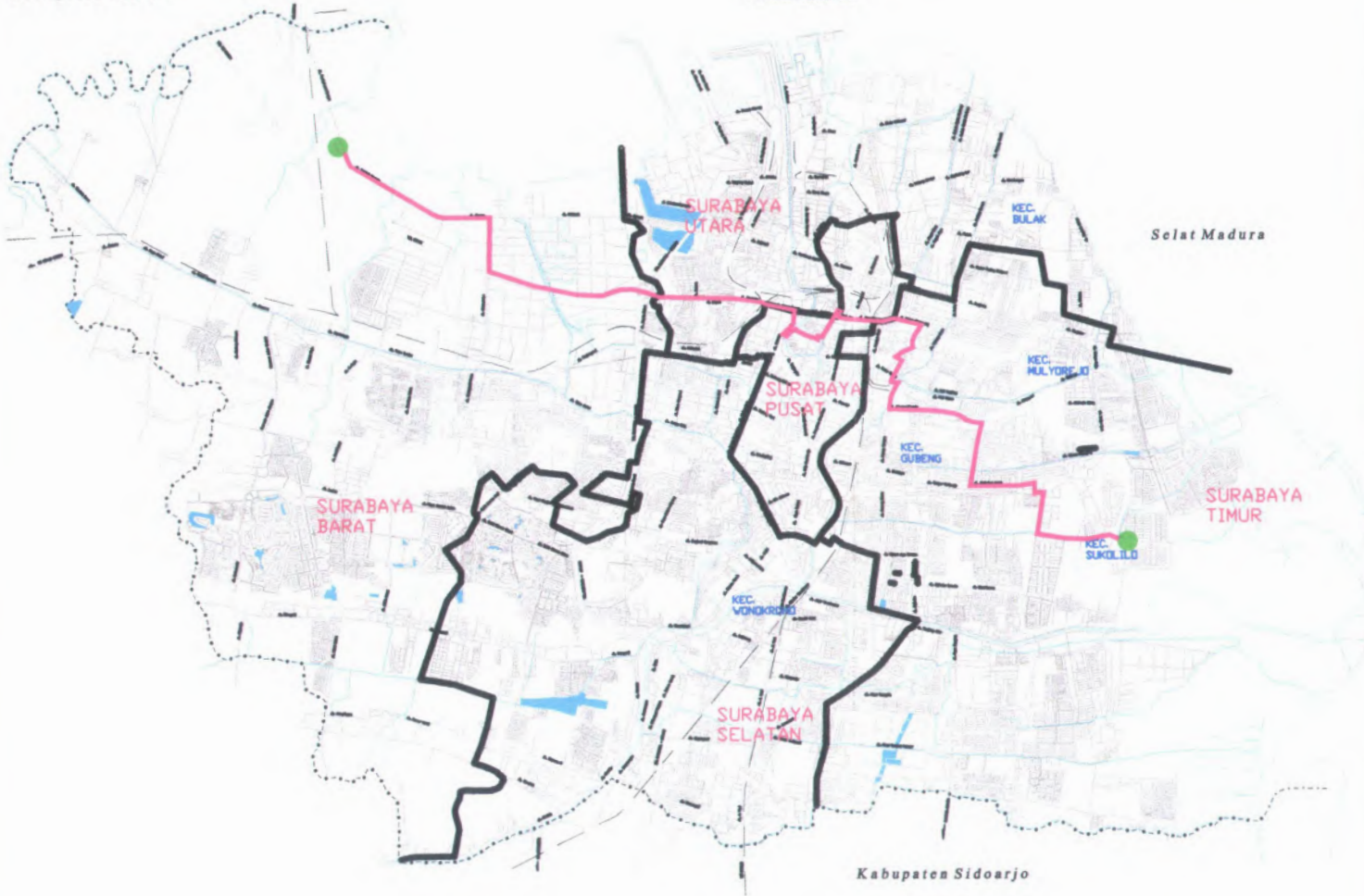
Nama : 1. Gigih Syahra R. 2. _____
 Nrp : 1. 3108.040.010 2. _____
 Judul P. A. : Evaluasi Kinerja Trayek Lyn WK Surabaya
Jurusan Wilangan - Keputih
 Dosen Pemb. : 1. Ir. Achmad Faiz Hadi, MS. 2. _____

| No. | Tanggal | Tugas / Materi Yang Dibahas | Tanda tangan | Keterangan | | |
|-----|---------|---|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. | 12/6-09 | - lanjutkan dg Analisa Data & Pembahasan - lengkapi dg peta/BB. trayek/ Rute Masj-masj TRAYEK - Analisis dg Statistika/SPSS. | | B <input type="checkbox"/> | C <input type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> |
| 2. | 26/6-09 | - Lengkapi dg ABSTRAK - Daftar isi - Daftar Gambar, tabel - Gambar / peta - Trayek - BAB I & BAB IV - Kesimpulan & Saran - lengkapi Keterangan <u>NOTASI</u> | | B <input type="checkbox"/> | C <input type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> |
| | | | | B <input type="checkbox"/> | C <input type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> |
| | | | | B <input type="checkbox"/> | C <input type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> |

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

Kabupaten Gresik

Pelabuhan Tanjung Perak



Kabupaten Sidoarjo



PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL BANGUNAN TRANSPORTASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER SURABAYA

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA TRAYEK LYN WK SURABAYA
JURUSAN WILANGON - KEPUTIH

KETERANGAN

- : LYN WK RUTE WILANGON-KEPUTIH
- : BATAS WILAYAH SURABAYA

MAHASISWA : GIGIH SYAHRU R. (3108 040 010)

DOSEN PEMBIMBING I : Ir. ACHMAD FAIZ HADI P., MS.

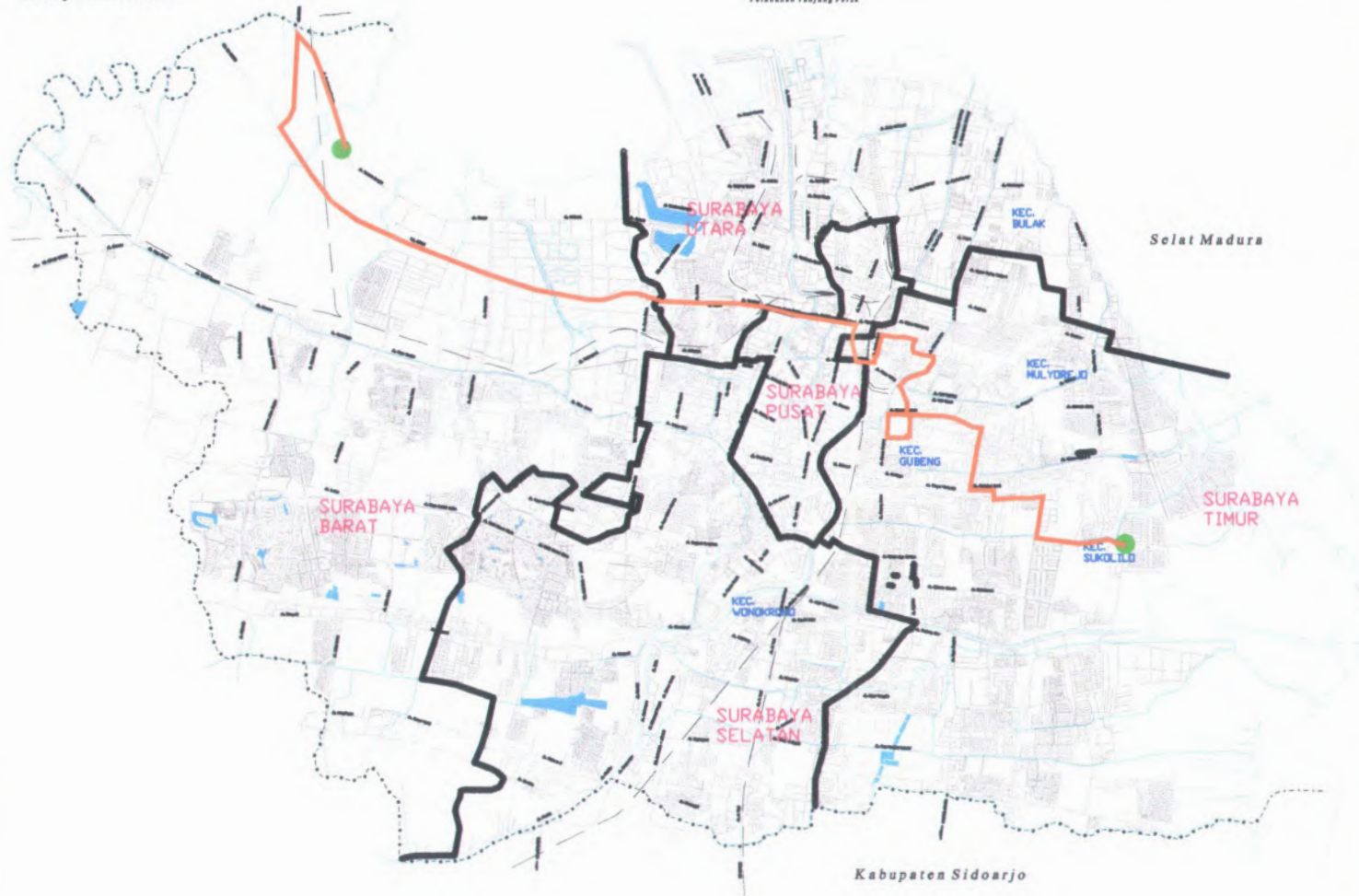
PETA JALUR LYN WK SURABAYA
(TERMINAL OSOWILANGON - PANGKALAN KEPUTIH)

NO. GAMBAR

HALAMAN

Kabupaten Gresik

Pelabuhan Tanjung Perak



Kabupaten Sidoarjo



PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL BANGUNAN TRANSPORTASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER SURABAYA

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA TRAYEK LYN WK SURABAYA
JURUSAN WILANGON - KEPUTIH

KETERANGAN

- : LYN WK RUTE KEPUTIH-WILANGON
- - - : BATAS WILAYAH SURABAYA

MAHASISWA : GIGIH SYAHRU R. (3108 040 010)

DOSEN PEMBIMBING I : Ir. AHMAD FAIZ HADI P., MS.

PETA JALUR LYN WK SURABAYA
(PANGKALAN KEPUTIH - TERMINAL OSOWILANGON)

NO. GAMBAR

HALAMAN



NAMA SURVEYOR :
PLAT KENDARAAN :
TGL/BLN :

PENGEMUDI

APAKAH ANDA PEMILIK KENDARAAN INI YA / TIDAK
JIKA YA, DISAMPING INTERVIEW PADA PENGE MUDI LANJUTAN INTERVIEW PADA PEMILIK)

ALAMAT PEMILIK KENDARAAN INI

APAKAH KENDARAAN ANDA MASUK KELOMPOK KERJA UNIT (KKU)

BERAPA RATA-RATA JUMLAH PEMAKAIAN BBM PER HARI

LITER

BERAPA BIAYA CUCI KENDARAAN ANDA PER HARI

X1000

BERAPA PENDAPATAN BERSIH PER HARI

X1000

BERAPA RIT PER HARI

RIT

DIMANA LOKASI UMUMNYA NAIK DAN TURUN PENUMPANG

PERIODE WAKTU BANYAKNYA PENUMPANG

PAGI

SIANG

SORE

JALAU DIPERPANJANG RUTENYA, RUAS-RUAS MANA SAJA YANG
SEMUNGKIN BANYAK CAPAT PENUMPANG

KETERANGAN:



SURVEI ANGKUTAN UMUM
FORMULIR ON BOARD SURVEI

NAMA SURVEYOR :

KOORDINATOR :

NAMA RUTE :

TANGGAL :

WAKTU BERANGKAT :

ARAH PERGERAKAN :

WAKTU TIBA :

| SEGMENT | KM | LOKASI (NAIK / TURUN) | PENUMPANG NAIK | PENUMPANG TURUN | TOTAL PENUMPANG DALAM KENDARAAN |
|---------|----|----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| | | | | | |

KETERANGAN :



SURVEI ANGKUTAN UMUM FORMULIR ON BOARD SURVEI

FORM - 1
NAMA SURVEYOR :

| BAGIAN 1 : INFORMASI MENGENAI RUMAH TANGGA | | | | KEPEMILIKAN KENDARAAN | | STATUS DALAM RUMAH TANGGA | | JENIS KELAMIN | |
|--|-----------------------|------------------|------|---------------------------------|-----------|----------------------------|-----------|---|--|
| Alamat : | | | | | | | | | |
| Ukuran Rumah Tangga | | | | 1. Kepemilikan Pribadi | | 1. Suami | | 1. Laki - laki | |
| 1. Jumlah Anggota Keluarga | | | | a. Mobil | | 2. Istri | | 2. Perempuan | |
| 2. Anggota Keluarga Yang Bekerja | | | | b. Sepeda Motor | | 3. Anak | | PENDIDIKAN | |
| 3. Anggota Keluarga Yang Sekolah | | | | c. Sepeda | | 4. Orang Tua (Ayah, Ibu) | | 1. Tk | |
| 4. Anggota keluarga yang tidak bekerja | | | | | | 5. Saudara / Teman | | 2. SD | |
| Tipe Rumah | | Status Rumah | | 2. Kendaraan Dinas/ Persusahaan | | 6. Kost | | 3. SMP | |
| 1. Permanen | | 1. Kontrakan | | a. Mobil | | | | 4. SMA | |
| 2. Semi permanen | | 2. Milik sendiri | | b. Sepeda Motor | | | | 5. Akademi/Kursus | |
| | | | | c. Sepeda | | | | 6. Universitas | |
| BAGIAN 2 : INFORMASI ANGGOTA KELUARGA DAN TEMPAT TINGGAL (UMUR LEBIH DARI 5 TAHUN) | | | | | | | PEKERJAAN | | |
| Anggota No | Status dalam Keluarga | Jenis Kelamin | Umur | Pendidikan | Pekerjaan | Penghasilan Per Bulan | | 1. Profesional (Manajer, Pengacara, Akuntan, Insinyur, Dokter, Guru, Perawat dsb) 2. Pegawai sipil (administrasi pemerintah, TNI, Polri) 3. Pelayan/ Jasa (Hotel, Restoran, Bank, Salesmen, Pelayan dsb) 4. Wiraswasta 5. Buruh, Supir 6. Ibu Rumah Tangga 7. Pelajar 8. Tidak Bekerja 9. Lainnya | |
| | | | | | | Anggota | Keluarga | | |
| | | | | | | | | PENGHASILAN PER BULAN 1. Dibawah Rp. 500.000 7. Rp. 2000.000 - Rp. 2500.000 2. Rp. 500.000 - Rp. 750.000 8. Rp. 2500.000 - Rp. 3000.000 3. Rp. 750.000 - Rp. 1000.000 9. Rp. 3000.000 - Rp. 3500.000 4. Rp. 1000.000 - Rp. 1250.000 10. Rp. 3500.000 - Rp. 4000.000 5. Rp. 1.250.000 - Rp. 1.500.000 11. Rp. 4000.000 - Rp. 4500.000 6. Rp. 1.500.000 - Rp. 2.000.000 12. Diatas Rp. 4500.000 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |



SURVEI ANGKUTAN UMUM FORMULIR ON BOARD SURVEI

FORM - 2
NAMA SURVEYOR :

BAGIAN 3 : INFORMASI TENTANG PERJALANAN, PENGELUARAN NYATA DAN PERSEPSI MASYARAKAT MENGENAI TARIF ANGKUTAN KOTA

OLA PERJALANAN HARIAN

DITULIS MENURUT URUTAN

| Anggota No | Tujuan Perjalanan | Maksud Perjalanan | Tempat Asal | Tempat Tujuan | Waktu | | Moda Transportasi | Trayek Angk.Kota Yang Digunakan | Aksesibilitas | | Tarif Yang Dibayar (Rp) | Tarif Yang Dianggap Sesuai Dengan Jarak Yang Ditempuh | | |
|------------|------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|---------------|------------|--|---------------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|---|------|------|
| | | | | | Keberangkatan | Kedatangan | | | Untuk Mendapatkan | Ke Tempat Tujuan | | (Rp) | (Rp) | (Rp) |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Keurahan atau Desa atau Nama Jalan | 1. Pulang | 1. Rumah | 1. Rumah | | | 1. Mobil Pribadi 2. Kend. Dinas 3. SPG motor 4. Sepeda 5. Angk. Kota | | | | 1. 500 | 12. 1600 | | |
| | | 2. Bekerja | 2. Perkantoran | 2. Perkantoran | | | | | | | 2. 600 | 13. 1700 | | |
| | | 3. Ke sekolah | 3. Sekolah | 3. Sekolah | | | | | | | 3. 700 | 14. 1800 | | |
| | | 4. Bisnis | 4. Pasar/toko | 4. Pasar/toko | | | | | | | 4. 800 | 15. 1900 | | |
| | | 5. Sosial | 5. Industri | 5. Industri | | | | | | | 5. 900 | 16. 2000 | | |
| | | 6. Berbelanja | 6. Sawah | 6. Sawah | | | | | | | 6. 1000 | 17. 2100 | | |
| | | 7. Transper | 7. Terminal | 7. Terminal | | | | | | | 7. 1100 | 18. 2200 | | |
| | | 8. Lainnya | 8. Lainnya | 8. Lainnya | | | | | | | 8. 1200 | 19. 2300 | | |
| | | | | | | | | | | | 9. 1300 | 20. 2400 | | |
| | | | | | | | | | | | 10. 1400 | 21. 2500 | | |
| | | | | | | | | | | | 11. 1500 | 22. > 2500 | | |

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Gigih Syahru R. dilahirkan di Gresik, pada tanggal 29 Mei 1985, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis sendiri telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Petrokimia Gresik, SDN. Sidokumpul 2 Gresik, SLTP Negeri 1 Gresik, SMK Semen Gresik, dan D3 Teknik Sipil Jurusan Bangunan Air. Penulis mengikuti Ujian Masuk Diploma IV pada tahun 2008 dan diterima di D4 Teknik Sipil Konsentrasi Prasarana Transportasi FTSP –

ITS pada tahun 2008 dan terdaftar dengan NRP 3108 040 010. Penulis pernah mengerjakan Tugas Akhir di Diploma III Teknik Sipil yang berjudul “Normalisasi Kali Batan Kabupaten Kediri”.